



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE MEDICINA

TITULO

Frecuencia y factores asociados a sobrepeso y obesidad en escolares con Síndrome de Down en Lima Este

AUTORES

Acevedo Rodríguez, Juan Gonzalo

Barreto Guevara, María Alejandra

Ramírez Abarca, María José

ASESORES

Dr. Cabello Morales, Emilio

Dr. Hernández Díaz, Herminio

Frecuencia y factores asociados a sobrepeso y obesidad en escolares con Síndrome de Down en Lima Este.

Frequency of overweight and obesity and associated factors in children with Down syndrome in East Lima.

Acevedo Rodríguez Juan Gonzalo, Ramírez Abarca María José, Barreto Guevara Maria Alejandra.

Abstract

Obesity in children and adolescents is a frequent subject around the globe. In Holland, in the year 2012, it was determined that children with Down Syndrome had a frequency of overweight and obesity that duplicated the frequency in children without Down Syndrome. There is no data available in regards of the frequency of obesity in children with Down Syndrome in Perú. **Objectives:** To describe the frequency of overweight and obesity in a group of school students with Down in East Lima and explore association with environmental factors and comorbidities. **Materials and Methods:** A case- control bounded to a cohort study was conducted. Measurements of weight and size were taken of 129 school students with Down Syndrome between ages 2 and 20, assistants to seven schools in East Lima. **Results:** The frequency of overweight and obesity in children and adolescents was 52.71%, 52.94% of the population was male. The highest frequency of overweight and obesity was found in children between the age of 5 and 9.9. Between the explored environmental factors we found that sedentarism (58.82%) and constipation (27.94%) were the most commonly reported. We found association between children with overweight and obesity and sedentary life-style (OR = 2.73 (1,06-7,00), p= 0,037) and hypothyroidism (OR= 11,57 (1,08-150,2) p= 0.042). **Conclusions:** We found a high rate of overweight and obesity in children and adolescents with Down Syndrome. Sedentarism and hypothyroidism were variables associated with this outcome in this study. **Key words:** “children”, “obesity”, “overweight”, “Down Syndrome”, “Pediatrics”.

Resumen

La obesidad en niños y adolescentes es frecuente a nivel mundial. En Holanda, en el año 2012, se determinó que los niños con Síndrome de Down (SD) tenían una frecuencia de sobrepeso y obesidad que duplicaba a sus pares sin SD; sin embargo, en el Perú, se desconoce tal frecuencia. **Objetivo:** Describir la frecuencia de sobrepeso y obesidad en escolares de Lima Este con Síndrome de Down y determinar exploratoriamente su asociación con factores ambientales y comorbilidades. **Materiales y métodos:** Se llevó a cabo un estudio de tipo casos y controles anidado a una cohorte. Se realizaron las mediciones de talla y peso de 129 escolares con SD entre 2 y 20 años, asistentes a siete colegios especiales de Lima Este y se determinó la asociación entre sobrepeso y obesidad con estilos de vida, nutrición y comorbilidades. **Resultados:** La frecuencia de sobrepeso y obesidad fue 52,71%; 57,36 % de los participantes eran varones y el grupo etáreo con mayor frecuencia de sobrepeso y obesidad fue el de los participantes entre 5 y 9.9 años. En los factores explorados y comorbilidades, el sedentarismo (58,82%) y estreñimiento (27,94%) fueron los más frecuentemente reportados. Se encontró asociación entre los niños con sobrepeso y obesidad y el sedentarismo (OR = 2.73 (IC 1,06-7,00), p= 0,037) e hipotiroidismo (OR= 11,57 (IC 1,08-150,2) p= 0.042). **Conclusiones:** Se encontró una elevada frecuencia de sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes con SD. El sedentarismo e hipotiroidismo fueron variables que en el presente estudio, se encuentran asociadas al sobrepeso y obesidad.

Key words: “children”, “obesity”, “overweight”, “Down Syndrome”, “Pediatrics”.

Introducción

La obesidad infantil es un fenómeno creciente a nivel mundial. Entre los años 2013-2014, la prevalencia de obesidad en niños entre 12 y 19 años en EE.UU fue de 20,6% frente a 10,5% reportado entre 1988 y 1994 (1). El tener un IMC elevado aumenta los parámetros predictores de enfermedad cardiovascular, según un meta análisis que incluyó 49.200 niños (2).

Los niños con Síndrome de Down (SD) suelen ser más propensos a la obesidad. En el año 2012 Van Gameren-Oosterom y col. reportaron que niños holandeses con Síndrome de Down tenían más sobrepeso que sus pares sin SD (25,5% vs. 13,3% en varones y 32,0% vs. 14,9% en mujeres) y más obesidad (4,2% vs 1,8%, y 5,1% vs 2,2%) (3). En un estudio realizado en Chile en el 2012 se encontró una frecuencia de sobrepeso u obesidad en niños con SD de 6 a 18 años de 57% según curvas de IMC/edad de la NCHS/2000 (4). Actualmente se desconoce la frecuencia de sobrepeso y obesidad en niños con SD en el Perú, principalmente porque no existe un consenso sobre las herramientas adecuadas para realizar el diagnóstico nutricional. Tradicionalmente se han utilizado curvas de crecimiento específicas para población infantil con SD publicadas en 1988(5); sin embargo, el año 2011 la Sociedad Americana de Pediatría recomendó utilizar curvas de los Centros para Control y Prevención de Enfermedades de EE.UU (CDC) para población general dado que las curvas anteriores eran obsoletas (6). Se conoce poco sobre las causas de la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población con SD. Se sabe que los niños con SD tienen una tasa metabólica basal disminuida (7), a lo que se suman otros factores ambientales como el tipo de dieta (8), patrones de actividad física reducida (9) o la presencia de comorbilidades que influyan en el peso como el hipotiroidismo (3,4). Este estudio tiene por objetivo describir la frecuencia de sobrepeso y obesidad en escolares con Síndrome de Down de Lima Este según edad y sexo y determinar exploratoriamente su asociación con factores ambientales: patrones de alimentación, actividad física y comorbilidades.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio de tipo casos y controles anidado a una cohorte, que evaluó la frecuencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes con Síndrome de Down (SD) asistentes a colegios de educación especial de Lima Este. Mediante un muestreo por conglomerado multi-etápico, se contactaron 38 colegios de Lima Este de los cuales 7 autorizaron su participación en el estudio (Gráfico 1). Se incluyó a todos los escolares con diagnóstico previo de SD entre 2 y 20 años verificado por criterios clínicos (se buscó al menos uno de los siguientes rasgos dismórficos: fisura palpebral hacia arriba, epicanto doble, línea única transversa en la palma de la mano, clinodactilia del 5to dedo de la mano, hipotonía y lengua protuyente) (10, 11, 12), cuyos padres firmaron el consentimiento informado (Anexo 1). Los colegios participantes y sus distritos de procedencia se detallan en el Anexo 2. Se realizaron cuatro visitas a cada colegio. En la primera visita se detalló el uso del instrumento auto-aplicado por los padres, cuya primera sección consiste en el cuestionario validado por la Unidad de Endocrinología Pediátrica del Hospital Nacional Cayetano Heredia para evaluar conductas nutricionales, actividad física y sedentarismo (13) y una segunda sección de preguntas sobre comorbilidades (Anexos 3 y 4) basada en un estudio previo por Thomas K. y col.(14) validado por expertos locales en Endocrinología Pediátrica. La descripción de variables del cuestionario se observa en el Anexo 5.

Los investigadores recibieron capacitación previa utilizando el Manual del Antropometrista del INEI (2012) (15), y se realizó una estandarización de la toma de medidas por parte de los investigadores principales obteniendo una concordancia inter-observador casi perfecta (κ : 0.84). Para cada variable se consignó la media de dos mediciones por niño. En las visitas posteriores se realizó la recolección de datos. La determinación del peso se realizó con una báscula mecánica modelo M309800 marca ADE de 100gr de precisión, calibrada

adecuadamente después de cada medición. La estatura se obtuvo con un tallímetro móvil de madera elaborado según las especificaciones técnicas de la UNICEF (16). La medición de la talla fue en posición erguida, con los talones pegados al borde posterior del tallímetro, mirada fija hacia el frente (plano de Frankfort) y cuatro puntos de apoyo (talones, glúteos, escápulas y cráneo). Los datos fueron registrados en una ficha de recolección de datos (Anexo 6). El diagnóstico nutricional se realizó según percentil de Índice de Masa Corporal (IMC) de acuerdo a la curva de IMC / edad de la NCHS/2000 (17). Se calculó el IMC como peso en kilos dividido por estatura en metros al cuadrado:

- $> P(5)$ = Bajo peso
- $\geq P(85) < P(95)$ = Sobrepeso
- $\geq P(5) < P(85)$ = Peso saludable
- $\geq P(95)$ = Obesidad

Los registros fueron trasladados a una plantilla Excel donde se elaboró y codificó la base de datos para su posterior ingreso al programa STATA versión 13.0 para Windows. Se obtuvieron frecuencias según sexo y edad, ésta se clasificó en cuatro rangos (Anexo 7). Las variables se describieron utilizando como medidas de resumen media y desviación estándar. Finalmente se procedió a la elaboración de los grupos de casos y controles. Se definió como caso aquel niño con IMC en percentil ≥ 85 (sobrepeso y obesidad). El control fue todo niño con IMC en percentil ≥ 5 y < 85 (peso saludable). En éste estudio se incluyó a todos los casos y todos los controles, en razón a que su frecuencia fue similar. Finalmente se realizó un análisis multivariado y regresión logística, considerándose significativo $p < 0,05$ para el análisis de los factores asociados. Finalizado el estudio, se hizo entrega de los resultados de cada niño a los padres de familia en un sobre cerrado y con pautas para su mejoría (Anexo 8). Este proyecto fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Resultados

Se identificó a 143 escolares con Síndrome de Down entre 2 y 20 años, de los cuales 14 no participaron por no contar con consentimiento informado o no estar presentes en todas las visitas. De los 129 participantes, la frecuencia global de sobrepeso y obesidad fue de 52,71 %, 22,48% de sobrepeso y 30,23% de obesidad respectivamente. Las características antropométricas de la población total según diagnóstico nutricional, se muestran en la Tabla 1. La mayor frecuencia de sobrepeso y obesidad se encontró en el grupo de escolares de 5 a 9,9 años, la distribución de sobrepeso y obesidad por grupos de edades se muestra en la Tabla 2. De los participantes, 74 (57,36%) eran hombres, y la frecuencia de sobrepeso y obesidad fue de 48,65%, en comparación a 58,18% en la población de mujeres (Tabla 3). La media de edad de aquellos escolares con sobrepeso y obesidad fue de 10,59 (+/- 5,05), no siendo estadísticamente diferente a la media de edad de los participantes con peso saludable ($p = 0,072$). Al comparar el sexo no hubo diferencia estadística entre aquellos con sobrepeso y obesidad y los de peso saludable ($p = 0,158$). Dentro de los factores relacionados a actividad física y nutrición, se encontró una mayor frecuencia de consumo de alimentos fritos y golosinas entre los niños con sobrepeso y obesidad, sin embargo esta diferencia no fue significativa. El sedentarismo fue el factor más frecuentemente identificado en 58,82% de los escolares. Con respecto a las comorbilidades, el antecedente de estreñimiento fue el más frecuente en 27,94% de la población de estudio. En el análisis independiente de factores relacionados, no se encontró relación estadísticamente significativa para las diferentes variables estudiadas (Tablas 4 y 5). Sin embargo, al realizar el análisis de regresión multivariada ajustado a edad y sexo, se encontró una relación estadísticamente significativa entre sedentarismo (OR = 2.73 (IC 1,06-7,00), $p = 0,037$) e hipotiroidismo (OR= 11,57 (IC 1,08-150,2) $p = 0,042$) con sobrepeso y obesidad (Tabla 6 y 7).

Discusión

En el presente estudio se encontró que la frecuencia de sobrepeso y obesidad entre los participantes fue 30,23% y 22,48%. Ésta frecuencia fue discretamente mayor en las mujeres (58,18%) y en el grupo de escolares entre 5 y 9,9 años. Las frecuencias encontradas en este estudio son similares a las reportadas en estudios similares en otros países. De forma global, algunas series estiman que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y jóvenes con Síndrome de Down está alrededor de 32% y 50% (3). Un estudio conducido en Holanda muestra que la prevalencia de sobrepeso y obesidad es en promedio el doble en comparación a la población de niños sin SD en ambos sexos (3). Al determinar las frecuencias por edad en el estudio holandés, se encontró que la prevalencia se mantuvo constante a partir de los 4 años de edad. En un estudio americano sobre obesidad y condiciones relacionadas en niños con discapacidades intelectuales, se encontró que adolescentes con SD tuvieron 3 veces más riesgo de ser obesos en comparación a la población general (OR: 3, IC 1.86-4.81) (18). Es importante resaltar que, si bien se encontró cierta diferencia en la frecuencia de sobrepeso y obesidad en cada grupo de edad, esta diferencia no fue significativa. Se observa por ejemplo que la frecuencia de peso salusable en el grupo de edad > 18 años es mayor que en los demás grupos, sin embargo esto no debe ser interpretado como un factor protector pues no alcanzó significancia estadística. Este resultado se puede deber al N pequeño en este sub grupo de población.

En nuestro estudio se buscó determinar la asociación entre las variables tipo de alimentación, actividad física, sedentarismo y comorbilidades con el desarrollo de sobrepeso y obesidad en niños con Síndrome de Down. No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre ninguna de estas variables con el resultado principal (sobrepeso u obesidad). Sin embargo al hacer una regresión logística multivariada ajustada a edad y sexo se encontró significancia estadística con las variables sedentarismo e hipotiroidismo.

Respecto al tipo de nutrición, la OMS y diversos estudios a nivel mundial recomiendan limitar los niveles de calorías procedentes de grasa y azúcares refinadas y aumentar el consumo de frutas y verduras para prevenir el desarrollo de sobrepeso y obesidad (19,20). Un estudio a nivel poblacional realizado en nuestro país basándose en la encuesta ENDES realizada el 2013 demostró que no existe asociación entre sobrepeso y obesidad y frecuencia de consumo de frutas o verduras. Sin embargo se debe tener en cuenta que esta encuesta se realiza a población entre 18 y 60 años. Estudios en población pediátrica con Síndrome de Down han reportado alta frecuencia de consumo de bebidas azucaradas y postres (5 o más veces al día) y un bajo consumo de frutas y verduras (21). Un estudio realizado el 2008 en población de niños y adolescentes con SD encontró correlación entre mayor porcentaje de grasa corporal e ingesta de carbohidratos, lo que estaría en relación a una alta ingesta de calorías provenientes de azúcares (8). Un ensayo clínico aleatorizado publicado el año 2013 (22) encontró una reducción en el peso corporal y el porcentaje de grasa corporal en el seguimiento a los 6 meses y 1 año de adolescentes con SD sometidos a intervenciones nutricionales, esto se acompañó de un aumento en la frecuencia de consumo de frutas y verduras y menor consumo de “snacks”. Esto sugeriría que el tipo de alimentación jugaría algún rol en el desarrollo de sobrepeso y obesidad. En nuestro estudio se encontró un mayor consumo de alimentos fritos y golosinas entre los participantes con sobrepeso u obesidad, sin embargo esta diferencia no fue significativa. Estos resultados se podrían deber a un sesgo de reporte por parte de los padres, quienes estarían condicionados a declarar un mejor hábito alimenticio en sus hijos.

En el presente estudio se ha encontrado asociación con el sedentarismo (permanecer frente a la TV, PC o videojuegos por más de 2 horas al día, por 3 o más días a la semana), (OR=2,73). Diversos estudios han explorado la relación entre la actividad física y el estado nutricional de niños con SD, con resultados controversiales. Se han probado programas de ejercicio aeróbico

y de resistencia en niños con SD, en los cuales no se han encontrado variaciones en peso, IMC o porcentaje de grasa corporal (23,24). Sin embargo otros estudios han logrado demostrar una reducción significativa en porcentaje de grasa corporal luego de un entrenamiento combinado (en tierra y en el agua) (25). En nuestro estudio no encontramos una relación estadísticamente significativa entre la variable actividad física y sobrepeso/obesidad. Resultados similares se han reportado en otros estudios, que han demostrado que los marcadores de adiposidad (IMC, circunferencia abdominal, ratio cintura/cadera, pliegue tricípital, pliegue subescapular y porcentaje de grasa corporal) no se asocian a bajos niveles de actividad física en adolescentes con SD, a diferencia de sus pares sin SD (26). Resultados como el de este estudio y el nuestro sugerirían que, a diferencia de la población general en la que el desarrollo de obesidad tiene una fuerte relación con la actividad física, en los niños con SD el desarrollo de obesidad podría tener un componente intrínseco a la patología en sí. Uno de los resultados importantes de nuestro estudio es la asociación significativa encontrada con las variables sedentarismo y obesidad. El sedentarismo ha sido estudiado en poblaciones de niños con SD en España, encontrándose una mayor frecuencia a medida que aumenta la edad (27). Asimismo se han encontrado factores ambientales correlacionados que condicionan el desarrollo de esta conducta en esta población (28). Sin embargo no se han hecho estudios específicos que relacionen el sedentarismo con la obesidad. Un estudio realizado en Brasil el año 2013 (29) no encontró variaciones significativas en peso, IMC, porcentaje de grasa corporal o perímetro abdominal en niños con SD sometidos a diferentes programas de ejercicio físico, sin embargo se demostró que quienes no realizaron ningún tipo de ejercicio sí tuvieron un aumento significativa en el porcentaje de grasa corporal, lo que sugeriría que el mantenerse sedentario es un factor ambiental que se añadiría al componente intrínseco asociado con un mayor riesgo de tener sobrepeso u obesidad en esta población. Otro de los resultados que revela asociación es la relación entre el

antecedente de hipotiroidismo y obesidad. Esta es una comorbilidad frecuente en sujetos con Síndrome de Down como lo han demostrado estudios previos (3,4). El año 2012 Van Gameren-Oosterom y col. (3) encontró una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en el subgrupo de niños con SD e hipotiroidismo; sin embargo, esta diferencia no fue significativa y los autores lo atribuyen a que el tamizaje de hipotiroidismo en esta población se está dando de manera eficiente, de modo que logran identificar precozmente los casos y darles tratamiento oportuno antes que desarrollen complicaciones como sobrepeso y obesidad. En nuestro estudio, si bien el hipotiroidismo no fue la comorbilidad más frecuente sí se encontró una relación significativa con la presencia de sobrepeso u obesidad, lo que sugiere que esta comorbilidad desempeña un papel importante en el desarrollo de sobrepeso u obesidad en nuestro grupo de estudio.

Entre las limitantes del estudio se encuentra el número de participantes. Dado que no se han encontrado trabajos similares que estudien factores asociados en población con SD, con o sin sobrepeso u obesidad, no se pudo calcular un tamaño muestral. Ésta limitante se evidencia en el caso del hipotiroidismo, cuyo IC al 95% es muy amplio (1,08-150,2). La falta de un tamaño muestral no permite generalizar los resultados obtenidos a nuestra población. Otra limitante del estudio fue el reporte de los padres para la toma de datos de consumo de alimentos y estilos de vida, el cual podría presentar un sesgo de reporte, ya que los padres podrían estar condicionados a declarar mejores hábitos que los reales. Asimismo se debe tener en cuenta que el dato de comorbilidades se obtuvo por reporte directo de los padres, lo que podría generar un subdiagnóstico de alguna de estas patologías pues no se corroboraron clínicamente. Respecto a la asociación con hipotiroidismo, si bien se ha encontrado una frecuencia significativamente mayor en el grupo de sujetos con sobrepeso u obesidad, es importante indagar sobre el grado de control de la enfermedad o el uso de medicación, pues estas variables pueden estar involucradas en el desarrollo de obesidad o complicaciones que

aumenten el peso del paciente (p. ej. mixedema). Un aspecto positivo observado fue la buena respuesta de los padres ante la realización estudio, el interés por conocer los resultados de sus hijos, del proyecto final y de pautas para la mejoría del estado nutricional de los niños, siendo conscientes del enorme impacto de éste en su salud tanto en la actualidad como para el futuro. Esto nos impulsa a aumentar los estudios en ésta población vulnerable en nuestro país y de tal manera determinar las debilidades y amenazas propias de los niños y jóvenes con SD en el Perú para tratar de revertirlas o reducirlas y de éste modo generar un impacto en su salud, tanto en la etapa de formación, como en la adultez.

Asimismo, se resalta la necesidad de contar con curvas actualizadas de IMC para la población con SD, las cuales puedan ser aplicadas para la población peruana y de esta manera no sobreestimar o subestimar el IMC.

Recomendaciones

Debido a los resultados obtenidos, se recomienda realizar más estudios con un tamaño muestral adecuado que permitan corroborar los hallazgos. En futuros estudios se debe considerar precisar clínicamente las comorbilidades estudiadas (análisis bioquímico, evaluación clínica, etc.) para poder obtener un dato preciso sobre la presencia de comorbilidades en la población. Asimismo, ya que nuestros resultados sugieren una asociación entre sedentarismo y obesidad, creemos que el limitar las horas frente al televisor, computadora u otros aparatos electrónicos, sí podría reducir la frecuencia de sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes con Síndrome de Down.

Conclusiones

El presente estudio demuestra que el sobrepeso y la obesidad son condiciones muy frecuentes en los escolares con Síndrome de Down, llegando a afectar a más de la mitad de la población estudiada. El grupo de edad en el que se encuentra más frecuentemente es en los escolares de

5 a 9.9 años. Se encontró asociación con la variable sedentarismo (permanecer frente a la TV, PC o videojuegos por más de 2 horas al día, por 3 o más días a la semana); así como, el hipotiroidismo, variables que requieren ser confirmadas en siguientes estudios.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los centros de educación especial CEBE 14 Rotary Club de La Molina, CEBE María Auxiliadora, CEBE Solidaridad, CEBE San Juan Bosco, PRITE Alegría en el Corazón, CEBE Especial Surquillo y CEBE 4 Miraflores, por facilitarnos el contacto con los participantes del estudio y sus padres, así como por brindarnos las facilidades del caso para la realización del proyecto.

Referencias

1. Ogden CL, Carroll MD, Lawman HG, Fryar CD, Kruszon-Moran D, Kit BK, et al. Trends in Obesity Prevalence Among Children and Adolescents in the United States, 1988-1994 Through 2013-2014. *JAMA*. 2016 Jun 7;315(21):2292-9.
2. Friedemann C, Heneghan C, Mahtani K, Thompson M, Perera R, Ward AM. Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012 Sep 25;345:e4759.
3. Van Gameren-Oosterom HB, Van Dommelen P, Schönbeck Y, Oudesluys-Murphy AM, van Wouwe JP, Buitendijk SE. Prevalence of overweight in Dutch children with Down syndrome. *Pediatrics*. 2012 Dec;130(6):e1520-6.
4. Jiménez L, Cerda J, Alberti G, Lizama M. High rates of overweight and obesity in Chilean children with Down syndrome. *Rev Med Chil*. 2015 Apr; 143(4):451-8.
5. Cronk C, Crocker AC, Puschel SM, Shea AM, Zackai E, Pickens G, et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. *Pediatrics*. 1988 Jan;81(1):102-10.
6. Marilyn J. Bull, MD. The Committee on Genetics. Health Supervision for Children With Down Syndrome. *Pediatrics*. 2011 Aug;128(2):393-406.
7. Hill DL, Parks EP, Zemel BS, Shults J, Stallings VA, Stettler N. Resting energy expenditure and adiposity accretion among children with Down syndrome: a 3-year prospective study. *Eur J Clin Nutr*. 2013 Oct;67(10):1087-91.

8. Grammatikopoulou MG, Manai A, Tsigga M, Tsiligioglou-Fachantidou A, Gallit sinopoulou A, Zakas A. Nutrient intake and anthropometry in children and adolescents with Down syndrome--a preliminary study. *Dev Neurorehabil.* 2008 Oct;11(4):260-7.
9. Whitt-Glover MC, O'Neill KL, Stettler N. Physical activity patterns in children with and without Down syndrome. *Pediatr Rehabil.* 2006 Apr-Jun;9(2):158-64.
10. Klein de Zighelboim E, Gallardo Jugo BE, Chávez Pastor M, Abarca Barriga HH. Atlas de dismorfología pediátrica. Páginas 96 - 102. Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima, Perú. Febrero 2012.
11. Devlin L, Morrison PJ. Accuracy of the clinical diagnosis of Down syndrome. *The Ulster Medical Journal.* 2004;73(1):4-12.
12. Turnpenny P, Ellard S. Emery's Elements of Medical Genetics. 13 Ed. New York: Editorial Elsevier; 2010. P 263-266.
13. Cabello E, Rojas L, Rosas A, Llanos-Zavalaga LF, Galarza J, Muñoz P. Risk factors for obesity in children and adolescents attending the pediatric endocrinology unit at Cayetano Heredia National Hospital. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2004 Jan, Volumen 17, Issue Supplement, Pages 115–132.
14. Thomas K, Bourke J, Girdler S, Bebbington A, Jacoby P, Leonard H. Variation over time in medical conditions and health service utilization of children with Down syndrome. *J Pediatr.* 2011 Feb;158(2):194-200.e1.
15. INEI/Perú ENDES. Manual del Antropometrista. Lima, Perú. Enero 2012.
16. MINSA-INS-CENAN/ UNICEF. Guía Técnica. Elaboración y mantenimiento de infantómetros y tallímetros de madera. MINSA-INS-UNICEF. Lima, 2007.
17. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. *National Center for Health Statics. Vital Health Stat* 11 2002; (246): 1-190.

18. Rimmer JH, Yamaki K, Lowry BM, Wang E, Vogel LC. Obesity and obesity-related secondary conditions in adolescents with intellectual/developmental disabilities. *J Intellect Disabil Res.* 2010;54(9):787–794.
19. World Health Organization. Fruit and Vegetable Promotion Initiative - Report of the Meeting, Geneva, 25-27 August 2003. Geneva, Switzerland: WHO; Contract No.: Document Number. 2003.
20. Brunello G, De Paola M, Labartino G. More apples fewer chips? the effect of school fruit schemes on the consumption of junk food. *Health Policy (Amsterdam, Netherlands).* 2014;118(1):114-26.
21. Madrigal Loría A, González Urrutia R. Estado nutricional de niños con Síndrome Down del Centro Nacional de Educación Especial de Costa Rica. *Rev Costarr Salud Pública* 2009; 18. 72-78. N.º 2 – Julio–Diciembre 2009.
22. Curtin C, Bandini LG, Must A, Gleason J, Lividini K, Phillips S, et al. Parent support improves weight loss in adolescents and young adults with Down syndrome. *J Pediatr.* 2013 Nov; 163(5):1402-8.e1.
23. Varela AM, Sardinha LB, Pitetti KH. Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with Down syndrome. *Am J Ment Retard* 2001;106:135-44.
24. González-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Gómez-Cabello A, Ara I, Moreno LA, Casajús JA. A combined training intervention programme increases lean mass in youths with Down syndrome. *Res Dev Disabil* 2011;32:2383-8.
25. Ordonez 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.
26. Izquierdo-Gomez R, Martínez-Gómez D, Fernhall B, Sanz A, Veiga ÓL; UP&DOWN study group. The role of fatness on physical fitness in adolescents with and without Down syndrome: The UP&DOWN study. *Int J Obes (Lond).* 2016 Jan;40(1):22-7.

27. Izquierdo-Gomez R, Martínez-Gómez D, Acha A, Veiga OL, Villagra A, Diaz-Cueto M; UP&DOWN study group. Objective assessment of sedentary time and physical activity throughout the week in adolescents with Down syndrome. The UP&DOWN study. *Res Dev Disabil.* 2014 Feb;35(2):482-9.
28. Izquierdo-Gomez R, Veiga ÓL, Villagra A, Diaz-Cueto M; UP&DOWN Study Group. Correlates of sedentary behaviour in youths with Down syndrome: the UP&DOWN study. *J Sports Sci.* 2015;33(14):1504-14.
29. Seron BB, Silva RA, Greguol M. Effects of two programs of exercise on body composition of adolescents with Down syndrome. *Rev Paul Pediatr.* 2014 Mar;32(1):92-8.

Tabla 1. Características antropométricas de escolares con Síndrome de Down de colegios especiales de Lima Este.

	Peso saludable (n = 61)		Sobrepeso/Obesidad (n= 68)	
	Media	DE	Media	DE
N = 129				
Edad	11,52	5,24	10,59	5,05
Peso	33,30	15,17	40,22	19,58
Talla	1,26	0,22	1,23	0,22
IMC	19,50	3,51	24,46	5,21
IMC P*	61,78	21,91	94,66	4,16

* *Percentil del IMC con respecto a la edad y sexo*

Tabla 2. Frecuencia de sobrepeso y obesidad según sexo en escolares con Síndrome de Down de colegios especiales de Lima Este.

	Peso saludable	Sobrepeso	Obesidad	Total
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
2-4.9 años	11 (47,83)	6 (26,09)	6 (26,09)	23 (100)
5-9.9 años	11 (40,74)	4 (14,81)	12 (44,44)	27 (100)
10-17.9 años	30 (44,78)	17 (25,37)	20 (20,85)	67 (100)
>18 años	9 (75,00)	2 (16,67)	1 (8,33)	12 (100)

Tabla 3. Frecuencia de sobrepeso y obesidad según sexo en escolares con Síndrome de Down de colegios especiales de Lima Este.

	Peso saludable	Sobrepeso	Obesidad	Total
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Femenino	23 (41,82)	15 (27,26)	17 (30,91)	55 (100)
Masculino	38 (51,35)	14 (18,92)	22 (29,73)	74 (100)

Tabla 4. Factores relacionados con actividad física y nutrición de escolares con sobrepeso y obesidad versus peso saludable según CDC-2000.

	Peso saludable N 61 (%)	Sobrepeso/Obesidad N 68 (%)	Valor p
Consumo de bebidas azucaradas			
- < 3 día/ semana	37 (60,66)	45 (66,18)	0,515
- > 3 día/ semana	24 (39,34)	23 (33,82)	
Consumo de alimentos fritos			
- < 3 día/semana	54 (88,52)	59 (86,76)	0,762
- > 3 día/semana	7 (11,48)	9 (13,24)	
Consumo de golosinas			
- < 3 día/ semana	50 (81,97)	54 (79,41)	0,714
- > 3 día/ semana	11 (18,09)	14 (20,59)	
Consumo de verduras			
- < 3 día/ semana	34 (55,74)	39 (57,35)	0,853
- > 3 día/ semana	27 (44,26)	29 (42,65)	
Consumo de frutas			
- < 3 día/ semana	40 (65,57)	43 (63,24)	0,782
- > 3 día/ semana	21 (34,43)	25 (36,76)	
Actividad física			
- < 3 día/ semana	19 (31,15)	18 (26,47)	0,558
- > 3 día/ semana	42 (68,85)	50 (73,53)	
Sedentarismo			
- < 3 día/ semana	32 (52,46)	28 (41,18)	0,200
- > 3 día/ semana	29 (47,54)	40 (58,82)	

Tabla 5. Comorbilidades de los escolares con sobrepeso y obesidad versus peso saludable según CDC-2000.

	Peso saludable N 61 (%)	Sobrepeso/ Obesidad N 68 (%)	Valor p independiente
Cardiopatía no quirúrgica	3 (4,92)	6 (8,82)	0,390
Cardiopatía quirúrgica	4 (5,88)	2 (2,94)	0,180
Estreñimiento	14 (22,95)	17 (25,00)	0,786
Disminución de la audición	8 (13,11)	5 (7,35)	0,316
Estrabismo	18 (29,51)	12 (17,65)	0,111
Hipermetropia	17 (27,9)	9 (13,20)	0,04
Miopía	18 (29,51)	13 (19,12)	0,168
Pie plano	18 (29,51)	13 (19,12)	0,168
Asma	5 (8,2)	10 (14,71)	0,250
Hipotiroidismo	1 (1,64)	6 (8,82)	0,07

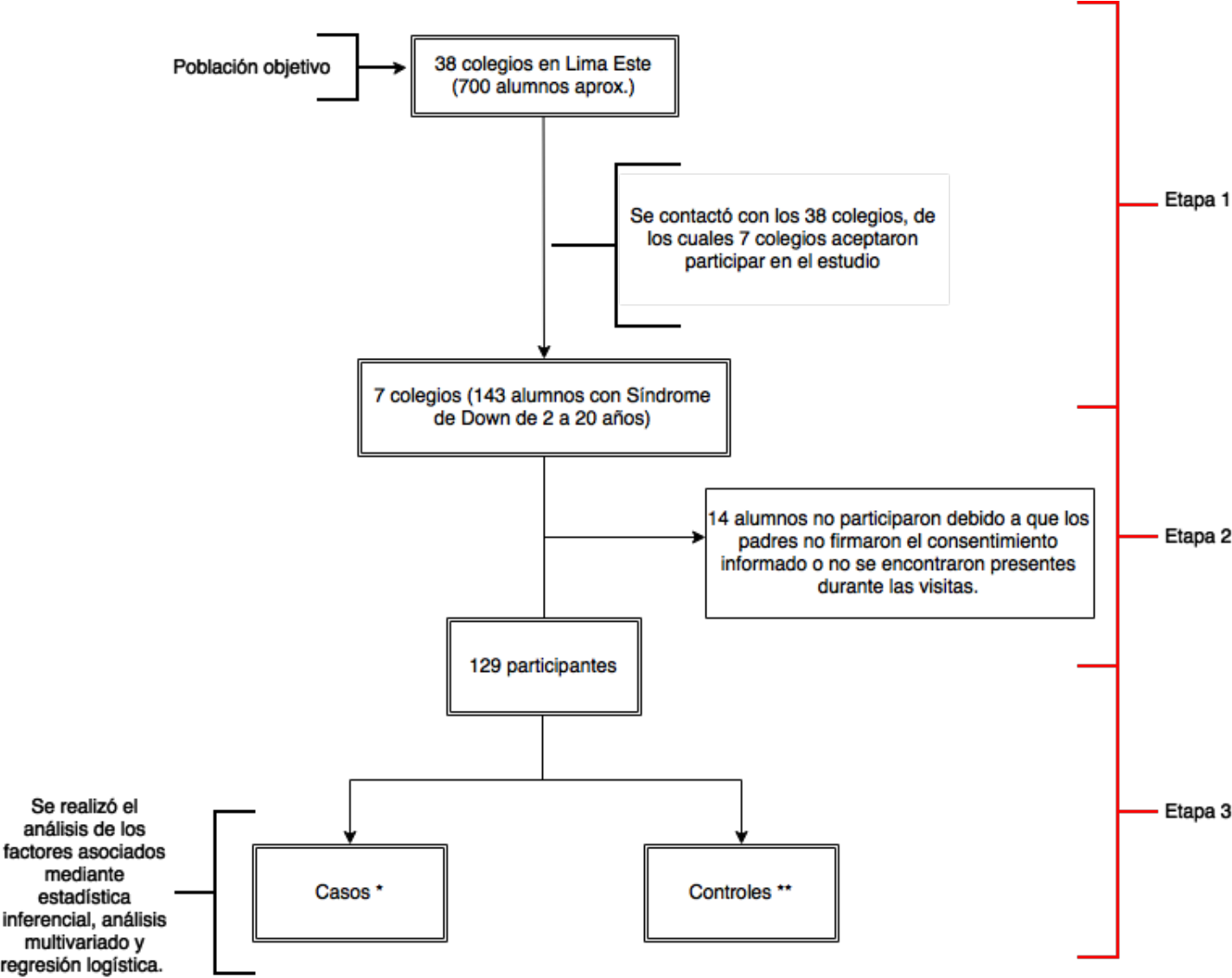
Tabla 6. Análisis multivariado ajustado a edad y sexo de factores relacionados con actividad física y nutrición de escolares con sobrepeso y obesidad versus peso saludable según CDC-2000.

	Peso saludable N 61 (%)	Sobrepeso/ Obesidad N 68 (%)	Valor p independiente	Análisis ajustado a edad y sexo		
				Valor OR	Valor p de asociación	IC 95%
Consumo de bebidas azucaradas	37 (60,66)	45 (66,18)				
- < 3 día/ semana	24 (39,34)	23 (33,82)	0,515	0,86	0,728	0,38- 1,96
- > 3 día/ semana						
Consumo de alimentos fritos	54 (88,52)	59 (86,76)				
- < 3 día/semana	7 (11,48)	9 (13,24)	0,762	1,01	0,989	0,31- 3,31
- > 3 día/semana						
Consumo de golosinas	50 (81,97)	54 (79,41)				
- < 3 día/ semana	11 (18,09)	14 (20,59)	0,714	1,07	0,896	0,38- 3,01
- > 3 día/ semana						
Consumo de verduras						
- < 3 día/ semana	34 (55,74)	39 (57,35)	0,853	0,77	0,550	0,33- 1,80
- > 3 día/ semana	27 (44,26)	29 (42,65)				
Consumo de frutas						
- < 3 día/ semana	40 (65,57)	43 (63,24)	0,782	1,36	0,506	0,55-3,38
- > 3 día/ semana	21 (34,43)	25 (36,76)				
Actividad física						
- < 3 día/ semana	19 (31,15)	18 (26,47)	0,558	1,28	0,595	0,52- 3,13
- > 3 día/ semana	42 (68,85)	50 (73,53)				
Sedentarismo						
- < 3 día/ semana	32 (52,46)	28 (41,18)	0,200	2,73	0,037	1,06-7,00
- > 3 día/ semana	29 (47,54)	40 (58,82)				

Tabla 7. Análisis multivariado ajustado a edad y sexo de comorbilidades en escolares con sobrepeso y obesidad versus peso saludable según CDC-2000.

	Peso saludable N 61 (%)	Sobrepeso/ Obesidad N 68 (%)	Valor p independiente	Análisis ajustado a edad y sexo		
				Valor OR	Valor p asociación	IC 95%
Cardiopatía no quirúrgica	3 (4,92)	6 (8,82)	0,390	0,78	0,779	0,13- 4,53
Cardiopatía quirúrgica	4 (5,88)	2 (2,94)	0,180	3,12	0,33	0,32-30,8
Estreñimiento	14 (22,95)	17 (25,00)	0,786	1,11	0,812	0,46-2,70
Disminución de la audición	8 (13,11)	5 (7,35)	0,316	0,80	0,736	0,21-2,99
Estrabismo	18 (29,51)	12 (17,65)	0,111	0,75	0,553	0,28-1,97
Hipermetropía	17 (27,9)	9 (13,20)	0,04	0,39	0,056	0,15-1,03
Miopía	18 (29,51)	13 (19,12)	0,168	0,62	0,349	0,23-1,68
Pie plano	18 (29,51)	13 (19,12)	0,168	0,50	0,142	0,20-1,26
Asma	5 (8,2)	10 (14,71)	0,250	2,41	0,172	0,68-8,56
Hipotiroidismo	1 (1,64)	6 (8,82)	0,07	11,57	0,042	1,08-150,2

Gráfico 1. Esquema de muestreo por conglomerado multi-etápico



* Participante con IMC/edad mayor o igual al Percentil 85.
 ** Participante con IMC/edad menor al Percentil 85 y mayor o igual al Percentil 5.

Anexo 1

Consentimiento para participar en un estudio de investigación - (PADRES) -

Institución: Universidad Cayetano Heredia - UPCH

Investigadores: Juan Gonzalo Acevedo Rodriguez, Maria Alejandra Barreto Guevara, María José Ramírez Abarca

Título: Frecuencia y factores asociados a sobrepeso y obesidad en escolares con Síndrome de Down

Propósito del Estudio:

Estamos invitando a su hijo(a) a participar en un estudio llamado: “Frecuencia y factores asociados a sobrepeso y obesidad en escolares con Síndrome de Down”. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Estamos realizando este estudio para determinar qué tan frecuente es el sobrepeso y la obesidad en niños con Síndrome de Down, y que factores están relacionados a esto.

El sobrepeso y la obesidad son cada vez más frecuentes entre los niños, y se sabe que son aún más frecuentes entre niños con Síndrome de Down. Esto es de suma importancia, pues estos niños suelen sufrir de otras patologías que, al agregárseles sobrepeso y obesidad lo ponen en riesgo de sufrir problemas de salud adicionales en el futuro.

Procedimientos:

Si decide aceptar la participación de su hijo en este estudio se le realizará lo siguiente:

1. Se le tomarán medidas de peso y talla.
2. Se le hará llegar a usted un cuestionario con una serie de preguntas relacionadas con la alimentación y actividad física de su hijo(a). Adicionalmente, se le hará llegar un cuestionario en el que se indagará respecto a problemas de salud de su hijo(a) en la actualidad y en el pasado.

Riesgos:

No se han prevenido riesgos para su hijo(a) por participar en este estudio. Las mediciones de peso, talla son totalmente inocuas y no ponen en peligro la integridad de su hijo(a).

Beneficios:

Su hijo se beneficiará de una evaluación antropométrica (medición de peso, talla e índice de masa corporal). Esta medición es sumamente importante pues le permite conocer el estado nutricional de su hijo. Se le informará de manera personal y confidencial los resultados que se obtengan de las mediciones realizadas y se le darán recomendaciones para optimizar su estado nutricional.

Costos e incentivos

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole, únicamente la satisfacción de colaborar a un mejor entendimiento de las patologías que afectan al niño con síndrome de Down.

Confidencialidad:

Nosotros guardaremos la información de su hijo(a) con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Los archivos de su hijo(a) (incluyendo fotografías y cuestionarios) no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

Derechos del paciente:

Si usted decide que su hijo(a) participe en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio, o llamar a los investigadores: Gonzalo Acevedo Rodríguez (cel. 992708103), María José Ramírez Abarca (cel. 997676678).

Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar a la Dra. Frine Samalvides Cuba, Presidenta del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia al Telf.: 01-3190000 anexo 2271.

CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio, comprendo los procedimientos a realizar en el proyecto, también entiendo que él puede decidir no participar aunque yo haya aceptado y que puede retirarse del estudio en cualquier momento. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

Padre o apoderado

Nombre:

DNI:

Fecha

Investigador

Nombre:

DNI:

Fecha

Investigador

Nombre:

DNI:

Fecha

Anexo 2. Relación de colegios de educación especial de Lima Este participantes (UGEL 6 y 7).

Institución Educativa	Distrito
CEBE 14 Rotary Club de La Molina	La Molina
CEBE María Auxiliadora	San Borja
CEBE Solidaridad	Lurigancho
CEBE San Juan Bosco	Miraflores
PRITE Alegria en el Corazón	Surquillo
CEBE Especial Surquillo	Surquillo
CEBE 4 Miraflores	Miraflores

Anexo 3

Código:

Fecha:

En los últimos 7 días, cuántos días a la semana:	FRECUENCIA			
	0 días	1-2 días	3-6 días	Todos los días
Ha ingerido bebidas azucaradas? (Gaseosas, refrescos azucarados, etc.)				
Ha ingerido alimentos fritos? (Papas fritas, huevo frito, hamburguesas, salchipapas, pollo broaster, pizza, etc.)				
Ha ingerido golosinas? (Dulces o saladas) (Chizitos, galletas, chocolates, chupetines, helados, kekes, pop corn, etc.)				
Ha ingerido verduras?				
Ha ingerido frutas?				
Ha realizado ejercicio físico, danza o caminatas por más de 30 min?				
Ha permanecido frente a la TV, PC o videojuegos por más de 2 horas?				

Anexo 4

Su hijo **presenta actualmente** alguno de los siguientes problemas de salud?

1. Problemas al corazón que requieran cirugía o medicación.

Si usted conoce la patología específica, márkela. Si no la conoce, pase a la siguiente pregunta.

1.1. Defecto del septo ventricular

1.2. Defecto del septo auricular

1.3. "Hueco en el corazón"

1.4. Persistencia del ductus arterioso

1.5. Tetralogía de Fallot

1.6. Otro: _____

2. Problemas gastrointestinales

Si usted conoce la patología específica, márkela. Si no la conoce, pase a la siguiente pregunta.

1.1. Estreñimiento

1.2. Atresia duodenal

1.3. Enfermedad celíaca

1.4. Enfermedad de Hirschprung

1.5. Otro: _____

3. Problemas en el oído

Si usted conoce la patología específica, márkela. Si no la conoce, pase a la siguiente pregunta.

1.1. Perforación en el tímpano

1.2. Pérdida o disminución de audición

1.3. Otro: _____

4. Problemas en los ojos o con la visión

Si usted conoce la patología específica, márkela. Si no la conoce, pase a la siguiente pregunta.

1.1. Dificultad para ver de cerca

1.2. Dificultad para ver de lejos

1.3. Estrabismo

1.4. Astigmatismo

1.5. Nistagmo

1.6. Catarata

1.7. Otro: _____

5. Problema en la tiroides

Si usted conoce la patología específica, márkela. Si no la conoce, pase a la siguiente pregunta.

1.1. Hipotiroidismo

1.2. Hipertiroidismo

1.3. Otro: _____

6. Problemas musculares u óseos

Si usted conoce la patología específica, márquela. Si no la conoce, pase a la siguiente pregunta.

1.1. Inestabilidad atlanto-axial

1.2. Pie plano

1.3. Escoliosis

1.4. Otro: _____

7. Problemas respiratorios

Si usted conoce la patología específica, márquela. Si no la conoce, pase a la siguiente pregunta.

1.1. Apnea obstructiva del sueño

1.2. Asma

1.3. Fibrosis quística

1.4. Otro: _____

Anexo 5. Descripción de variables incluidas en el cuestionario autoaplicado.

Variable/Interpretación	Factor protector	Factor de riesgo
Consumo de frutas	Consumo de al menos 3 frutas al día por 3 o más veces por semana.	Consumo de frutas menos de 3 veces por semana.
Consumo de verduras	Consumo de al menos 3 verduras al día por 3 o más veces por semana.	Consumo de verduras menos de 3 veces por semana.
Consumo de bebidas azucaradas	Consumo de bebidas azucaradas menos de 3 días por semana,	Consumo de bebidas azucaradas 3 o más días por semana.
Consumo de alimentos fritos	Consumo de frituras menos de 3 días por semana.	Consumo de frituras 3 o más días por semana.
Sedentarismo	Permanecer frente a la TV, PC o videojuegos por menos de 2 horas por día, o más de 2 horas por día, menos de 3 veces por semana.	Permanecer frente a la TV, PC o videojuegos por más de 2 horas al día, por 3 o más días a la semana.
Actividad Física	Realizar actividad física, danza o caminatas por más de 30 minutos al día, al menos 3 veces por semana.	No realización de actividad física o realización de la misma por menos de 30 minutos al día, o más de 30 minutos al día por menos de 3 veces por semana.

Anexo 6

Ficha de recolección de datos

Código de Ficha: _____

Fecha: _____

Colegio: _____

Parte 1: Datos del participante (para ser llenado por los padres)

Fecha de nacimiento: _____

Sexo:

3.1. Masculino

3.2. Femenino

Cuenta su hijo con un cariotipo confirmatorio del diagnóstico de Síndrome de Down?

4.1. Sí

4.2. No

Parte 2: Antropometría (para ser llenado por el investigador)

Peso: _____

Talla: _____

IMC: _____

Anexo 7. Clasificación por grupo de edades

Grupo	Rango
1	2-4.9 años
2	5-9.9 años
3	10-17.9 años
4	>18 años

RESULTADOS EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

Según la evaluación realizada a su hijo el día , él se encuentra dentro de los límitespara un niño de su talla y edad.

Le recomendamos seguir las indicaciones presentadas a continuación para asegurar un buen estado nutricional .

Edad:.....

PESO:..... TALLA:

IMC (Índice de Masa Corporal):.....

RECOMENDACIONES PARA EVITAR EL SOBREPESO Y OBESIDAD EN LOS NIÑOS

- Evitar el consumo de bebidas azucaradas como gaseosas, refrescos con azúcar, Frugos, etc. Reemplazarlo por agua pura o refrescos sin azúcar.
- Limitar la ingesta de alimentos fritos como papas fritas, pollo frito, pizzas, hamburguesas, etc. Reemplazarlo por verduras y frutas con bajo contenido de azúcar (mandarina, pera, granadilla, tuna, etc.)
- Limitar la ingesta de golosinas tanto dulces como saladas.
- Realizar por lo menos 30 minutos de ejercicio físico diario (correr, montar bicicleta, practicar deporte, bailar, etc.)
- No permanecer frente a la TV, computadora, tablets o celulares por más de 2 horas diarias.

Si su hijo cumple con estas recomendaciones, mejorará su salud y evitará enfermedades.

RESULTADOS EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

Según la evaluación realizada a su hijo el día , él se encuentra dentro de los límitespara un niño de su talla y edad.

Le recomendamos seguir las indicaciones presentadas a continuación para asegurar un buen estado nutricional .

Edad:.....

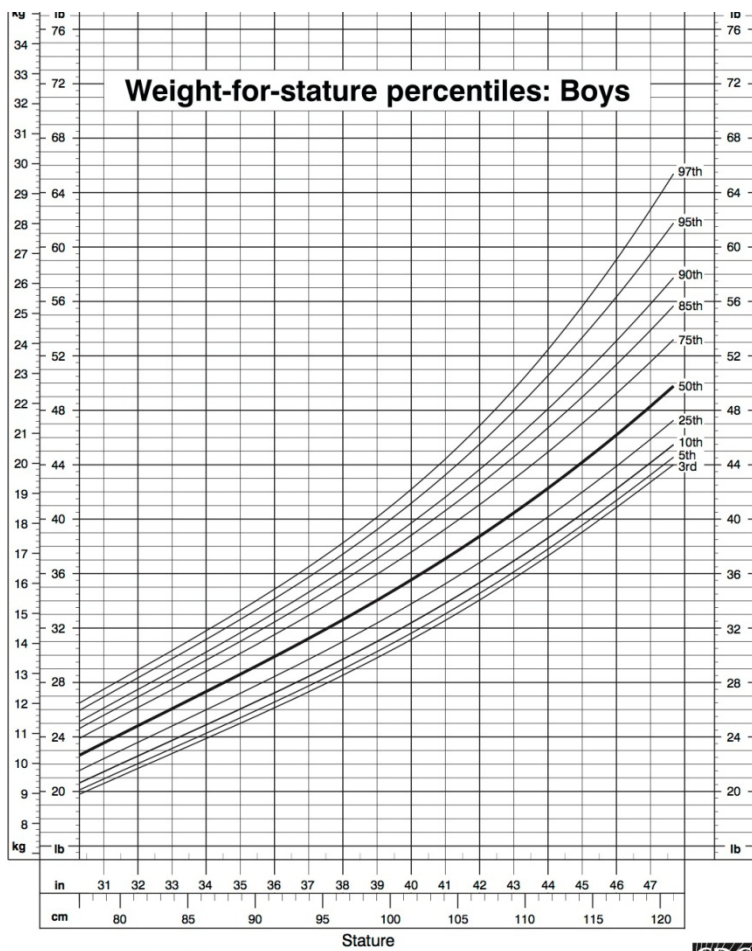
PESO:..... TALLA:

IMC (Índice de Masa Corporal):.....

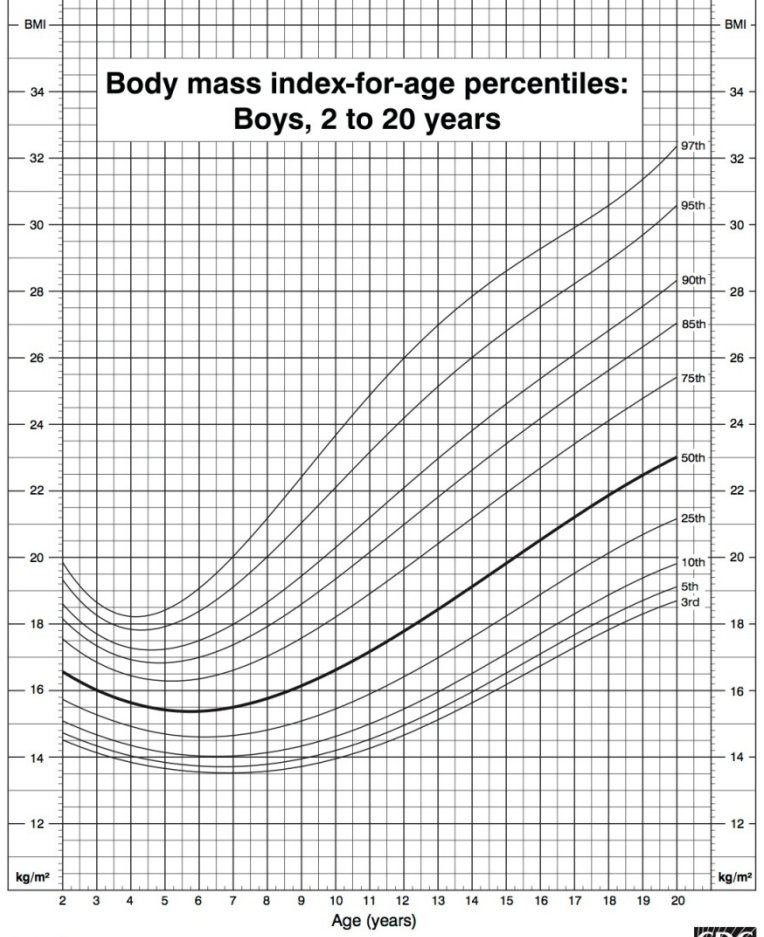
RECOMENDACIONES PARA EVITAR EL SOBREPESO Y OBESIDAD EN LOS NIÑOS

- Evitar el consumo de bebidas azucaradas como gaseosas, refrescos con azúcar, Frugos, etc. Reemplazarlo por agua pura o refrescos sin azúcar.
- Limitar la ingesta de alimentos fritos como papas fritas, pollo frito, pizzas, hamburguesas, etc. Reemplazarlo por verduras y frutas con bajo contenido de azúcar (mandarina, pera, granadilla, tuna, etc.)
- Limitar la ingesta de golosinas tanto dulces como saladas.
- Realizar por lo menos 30 minutos de ejercicio físico diario (correr, montar bicicleta, practicar deporte, bailar, etc.)
- No permanecer frente a la TV, computadora, tablets o celulares por más de 2 horas diarias.

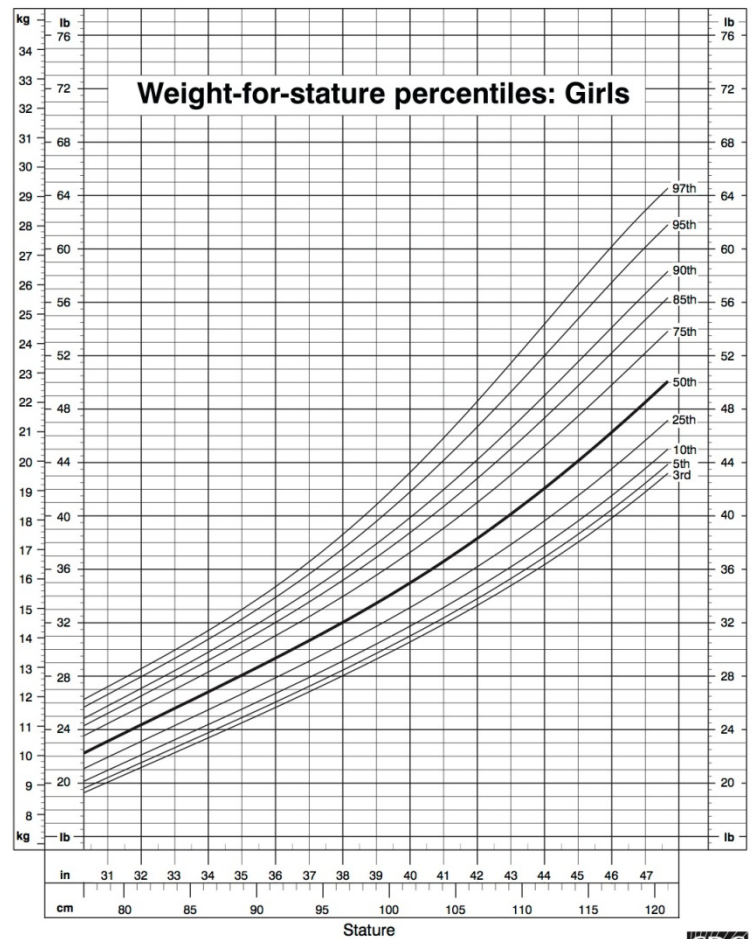
Si su hijo cumple con estas recomendaciones, mejorará su salud y evitará enfermedades.



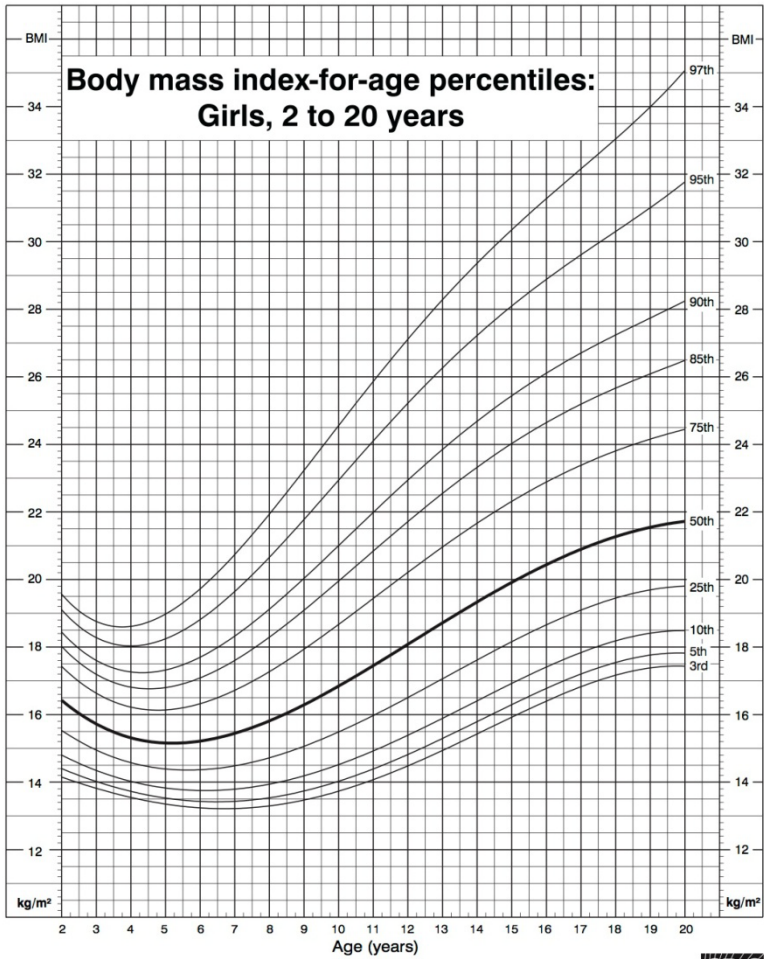
Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



Published May 30, 2000.
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



Published May 30, 2000.
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).

