SOBREPESO EN ESCOLARES: PREVALENCIA, FACTORES PROTECTORES Y DE RIESGO EN BOGOTÁ

Claudia Cecilia Londoño Carreño, MD
Nicolás Barbosa Díaz, MD
Gustavo Tovar Mojica, MD
Carlos Sánchez, MD

Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario
Facultad de Medicina, Departamento de Pediatría
Bogotá, Mayo de 2009

UNIVERSIDAD: Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.

FACULTAD: Medicina

DEPARTAMENTO: Pediatría.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Sobrepeso en escolares: prevalencia, factores protectores y de riesgo en Bogotá.

INVESTIGADORES:

- Claudia Cecilia Londoño Carreño, MD. Estudiante de la Especialización en Pediatría de la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario
- Nicolás Barbosa Díaz, MD. Coordinador grupo QAPACE Universidad el Bosque
- Gustavo Tovar Mojica, MD. Médico especialista Medicina del Deporte. Docente Universidad del Rosario
- Carlos Sánchez, MD. Grupo QAPACE Universidad el Bosque
- Milciades Ibáñez, Bioestadistico, docente Universidad del Rosario.
- Martha Leal, MD. Pediatra nutrióloga, Fundación Cardio-Infantil.
- Camilo E. Páez Barreto, Ing. Industrial, Escuela Colombiana de Ingeniería

Asesoría Metodológica y Estadística: Oficina de Investigaciones de la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

AGRADECIMIENTOS GENERALES

A los Doctores Nicolás Barbosa Díaz, Gustavo Tovar Mojica, Milciades Ibañez, Carlos Sánchez y Martha Leal por su asesoría, tutoría y participación activa en la realización de éste estudio.

A los Doctores de la Oficina de Investigaciones de la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, por garantizar el rigor científico, metodológico y ético de la presente investigación.

Al Ing. Camilo E. Páez Barreto por su valiosa colaboración con el análisis estadístico y apoyo incondicional durante todo el proceso de desarrollo de la investigación.

Al Doctor Jaime Céspedes como Director del Postgrado de Pediatría de la Universidad del Rosario, por ser nuestro guía y acompañante en el camino de la formación como Pediatras Rosaristas.

A mis compañeras de Post-grado, las Doctoras Lizeth Ortegón, Victoria Kecán, Martha Bejarano y Claudia González por su compañía, apoyo y acompañamiento durante mi proceso de formación como Pediatra.

A la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, por creer en mí y apoyarme permanentemente, en la búsqueda de la educación de excelencia centrada en la persona.

"*Los niños son el mañana.*
Los viejos son el ayer,
Sin mañana no habría vida,
ni vida sin el ayer".
Elsa Parrao

CONTENIDO

		Página
	Resumen	9
1	Introducción	10
2	Justificación	12
3	Problema de investigación	14
3.1	Planteamiento y descripción del problema	14
3.2	Delimitación del problema	14
3.2.1	Alcance del problema	14
3.2.2	Pregunta de investigación	15
4	Marco teórico	16
4.1	Mapa de búsqueda	16
4.2	Definición de sobrepeso	17
4.3	Epidemiología	18
4.4	Métodos de medición	21
4.4.1	Índice de masa corporal	21
4.4.2	Composición corporal	22
4.4.3	Compartimiento graso	23
4.5	Factores relacionados con el sobrepeso	25
4.5.1	Factores nutricionales	26
4.5.2	Actividad física	27
4.5.3	Alteraciones en el sueño	29
4.5.4	Factores socio-culturales	30
4.5.5	Factores genéticos	30
4.6	Valoración del gasto energético y la actividad física	31
4.6.1	Valoración de la condición física	32
4.7	Repercusión del sobrepeso en la infancia sobre la salud.	33
4.7.1	Repercusiones físicas	33
4.7.1.1	Obesidad en la vida adulta	33
4.7.1.2	Diabetes	34
4.7.1.3	Síndrome metabólico	34
4.7.1.4	Enfermedad cardio-vascular	35
4.7.2	Repercusiones mentales	35
4.7.3	Repercusiones sociales	35
5	Objetivos	36
5.1	Objetivo general	36

5.2	Objetivos específicos	36
6	Hipótesis	37
7	Metodología	38
7.1	Tipo de estudio	38
7.2	Diseño	38
7.3	Población de referencia y muestra	38
7.4	Métodos	40
7.5	Variables	41
7.5.1	Variable dependiente	41
7.5.2	Variables independientes	43
8	Plan de análisis	45
9	Aspectos éticos	46
10	Cronograma y presupuesto	47
11	Resultados	48
11.1	Características demográficas	48
11.2	Prevalencias de sobrepeso por los diferentes criterios	49
11.2.1	Sobrepeso y género	50
11.2.2	Sobrepeso y edad	51
11.2.3	Sobrepeso según edad y género	54
11.3	Sobrepeso y factores relacionados	57
11.3.1	Sobrepeso y gasto energético	57
11.3.2	Sobrepeso y pruebas físicas	59
11.3.4	Horas de sueño	60
11.4	Correlación entre los métodos evaluados de sobrepeso	60
12	Discusión	61
13	Conclusiones	65
14	Bibliografía	66
15	Anexos	72

LISTA DE TABLAS

		Página
Tabla 0	Sobrepeso y obesidad en las distintas poblaciones	19
Tabla 1	Determinantes de la actividad física	25
Tabla 2	Métodos de cuantificación del gasto energético	31
Tabla 3	Distribución de las características demográficas	48
Tabla 4	Distribución del sobrepeso según los diferentes métodos de evaluación	50
Tabla 5	Distribución del sobrepeso según los diferentes métodos de evaluación vs. Genero	51
Tabla 6	Distribución del sobrepeso según los diferentes métodos de evaluación vs. Edad	53
Tabla 7	Distribución del sobrepeso según los diferentes métodos de evaluación vs. edad y género	54
Tabla 8	Relación del sobrepeso según los diferentes métodos Vs. gasto energético	58
Tabla 9	Relación del sobrepeso según los diferentes métodos Vs. Pruebas físicas	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Cronograma y presupuesto	47
Figura 2	Distribución del sobrepeso y la obesidad según los diferentes métodos de evaluación	49
Figura 3	Distribución del sobrepeso por edad (intervalos de confianza)	52
Figura 4	Distribución del sobrepeso según C.D.C. vs. edad y género	55
Figura 5	Distribución del sobrepeso según el Índice Internacional. vs. edad y género	56
Figura 6	Distribución del sobrepeso según el porcentaje graso. vs. edad y género	56

Objetivo: Calcular la prevalencia del sobrepeso en la población escolar de la ciudad de Bogotá en niños de 8 a 16 años determinando algunos de los factores protectores y/o de riesgo para desarrollar esta patología.
Materiales y métodos: Se utilizaron los datos del estudio QAPACE de 1840 escolares de Bogotá, de 8 a 16 años, en el cual se les aplicó un cuestionario validado para poder determinar el gasto energético de cada individuo y se realizaron mediciones antropométricas y de cualidades físicas. Se clasificaron en casos según el IMC limites C.D.C e Indice Internacional y el porcentaje graso según ecuación de Siri. Se evaluó la relación con los posibles factores de riesgo y se calculó la concordancia entre las pruebas.
Resultados: La prevalencia de sobrepeso según el CDC es del 7,5% y la obesidad del 1,63%; según el Índice Internacional se observaron valores de 7,61% y 0,6% respectivamente y por porcentaje graso fue de 3,86% y 1,79%. No se encontraron diferencias significativas por género. Los principales factores de riesgo significativos fueron el gasto energético bajo fuera del colegio, tener un test de leger menor a los limites saludables recomendados por fitnessgram y dormir un tiempo inferior a 7 horas. La concordancia entre los diferentes métodos diagnósticos es mayor del 92%.
Conclusiones: La prevalencia del sobrepeso en la ciudad de Bogotá es mayor a la de bajo peso según CDC lo cual sugiere una transición nutricional en Bogotá. Existe una alta concordancia entre los diferentes métodos para evaluar el sobrepeso.
Palabras claves: sobrepeso, obesidad, gasto energético, cualidades físicas, sueño adecuado, pediatría.

1. INTRODUCCIÓN

El sobrepeso en la infancia presenta una tendencia de crecimiento a nivel mundial en los últimos años, llegando a convertirse en una epidemia según la OMS, cuyos datos estadísticos mundiales calculan que hay cerca de 22 millones de niños mayores de 5 años con sobrepeso. Se ha encontrado una mayor prevalencia de este problema de salud en los países industrializados que en los países en vía de desarrollo; sin embargo, el crecimiento en estos últimos ha aumentado más aceleradamente en los años recientes. La prevalencia de esta patología cambia de un país a otro.

El sobrepeso es un problema creciente, ampliamente estudiado en la población adulta, pero que esta creciendo y aun no ha sido suficientemente estudiado en la infancia. La definición de sobrepeso y obesidad en adultos se ha facilitado con el uso de los puntos de corte de IMC > 25 Kg./m2 y > 30Kg/m2 respectivamente que hace que se pueda comparar fácilmente entre poblaciones. Sin embargo, en niños existen múltiples puntos de corte y métodos aceptados internacionalmente para diagnosticar el sobrepeso en la población pediátrica, lo cual dificulta el cálculo de la prevalencia y la posibilidad de comparación a nivel internacional. El CDC estableció como punto de corte para el sobrepeso un valor superior al percentil 85 del IMC para la edad de la población de referencia y como obesidad un valor superior al percentil 95. También se realizó un estudio internacional para la estandarización de puntos de corte para determinar sobrepeso y obesidad basados en el IMC que represente el punto de 25 Kg./m2 y de 30 Kg./m2 basado en las curvas de crecimiento poblacional de seis naciones que representan la población mundial[1].

Se han descrito múltiples factores relacionados asociados con esta patología, los cuales difieren en las distintas poblaciones y en los cuales podría realizarse una intervención y diseñar estrategias de prevención, pero que en ocasiones esta patología es subestimada y sub-diagnosticada, y se olvida la transición de desnutrición a malnutrición y sobrepeso en países en vías de desarrollo como Colombia.

1 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ 2000; 320(7244):1240-1243.

Nosotros tenemos una población especial en Bogotá y unas características geográficas por la altitud que podrían hacer cambiar la relevancia de los distintos factores por lo cual es importante encontrar cual es la prevalencia en nuestra ciudad y cuales son los factores en los cuales seria mas útil recomendar una intervención por lo cual surge la necesidad de la realización de este estudio.

2. JUSTIFICACIÓN

El sobrepeso es un problema que ha aumentado progresivamente en los últimos años; la prevalencia de obesidad y sobrepeso infantil se ha duplicado en las ultimas dos décadas en Estados Unidos, entre niños de 6 a 11 años de edad, y se ha triplicado entre los adolescentes de 12 a 17 años[2]. La pandemia de obesidad infantil también ha sido descrita en otros países como Australia, Canadá, Gran Bretaña, China, Alemania, Francia y Finlandia[3]. Los niños con sobrepeso tienen una mayor probabilidad de tener exceso de peso cuando sean adultos, alrededor de un 40 % de los niños con sobrepeso a los 7 años se convierten en adultos obesos[4]. Prevenir o tratar con éxito el sobrepeso en la infancia y la adolescencia puede reducir el riesgo de sufrir sobrepeso al llegar a adulto. Esto puede contribuir a reducir el riesgo de enfermedades cónicas no trasmisibles como las enfermedades del corazón, la enfermedad cerebro-vascular, y otras patologías según la American Heart Association; y el síndrome metabólico, la diabetes, entre lo cual es bastante importante ya que la mortalidad causada por enfermedades cardio-vasculares y por derrame cerebral en la vida adulta se ha aumentado en los últimos años, llegando incluso a ser una de las principales causas de muerte en hombres, mujeres, y grupos raciales y étnicos según el CDC "*Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades*".

La obesidad en niños y adolescentes está relacionada con un aumento en el riesgo en la infancia de hipertensión[5,6], hipercolesterolemia, diabetes tipo 2[7], síndrome metabólico, así como, disminución en la liberación de hormona del crecimiento, alteraciones respiratorias y problemas ortopédicos. Adicionalmente, estos niños y adolescentes presentan alteraciones psicológicas y sociales a menudo

2 Dietz WH, Robinson TN. Clinical practice. Overweight children and adolescents. N Engl J Med 2005; 352(20):2100-2109.

3 Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. Obes Rev 2004; 5 Suppl 1:4-104.

4 Mossberg HO. 40-year follow-up of overweight children. Lancet 1989; 2(8661):491-493.

5 Bar-Or O, Foreyt J, Bouchard C, Brownell KD, Dietz WH, Ravussin E et al. Physical activity, genetic, and nutritional considerations in childhood weight management. Med Sci Sports Exerc 1998; 30(1):2-10.

6 Uscategui Penuela RM, Perez Giraldo JA, Aristizabal Rivera JC, Camacho Perez JA. [Excess of weight and their relationship with high blood pressure in schoolchildren and adolescents of Medellin, Colombia]. Arch Latinoam Nutr 2003; 53(4):376-382.

7 Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. Pediatrics 1999; 103(6 Pt 1):1175-1182.

relacionadas con la disminución en la autoestima y en la auto-confianza producida por el aislamiento y discriminación realizada por sus contemporáneos y la sociedad en general[8].

Se han descrito múltiples factores relacionados con el aumento mundial del sobrepeso en la población pediátrica, se ha sugerido que la inactividad física juega un papel importante en el desarrollo de la obesidad[9]. El sobrepeso se ha asociado con la disminución en el tiempo dedicado a la actividad física, la disminución en la capacidad aeróbica, y el aumento del tiempo dedicado a actividades sedentarias como ver TV, jugar video juegos y navegar por Internet y la relación existente entre el consumo de alimentos ricos en calorías y ver TV[10,11]. Los cambios ambientales y de comportamiento derivados de la vida moderna se han descrito como tóxicos para un estilo de vida activo[12,13]. Otros factores relacionados son el aumento en el tamaño de las porciones de alimentos, el aumento en la densidad calórica de las comidas, el acceso más fácil y económico a las mismas; las influencias comerciales y culturales que estimulan el consumo de unas calorías que exceden los requerimientos de las mismas[14].

Colombia no es ajena al problema del sobrepeso. La última encuesta nacional realizada por ICBF menciona que el 10.3% de los niños con edades entre 10 a 17 años presentan sobrepeso, siendo más prevalerte en la zona urbana que en la rural, 11.6 frente a 7.2%[15] respectivamente.

Información sobre los factores modificables que contribuyen al desarrollo de sobrepeso son necesarios para desarrollar intervenciones enfocadas en la prevención de obesidad y riesgo cardiovascular en la población infantil de Bogotá, que podrían ser realizadas o sugeridas por los pediatras en la consulta de crecimiento y desarrollo.

8 Bar-Or O, Foreyt J, Bouchard C, Brownell KD, Dietz WH, Ravussin E et al. Physical activity, genetic, and nutritional considerations in childhood weight management. Med Sci Sports Exerc 1998; 30(1):2-10

9 Idem

10 Wolf AM, Gortmaker SL, Cheung L, Gray HM, Herzog DB, Colditz GA. Activity, inactivity, and obesity: racial, ethnic, and age differences among schoolgirls. Am J Public Health 1993; 83(11):1625-1627.

11 Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. JAMA 1998; 279(12):938-942.

12 French SA, Story M, Jeffery RW. Environmental influences on eating and physical activity. Annu Rev Public Health 2001; 22:309-335.

13 Tomkinson GR, Olds TS, Gulbin J. Secular trends in physical performance of Australian children. Evidence from the Talent Search program. J Sports Med Phys Fitness 2003; 43(1):90-98

14 AHA. Diet an life style recomendation review. 2006.

15 Encuesta Nacional de la situación Nutricional en Colombia. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Universidad de Antioquia. 2005.

3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

3.1 PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

El sobrepeso en la infancia es una realidad y el riesgo de desarrollar esta patología ha aumentado en las últimas décadas a nivel mundial, tanto en países desarrollados, como en países en vías de desarrollo y se han descrito diferentes factores de riesgo asociados con estas patologías, los cuales difieren en las distintas poblaciones.

Los pediatras, en el desarrollo de nuestras facultades profesionales y en el ejercicio médico, nos vemos enfrentados día a día a pacientes con riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad, siendo necesario conocer la magnitud de este problema en la ciudad en la que nos encontramos e identificar los factores relacionados y los incidentes en nuestra población, lo cual permitirá identificar más tempranamente los pacientes en riesgo y permitirá la implementación de intervenciones oportunas, válidas, pertinentes y costo-efectivas. Ya que no existen suficientes estudios sobre la prevalencia, incidencia y factores de riesgo relacionados con la población colombiana, más específicamente en Bogotá, para poder prevenir esta patología que día a día va en aumento y podría llegar a convertirse en un problema de salud publica en nuestra población, se ve la importancia y la conveniencia del desarrollo de este proyecto.

3.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

3.3.1 Alcance del problema:

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en problemas de salud pública en algunos países. En nuestro país el problema más relevante es la desnutrición, pero cada día cobra mayor importancia la malnutrición y el sobrepeso.

Los niños con problemas de sobrepeso, están en mayor riesgo de hipertensión, hipercolesterolemia, hiperinsulinemia, y síndrome metabólico, así como, la disminución de la liberación de la hormona de crecimiento, alteraciones respiratorias y problemas ortopédicos. Adicionalmente pueden llegar a presentar alteraciones psicológicas y sociales. Los adolescentes con sobrepeso pueden llegar a ser adultos obesos con mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, dislipidemias, hipertensión arterial, enfermedades cardio-vasculares y derrame cerebral.

Por lo cual los pediatras debemos conocer quienes están en mayor riesgo, y posteriormente, intentar prevenir esta patología con intervenciones tempranas que mejoren la calidad de vida en la infancia, la adolescencia y la vida adulta.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia del sobrepeso en escolares de 8 a 16 años de Bogotá y cuáles son los factores protectores y/o de riesgo para desarrollar esta patología?

4. MARCO TEÓRICO

4.1 MAPA DE BÚSQUEDA

Para poder acercarnos al problema de investigación se realizó una búsqueda de la literatura médica al respecto, de la siguiente forma:

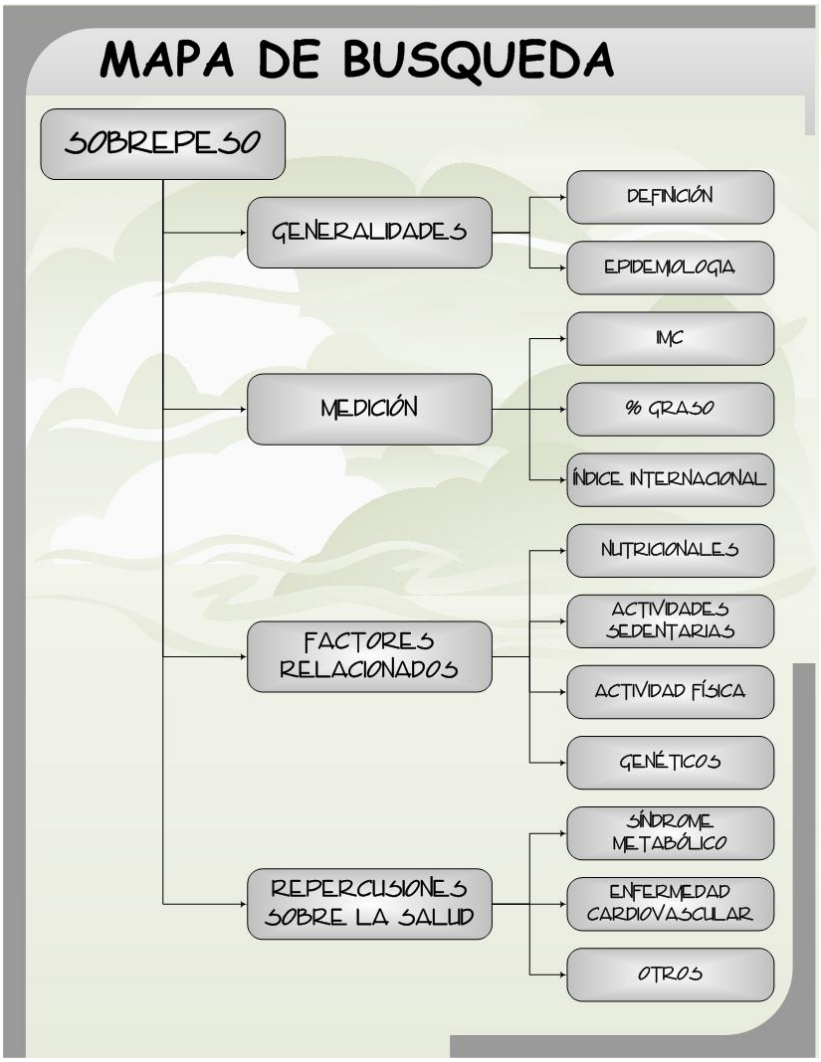
- Literatura publicada
    - Medline
    - Lilacs
    - Cochrane Systematic Reviews

- Biblioteca Universidad del Rosario
    - Escuela Ciencias de la Salud

- Biblioteca Fundación Cardio Infantil.

Los términos Medical Subject Headings utilizados en la búsqueda fueron: "Overweigth" [MeSH] AND "children" [MeSH]. Manejando en la búsqueda los siguientes limites: All Child: 0-18 years, 5 Years, Clinical Trial, Humans, any languaje.

Así mismo se utilizó la base de datos del grupo de bibliotecas de la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario y Fundación Cardio Infantil.



4.2 DEFINICIÓN DE SOBREPESO

El sobrepeso es una patología en la cual hay un incremento excesivo de la grasa corporal que puede ser perjudicial para la salud[16]. Es producido por un desequilibrio energético, con un balance positivo entre las calorías consumidas en la dieta y el gasto energético total.

Se han descrito tres períodos críticos para el desarrollo del sobrepeso y la obesidad: el primero es el periodo prenatal, el segundo es en la infancia de los 5 a los 7 años, etapa en la cual se produce el llamado "rebote adiposo", que es un incremento marcado del tejido adiposo corporal y el tercer periodo

[16] Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva 311, sep 2006.

es en la adolescencia, especialmente en las mujeres. Este último período, además, se asocia estrechamente con la morbilidad relacionada con la obesidad[17].

Es el aumento del peso corporal por encima de un patrón dado en relación con la talla, sin embargo en esta definición hay que tener en cuenta que un exceso de peso, no siempre indica un exceso de grasa, ya que puede ser resultado de exceso de masa ósea, músculo o fluídos.

Existen diferentes métodos para el diagnóstico del sobrepeso utilizadas internacionalmente: como son la medición de los pliegues cutáneos con la ayuda de un calibre de presión constante[18] y el índice de masa corporal (IMC)[19] que constituye la medida poblacional más útil para el tamizaje del sobrepeso y la obesidad en la edad adulta, ya que en esta población no varían los limites en función del sexo, ni la edad; y se define como IMC mayor al 25 y menor a 30. En niños se están utilizando los nuevos patrones de crecimiento infantil presentados por la OMS en abril del 2006 que incluyen las tablas del IMC para lactantes y niños. Sin embargo, la medición del sobrepeso y la obesidad en la población pediátrica es difícil, porque no hay una definición normalizada de la obesidad infantil que se aplique en todo el mundo[20].

4.3. EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia del sobrepeso y de la obesidad en niños y adolescentes varía de un país a otro, por ejemplo en España se han observado cifras del 8% y 3%, respectivamente[21]. Un estudio de niños y adolescentes de una comunidad indígena del Canadá reveló prevalencias de sobrepeso de 27,7% en los varones y de 33,7% en las mujeres[22]. Se estima que el 25% de los niños Estadounidenses presentan sobrepeso y el 17% son obesos.

17 Dietz W. Critical periods in childhood for the development of obesity. Am J Clin Nutr 1994; 59:955–959.

18 Abbas D, Obesidad y Actividad Física para la Salud, Asociación Médica Argentina, octubre 2004

19 Ver el sitio de CDC (Centers for Disease Control and Prevention) la información sobre qué es y cómo se usa (BMI for Children and Teens)

20 Organización Mundial de la Salud, nota descriptiva No 311, septiembre 2006.

21 Gutiérrez-Fisac JL. La obesidad infantil: un problema de salud y medición. Nutrición y obesidad 1999;2:103–106

22 Hanley AJ, Harris SB, Gittelsohn J, Wolever TM, Saksvig B, Zinman B. Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence and associated factors. Am J Clin Nutr 2000;71:693–700.

EDAD (años)	N	CRITERIO	PREVALENCIA	PAIS	AUTOR Y AÑO
6 y 15	2630	IMC > p85 IMC > p95 RN	SB: 22 OB: 10	Reino Unido	Reilly et al (2000)
6-12	595	Diversos	SB: 21,7 a 34,2 (a.s) OB: 9,7 a 16,11 (a.s.)	Suiza	Zimmermann et al (2000)
3-17	40.068	IMC > P90	OB: 12 (a.s.)	Italia	Luciano et al (2001)
7-9		Diversos	SB: 16,3 a 23,9 (a.s) OB: 3,81 a 9,31 (a.s.)	Francia	Rolland-Cachera et al (2002)
12-18	64.147	IMC > p85 IMC > p95 RN	SB: 7,2 a 16,7 (v) SB: 4,0 a 9,8 (m) OB: 1,1 a 2,7 (v) OB: 0,4 a 1,4 (m)	Finlandia	Kartairen et al (2002)
5-7	1.643	*a)* IMC > P90 RN *b)* Cole et al (2000)	*a)* OB: 21 (a.s.) *b)* OB: 9 (a.s.)	Alemania	Danielzik et al (2002)
7-10	3.362	IMC > P97 RN	OB: 5,6 (m) OB: 6,0 (v)	República Checa	Kovárová et al (2002)
6-17	2.467	*a)* IMC > p85 IMC > p95 NHANES I *b)* Cole et al (2000)	*a)* OB: 9,1 (m) OB: 10,3 (v) *b)* OB: 6,9 (v) *a)* OB: 5,7 (m)	Chipre	Savva et al (2002)
6-18	6.883	*a)* IMC > p85 IMC > p95 NHANES III	SB: 10,0 (a.s.) OB: 6,0 (a.s.)	Rusia	Wong y Wang (2002)
12-19	302	IMC > p85 IMC > p95 CDC	SB: 8,3% (m) OB: 0,7% (m)	Quito	Castro Burbano
10-17	1030	IMC > 85	SB: 11.9% (a.s.)	Bogotá	ENSIN (2005)
10-17	10814 12014	IMC > 85	SB: 8,1% (v) SB: 12,3% (m)	Colombia	ENSIN (2005)
11-18	195	IMC > p85 IMC > p95	SB: 11,3% (a.s.) OB: 3,1 (a.s.)	Floridablnaca Colombia	Delgado et al (2007)
6 - 18	1253 (v) 1358 (m)	IMC > 85 Must	SB: 14,3% (v) SB: 13,7% (m)	Medellín Colombia	Uscategui et al (2003)

RN: referencias nacionales; v: varones; m: mujeres; a.s.: ambos sexos; SB: sobrepeso; OB: obesidad.

TABLA 0. Sobrepeso y obesidad en las distintas poblaciones.

Fuente: Modificada de Marrodán Serrano, Mesa Santurinoa, Alba Díaz et all. Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. An Pediatr (Barc). 2006;65(1):5-14.
Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Universidad de Antioquia. Encuesta Nacional de la situación Nutricional en Colombia. 2005.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que, en América Latina, las prevalencias de obesidad infantil y juvenil en 1997 oscilaban entre 2,1% en Nicaragua y 10,3% en Chile[23]. En

23 World Health Organization. Global database onchild growth and malnutrition. Geneva: WHO; 1997. (Documento WHO/NUT 1997; 97.4)

adolescentes mujeres de Quito, de la Vega et al. encontraron prevalencias de 8,6% de sobrepeso y de 3,2% de obesidad, en tanto que en adolescentes de genero masculino esas prevalencias fueron de 8,5% y 2%, respectivamente[24]. Hay datos de los últimos años que sugieren un aumento a 16% en Chile y 21% en Argentina. En Colombia según el ENSIN-2005[25] se ha encontrado una prevalencia de sobrepeso de 10.3% en adolescentes de 10 a 17 años de edad, con mayor prevalencia en el área urbana que rural (11.6% vs 7.2%), y de 3,1% para los niños de 0-4 años y 4,3% en 5-9 años; en un estudio realizado en Santander se halló 11.9% de sobrepeso en jóvenes de 10 a 17 años de edad[26]. En Medellín, un estudio en escolares y adolescentes, encontró que el exceso de peso era del 14.3% para los hombres y de 13.7% para las mujeres, con mayor prevalencia en el grupo de 6 a 9 años en ambos sexos[27]. *(Ver tabla 0)*

El sobrepeso ha aumentado aceleradamente en los últimos años a nivel mundial. En Estados Unidos el sobrepeso infantil ha aumentado rápidamente sobretodo en las minorías negras e hispanas[28]. Walmir Coutinho, profesor de endocrinología de la Universidad Católica de Río de Janeiro y coordinador del Consenso Latinoamericano sobre Obesidad, señala que las tasas de obesidad en la niñez aumentaron en un 66 por ciento en los Estados Unidos durante los últimos 20 años, pero en Brasil aumentaron 240 por ciento durante el mismo período. "La obesidad y el sobrepeso están aumentado más aceleradamente en América Latina que en América del Norte o en Europa, están reemplazando al hambre y a la desnutrición como factores que inciden en la mortalidad"[29].

Se está presentando una transición nutricional que consiste en que las sociedades en todo el mundo se están alejando de sus alimentos y métodos de preparación tradicionales, para consumir alimentos procesados y producidos industrialmente que suelen ser más ricos en grasas y calorías y contener menos fibras y oligoelementos, particularmente hierro, yodo y vitamina A. El instituto World Watch,

24 De la Vega A, Mogrovejo P, Jiménez P, Rivera J, Collahuazo M, Acosta M. Prevalencia de obesidad en la población infanto-juvenil de Quito, Ecuador. Congreso Latinoamericano de Obesidad, Santa Fe de Bogotá, Colombia, agosto de 1996.

25 Encuesta Nacional de la situación nutricional en Colombia 2005. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Universidad de Antioquia. Bogotá, noviembre de 2006

26 Delgado, Edna Magaly Gamboa ; Barbosa, Nahyr Lopez ; Lesmes, Doris Cristina Quintero. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes del municipio de Floridablanca, Colombia. MedUNAB, 01-APR-07

27 Uscátegui, Pérez, Aristizábal y Camacho. Exceso de peso y su relación con presión arterial alta en escolares y adolescentes de Medellín, Colombia. ALAN v.53 n.4 Caracas dic. 2003

28 Strauss RS, Pollack HA. Epidemia Increase in Childhood Overweight. JAMA 2001; 286:2845-2848.

29 Perspectivas de Salud. Volumen 7, Número 3, 2002. Donna Eberwine. Globesidad: una epidemia en apogeo.

con sede en Washington, informó que, por primera vez en la historia los cálculos del número de personas con sobrepeso en todo el mundo son similares a los de las personas desnutridas. En su informe sobre la salud en el mundo en el 2002, la OMS clasificaba a la obesidad entre los 10 riesgos principales para la salud en todo el mundo.

4. 4. MÉTODOS DE MEDICIÓN

4.4.1 Índice de masa corporal

Es un índice que evalúa la relación entre el peso y la talla. Se calcula a partir de dividir el peso en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros (kg/m2). No mide la grasa corporal directamente, pero tiene una alta correlación con la medición del porcentaje graso. Es un método que sirve de tamizaje al evaluar poblaciones, ya que es un buen predictor del estado nutricional de los individuos[30] al evaluar si el peso se encuentra en rangos que pueden llevar a problemas de salud y además es un método que no es costoso y es fácil de realizar. En niños y adolescentes debe correlacionarse con la edad.

El CDC y la Academia Americana de Pediatría recomiendan el uso del IMC para el tamizaje inicial de sobrepeso en niños mayores de 2 años; pero no es una herramienta que se pueda utilizar aisladamente para el diagnóstico, deben evaluarse también la dieta, la historia familiar, la actividad física y utilizar otras herramientas para corroborarlo.

El índice de masa corporal es el parámetro antropométrico más difundido en el diagnóstico pediátrico. Sin embargo, no existe consenso a la hora de establecer puntos de corte para las distintas categorías de insuficiencia ponderal, sobrepeso u obesidad en el niño y adolescente. Se han creado diferentes tablas, con los percentiles para cada peso y talla, los cuales indican la posición relativa del IMC corporal del niño con respecto a niños de su misma edad y sexo. El Grupo Europeo de Obesidad Infantil y el C.D.C. recomiendan como punto de corte para definir el sobrepeso infantil el percentil 85 y el percentil 95 para la obesidad. El C.D.C. ha elaborado curvas para este fin, actualizadas en el año 2000, (*Ver anexos A y B*)

[30] Bolzán y Burrows, 2003

Existen estándares, elaborados con series nacionales como internacionales que se utilizan con este propósito. Entre éstos están los publicados por Must et al[31] en 1991 y los elaborados por Cole et al en el año 2000 en cuyo trabajo se establecen puntos de corte para el IMC para sobrepeso y obesidad por género, en niños y niñas de 2 a 18 años, que se han definido teniendo en cuenta los equivalentes para los puntos de corte de 25 y 30 de mayores de 18 años, obtenidas con datos poblacionales de de Brasil, Gran Bretaña, Hong-Kong, Singapur y Estados Unidos cuyo empleo proponen comités de expertos como la Internacional Obesity Task Force (IOTF), en este estudio estos puntos de corte se nombrarán como el Índice Internacional (*Ver anexo C)*[32]

4.4.2 Composición corporal

La composición corporal de un organismo refleja la acumulación neta durante la viada de nutrientes y otros sustratos adquiridos del medio ambiente y retenidos por el cuerpo. Existen cuatro componentes que son la masa grasa, la masa ósea, la masa magra y el agua.

Existe diferentes modelos de componentes, el modelo de dos componentes no es muy utilizado porque densidad y la hidratación no son constantes a lo largo de la vida. En los niños el modelo de los cuatro componentes es el mas utilizado para describir de forma exacta el crecimiento de la masa grasa y de los componentes de la masa libre de grasa. Los métodos de la medición de la composición corporal y los datos para los adultos no son aplicables de manera directa a la población pediátrica. Los niños tienen una mayor variación de la composición corporal atribuible al crecimiento y desarrollo desde la infama hasta la adolescencia[33].

La mayoría de los métodos para la medición de la composición corporal tienen errores de 2.5 a 4.0% para la predicción de la grasa corporal. El acercamiento del laboratorio usando el peso bajo el agua, el agua corporal total y el mineral óseo total (aproximación multicomponente) es el método más exacto

31 Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of Body Mass Index (Wt/ht2) and triceps skinfold thickness. Am J Clin Nutr. 1991;53:839-46.

32 Cole TJ, Bellizi MC, Flegal KM. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worlwide international survey. BMJ. 2000;320:1240-3.

33 Heymsfield S, Lohman T, Wang Z y Going S. Composición Corporal. Segunda edición. Ed. Mc Graw Hill.

con un error del 2% o menor. El peso bajo el agua y DEXA tienen un error de 2.5% a 3.0% para estimar la grasa. Los pliegues corporales y la circunferencia tienen errores del 3 a del 4% en la estimación del componente graso[34]

La densitometría es otro de los métodos para medir la composición corporal y se basa en el principio de Arquimides: la densidad de un cuerpo está determinada por su masa y su volumen, el cual esta determinado por la cantidad de agua desplazada. Un individuo que poses mayor cantidad de grasa tenderá a flotar, por la mayor densidad de la masa grasa. La determinación por densitometría asume una densidad constante de la masa libre de grasa de 1.1 g/cm^3 y de la masa grasa de 0.9 g/ cm^3.
La pletismografía es un método densitométrico que se basa en el desplazamiento de aire. Usa una relación inversa entre presión y volumen para medir la densidad corporal.

La absorción dual fotónica (DEXA) es una medición tipo scanner del cuerpo total, a una velocidad de barrido de 12,5 cm/seg. Cuantifica un sistema de dos componentes, utilizando fuentes que emiten energía a dos niveles diferentes. Las diferencias en la atenuación hística pueden servir para estimar el tamaño de los compartimientos graso y no graso, además del contenido de los minerales óseos.

4.4.2.1 <u>Compartimiento graso:</u> Múltiples estudios han mostrado que el exceso de grasa corporal se ha asociado con un aumento del riesgo cardiovascular. Se ha visto una relación entre la medición de la grasa corporal total y los niveles de lípidos en sangre, lipoproteínas, tensión arterial, y tolerancia a la glucosa.
Una manera indirecta de medir este compartimiento es a través de los pliegues cutáneos, que es un método simple, de bajo costo: Se utiliza un calibrador (caliper) que ejerce una presión de 10 g/mm^2 en una superficie de 20 – 40 $mm^{2.}$ Se basa en el hecho de que alrededor del 50% de la grasa corporal se encuentra a nivel subcutáneo, por lo cual midiendo la magnitud de los pliegues en diferentes localizaciones, se puede predecir el componente graso del cuerpo.

Desde 1921, se han desarrollado diferentes ecuaciones para predecir la densidad corporal. Para que sean validas requieren de una adecuada estandarización de los examinadores para obtener una medición confiable y reproducible.

34 Gregory J. Welk, James R. Morrow, Jr., & Harold B. Falls. FITNESSGRAM Reference Guide

Las ecuaciones desarrolladas tienen en cuenta uno o varios pliegues cutáneos. Las que se utilizan con más frecuencia son las de Durnin y Womersley, que incluye la medida de los cuatro pliegues[35], la ecuación de Huang[36], la ecuación de Salugther:

Varones: porcentaje de grasa = 1,21 (tricipital + bicipital) – 0,008 (tricipital + bicipital)2 – 1,7

Mujeres: porcentaje de grasa = 1,33 (tricipital + bicipital) – 0,013 (tricipital + bicipital)2 + 2,5

En el caso particular de que la suma de los pliegues tricipital y subescapular fuera mayor de 35 mm, la expresión que se utiliza es distinta:

Varones: porcentaje de grasa = 0,735 (t + b) + 1

Mujeres: porcentaje de grasa = 0,546 (t + b) + 9,7[37],

Otra ecuación ampliamente utilizada es la ecuación de Siri[38] para la cual se estimó la densidad D (relación masa/volumen corporal) mediante las ecuaciones de Durnin y Womersley

Niños: D = 1,1620 – 0,0630 × log (tricipital + bicipital + subescapular + suprailíaco)

Niñas: D = 1,1549 – 0,0678 × log (tricipital + bicipital + subescapular + suprailíaco)

Y una vez obtenida la densidad corporal se aplicó el método de Siri para estimar el porcentaje de grasa, de acuerdo con la ecuación: Porcentaje de grasa = [(4,95 / D) – 4,50] × 100

Se han realizado múltiples estudios para evaluar la ecuación más apropiada para calcular el porcentaje graso y se ha encontrado una alta correlación entre las diferentes ecuaciones.[39]

Existen diferencias para acordar cuales son los limites ideales por edad para definir el sobrepeso según el porcentaje graso, para la ecuación de Siri se han creado percentiles para cada edad estableciendo como punto de corte para sobrepeso el percentil 90 y para obesidad el percentil 97. *(Ver anexo D)*

35 Durnin J, Womersley J. Body fat assesed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurement on 481 men and women from 16 to 72 year. Br J Nutr 1974; 32: 77-97.

36 Huang,Watkins, and Goran. Predicting Total Body Fat from Anthropometry in Latino Children. Obesity Research Vol. 11 No. 10 October 2003

37 Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation body fatness in children and youth. Human Biol 1988; 60:709-23.

38 Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. En: Brozeck J, Henschel A, editors. Techniques for measuring body composition. Washington: National Academy of Sciences; 1961.

39 Marrodán Serrano, Mesa Santurinoa, Alba Díaz et all. Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. An Pediatr (Barc). 2006;65(1):5-14

4.5. FACTORES RELACIONADOS CON EL SOBREPESO

Determinantes de la actividad física	Biológicos	Herencia Tejido graso y Nutrición Estado de Salud Crecimiento y maduración Habilidades motoras La aptitud física Horas de sueño
	Demográficos	Edad Género Estado Civil Ocupación Nivel socio-económico Nivel de educación Composición familiar
	Psico-sociales	Autoimagen corporal Percepción de barreras para la actividad Actitud de la persona frente a la actividad Creencias acerca de la actividad
	Comportamientos y habilidades	Hábitos de actividad física a una edad temprana Programa de actividad física previo
	Socio – culturales	Las actitudes y el comportamiento de los padres. Los valores culturales El tiempo dedicado a la TV, Internet y videojuegos El valor social del deporte La asociación a grupos
	Ambientales	Disponibilidad de instalaciones deportivas Los cambios en el clima La seguridad Empleo vs Educación Barreras Premios
	Actividad física	Tipo de actividad Frecuencia Duración Intensidad

TABLA 1. Determinantes de la actividad física.

Existen múltiples factores que se han visto relacionados con el sobrepeso, como el desequilibrio entre el ingreso y el gasto de calorías, la tendencia a la disminución de la actividad física debido la naturaleza cada vez más sedentaria de muchos trabajos, a los cambios en los medios de trasporte y la creciente

urbanización, factores socio-culturales, genéticos y las actividades sedentarias. En un estudio realizado en Ecuador con un a población que vive a 2400 metros de altura, se encontró que los factores que más influyen en el IMC, el índice cintura/ cadera y el desarrollo de sobrepeso en las adolescentes son la actividad física y el IMC de la madre, independientemente de la ingestión energética total y de la composición de la dieta[40].

4.5.1 Factores nutricionales

Se ha presentado una modificación mundial de la dieta, con una tendencia al aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos y los azúcares simples y el aumento en el tamaño de las porciones.

Según el Internationational Taskforce la industria alimentaria ha desviado el problema hacia la actividad, intentando desviar la atención de las bebidas y las comidas y centrándolo en la inactividad y promoviendo la actividad física.

En los EEUU., el consumo de comidas rápidas en niños ha aumentado de un 2% de energía total en los años 70 a un 10% de energía total en los años 90. El consumo de bebidas endulzadas aumento entre los jóvenes adolescentes: un 74% entre niños y un 65% entre niñas. En Baja California: todos los días más del 90% de niños y jóvenes consumen un refresco y más del 75% consumen una merienda con alto nivel de grasa.[41] Las comidas rápidas tienen una alta disponibilidad, son muy atractivas y hay gran mercadeo dirigido a los niños.

Las personas con sobrepeso tienen una mayor tendencia a subvalorar su ingestión energética, cosa confirmada en estudios de personas en quienes se determinaron simultáneamente el gasto energético (mediante la técnica del agua con doble marcaje) y la ingestión energética (diarios de registro continuo de ingestión) en condiciones de vida habituales; los obesos subestimaron su ingestión energética en 34 a 55%, mientras que los delgados lo hicieron solo en 0 a 20%. Se han producido resultados similares en

40 Burbano J., Fornasini M. y Acosta M. Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso en colegialas de 12 a 19 años en una región semiurbana del Ecuador Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 13(5), 2003

41 Barceló A. Diabetes y sobrepeso en el contexto de AIEPI. Coloquio Internacional 2005: Nutrición y obesidad. Texas Children's Hospital, Houston, Texas, 18–23 abril 2005.

estudios de niños y adolescentes[42]. Otros estudios muestran que una dieta alta en grasas y baja en carbohidratos puede contribuir al desarrollo de obesidad en niños preadolescentes, independientemente de la ingestión energética total y de la actividad física. Se ha determinado también que el consumo de alimentos ricos en fibra en las últimas 24 horas se asocia con un menor riesgo de padecer sobrepeso[43], [44]. Según algunos informes, sin embargo, las dietas ricas en grasas no parecen ser la principal causa de la alta prevalencia de sobrepeso, especialmente en sociedades industrializadas. Se ha planteado la posibilidad de que haya diferencias en la susceptibilidad genética, de tal forma que algunas personas aumentan de peso con dietas altas en grasas en tanto que otras no[45].

4.5.2 Actividad física

La actividad física es fundamental en el mantenimiento de la salud corporal, la disminución y la ausencia de actividad es un determinante el sobrepeso y en la obesidad. Los hábitos de vida sedentarios en la adolescencia, tienden a perpetuarse en la edad adulta y los convierte en un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares, diabetes de tipo II, así como alteraciones osteomusculares y otras enfermedades crónicas no transmisibles. Además tiene beneficios sicológicos, sociales, ayuda en el desarrollo óseo, incrementa la densidad mineral ósea y protege contra la osteoporosis. Por todo lo anterior debe hacerse una adecuada valoración de la condición física del niño y adolescente.

Día a día se ha disminuido la actividad física por diferentes factores como el aumento en el transporte público, que ha llevado a una disminución de la actividad empleada para desplazarse, así como menores espacios en las ciudades para que este desplazamiento se realice en forma segura cuando no se hace en medios públicos. Hay mayor población en las áreas urbanas con un aumento del crimen y una disminución de los espacios públicos seguros que pueden emplearse para realizar actividades físicas. El resultado de una expansión urbana poco planificada, conlleva a que caminar o usar la bicicleta para desplazarse, no resulte práctico.

---

42 Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, Strain JJ, Black AE, Davies PS, et al. Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. Am J Clin Nutr 1992;56:29–35.

43 Nguyen VT, Larson DE, Johnson RK, Goran, MT. Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents. Am J Clin Nutr 1996; 63:507–513.

44 . Gazzaniga J, Burns T. Relationship between diet composition and body fatness, with djustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children. Am J Clin Nutr 1993;58:21–28.

45 . Willett W. Is dietary fat a major determinant of body fat? Am J Clin Nutr 1998;67(suppl): 556S–562S

En México: solo un 3% de niños hacen ejercicio intenso, se ha visto un aumento del sedentarismo por el proceso de urbanización; en Chile: 1970: 75% de la población vivía en zonas urbanas y habían 363.150 carros en 1997: 87% de la población vivía en zonas urbana y existían 1.969.128 carros.[46]
Se presentan cambios en los niveles de actividad en la escuela. La educación física ahora tiene poca prioridad y cuando los niños llegan a casa, tampoco tienen mucha actividad. Se dedican a actividades sedentarias como ver TV y entretenerse con sus juegos de video.

La actividad física es un factor determinante para el balance entre el gasto de energía y el control del peso. Actualmente se han creado recomendaciones por la CDC sobre la actividad física recomendada. La recomendación para los niños de entre 5 y 12 años es de por lo menos 60 minutos de actividad física moderada y vigorosa, 5 o más días a la semana; y para los adolescentes, un mínimo de 30 minutos de actividad moderada y vigorosa, 5 o más días a la semana. La actividad física debe ser prescrita y deberá ser divertida y recreativa, debe hacer parte del estilo de vida de los niños y ser adecuada según las características del niño y de su familia. La recomendación del Consenso Internacional y conferencia de las guías de actividad física para adolescentes recomienda que todos los adolescentes deben hacer actividad física diariamente como parte de los juegos, deportes, trabajo, trasporte, recreación, educación física o ejercicio planeado en la familia, colegio, y comunidad y deben realizar 3 o mas sesiones por semana de actividad de por lo menos 20 minutos o mas y de moderada a vigorosa intensidad[47].

El termino actividad física es diferente al término condición física que es la traducción en español del concepto inglés physical fitness, que hace referencia a la capacidad o potencial físico de una persona[48] y constituye un estado del organismo originado por el entrenamiento.. Los componentes de la condición física relacionados con la salud más aceptados por los expertos incluyen: resistencia cardiovascular, composición corporal, fuerza y resistencia muscular y flexibilidad [49], [50]

46 Barceló A. Diabetes y sobrepeso en el contexto de AIEPI. Coloquio Internacional 2005: Nutrición y obesidad. Texas Children's Hospital, Houston, Texas, 18–23 abril 2005

47 CDC, MMWR, March 7, 1997 / Vol. 46 / No. RR-6, March 7, 1997 / Vol. 46 / No. RR-6 Guidelines for School and Community Programs to Promote Lifelong Physical Activity Among Young People

48 Devis, J., Peiro C. (1992). Nuevas perspectivas curriculares en Educación Física: La salud y los juegos modificados, Inde.Barcelona: 65-75.

49 Caspersen, C.J., Powell, K.E., Christenson, G. M. (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Report. 100: 126-31

4.5.3 Alteraciones en el sueño:

Existen estudios recientes que demuestran una estrecha relación entre cortos periodos de sueño, menores de 5 horas, con aumento del riesgo relativo (RR 2.2 IC 95%) de desarrollar hipertensión en adultos entre los 32 – 59 años de edad.[51] Periodos de sueño cortos también se asocian con el desarrollo de diabetes tipo 2, siendo éste un factor de riesgo independiente, es decir, persiste su contribución no obstante al separar diversos factores de confusión. Esto se demostró en un estudio en hombres entre 40 y 70 años, calculándose el riesgo relativo de sufrir diabetes en relación al numero de horas de tiempo de sueño, encontrándose que en los extremos, sueño menor de 5 horas (RR 1.95 IC 95%) y mayor de 8 horas (RR 3.12 IC 95%) aumenta dicho riesgo[52]. Y asociándose también periodos cortos de sueño con el desarrollo de obesidad. [53] [54] [55] [56] [57] [58] [59] En algunos de estos estudios se ha asociado la corta duración del sueño con aumento de la ghrelina y disminución de la leptina, este disbalance aumenta el apetito, lo que podría explicar estar explicado con el aumento del índice de masa corporal. [60] [61]

---

50 Simons-Morton, B. G., Baranowski, T., O'hara, N. M., Parcel, G. S., Huang, I., Wilson, B. (1990). Children's participation in moderate to vigorous physical activities. Research Quarterly for Exercise and Sport, 61: 307-314.

51 Meltzer L. Mindell J. Sleep and sleep disorders in children and adolescents. Psychiatric Clinics of North America 29 (2006) 1059-1076.

52 Yaggi A. Araujo A. McKinlay A. Sleep duration as a risk factor for the development o type 2 diabetes. Diabetes Care2006; 29: 3.

53 Gangwisch J. Malaspina D. Boden-Albala B. Heymsfield S. Inadequate Sleep as a risk factor for Obesity: Analyses of the NHANES I. Sleep 2005;28(10):1289-96.

54 Giugliano R. Carnerio E. Factors associated with obesity in school children. J. Pediatr (Río J) 2004;80(1):17-22.

55 Hasler G. Buysee D. Klagghofer R. et al. The Association between short sleep duration and obesity in young adults: a 13 year prospective study. Sleep 2004;27(4):661-6.

56 Kries R. Toschke A. Wurmser H et al. Reduced risk for overweight and obesity in 5 – and 6-y-old children by duration of sleep- a cross-sectional study. International Journal of Obesity 2002;26: 710-716.

57 Chapul J. Brunet M. Tremblay A. Relation between short sleeping hours and childhood overweight/obesity : results from the "Québec en Forme" Project. International Journal of Obesity 2006; 1- 6.

58 Gupta N. Mueller W. Chan W. Meinninger J. Is Obesity associated with poor sleep Quality in Adolescents? Am J. Hum. Biol. 2002;14:762-768.

59 Meeta S. Drake C. Roehrs T. The Association between obesity and short sleep Duration: a population-based study. J Clin Sleep Med 2005;1(4):357-363.

60 Taheri S. Lin L. Austin D. Short Sleep duration is Associated with Reduced Leptin, Elevated Ghrelin and increased body mass index. Plos Medicine 2004;1(39:e62.

61 Spiegel K. Tasali E. Plamen P. Brief communication: Sleep cuartailments Healthy young men is Ássociated with decreased leptin levels, Elevated Ghrelin levels and Increased hunger and appetite. Ann Interm Med. 2004;141:846-50.

4.5.4 Factores socio-culturales:

Los estudios sobre la relación entre pobreza y sobrepeso han identificado un número de factores socioeconómicos en juego. Algunos han relacionado la baja estatura y el retraso en el crecimiento debido a la malnutrición fetal y temprana con la obesidad en etapas posteriores de la vida. Los factores culturales también son importantes: muchas minorías y grupos de bajos ingresos asocian gordura con prosperidad, una percepción no compartida por los sectores de la sociedad que están en mejor posición o tienen más educación.

En varios estudios se ha observado que la frecuencia de la obesidad guarda una relación inversa con el nivel socioeconómico. Este fenómeno podría deberse, en parte, a las horas que dedican a ver televisión las familias de bajos ingresos, que suelen tener menos posibilidades de realizar otras actividades de entretenimiento menos sedentarias. Los expertos opinan que la frecuencia de la obesidad en niños y adolescentes puede aumentar si se mira televisión más de cuatro horas al día[62].

4.5.5 Factores genéticos

Existe una clara influencia ambiental en el desarrollo de obesidad, pero existen evidencias que indican que la acumulación de grasa corporal tiene una importante base genética.
La obesidad común es de origen poligenética y multifactorial, en esta forma el patrón de ganancia de peso corporal esta determinado por la interacción entre los genes y el ambiente. También se han encontrado múltiples defectos monogenéticos que son menos frecuentes. Se han identificado once formas monogenéticas por mutaciones en los siguientes genes: la leptina; el receptor de la leptina, el factor de transcripción SIM 1, los receptores 1 y 2 de la hormona liberadora de corticotropina, la hormona concentradora de melanina, la proconvertasa 1, la propiomelanocortina, el receptor 3 de la melanocortina, el receptor 4 de la melanocortina y el receptor del factor neurotrófico cerebral. La mutación más frecuentemente encontrada es en el receptor 4 de la melanocortina MC4R.

62 Barbany M. Los efectos de la televisión sobre el desarrollo de la obesidad infantil. Nutrición y Obesidad 1998;1:50–52.

4. 6 VALORACIÓN DEL GASTO ENERGÉTICO Y LA ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física es fundamental en el mantenimiento de la salud y en la prevención de enfermedades. A medida que ha ido aumentando la tecnología ha ido disminuyendo la actividad física, con un número mayor de personas sedentarias.

La energía gastada y la actividad física son términos diferentes, la actividad física es una conducta que provoca un gasto de energía proporcional a su actividad; y el gasto energético es la energía empleada para desarrollar las diferentes actividades físicas.

Existen diferentes métodos que pueden ser empleados para la cuantificación de la energía gastada y la actividad física. (*Ver tabla 2*)

	MÉTODO DE CUANTIFICACIÓN	
Actividad Física	Métodos de cuantificación del movimiento	Podómetro
		Acelerómetro
	Métodos de observación	Autoinforme
		Observación del comportamiento
Energía gastada	Calorimetría directa	
	Calorimetría indirecta	
	Agua doblemente marcada	
	Medida de ingesta energética	
	Métodos de monitorización de variables fisiológicas	Frecuencia cardiaca
		Ventilación pulmonar
		Temperatura corporal
		Biopsia muscular
		Cuantificación del lactato
		Recolección de sangre venosa y arterial

TABLA 2. Métodos de cuantificación del gato energético.

Existen diferentes métodos como los enunciados en la tabla 2. Cada método tiene sus ventajas y sus inconvenientes y unos pueden suplir las necesidades de los otros en algunos casos.

Para poder elegir el método adecuado para un estudio se debe tener en cuenta que los niños cambian rápidamente de una actividad a otra, de tal forma que las actividades de larga duración, no forman parte de su modelo de actividad natural. Las características propias de los niños y su modelo

particular de actividad física hacen que con ellos se requiera una valoración especial del gasto energético.

4.6.1. Valoración de la condición física

El término condición física hace referencia a la capacidad o potencial físico de una persona, y constituye un estado del organismo originado por el entrenamiento, es decir, por la repetición sistemática de ejercicios programados. [63]

El concepto de condición física es controvertido, pero generalmente es aceptado que hay dos grandes categorías. Una de ellas es la condición física relacionada con el rendimiento motor, que incluye, además de los factores de la condición física relacionada con la salud, componentes tales como la coordinación, potencia, velocidad y equilibrio[64], algunos de los cuales están en gran parte determinados genéticamente. La otra categoría es la condición física-salud, cuyos componentes principales son la resistencia cardiovascular, composición corporal, fuerza y resistencia muscular, y flexibilidad, cuyos componentes están asociados a una buena salud y pueden ser modificados mediante la actividad física o el ejercicio y actualmente son incluidos en las baterías de test de condición física como en la batería EUROFIT.

Los test con los cuales la batería Eurofit puede evaluar los parámetros son:

- Resistencia cardiorrespiratoria: Puede evaluarse con el test de Carrera Navette de resistencia.
- Fuerza
    - Fuerza estática: Medida mediante la dinanometria manual
    - Fuerza explosiva: Test de salto largo sin impulso

- Resistencia muscular:
    - Fuerza funcional
    - Fuerza de tronco

63 XV Aniversario Postgrado de Medicina del Deporte U. El Bosque. VII Seminario Internacional Instituto Gatorade de Ciencias del Deporte. VI Congreso Amedco

64 Adam, C., Klissouras, V., Ravazzolo, M., Renson, R., Tuxwort, W. Test europeo de aptitud física. Consejo de Europa. Comité para el desarrollo del deporte. Ministerio de Educación y ciencia, Madrid. (1992).

- Velocidad
    - Velocidad de tronco: Se puede realizar su medición mediante el test de flexión anterior de tronco sentado que tiene como objetivo la medición de la flexibilidad el tronco.
    - Velocidad de miembros superiores: test de frappe de plaques (toque de placas), tiene como objetivo medir la velocidad segmentaria de las extremidades superiores.
- Flexibilidad: se puede medir mediante la flexión del tronco hacia adelante
- Equilibrio: Se puede emplear el test Flamingo que tiene como objetivo evaluar el equilibrio sobre un pie sobre una viga de dimensión establecida.

4.7 REPERCUSIÓN DEL SOBREPESO EN LA INFANCIA SOBRE LA SALUD.

Mantener un equilibrio entre la ingesta de los sustratos energéticos y el gasto energético es una preocupación de la salud. Cuando no se logra el equilibrio va a repercutir sobre la salud tanto física, como emocional del individuo; además tendrá repercusiones económicas y sociales.

4.7.1 REPERCUSIONES FISICAS

El sobrepeso en la infancia puede llevar a que se aumente la incidencia de múltiples patologías tanto en la infancia y que repercutan en la vida adulta. Aumenta el riesgo de desarrollar sobrepeso, enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus.

4.7.1.1 **Obesidad en la vida adulta**: El IMC en la infancia se ha correlacionado de forma significativa con el IMC en la edad adulta. En un estudio realizado de mil familias en Newcastle, encontraron que los individuos cuyo IMC era superior al percentil 90 a los 9 o 13 años, tenían una probabilidad cinco a nueve veces mayor de de ser obesos a los 50 años. La asociación entre el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en la edad adulta fue más débil. Además encontraron que los adolescentes con sobrepeso tenían mayor tendencia a ser adultos obesos, la mayoría de los adultos obesos no habían tenido sobrepeso en la infancia y los individuos delgados en la infancia y la adolescencia no se encontraban protegidos frente a la obesidad en la edad adulta. [65]

65 Revista panamericana de salud publica. Vol 10, No 6, Washington, Dec, 2001.

El sobrepeso a los 35 años puede pronosticarse por el índice de masa corporal (IMC) a una edad más temprana. En ese sentido puede hacerse un pronóstico acertado a los 18 años y uno bueno a los 13, pero uno solo moderadamente preciso a menor edad[66]. Algunos estudios de seguimiento muestran que hasta 80% de los adolescentes obesos se convertirán en adultos obesos, y que un tercio de los preescolares, así como la mitad de los escolares obesos, serán adultos obesos y estarán expuestos a un alto riesgo de padecer enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2, la enfermedad cardiovascular y la hipertensión arterial[67].

4.7.1.2 . **Diabetes.** El sobrepeso ha contribuido al aumento de los niños y adolescente con diabetes, en los EEUU se calcula que cerca de 151.000 personas menores de 20 años tienen diabetes y se ha observado que la incidencia en edades pediátricas ha aumentado. Se están realizando esfuerzos para en la detención temprana de DM para evitar que lleguen a cetoacidosis, coma y muerte[68].

La Diabetes se presenta ahora a edades más tempranas, esto ha provocado que se vean las manifestaciones sistémicas tardías en edades tempranas.

4.7.1.3 **Síndrome metabólico.** La resistencia a la insulina es una condición asociada a la obesidad caracterizada por una respuesta insuficiente o ausente de los tejidos periféricos a la acción de la insulina, que lleva a una serie de trastornos metabólicos y cardiovasculares conocidos como síndrome metabólico. El termino síndrome metabólico hace referencia a una entidad en la cual hay presencia de hipertensión, niveles altos de glicemia, colesterol, obesidad de predominio abdominal. Se ha relacionado con aumento del riesgo cardio-vascular y de diabetes tipo 2[69]. Estudios realizados en diferentes países incluyendo Estados Unidos han mostrado presencia más temprana de signos del síndrome metabólico en niños.

66 Shumei S. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35. Am J Clin Nutr 1994;59:810–819.

67 Gutiérrez-Fisac JL. La obesidad infantil: un problema de salud y medición. Nutrición y obesidad 1999;2:103–106.

68 Barceló A. Diabetes y sobrepeso en el contexto de AIEPI. Coloquio Internacional 2005: Nutrición y obesidad. Texas Children's Hospital, Houston, Texas, 18–23 abril 2005

69 Meigs JB. The metabolic syndrome. BMJ 2003, 327: 61-2

4.7.1.4 **Enfermedad cardio-vascular.** El sobrepeso y la obesidad se han asociado con un incremento en el riesgo de desarrollar enfermedad cardio-vascular. Múltiples estudios han mostrado una relación entre la ganancia de peso en la infancia y un posterior aumento en el riesgo cardio-vascular. Además se ha encontrado que los adultos obsesos que fueron obesos en la infancia tienen con mayor frecuencia factores de riesgo cardio-vascular que incluyen la hipertensión, la hipertrigliceridemia, colesterol LDL e hiperinsulinemia[70].

Hay una relación inversa entre los factores de riesgo cardio – vascular y la actividad física[71].

4.7.2 REPERCUSIONES MENTALES:

El sobrepeso produce múltiples alteraciones mentales, por afectación de la autoestima, de la autoimagen, presencia de depresión. Las consecuencias psicológicas afectan más a las mujeres que a los hombres. Lo anterior lleva a menor rendimiento escolar.

4.7.3 REPERCUSIONES SOCIALES

Los niños obesos tienen un mayor riesgo de discriminación. Las adolescentes con obesidad tienen menores índices de aceptación en las universidades, menor éxito profesional, hay más solteras en edades adultas[72]. Además tiene impacto en la percepción de la calidad de vida.

70 Vanhala MJ. Relative weight gain and obesity as a child predict metabolic syndrome as an adult. INT J Obes 1999, 23: 656-9

71 Department of Health (2004). At least five a week. London.

72 Gordmarker SL et al. Social and economic consequences of owerweight in adolescentand young adulthood. New England Journal of Medicine 1993, 329 (14): 1008-12

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Calcular la prevalencia del sobrepeso en la población escolar de la ciudad de Bogotá en niños de 8 a 16 años determinando algunos de los factores protectores y/o de riesgo para desarrollar esta patología.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población escolar de Bogotá en niños 8 a 16 años, según el género y la edad.

- Determinar la correlación entre el sobrepeso y el gasto energético.

- Determinar la correlación entre el sobrepeso y las cualidades físicas de la población de estudio.

- Evaluar la relación entre las diferentes clasificaciones de sobrepeso descritas con el gasto energético y las pruebas de condición física.

6. HIPÓTESIS

H_0: La prevalencia del sobrepeso en escolares de la ciudad de Bogotá es mayor al 8%[*].

H_a: La prevalencia del sobrepeso en escolares de la ciudad de Bogotá es menor al 8%[*].

[*] Se toma esta cifra dado que ha sido la encontrada en otros países latinoamericanos de altitud similar como Quito.

7. METODOLOGÍA

7.1 TIPO DE ESTUDIO:

Es un estudio de corte trasversal, analítico de Casos y Controles.

7.2 DISEÑO

Se utilizarán los datos obtenidos en el estudio QAPACE realizado con una muestra representativa de la población infantil de Bogotá, de 8 a 16 años, nacidos en Bogotá, escolares, de diferentes estratos socioeconómicos. A ésta población se le aplicó un cuestionario validado para poder determinar el gasto energético de cada individuo[73]. Además se realizaron mediciones antropométricas y de cualidades físicas.

El estudio QAPACE se desarrollo en 5 fases: la primera y segunda fase se centraron en la instrucción y entrenamiento del personal y en asegurar la comprensión del cuestionario; en la tercera fase se calculó una muestra piloto, luego en la cuarta fase se evaluó la reproducibilidad con 121 sujetos y se valido el cuestionario por medio de medición del VO2 máximo directa e indirectamente con 36 sujetos por ciclo ergo-espirometria y test de Leger. La quinta fase fue la aplicación a 1840 niños estudiantes de la ciudad de Bogotá y la realización de las medidas antropométricas y de cualidades físicas.

Para las mediciones antropométricas se midió el peso utilizando una balanza digital marca SECA Alpha Modelo 7700, con una capacidad de 200 kilos y una precisión de 100 gramos. Los niños se pesaron con ropa muy liviana y sin zapatos. La estatura se midió en un tallímetro Holtain con sensibilidad de 1 mm.

7.3 POBLACIÓN DE REFERENCIA Y MUESTRA

Se tomo la población evaluada por el estudio QAPACE, en el cual se evaluaron escolares pertenecientes a diferentes colegios privados y públicos, que fueran representativos del porcentaje total

[73] Nicolas Barbosa, Carlos E. Sanchez, Jose A. et all. A physical activity questionnaire: Reproducibility and validity. Journal of Sports Science and Medicine (2007) 6, 505-518

y demográfico de cada grupo, en educación primaria y secundaria, localizados dentro del perímetro urbano de Bogotá, Colombia. Los alumnos tenían edades comprendidas entre los 8 y los 16 años. Debían cumplir con los criterios de selección del estudio QAPACE (que fueran colegios urbanos, con alumnos en educación primaria y en educación secundaria, mixtos, diurnos y que tuvieran profesor de educación física).

El diseño muestral fue: un muestreo probabilístico estratificado, aleatorio, por asignación proporcional bietapico, por conglomerados.

El marco muestral fue dado por 4700 escuelas, que existían en la ciudad de Bogotá en el momento del estudio, de las cuales solo 457 cumplieron los criterios de inclusión. Los estratos socieconomicos se agruparon en estratos 1 y 2, 3 y 4 y 5 y 6. La distribución de las 457 escuelas por nivel socioeconómico fue: 241 de estrato 1 y 2, 193 del 3 y 4 y 23 pertenecían a los niveles 5-6. Según el tipo de institución 236 eran publicas, 170 privadas, 28 religiosas y 23 cooperativas y otras escuelas.
En el momento en que se desarrollo el estudio habían 1´027.742 niños de 8 a 16 años escolarizados. La partición administrativa los divide en 6 estratos socio-económicos. El 46.2% (727.191) de estrato 1 y 2, 41.2 % (648.823) de estrato 3 y 4 y el 12.1 (190.349) para los estratos 5 y 6. La población de niños estudiantes en los 457 colegios que cumplían los criterios de inclusión eran 760.000, población de donde se extrajo la muestra. La población de escolares elegibles se escogieron según los siguientes criterios de inclusión: edad entre 8 y 16 años, niños nacidos y que vivieran en Bogotá, que fueran saludables, sin discapacidades, que no estuvieran en estado de embarazo y que asistieran regularmente a clases en el distrito urbano capital. De los 760.000 niños, la distribución por género era de 373.160 niños y 386.840 niñas, por nivel socioeconómico era 424.840, 288.800 y 46.360 escolares correspondientes a los estratos 1-2, 3-4 y 5-6 respectivamente. Por grupos de edad era de: 8=76.760, 9=87400, 10=98.800, 11=81.320, 12=79040, 13=89.680, 14=81.320, 15=79.040 y 16=86.640.

Las unidades primarias de muestreo fueron los colegios y las unidades secundarias de muestreo fueron los estudiantes de los colegios seleccionados primera etapa.

La precisión de la muestra tuvo en cuenta los errores estándar y relativos de muestreo, según los criterios de precisión de los errores establecidos por el departamento de estadística de Canadá que define:

- Calidad A: calidad del estimador menor o igual al 15%, buena precisión de los estimadores.
- Calidad B: entre 15,1% y el 30%, precisión aceptable
- Calidad C: entre 30,1% y el 50%, los estimadores deben interpretarse con precaución
- Calidad D: mayor al 50,1%, estimaciones no publicables y mínimo grado de precisión

Nuestro estimador tenía una calidad A.

7.4 MÉTODOS

En este estudio se tomará como referencia los sujetos evaluados en el estudio QAPACE, muestra comprendida por 1840 niños escolares con edades entre los 8 y 16 años, de estratos socio-económicos desde el 1 al 6. (*Ver Anexo H*)

Los sujetos incluidos se clasificaran en casos:

- Valor de IMC mayor al percentil 85 de las tablas del CDC.
- Índice Internacional: IMC mayor al punto de corte equivalente a 25 kg/m^2 para cada edad.
- Porcentaje de grasa elevado > percentil 90 según la ecuación de Siri.

Controles:

- IMC < a percentil 85 según CDC.
- Criterio población internacional infantil: IMC menor al punto de corte equivalente a 25 kg/m^2 para cada edad.
- Porcentaje de grasa normal < percentil 90 según la ecuación de Siri.

A través de un cuestionario se evaluó el comportamiento usual de la actividad física en los niños, el cual era dependiente del compedium de actividades físicas. (*Ver anexo E*)

El gasto energético se calculo de la suma de las posibles actividades tanto en periodo escolar como del periodo de vacaciones teniendo en cuenta que el 77% del tiempo es escolar y el 23% del tiempo corresponde a vacaciones. En el compedium se encuentran las actividades clasificadas en actividades de baja intensidad que son las que son menores de 3 mets, de moderada intensidad de 3 a 6 mets y las

de vigorosa intensidad >6 mets y se enumeran los mets que gastaría una persona al realizar cualquier actividad durante una hora, los mets de cada actividad se utilizaron para calcular el gasto energético.
El gasto energético se calculo en kjules/kg/día, para poder darlas en estas unidades se tuvo en cuenta que 1 MET es equivalente a 1 kcal/kg/hora y 1 kcal es equivalente a 4,84 jules. El gasto energético era igual a la frecuencia por la duración (días por semana) por la intensidad (mets de la actividad) dividida por los días de la semana para obtener los kjules/día. Se obtuvieron los puntos de corte para cada variable dependiendo de las recomendaciones establecidas como saludables en la población pediátrica.

Luego se escogerán y se seleccionarán los puntos de corte para cada variable, encontrando los límites recomendados para cada una de las pruebas físicas realizadas para cada edad. (*Ver Anexo I*)

7.5 VARIABLES

7.5.1 **Variable descenlace** (o dependiente):

- Presencia de sobrepeso
  - IMC
    - CDC:

      Puntos de corte según la edad mayores o iguales al percentil 85 (recomendados por el CDC). Se utilizarán las tablas, con los percentiles para cada peso y talla, los cuales indicaran la posición relativa del IMC del corporal del niño con respecto a niños de su misma edad y sexo. (*Ver anexo A y B*)

    - Índice internacional:

      Puntos de corte para el IMC establecidos en el estudio realizado por Cole T. J., Flegal K. M. y Dietz W. H. para el sobrepeso y la obesidad por género en niños y niñas, límites que se han definido teniendo en cuenta los equivalentes para los puntos de corte de 25 y 30 Kg/m^2 en sujetos mayores de 18 años; estos fueron

obtenidos con los datos de países como Brasil, Gran Bretaña, Hong-Kong, Singapur y Estados Unidos[74].

Sobrepeso: IMC entre los puntos de corte para cada edad correspondientes al equivalente de 25 Kg/m^2 e inferiores al equivalente de 30 Kg/m^2 para cada edad.

Obesidad: IMC superior o igual al punto de corte equivalente a 30 Kg/m^2 para cada edad. (*Ver anexo C*)

- Porcentaje graso

Se tomará la medición de los pliegues cutáneos obtenidos en el estudio QAPACE, medición que fue realizada con un Caliper de presión constante, con una sensibilidad de 0,1 cm.

Para el cálculo del porcentaje graso se utilizará la ecuación de Siri y se tomará como umbral el porcentaje graso mayor al percentil 90 para sobrepeso y mayor al percentil 97 para obesidad[75]. (*Ver anexo D*)

Para esta ecuación se estimó la densidad D (relación masa/volumen corporal) mediante las ecuaciones de Durnin y Womersley

Niños: $D = 1{,}1620 - 0{,}0630 \times \log(\text{tricipital} + \text{bicipital} + \text{subescapular} + \text{suprailíaco})$

Niñas: $D = 1{,}1549 - 0{,}0678 \times \log(\text{tricipital} + \text{bicipital} + \text{subescapular} + \text{suprailíaco})$

Una vez obtenida la densidad corporal: D se aplicó el método de Siri para estimar el porcentaje de grasa, de acuerdo con la ecuación:

$$\text{Porcentaje de grasa} = [(4{,}95 / D) - 4{,}50] \times 100$$

74 Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ 2000; 320(7244):1240-1243

75 Marrodán Serrano, Mesa Santurinoa, Alba Díaz et all. Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. An Pediatr (Barc). 2006;65(1):5-14

7.5.2. Variables independientes:

- Nivel socioeconómico:
  - Se determina por el estrato social en el que reside, varia en el rango [1 , 6].

- Actividad física:
  - Gasto energético en desplazamiento al colegio:
    - Desplazamiento activo: Gasto Energético > 12 Kj/Kg-día
    - Desplazamiento no activo: Gasto Energético <= 12 Kj/Kg-día

      (Actividad del compendium de actividades: caminar equivale a realizar 4 mets, con una duración de 5 sesiones a la semana por un lapso de 1 hora)

  - Gasto energético en clase de educación física:
    - Horas aceptables de educación física: Gasto Energético > 4.85 Kj/Kg-día
    - Horas inadecuadas de ED Física: Gasto Energético <= 4.85 Kj/Kg-día

      (Equivalente a 2 horas de clase a la semana)

  - Gasto energético al realizar el trabajo del colegio:
    - Alto gasto en el colegio: Gasto Energético > 16,8 Kj/Kg-día

      (Ejercicio intenso: 7 mets, 2 horas mínimo 2 días a la semana)
    - Moderado gasto en el colegio: Gasto Energético > 8,6 Kj/Kg-día y < 16,8 Kj/Kg-día

      (Actividad de 3 a 7 mets, 2 horas mínimo 2 días a la semana)
    - Bajo gasto en el colegio: Gasto Energético < 8,6 Kj/Kg-día

      (Actividad menor a 3 mets, 2 horas mínimo 2 días a la semana)

  - Gasto energético en Competencia
    - Realiza actividades de alto rendimiento: Gasto Energético > 12,6 Kj/Kg-día

      (Intensa: 7 mets, 1.5 horas 2 sesiones a la semana)
    - No realiza actividades de alto rendimiento: Gasto Energético < 12,6 Kj/Kg-día

- Gasto energético total
  - Activos: actividad mayor o igual al percentil 15
  - No activos: actividad menor a percentil 15

- Cualidades físicas:
  - Flexibilidad:

    Primer método:
    - Activos: actividad mayor o igual al percentil 15
    - No activos: actividad menor a percentil 15

    Segundo método:
    - Se tomaron los limites para cada edad recomendados por Fitness Gram

  - Dinamometría de presión manual

    Se buscaron los diferentes percentiles para cada edad:
    - Dinamometría adecuada: Dinamometría mayor o igual al percentil 15
    - Dinamometría inadecuada: Dinamometría menor a percentil 15

  - Leger
    - Se tomaron los limites para cada edad recomendados por Fitness Gram, (*Ver anexo F y G*[76])

  - VO2
    - Se tomaron los límites de la zona saludable para cada edad recomendados por Fitness Gram para cada edad y sexo.

76 FITNESSGRAM Standards for Healthy Fitness Zone

8. PLAN DE ANÁLISIS

- Se tomarán los datos obtenidos en el estudio QAPACE.
- Plan de análisis a priori: Identificación de las variables y significancia clínica.
- Procesamiento y limpieza de la información: Revisión de la sistematización de la información.
- Análisis Exploratorio: Primera revisión de calidad, Valoración general de resultados.
- Análisis Confirmatorio: Análisis del total de los datos con obtención de conclusiones definitivas.

Las variables se analizarán por medio de estadísticas descriptivas y se presentaran como promedios ± una desviación estándar (DE) en el caso de las variables continuas y como porcentajes en el caso de las variables nominales.

Para analizar los diferentes factores de riesgo como el gasto energético y la actividad física se utilizaran tablas de contingencia. Para poder realizar los cruces 2 x 2, se dividirán todas las variables en dos grupos, comparando los niños con peso dentro de límites normales según los diferentes criterios contra los niños con sobrepeso y se evaluara cuales son las variables más relevantes. (*Ver anexo J*)
Luego se encontrará el OR con intervalos de confianza 95% y significancia estadística, por medio de la utilización de pruebas de confiabilidad de Chi cuadrado (χ^2).

Para establecer la asociación entre el IMC, el porcentaje graso, el índice internacional y los diferentes factores de riesgo se realizarán análisis de regresión múltiple. Se consideran estadísticamente significativos los resultados con un nivel de significancia $\leq 0{,}05$.

Para evaluar la concordancia entre los diferentes métodos utilizados para el diagnóstico del sobrepeso se utilizara la prueba estadística de Kappa.

Se usará el programa Microsoft Office Excel y SPSS versión 16 con paquete de análisis estadístico para muestras complejas, para registrar los datos, su procesamiento y análisis estadístico.

9. ASPECTOS ÉTICOS

El estudio QAPACE fue aprobado por el comité de ética de la Universidad de Paris Rene Descartes y el diseño por la Secretaria de Educación de Bogotá. Todos los niños participantes en el estudio tenían consentimiento informado firmado por los padres. En este estudio se tomarán los datos obtenidos durante esta investigación.

Se respetaron las normas existentes internacionales y nacionales como la Declaración de Helsinki y la resolución 8430 de 1983 que es la norma Nacional.

Los investigadores participantes en este estudio, consideramos, que se trata de un estudio clasificado **sin riesgo**, En el cual se valoran factores de riesgo y protectores que conllevan a la presentación del sobrepeso.

10. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

Tiempo empleado:

El tiempo estimado para la realización de este proyecto es de aproximadamente 32 meses, en los cuales la gran mayoría de tiempo se empleará en el análisis de los datos obtenidos en el estudio QAPACE.

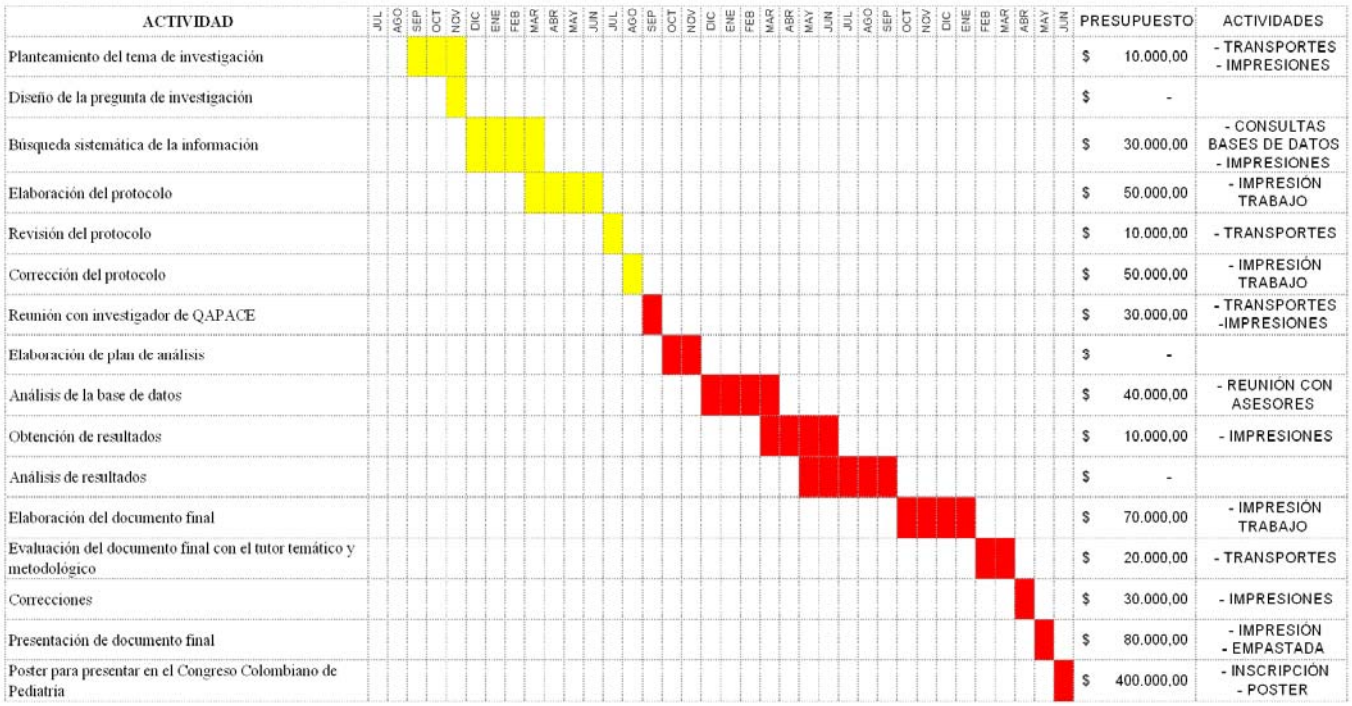


FIGURA 1. Cronograma y presupuesto de Proyecto

11. RESULTADOS

11.1 CARACTERISTICAS DEMOGRÁFICAS

En este estudio se evaluó la población del estudio QAPACE, comprendida por 1840 escolares pertenecientes a diferentes colegios privados y públicos, localizados dentro del perímetro urbano de Bogotá, Colombia, estudiantes de primaria y secundaria y con edades comprendidas entre los 8 y los 16 años.

CARACTERISTICAS DE LOS SUJETOS DE ESTUDIO

	F. Absoluta	F. Relativa
GENERO		
Masculino	904	49,13%
Femenino	936	50,87%
EDAD		
8 Años	186	10,11%
9 Años	211	11,47%
10 Años	241	13,10%
11 Años	196	10,65%
12 Años	191	10,38%
13 Años	218	11,85%
14 Años	196	10,65%
15 Años	192	10,43%
16 Años	209	11,36%
Promedio	*204,44*	*11,11%*
Varianza		*0,01%*
ESTRATO SOCIO ECONOMICO		
Estratos 1 y 2	1028	55,87%
Estratos 3 y 4	699	37,99%
Estratos 5 y 6	113	6,14%

*Información tomada del estudio QPACE

TABLA 3. Distribución de las características demográficas

Durante el estudio se encontró que de los 1840 estudiantes seleccionados 904 eran de sexo masculino y 936 de sexo femenino, que representan al 49% y 51% respectivamente. Lo anterior muestra una distribución por sexo homogénea. (*Ver tabla 3*)

En promedio, por edad se encontraron aproximadamente 204 sujetos correspondientes a un 11,11% con una varianza del 0,01%, por lo cual podemos concluir que la distribución demográfica por edad se realizó de forma aleatoria siguiendo una distribución normal en toda la muestra y no hay diferencias significativas entre los diferentes grupos etáreos. (*Ver tabla 3*)

Al calcular la distribución por estrato socio-económico se encontró que el 56% correspondía a los estudiantes de los estratos 1 y 2, el 38% eran de estratos 3 y 4 y el 6% de estratos 5 y 6, lo cual e similar a lo observado en la población general de estudiantes de Bogota. (*Ver tabla 3*)

11.2. PREVALENCIAS DE SOBREPESO POR LOS DIFERENTES CRITERIOS

El sobrepeso y la obesidad se evaluó por tres métodos diferentes; según los limites del C.D.C., según los puntos de corte establecidos por Cole et all para el sobrepeso y según el porcentaje graso calculado con la ecuación de Siri.

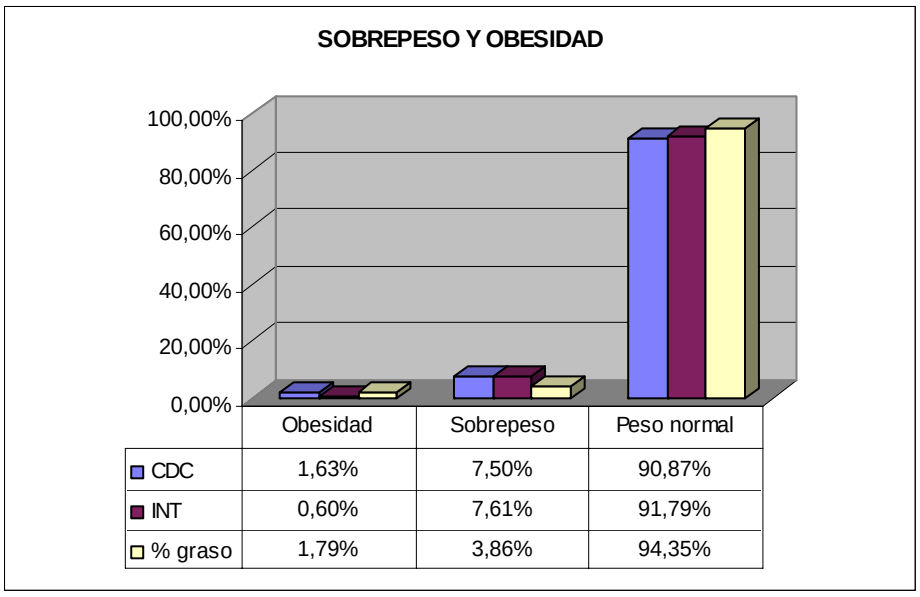


FIGURA 2. Distribución del Sobrepeso y la obesidad según los diferentes métodos de evaluación

En el estudio se encontró que según el CDC los sujetos con sobrepeso son el 7,5% y con obesidad son el 1,63%; lo cual nos indica que la prevalencia de sobrepeso es del 9,1%. Por otra parte se calculó que los sujetos con un peso menor a percentil 5, correspondiente a bajo peso, eran el 7,7% de los sujetos. Con esto, se puede inferir que para el momento de la realización del estudio habían 69.383 ± 18,46% niños escolares con edades comprendidas entre los 8 a 16 años con sobrepeso en la ciudad de Bogotá. (*Ver Tabla 4*)

Al evaluar el sobrepeso y la obesidad según el Índice Internacional se observaron valores de 7,61% y 0,6% respectivamente. La prevalencia de sobrepeso es del 8,2% (IC: [6,8% ; 9,9%] y coeficiente de variación 8,9%), con lo cual se estima que habían 62358 ± 18,88% niños escolares con edades comprendidas entre los 8 a 16 años con sobrepeso en la ciudad de Bogotá. (*Ver Tabla 4*)

Los resultados al estudiar el sobrepeso por porcentaje graso calculado con la ecuación de Siri fueron de 3,86% en sobrepeso y 1,79% en obesidad, lo que nos da como resultado una prevalencia del 5,65%. Se estima que en el momento del estudio habían 42958 ± 21,22% niños en Bogotá con peso mayor al percentil 90 de porcentaje graso para cada edad y genero. (*Ver tabla 4*)

METODO	ESTIMACIÓN	ERROR TÍPICO	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%		COEFICIENTE DE VARIACIÓN
			INFERIOR	SUPERIOR	
Sobrepeso CDC	69383	6011	56571	82194	8,7%
	9,1%	0,8%	7,6%	11%	8.8%
Sobrepeso INT	62358	5524	50585	74132	8,9%
	8,2%	0,8%	6,8%	9,9%	8,9%
Sobrepeso porcentaje graso	42958	4277	33842	52073	10%
	5,7%	0,5%	4,6%	6,9%	9,7%

TABLA 4. Distribución del Sobrepeso según los diferentes métodos de evaluación

11.2.1. Sobrepeso y género:

El sobrepeso según el índice de masa corporal en el género masculino tenía una prevalencia 1,2% mayor que en el género femenino (p=0,364, OR=1,154 y IC: [0,833 ; 1,599]), con lo cual se puede inferir que no existen diferencias significativas entre el sobrepeso en las niñas y el sobrepeso en los niños según los limites para cada edad según el C.D.C.

El sobrepeso según el índice de masa corporal, con los limites para cada edad establecidos por el Índice Internacional muestran que había una prevalencia 0,6% mayor en el género femenino (p=0.59, OR=0,912 y IC: [0,636 ; 1,307]) lo cual muestra que no existían diferencias significativas entre el sobrepeso en las niñas y el sobrepeso en los niños según los límites del Índice Internacional.

El sobrepeso según el porcentaje graso calculo con la formula de Siri era de 5.6 en al sexo masculino y de 5.7 en el género femenino (p=0,97, OR=0,995 y IC: [0,707 ; 1,402]) lo cual muestra que por este método tampoco existían diferencias significativas según el género. (*Ver tabla 5*)

METODO	GENERO	ESTIMACIÓN	ERROR TÍPICO	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%		COEFICIENTE DE VARIACIÓN
				INFERIOR	SUPERIOR	
Sobrepeso CDC	F	8.5%	1,1%	6,5%	11,1%	12,4%
	M	9,7%	1,0%	7,8%	12%	10,1%
Sobrepeso INT	F	8,5%	1,0%	6,6%	11%	12,1%
	M	7,9%	0.9%	6,1%	10%	11,4%
Sobrepeso porcentaje graso	F	5,7%	,8%	4,2%	7,7%	14,3%
	M	5,6%	,6%	4,6%	6,9%	9,8%

TABLA 5. Distribución del sobrepeso según los diferentes métodos de evaluación Vs. Genero

11.2.2. Sobrepeso y edad:

El común denominador de los métodos evaluados es una tendencia general decreciente en la patología de sobrepeso a medida en que incrementa la edad.

Según el CDC se observa la mayor prevalencia de sobrepeso a la edad de 8 años y la menor prevalencia a la edad de 13 años; se presenta un leve aumento a los 14 años y se mantiene estable hasta los 16 años, con una p de 0,038 que indica que estas diferencias son significativas. (*Ver tabla 6 y figura 3*)

Al evaluar la relación del sobrepeso con los parámetros del índice internacional se puede observar que las diferencias no son significativas con una p de 0,156. Por este método al igual que en CDC, la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad fue a la edad de 8 años con una prevalencia del 12,9% y

disminuye hasta la edad 13 años con una prevalencia del 4,6%, la disminución fue de un 8,3%. Luego vuelve a aumentar la prevalencia hasta 7,2% en la edad de 16 años. (*Ver tabla 6 y figura 3*)

Según el porcentaje graso la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad se encuentra a la edad de 11 años, que es del 13,3% disminuyendo hasta 1,4% a la edad de 13 años, permaneciendo sin cambios hasta la edad de 15 años que es del 1,6% ya volviendo a aumentar a la edad de 16 años al 3,8% que sigue siendo un 9,5% menor que la observada a los 13 años, las diferencias son significativas con una p< 0,000 (*Ver tabla 6 y figura 3*)

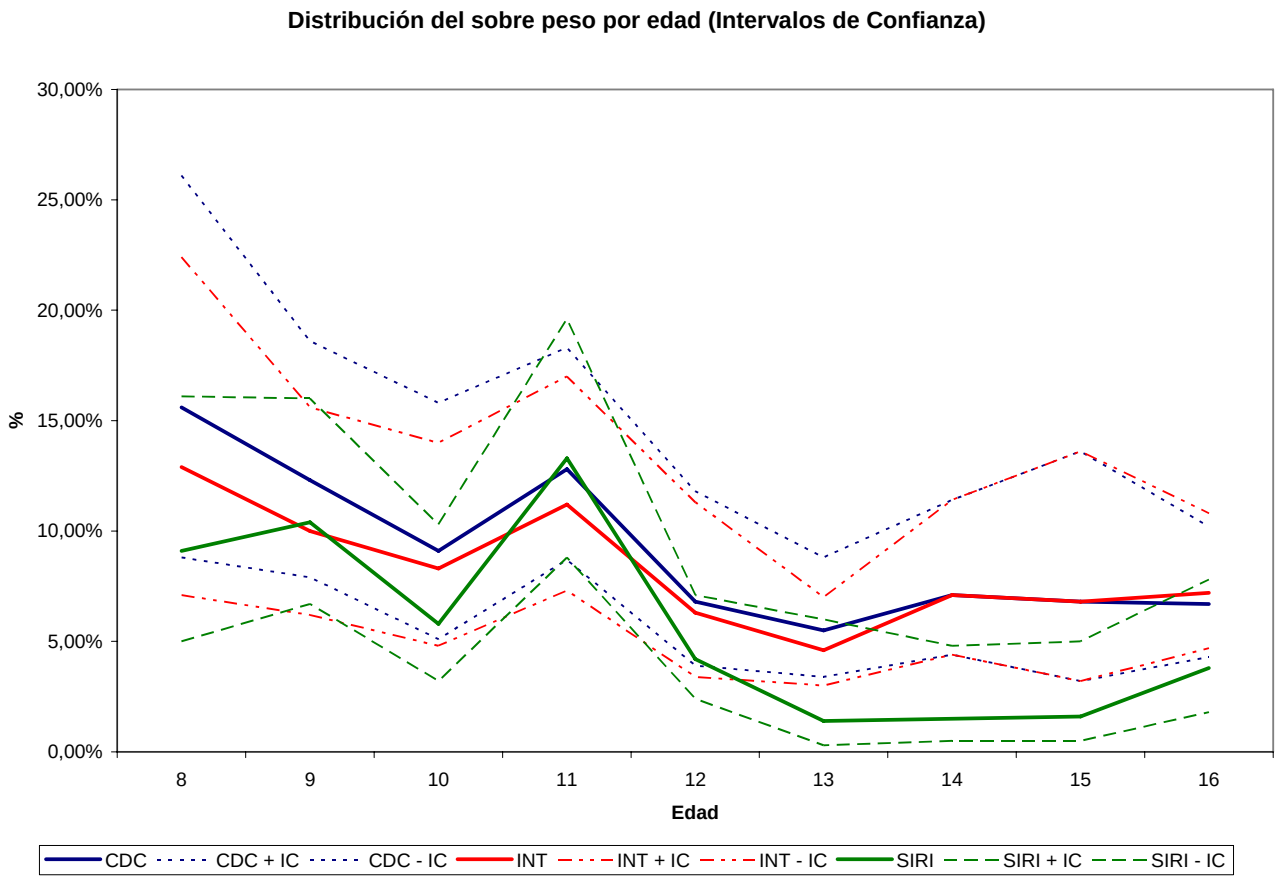


FIGURA 3. Distribución del sobrepeso por Edad (Intervalos de Confianza)

Por los tres métodos evaluados se observa una tendencia decreciente con un comportamiento de estabilización a partir de los 13 años en adelante, sin embargo, por el método de Siri existe una prevalencia un poco menor respecto a los otros métodos evaluados a partir del mismo límite de edad.

			EDAD (Años)										
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
Sobrepeso y obesidad CDC	% de edad	Estimación	15,60%	12,30%	9,10%	12,80%	6,80%	5,50%	7,10%	6,80%	6,70%	9,10%
		Error típico	4,00%	2,50%	2,40%	2,20%	1,80%	1,20%	1,60%	2,30%	1,40%	0,80%
		Intervalo de confianza al 95% Inferior	8,80%	7,90%	5,10%	8,70%	3,90%	3,40%	4,40%	3,20%	4,30%	7,60%
		Intervalo de confianza al 95% Superior	26,10%	18,60%	15,80%	18,30%	11,80%	8,80%	11,40%	13,60%	10,20%	11,00%
		Coeficiente de variación	0,256	0,2	0,268	0,175	0,263	0,223	0,227	0,338	0,203	0,088
		Efecto del diseño	2,264	1,193	1,74	0,878	0,965	0,631	0,776	1,598	0,617	1,44
		Recuento no ponderado	29	26	22	25	13	12	14	13	14	168
Sobrepeso y obesidad Índice Internacional	% de edad	Estimación	12,90%	10,00%	8,30%	11,20%	6,30%	4,60%	7,10%	6,80%	7,20%	8,20%
		Error típico	3,50%	2,20%	2,10%	2,20%	1,80%	0,90%	1,60%	2,30%	1,40%	0,70%
		Intervalo de confianza al 95% Inferior	7,10%	6,20%	4,80%	7,30%	3,40%	3,00%	4,40%	3,20%	4,70%	6,80%
		Intervalo de confianza al 95% Superior	22,40%	15,60%	14,00%	17,00%	11,30%	7,00%	11,40%	13,60%	10,80%	9,90%
		Coeficiente de variación	0,272	0,217	0,252	0,199	0,284	0,204	0,227	0,338	0,196	0,089
		Efecto del diseño	2,043	1,104	1,387	0,988	1,033	0,436	0,776	1,598	0,624	1,302
		Recuento no ponderado	24	21	20	22	12	10	14	13	15	151
Sobrepeso y obesidad porcentaje graso	% de edad	Estimación	9,10%	10,40%	5,80%	13,30%	4,20%	1,40%	1,50%	1,60%	3,80%	5,70%
		Error típico	2,50%	2,10%	1,60%	2,50%	1,10%	1,00%	0,80%	0,90%	1,30%	0,50%
		Intervalo de confianza al 95% Inferior	5,00%	6,70%	3,20%	8,80%	2,40%	0,30%	0,50%	0,50%	1,80%	4,60%
		Intervalo de confianza al 95% Superior	16,10%	16,00%	10,30%	19,60%	7,10%	6,00%	4,80%	5,00%	7,80%	6,90%
		Coeficiente de variación	0,275	0,206	0,273	0,188	0,254	0,705	0,54	0,549	0,339	0,097
		Efecto del diseño	1,419	1,044	1,111	1,066	0,54	1,515	0,892	0,921	0,954	1,039
		Recuento no ponderado	17	22	14	26	8	3	3	3	8	104

TABLA 6. Distribución del sobrepeso según los diferentes métodos de evaluación Vs. Edad

11.2.3. Sobrepeso según edad y género

GENERO	METODO			EDAD									
				8	9	10	11	12	13	14	15	16	Total
Femenino	IMC CDC	Estimación		12,40%	7,70%	10,70%	10,10%	6,10%	5,30%	8,10%	8,50%	8,60%	8,50%
		Error típico		4,10%	2,70%	2,50%	3,10%	1,90%	2,10%	2,20%	2,50%	2,20%	1,10%
		I.C. al 95%	Inferior	6,00%	3,60%	6,30%	5,20%	3,10%	2,20%	4,60%	4,50%	4,90%	6,50%
			Superior	23,80%	15,80%	17,40%	18,80%	11,80%	11,80%	14,10%	15,60%	14,60%	11,10%
		Coeficiente variación		0,328	0,35	0,238	0,306	0,316	0,392	0,266	0,295	0,257	0,124
		Efecto del diseño		1,351	1,199	0,823	1,044	0,639	0,972	0,616	0,761	0,653	1,34
		Rec. no ponderado		11	9	13	10	6	6	8	8	9	80
	INDICE INT	Estimación		12,40%	7,70%	10,70%	10,10%	6,10%	4,40%	8,10%	8,50%	9,50%	8,50%
		Error típico		4,10%	2,70%	2,50%	3,10%	1,90%	1,50%	2,20%	2,50%	2,20%	1,00%
		I.C. al 95%	Inferior	6,00%	3,60%	6,30%	5,20%	3,10%	2,10%	4,60%	4,50%	5,70%	6,60%
			Superior	23,80%	15,80%	17,40%	18,80%	11,80%	9%	14,10%	15,60%	15,50%	11,00%
		Coeficiente variación		0,328	0,35	0,238	0,306	0,316	0,347	0,266	0,295	0,236	0,121
		Efecto del diseño		1,351	1,199	0,823	1,044	0,639	0,629	0,616	0,761	0,618	1,291
		Rec. no ponderado		11	9	13	10	6	5	8	8	10	80
	SIRI	Estimación		5,60%	7,70%	6,60%	12,10%	5,10%	2,60%	1,00%	3,20%	6,70%	5,70%
		Error típico		2,90%	2,60%	1,90%	3,20%	1,90%	1,90%	1,00%	1,80%	2,40%	0,80%
		I.C. al 95%	Inferior	1,80%	3,70%	3,50%	6,80%	2,30%	0,60%	0,10%	0,90%	3,00%	4,20%
			Superior	15,80%	15,30%	12,00%	20,80%	10,90%	11,40%	8,00%	10,30%	14,20%	7,70%
		Coeficiente variación		0,51	0,335	0,292	0,265	0,367	0,713	0,993	0,569	0,367	0,143
		Efecto del diseño		1,38	1,097	0,73	0,961	0,71	1,57	0,998	1,005	1,012	1,153
		Rec. no ponderado		5	9	8	12	5	3	1	3	7	53
Masculino	IMC CDC	Estimación		18,60%	18,10%	7,60%	15,50%	7,50%	5,80%	6,10%	5,10%	4,80%	9,70%
		Error típico		5,30%	3,70%	3,60%	3,70%	2,20%	1,90%	1,90%	2,60%	1,20%	1,00%
		I.C. al 95%	Inferior	9,70%	11,40%	2,60%	9,10%	4,00%	2,80%	3,10%	1,70%	2,80%	7,80%
			Superior	32,50%	27,40%	19,80%	25,00%	13,80%	11,50%	11,60%	14,50%	8,20%	12,00%
		Coeficiente variación		0,286	0,206	0,479	0,238	0,292	0,333	0,309	0,51	0,257	0,101
		Efecto del diseño		1,815	0,88	2,239	1,007	0,648	0,706	0,611	1,372	0,345	0,988
		Rec. no ponderado		18	17	9	15	7	6	6	5	5	88
	INDICE INT	Estimación		13,40%	12,80%	5,90%	12,40%	6,50%	4,80%	6,10%	5,10%	4,80%	7,90%
		Error típico		4,40%	2,80%	2,70%	3,60%	2,40%	1,90%	1,90%	2,60%	1,20%	0,90%
		I.C. al 95%	Inferior	6,50%	7,90%	2,20%	6,50%	2,90%	2,00%	3,10%	1,70%	2,80%	6,10%
			Superior	25,70%	20,00%	15,10%	22,30%	13,90%	11,10%	11,60%	14,50%	8,20%	10,00%
		Coeficiente variación		0,327	0,218	0,46	0,291	0,373	0,404	0,309	0,51	0,257	0,114
		Efecto del diseño		1,608	0,656	1,578	1,161	0,894	0,861	0,611	1,372	0,345	1,003
		Rec. no ponderado		13	12	7	12	6	5	6	5	5	71
	SIRI	Estimación		12,40%	13,80%	5,00%	14,40%	3,20%	0,00%	2,00%	0,00%	1,00%	5,60%
		Error típico		3,90%	3,00%	2,10%	3,70%	1,00%	0,00%	1,40%	0,00%	0,10%	0,60%
		I.C. al 95%	Inferior	6,20%	8,60%	2,00%	8,10%	1,00%	0,00%	0,40%	0,00%	0,80%	4,60%
			Superior	23,20%	21,40%	11,90%	24,30%	9,60%	0,00%	8,80%	0,00%	1,20%	6,90%
		Coeficiente variación		0,313	0,214	0,416	0,258	0,528	0	0,707	0	0,104	0,098
		Efecto del diseño		1,343	0,689	1,096	1,094	0,865	0	1,022	0	0,011	0,52
		Rec. no ponderado		12	13	6	14	3	0	2	0	1	51

TABLA 7. Distribución del sobrepeso según los diferentes métodos de evaluación Vs. Edad y Género

Evaluando el sobrepeso respecto al método de C.D.C., en los niños se evidencia una tendencia decreciente a medida en que incrementa la edad hasta los 13 años donde se tiende a estabilizar la cantidad de niños con esta patología. Por otra parte, en las niñas existe una tendencia decreciente hasta el umbral de los 13 años, donde existe un punto de quiebre en el comportamiento para generar un marcado crecimiento a medida en que incrementa la edad. (*Ver tabla 7 y figura 4*)

Se puede observar que antes de los 13 años, el sobrepeso era levemente mayor en los niños, sin embargo, a partir de esta edad, la diferencia entre los dos géneros es más notoria siendo mayor en las niñas.

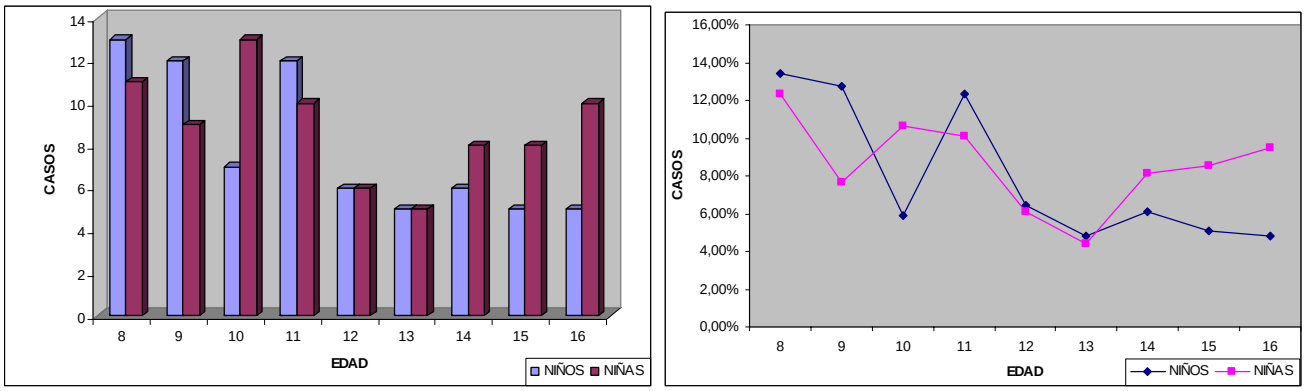


FIGURA 4. Distribución del sobrepeso según C.D.C. vs. Edad y Género

El comportamiento del Sobrepeso con la edad y el género según el Índice Internacional indica que la mayor prevalencia del sobrepeso se presentó a la edad de 8 años, con una pequeña diferencia entre géneros, del 12,4% para el femenino (α=5% y IC=[6,0% ; 23,8%]) y 13,4% para el masculino (α=5% y IC=[6,5% ; 25,7%]). Se observó una disminución progresiva con una prevalencia menor a la edad de 13 años en géneros, con una tendencia general a disminuir progresivamente y vuelve a aumentar a los 16 años en el caso femenino mientras se mantiene estable en el género masculino. (*Ver tabla 7 y figura 5).*

El sobrepeso y la obesidad según el índice internacional reporta un comportamiento bastante similar al registrado por el método de CDC.

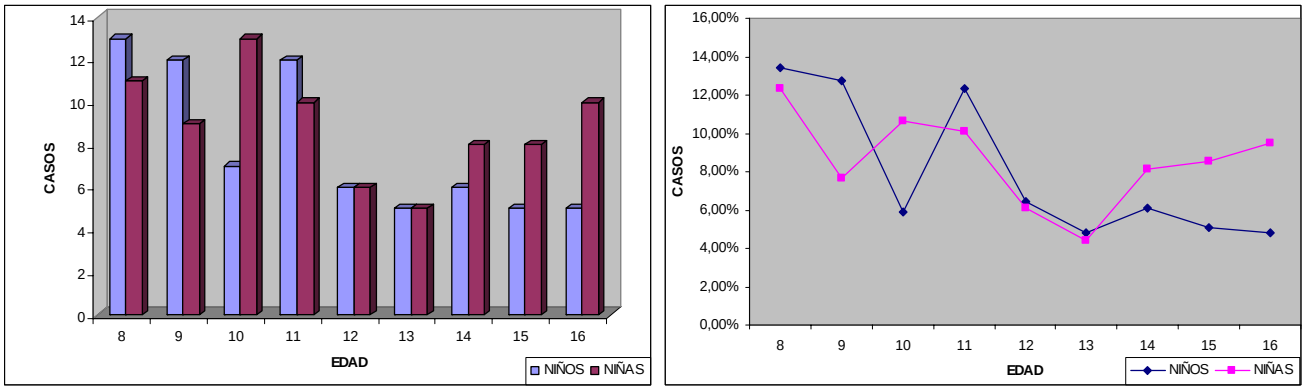


FIGURA 5. Distribución del sobrepeso según Índice Internacional vs. edad y género

Al analizar el sobrepeso según el porcentaje graso por género y edad, muestra una mayor prevalencia a la edad de 11 años en ambos géneros, siendo del 12,1% en el género femenino y del 14,4% en el género masculino. En el género masculino hay un segundo pico a la edad de 9 años del 13,8% y muestra una muy baja prevalencia durante la adolescencia siendo incluso del 0% a la edad de 13 y 15 años, pero la tendencia general es a disminuir con la edad. En el género femenino la menor prevalencia es del 1% que se presenta a los 14 años y luego vuelve a aumentar hasta un 6,7% a los 16 años (*Ver tabla 7 y figura 6)*.

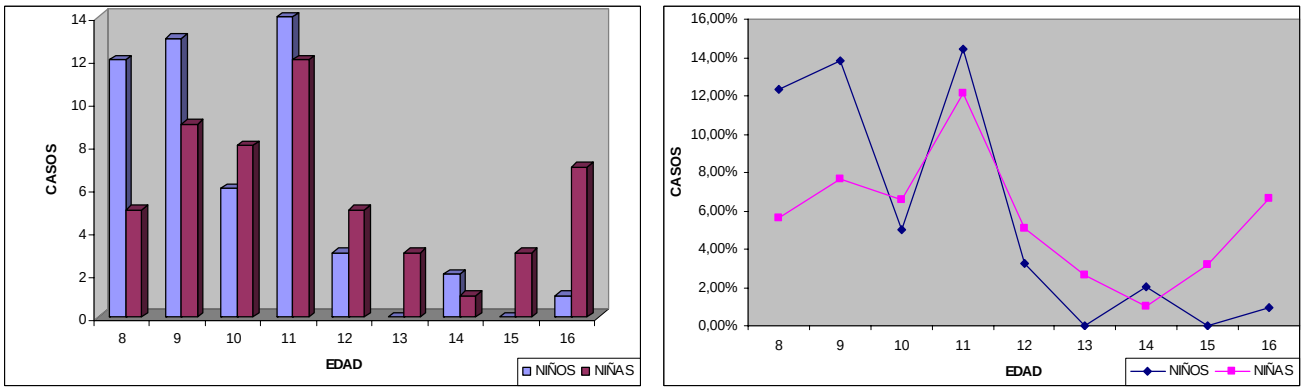


FIGURA 6. Distribución del sobrepeso según el porcentaje graso vs. edad y género

11.3. SOBREPESO Y FACTORES RELACIONADOS

11.3.1. Sobrepeso y gasto energético

Se evaluó la relación del sobrepeso y la obesidad según los diferentes métodos respecto al gasto energético de los niños y niñas en el desarrollo de determinadas actividades, dentro y fuera del colegio.

No se encontró una asociación significativa al tener en cuenta el valor de p, el OR y el intervalo de confianza de las siguientes actividades:

- Desplazamiento al colegio, teniendo como limite 12 Kj/Kg-día,
- Gasto energético en competencia, teniendo como límite 12,6 Kj/Kg-día,
- Gasto energético en clase de educación física, teniendo como limite 4,85 Kj/Kg-día,
- Gasto energético al realizar el trabajo del colegio, teniendo como limite 8,64 Kj/Kg-día,

aún, el gasto energético registrado durante las vacaciones muestra una significancia como factor de riesgo o protector (*Ver tabla 8, Anexo J*)

El gasto energético de las actividades realizadas fuera del colegio, teniendo como límite 5,0 Kj/Kg-día, mostró una relación significativa con el sobrepeso según CDC y el índice internacional; sin embargo, respecto al porcentaje graso el intervalo de confianza es muy amplio y la p no es significativa. Por otra parte, el Gasto Energético Total inferior al percentil 15 no mostró asociación significativa según el CDC y el índice internacional, pero según el porcentaje graso esta relación si es significativa. (*Ver tabla 8*)

METODO	PESO	MEDIDAS		DEE DESPLAZAMIENTO		DEE COMPETENCIA		DEE TRABAJO EN EL COLEGIO		DEE VACACIONES		DEE TOTAL BAJO		DEE FUERA DEL COLEGIO	
				> 12	< 12	> 12,6	< 12,6	> 8,64	< 8,64	> 130	< 130	> P 15	< P 15	> 5	< 5
C.D.C.	Peso adecuado	Estimación		43,80%	56,20%	16,30%	83,70%	9,00%	91,00%	90,40%	9,60%	88,70%	11,30%	97,60%	2,40%
		Error típico		3,10%	3,10%	2,30%	2,30%	2,10%	2,10%	1,30%	1,30%	3,00%	3,00%	1,20%	1,20%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	37,40%	49,60%	12,00%	78,30%	5,50%	85,50%	87,30%	7,20%	80,50%	6,30%	93,20%	0,80%
			Superior	50,40%	62,60%	21,70%	88,00%	14,50%	94,50%	92,80%	12,70%	93,70%	19,50%	99,20%	6,80%
		Coeficiente de variación		0,07	0,055	0,14	0,027	0,229	0,023	0,014	0,134	0,034	0,266	0,012	0,502
	Sobrepeso	Estimación		47,00%	53,00%	16,60%	83,40%	7,70%	92,30%	88,70%	11,30%	88,70%	11,30%	97,40%	2,60%
		Error típico		3,40%	3,40%	4,90%	4,90%	4,20%	4,20%	3,20%	3,20%	3,00%	3,00%	1,30%	1,30%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	40,00%	45,80%	8,60%	70,30%	2,30%	77,20%	80,00%	6,10%	80,50%	6,30%	92,40%	0,90%
			Superior	54,20%	60,00%	29,70%	91,40%	22,80%	97,70%	93,90%	20,00%	93,70%	19,50%	99,10%	7,60%
		Coeficiente de variación		0,072	0,064	0,294	0,059	0,546	0,046	0,036	0,28	0,034	0,266	0,014	0,506
		Asociación		**P=0,247 OR=0,877 IC = 0,695 - 1,107**		**P= 0,918 OR=0,972 IC = 0,543 - 1,741**		**P=0,713 OR=1,184 IC = 0,451 - 3,108**		**P=0,477 OR=1,196 IC = ,710 - 2,014**		**P=0,167 OR=0,754 IC = 0,497 - 1,143**		**P=0,001 OR=4,509 IC = 1,848 - 11,001**	
Índice Internacional	Peso adecuado	Estimación		43,90%	56,10%	16,10%	83,90%	9,00%	91,00%	90,40%	9,60%	88,70%	11,30%	99,50%	0,50%
		Error típico		3,10%	3,10%	2,30%	2,30%	2,10%	2,10%	1,30%	1,30%	3,30%	3,30%	0,10%	0,10%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	37,60%	49,50%	11,80%	78,40%	5,40%	85,50%	87,20%	7,20%	79,50%	5,90%	99,20%	0,40%
			Superior	50,50%	62,40%	21,60%	88,20%	14,50%	94,60%	92,80%	12,80%	94,10%	20,50%	99,60%	0,80%
		Coeficiente de variación		0,07	0,055	0,142	0,027	0,231	0,023	0,014	0,134	0,038	0,296	0,001	0,192
	Sobrepeso	Estimación		45,70%	54,30%	17,90%	82,10%	7,90%	92,10%	88,80%	11,20%	88,70%	11,30%	97,40%	2,60%
		Error típico		3,50%	3,50%	4,90%	4,90%	4,10%	4,10%	3,10%	3,10%	3,30%	3,30%	1,30%	1,30%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	38,40%	46,80%	9,60%	69,20%	2,50%	77,80%	80,30%	6,20%	79,50%	5,90%	92,40%	0,90%
			Superior	53,20%	61,60%	30,80%	90,40%	22,20%	97,50%	93,80%	19,70%	94,10%	20,50%	99,10%	7,60%
		Coeficiente de variación		0,077	0,064	0,277	0,06	0,516	0,044	0,035	0,275	0,038	0,296	0,014	0,506
		Asociación		**P=0,531 OR=0,931 IC = 0,732 - 1,182**		**P=0,642 OR=0,886 IC = 0,514 - 1,527**		**P=0,746 OR=1,146 IC = 0,475 - 2,765**		**P=0,467 OR=1,187 IC = 0,728 - 1,936**		**P=0,233 OR=0,752 IC = 0,460 - 1,229**		**P=0,001 OR=5,082 IC = 2,067 - 12,495**	
Porcentaje graso	Peso adecuado	Estimación		44,20%	55,80%	16,50%	83,50%	8,80%	91,20%	90,40%	9,60%	93,30%	6,70%	99,40%	0,60%
		Error típico		3,10%	3,10%	2,30%	2,30%	2,10%	2,10%	1,30%	1,30%	2,60%	2,60%	0,10%	0,10%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	37,70%	49,10%	12,00%	77,90%	5,20%	85,70%	87,10%	7,10%	85,10%	2,90%	99,10%	0,40%
			Superior	50,90%	62,30%	22,10%	88,00%	14,30%	94,80%	92,90%	12,90%	97,10%	14,90%	99,60%	0,90%
		Coeficiente de variación		0,071	0,056	0,143	0,028	0,236	0,023	0,015	0,139	0,028	0,387	0,001	0,159
	Sobrepeso	Estimación		42,30%	57,70%	16,30%	83,70%	11,50%	88,50%	87,50%	12,50%	93,30%	6,70%	98,10%	1,90%
		Error típico		4,20%	4,20%	2,40%	2,40%	4,90%	4,90%	2,90%	2,90%	2,60%	2,60%	1,90%	1,90%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	33,80%	48,60%	11,80%	78,00%	4,50%	73,40%	79,90%	7,50%	85,10%	2,90%	86,20%	0,20%
			Superior	51,40%	66,20%	22,00%	88,20%	26,60%	95,50%	92,50%	20,10%	97,10%	14,90%	99,80%	13,80%
		Coeficiente de variación		0,099	0,072	0,147	0,029	0,424	0,055	0,033	0,232	0,028	0,387	0,019	0,968
		Asociación		**P=0,699 OR=1,079 IC = 0,715 - 1,630**		**P=0,446 OR=1,267 IC = 0,664 - 2,420**		**P=0,363 OR=0,735 IC = 0,735 - 1,480**		**P=0,174 OR=1,343 IC = 0,876 - 2,057**		**P=0,016 OR=0,421 IC = 0,210 - 0,845**		**P=0,206 OR=3,088 IC = 0,454 - 20,994**	

DEE: Gasto Energético

TABLA 8. Relación del sobrepeso según los diferentes métodos Vs. gasto energético

11.3.2. Sobrepeso y pruebas físicas

METODO	PESO	MEDIDAS		FLEXIBILIDAD BAJA		LEGER FITNESSGRAM			
				> P 15	< P 15	LEGER > LIMITE INFERIOR	LEGER < LIMITE INFERIOR	LEGER < LIMITE SUPERIOR	LEGER > LIMITE SUPERIOR
C.D.C.	Peso adecuado	Estimación		87,60%	12,40%	74,40%	25,60%	93,40%	6,60%
		Error típico		1,20%	1,20%	2,20%	2,20%	1,80%	1,80%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	84,90%	10,10%	69,40%	21,20%	88,20%	3,60%
			Superior	89,90%	15,10%	78,80%	30,60%	96,40%	11,80%
		Coeficiente de variación		0,013	0,093	0,03	0,086	0,02	0,278
	Sobrepeso	Estimación		88,70%	11,30%	64,30%	35,70%	94,60%	5,40%
		Error típico		1,70%	1,70%	4,70%	4,70%	1,90%	1,90%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	84,50%	8,20%	53,80%	26,40%	88,70%	2,50%
			Superior	91,80%	15,50%	73,60%	46,20%	97,50%	11,30%
		Coeficiente de variación		0,019	0,15	0,073	0,131	0,02	0,361
	Asociación			P=0,514 OR=0,902 IC = 0,651 - 1,252		P=0,004 OR=1,614 IC = 1,190 - 2,188		P=0,613 OR=0,796 IC = 0,311 - 2,042	
Índice Internacional	Peso adecuado	Estimación		87,70%	12,30%	74,40%	25,60%	93,40%	6,60%
		Error típico		1,10%	1,10%	2,20%	2,20%	1,80%	1,80%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	85,10%	10,10%	69,40%	21,10%	88,30%	3,60%
			Superior	89,90%	14,90%	78,90%	30,60%	96,40%	11,70%
		Coeficiente de variación		0,013	0,092	0,03	0,087	0,02	0,278
	Sobrepeso	Estimación		88,10%	11,90%	62,90%	37,10%	94,00%	6,00%
		Error típico		2,00%	2,00%	4,40%	4,40%	2,20%	2,20%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	83,20%	8,30%	53,10%	28,20%	87,40%	2,70%
			Superior	91,70%	16,80%	71,80%	46,90%	97,30%	12,60%
		Coeficiente de variación		0,023	0,166	0,07	0,119	0,023	0,361
	Asociación			P=0,829 OR=0,964 IC = 0,673 - 1,380		P=0,001 OR=1,714 IC = 1,308 - 2,247		P=0,817 OR=0,902 IC = 0,352 - 2,307	
Porcentaje graso	Peso adecuado	Estimación		87,70%	12,30%	74,00%	26,00%	93,20%	6,80%
		Error típico		1,20%	1,20%	2,30%	2,30%	1,80%	1,80%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	85,00%	10,00%	68,90%	21,40%	88,10%	3,80%
			Superior	90,00%	15,00%	78,60%	31,10%	96,20%	11,90%
		Coeficiente de variación		0,013	0,094	0,031	0,087	0,02	0,27
	Sobrepeso	Estimación		87,50%	12,50%	64,40%	35,60%	98,10%	1,90%
		Error típico		3,20%	3,20%	5,00%	5,00%	1,20%	1,20%
		Intervalo de confianza 95%	Inferior	78,80%	7,10%	53,20%	25,70%	92,80%	0,50%
			Superior	92,90%	21,20%	74,30%	46,80%	99,50%	7,20%
		Coeficiente de variación		0,037	0,26	0,078	0,141	0,012	0,63
	Asociación			P=0,944 OR=0,964 IC = 0,534 - 1,954		P=0,007 OR=1,573 IC = 1,152 - 2,147		P=0,041 OR=0,269 IC = 0,057 - 1,271	

TABLA 9. Relación del sobrepeso según los diferentes métodos Vs. Pruebas físicas

De las pruebas físicas aplicadas a los estudiantes en el estudio QAPACE se escogieron la flexibilidad y el test de Leger para evaluar su relación con el sobrepeso por los diferentes métodos. No se encontró una relación significativa entre el sobrepeso y la flexibilidad.

Al evaluar la relación de los sujetos que aplicaron a la prueba "test de Leger" y que obtuvieron resultados en el rango inferior considerado como saludable recomendado por fitnessgram se encontró una relación significativa en todos los métodos para el diagnóstico del sobrepeso. En cambio tener una prueba muy buena no reflejó una relación significativa. *(Ver tabla 9)*

11.3.3. Horas de sueño

Al valorar la relación existente entre el sobrepeso y dormir 6 horas o menos, se encontró que este es un factor asociado que es significativo según el CDC con un O=2,339, una p=0,005 y un IC al 95% de [1,327 ; 4,123]. La relación según el índice internacional fue de OR=2,891, p<0,0001 y un IC=[1,655 ; 5,050]. En cambio con el porcentaje graso no se encontró una asociación entre estas dos variables.

11.4. CORRELACION ENTRE LOS METODOS EVALUADOS DE SOBREPESO

Se evaluó la concordancia entre los diferentes métodos para diagnosticar el sobrepeso. En la correlación de los dos métodos que evalúan el IMC se encontró una concordancia absoluta del 98,97%.

La concordancia entre el IMC según CDC y el porcentaje graso fue importante, calculada en 92,39% y muy similar a la hallada entre el índice internacional y el porcentaje graso, que fue del 92,77%.

12. DISCUSIÓN

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en una patología muy frecuente a nivel mundial afectando tanto a adultos como a niños. A nivel mundial no existe un consenso sobre cual es el mejor método y los puntos de corte ideales para diagnosticar el sobrepeso en la población pediátrica; sin embargo, el índice de masa corporal es el método más difundido en el diagnóstico pediátrico del sobrepeso y la obesidad.

Existen estándares elaborados con series internacionales que se utilizan con este propósito, como los publicados por Cole et all en el año 2000, cuyo empleo lo propone el comité de expertos de la Internacional Obesity Task Force, razón por la cual en este estudio se decido incluir este método de evaluación.

El Grupo Europeo de Obesidad Infantil y el C.D.C. recomiendan como punto de corte para definir el sobrepeso infantil el percentil 85 y el percentil 95 para la obesidad. El C.D.C. ha elaborado curvas para este fin, actualizadas en el año 2000, las cuales también decidimos utilizar junto con los percentiles establecidos como límites para el sobrepeso y la obesidad.

El porcentaje graso es un indicador directo del grado de adiposidad del individuo proporcionando una relación directa con el desarrollo de patologías crónicas. Existen diferentes ecuaciones que podrían utilizarse para tal fin, pero para el desarrollo de este estudio se aplicó la Ecuación de Siri, dado que en estudios previos no ha mostrado diferencias significativas con otras ecuaciones y se encuentran claramente establecidos los puntos de corte para la población pediátrica.

Al evaluar la relación entre los diferentes métodos elegidos para el diagnóstico del sobrepeso y la obesidad se encontró una alta concordancia de las correlaciones entre unos y otros con valor mayor al 92%, lo cual sugiere que el registro del IMC es suficiente para establecer grupos de riesgo de sobrepeso en la población, para que una vez identificados los grupos se pueda realizar un seguimiento individual con mejores procedimientos diagnósticos que permitan medir la composición corporal.

La comparación de los tres métodos evaluados demuestra un comportamiento de decrecimiento del sobrepeso y la obesidad a medida que incrementa la edad, además muestra un comportamiento

homogéneo en la adolescencia donde las niñas presentan un crecimiento en la patología mientras los niños se estabilizan en un determinado límite.

Al analizar la prevalencia del sobrepeso y la obesidad encontrada en este estudio, se pudo observar que su valor es considerable, siendo un 1,4% mayor que el bajo peso, lo cual evidencia la transición nutricional en la ciudad de Bogotá; esto ha originado, por la magnitud encontrada, un problema de salud pública igual e incluso mayor que la desnutrición. Lo anterior demuestra que el problema de la pandemia del sobrepeso que se ha desarrollado en los países industrializados en los últimos años también esta afectando a los infantes de ésta ciudad

Al comparar los resultados de esta investigación con los obtenidos en el ENSIN[77], que utilizó los limites para bajo peso, sobrepeso y obesidad del CDC, se encuentra una prevalencia 2,8% menor a la hallada por ellos (de 11,9%) en la ciudad de Bogotá; además, las prevalencias fueron mayores para el género masculino y menores para el femenino. Al realizar la comparación de las mediciones en las diferentes edades, en este estudio los resultados fueron menores en todas las edades a excepción de la registrada a los 11 años. (*Ver tabla 0*)

En un estudio realizado en Santander se halló una prevalencia del 11,9% de sobrepeso en jóvenes de 10 a 17 años de edad[78]; de la misma manera, en Medellín también se realizó un estudio, en escolares y adolescentes de 6 a 9 años, con un resultado de exceso de peso del 14,3% para los niños y de 13.7% para las niñas[79]. Comparando los anteriores resultados con los obtenidos en este estudio, sugiere que la prevalencia de la patología de estudio es menor en la ciudad de Bogotá; sin embargo, los tres estudios coinciden en la edad donde se presenta la mayor frecuencia de casos. (*Ver tabla 0*)

Al comparar los resultados de este estudio con los descritos internacionalmente, la prevalencia de la ciudad de Bogotá sigue siendo menor que la que presentada en países industrializados como el Reino Unido, Suiza, Francia, Finlandia, Alemania y Rusia. (*Ver tabla 0*)

77 Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Universidad de Antioquia. Encuesta Nacional de la situación Nutricional en Colombia. 2005.

78 Delgado, Edna Magaly Gamboa ; Barbosa, Nahyr Lopez ; Lesmes, Doris Cristina Quintero. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes del municipio de Floridablanca, Colombia. MedUNAB, 01-APR-07

79 Uscátegui, Pérez, Aristizábal y Camacho. Exceso de peso y su relación con presión arterial alta en escolares y adolescentes de Medellín, Colombia. ALAN v.53 n.4 Caracas dic. 2003

Este estudio tiene como fortaleza la evaluación de los factores protectores y de riesgo medidos por separado tales como: el comportamiento (actividad física) en términos de gasto energético y una capacidad individual (fitness o condición física), dos de las variables descritas en la literatura como factores asociados con gran impacto en la salud. Al evaluar la relación del sobrepeso con el gasto energético, que refleja el comportamiento habitual de la población infantil con base en las respuestas del cuestionario QAPACE, muestra que de las variables estudiadas la que presentó una mayor significancia fue el gasto energético fuera del colegio muy bajo, lo cual nos podría sugerir que uno de los factores de riesgo para desarrollar sobrepeso en los niños Bogotanos es tener una actividad física en el tiempo libre menor a los requisitos mínimos descritos para la población pediátrica. El sedentarismo y el ocio son conductas que favorecen actividades como quedarse en la casa viendo televisión o jugando video-juegos y éstas a su vez favorecen el riesgo de desarrollo del sobrepeso en los niños.
El análisis de la variable de Gasto energético durante el tiempo libre, evaluado respecto a los puntos de corte del CDC, sugiere que tener un gasto menor a 5 Kj/Kg-día incrementa el riesgo de desarrollar la obesidad en 4,5 veces y según el índice internacional, en 5,1 veces.

No se encontró relación de la patología con el gasto energético en el colegio, lo cual podría sugerir que las actividades realizadas, como el descanso, lúdicas o Educación física, no son suficientes para generar un factor protector del sobrepeso; más aún, cuando los niños pasan más de la mitad del día dentro de las instalaciones.

Al analizar la relación con las pruebas físicas se presentó una asociación significativa con el desempeño en el test de leger, consistentes con los diferentes métodos de evaluación del sobrepeso, lo cual muestra una asociación entre el bajo desempeño en pruebas físicas y el sobrepeso y nos lleva a pensar sobre si los niños que tienen una mejor condición física disminuyen su posibilidad de acumular peso o por el contrario si su bajo rendimiento determina que el niño se aleje de la actividad y por esto se coloque en riesgo de aumentar su peso.

Además encontramos una asociación significativa entre el sobrepeso y dormir menos de 7 horas al día que esta a favor de lo descrito en múltiples estudios en los cuales se ha visto esta correlación y se piensa que este podría ser un factor de riesgo importante para desarrollar síndrome metabólico. Esta costumbre ha ido aumentando progresivamente en los últimos años con la costumbre de ver televisión,

usar el computador, dedicar mayor tiempo a los videojuegos, los celulares o la costumbre de sumar salidas nocturnas de fin de semana durante el tiempo escolar. Existen diversos estudios de corte transversal o de caso-control en niños, adolescentes y adultos que han mostrado asociación entre sueño inadecuado o de pobre calidad con obesidad. La duración del sueño en estos estudios fue determinada con base a la información proporcionada por los padres, a registros actigráficos de 24-horas, o a la información aportada por los mismos sujetos de estudio[80].

80 Peirano P, Algarín C. Sueño y obesidad: ¿Asociación o relación causal?. Laboratorio de Sueño y Neurobiología Funcional, INTA, Universidad de Chile

13. CONCLUSIONES

En Bogotá tenemos una alta prevalencia de sobrepeso, incluso mayor a la de bajo peso, que nos obliga a pensar en esta posibilidad al evaluar a los niños ya que es un problema de gran magnitud.

Se debe promover que los niños tengan un sueño adecuado, porque dormir pocas horas se asocia a un aumento del riesgo de desarrollar sobrepeso y todos los problemas a los cuales este conlleva.

Se deben evaluar los niveles de acondicionamiento físico de los niños con herramientas de fácil aplicación como las desarrolladas por fitnessgram para detectar los niños en riesgo y además es importante promover la actividad física regular en el tiempo libre.

Se encontró una concordancia alta entre los métodos de IMC para diagnosticar el sobrepeso en la población pediátrica y el porcentaje graso lo cual nos sugiere que el registro del IMC podría ser suficiente para establecer grupos de riesgo de sobrepeso en la población y una vez identificados los grupos poder realizar un seguimiento individual con mejores procedimientos diagnósticos que permitan medir la composición corporal.

14. BIBLIOGRAFIA

Abbas D, Obesidad y Actividad Física para la Salud, Asociación Médica Argentina, octubre 2004

Adam, C., Klissouras, V., Ravazzolo, M., Renson, R., Tuxwort, W. Test europeo de aptitud física. Consejo de Europa. Comité para el desarrollo del deporte. Ministerio de Educación y ciencia, Madrid. 2002.

AHA. Diet an life style recomendation review. 2006.

Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. JAMA 1998; 279(12):938-942.

Barceló A. Diabetes y sobrepeso en el contexto de AIEPI. Coloquio Internacional 2005: Nutrición y obesidad. Texas Children's Hospital, Houston, Texas, 18–23 abril 2005.

Bar-Or O, Foreyt J, Bouchard C, Brownell KD, Dietz WH, Ravussin E et al. Physical activity, genetic, and nutritional considerations in childhood weight management. Med Sci Sports Exerc 1998; 30(1):2-10.

Burbano J., Fornasini M. y Acosta M. Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso en colegialas de 12 a 19 años en una región semiurbana del Ecuador. Pan Am J Public Health 13(5), 2003.

Caspersen, C.J., Powell, K.E., Christenson, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Report. 100: 126-31.

Chapul J. Brunet M. Tremblay A. Relation between short sleeping hours and childhood overweight/obesity : results from the ”Québec en Forme” Project. International Journal of Obesity 2006; 1- 6.

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ 2000; 320(7244):1240-1243.

De la Vega A, Mogrovejo P, Jiménez P, Rivera J, Collahuazo M, Acosta M. Prevalencia de obesidad en la población infanto-juvenil de Quito, Ecuador. Congreso Latinoamericano de Obesidad, Santa Fe de Bogotá, Colombia, agosto de 1996.

Delgado, Edna Magaly Gamboa ; Barbosa, Nahyr López; Lesmes, Doris Cristina Quintero. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes del municipio de Floridablanca, Colombia. MedUNAB, 01-APR-07

Devis, J., Peiro C. Nuevas perspectivas curriculares en Educación Física: La salud y los juegos modificados. Inde. Barcelona: 65-75.

Dietz W. Critical periods in childhood for the development of obesity. Am J Clin Nutr 1994; 59:955–959.

Dietz WH, Robinson TN. Clinical practice. Overweight children and adolescents. N Engl J Med 2005; 352(20):2100-2109.

Dietz WH, Robinson TN. Overweight children and adolescents. N Engl J Med 2005; 352(20):2100-2109.

Durnin J, Womersley J. Body fat assesed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurement on 481 men and women from 16 to 72 year. Br J Nutr 1974; 32: 77-97.

Eberwine, D; Globesidad: una epidemia en apogeo. Perspectivas de Salud. Volumen 7, Número 3, 2002.

Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. Pediatrics 1999; 103:1175-1182.

French SA, Story M, Jeffery RW. Environmental influences on eating and physical activity. Annu Rev Public Health 2001; 22:309-335.

Gangwisch J. Malaspina D. Boden-Albala B. Heymsfield S. Inadequate Sleep as a risk factor for Obesity: Analyses of the NHANES I. Sleep 2005;28(10):1289-96.

Gazzaniga J, Burns T. Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children. Am J Clin Nutr 1993;58:21–28.

Giugliano R. Carnerio E. Factors associated with obesity in school children. J. Pediatr (Río J) 2004;80(1):17-22.

Gordmarker SL et al. Social and economic consequences of owerweight in adolescent and young adulthood. New England Journal of Medicine 1993, 329 (14): 1008-12

Gregory J. Welk, James R. Morrow, Jr., & Harold B. Falls. FITNESSGRAM Reference Guide

Gupta N. Mueller W. Chan W. Meinninger J. Is Obesity associated with poor sleep Quality in Adolescents? Am J. Hum. Biol. 2002;14:762-768.

Gutiérrez-Fisac JL. La obesidad infantil: un problema de salud y medición. Nutrición y obesidad 1999;2:103–106

Hanley AJ, Harris SB, Gittelsohn J, Wolever TM, Saksvig B, Zinman B. Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence and associated factors. Am J Clin Nutr 2000;71:693–700.

Hasler G. Buysee D. Klagghofer R. et al. The Association between short sleep duration and obesity in young adults: a 13 year prospective study. Sleep 2004;27(4):661-6.

Heymsfield S, Lohman T, Wang Z y Going S. Composición Corporal. Segunda edición. Ed. Mc Graw Hill.

Huang,Watkins, and Goran. Predicting Total Body Fat from Anthropometry in Latino Children. Obesity Research Vol. 11 No. 10 October 2003

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Universidad de Antioquia. Encuesta Nacional de la situación Nutricional en Colombia. 2005.

Kries R. Toschke A. Wurmser H et al. Reduced risk for overweight and obesity in 5 – and 6-y-old children by duration of sleep- a cross-sectional study. International Journal of Obesity 2002;26: 710-716.

Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, Strain JJ, Black AE, Davies PS, et al. Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. Am J Clin Nutr 1992;56:29–35.

Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. Obes Rev 2004; 5 Suppl 1:4-104.

Marrodán Serrano, Mesa Santurinoa, Alba Díaz et all. Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. An Pediatr (Barc). 2006;65(1):5-14

Meeta S. Drake C. Roehrs T. The Association between obesity and short sleep Duration: a population-based study. J Clin Sleep Med 2005;1(4):357-363.

Meigs JB. The metabolic syndrome. BMJ 2003, 327: 61-2

Meltzer L. Mindell J. Sleep and sleep disorders in children and adolescents. Psychiatric Clinics of North America 29 (2006) 1059-1076.

Mossberg HO. 40-year follow-up of overweight children. Lancet 1989; 2(8661):491-493.

Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of Body Mass Index (Wt/ht2) and triceps skinfold thickness. Am J Clin Nutr. 1991;53:839-46.

Nguyen VT, Larson DE, Johnson RK, Goran, MT. Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents. Am J Clin Nutr 1996; 63:507–513.

Nicolas Barbosa, Carlos E. Sanchez, Jose A. et all. A physical activity questionnaire: Reproducibility and validity. Journal of Sports Science and Medicine (2007) 6, 505-518

Organización Mundial de la Salud, nota descriptiva No 311, septiembre 2006.

Robinson TN, Hammer LD, Killen JD, Kraemer HC, Wilson DM, Hayward C et al. Does television viewing increase obesity and reduce physical activity? Cross-sectional and longitudinal analyses among adolescent girls. Pediatrics 1993; 91(2):273-280.

Shumei S. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35. Am J Clin Nutr 1994;59:810–819.

Simons-Morton, B. G., Baranowski, T., O'hara, N. M., Parcel, G. S., Huang, I., Wilson, B. Children's participation in moderate to vigorous physical activities. Research Quarterly for Exercise and Sport, 61: 307-314.

Spiegel K. Tasali E. Plamen P. Brief communication: Sleep cuartailments Healthy young men is Ássociated with decreased leptin levels, Elevated Ghrelin levels and Increased hunger and appetite. Ann Interm Med. 2004;141:846-50.

Strauss RS, Pollack HA. Epidemia Increase in Childhood Overweight. JAMA 2001; 286:2845-2848.
Tomkinson GR, Olds TS, Gulbin J. Secular trends in physical performance of Australian children. Evidence from the Talent Search program. J Sports Med Phys Fitness 2003; 43(1):90-98.

Taheri S. Lin L. Austin D. Short Sleep duration is Associated with Reduced Leptin, Elevated Ghrelin and increased body mass index. Plos Medicine 2004;1(39:e62.

Uscategui Penuela RM, Perez Giraldo JA, Aristizabal Rivera JC, Camacho Perez JA. Excess of weight and their relationship with high blood pressure in schoolchildren and adolescents of Medellin, Colombia. Arch Latinoam Nutr 2003; 53(4):376-382.

Vanhala MJ (1999) Relative weight gain and obesity as a child predict metabolic syndrome as an adult. INT J Obes 1999, 23: 656-9.

Willett W. Is dietary fat a major determinant of body fat? Am J Clin Nutr 1998;67(suppl): 556S–562S

Wolf AM, Gortmaker SL, Cheung L, Gray HM, Herzog DB, Colditz GA. Activity, inactivity, and obesity: racial, ethnic, and age differences among schoolgirls. Am J Public Health 1993; 83(11):1625-1627.

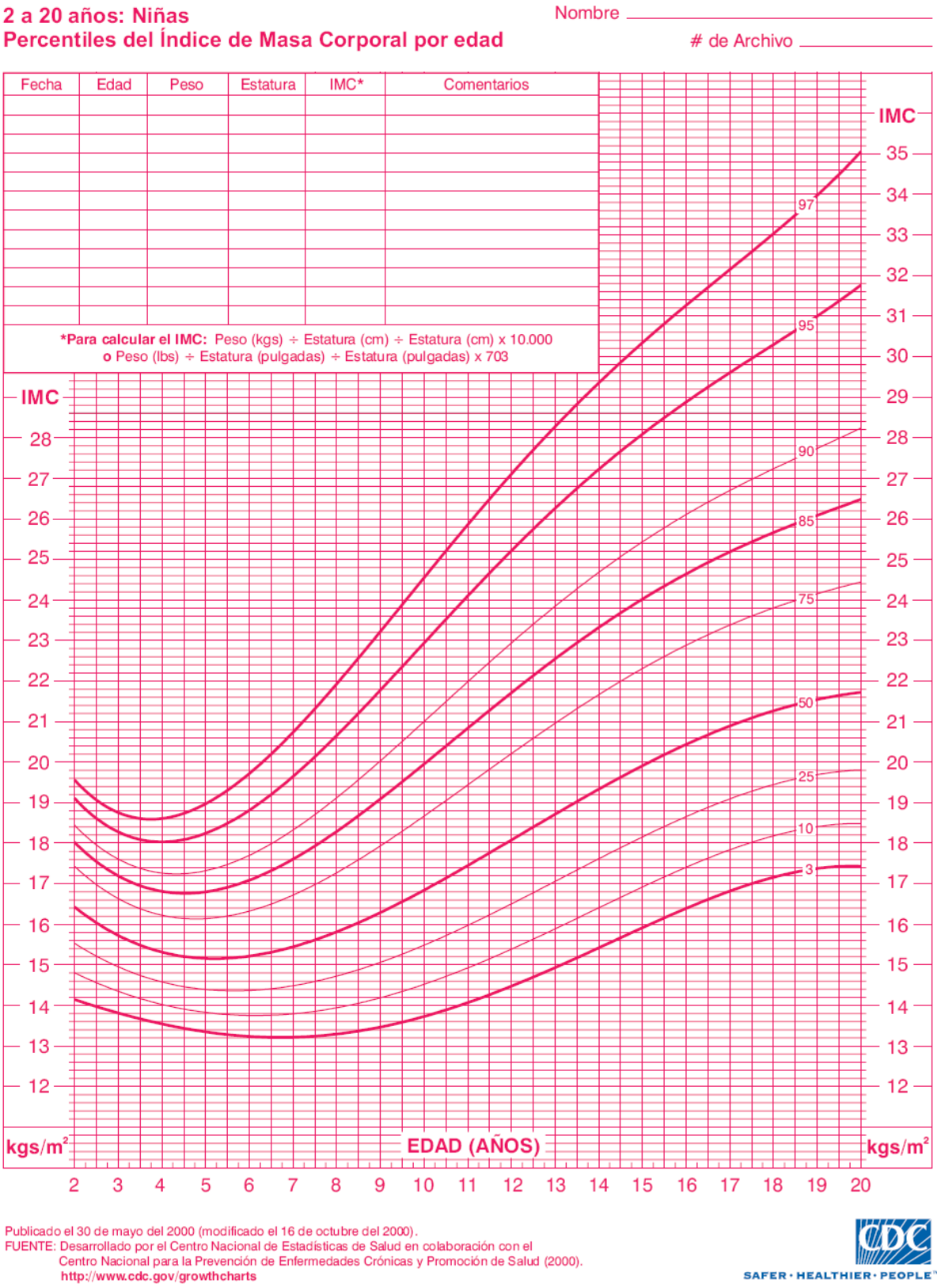
World Health Organization. Global database on child growth and malnutrition. Geneva: WHO; 1997. (Documento WHO/NUT 1997; 97.4)

Yaggi A. Araujo A. McKinlay A. Sleep duration as a risk factor for the development o type 2 diabetes. Diabetes Care2006; 29: 3.

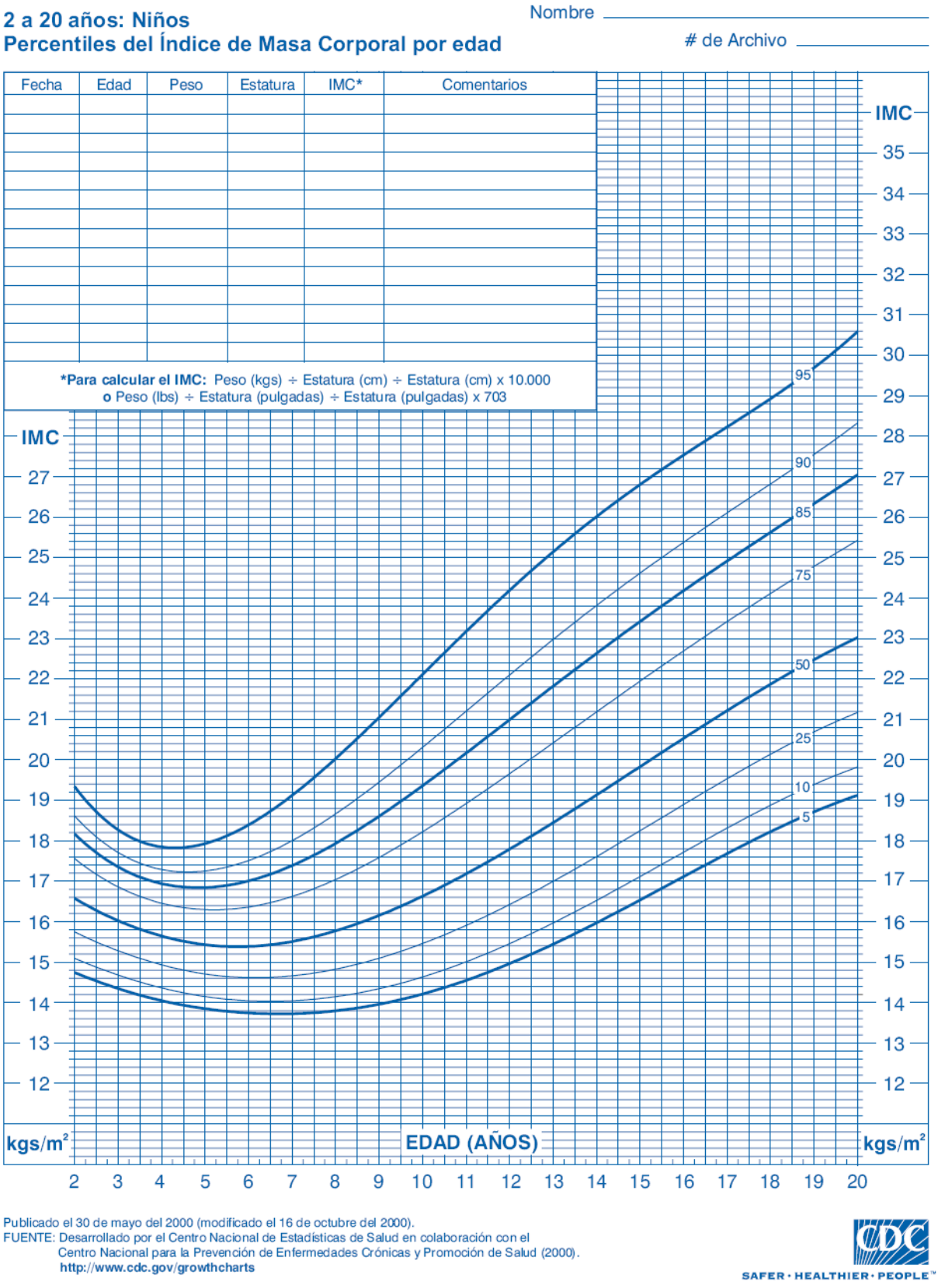
15. ANEXOS

TABLA DE ANEXOS

Anexo A Tabla del CDC para IMC en niñas de 2 a 20 años
Anexo B Tabla del CDC para IMC en niños de 2 a 20 años
Anexo C Puntos de corte del IMC, Método Internacional
Anexo D Estándares para el porcentaje de grasa, ecuación de Siri
Anexo E Compedium de actividades
Anexo F Limites fitnessgram para sexo femenino
Anexo G Limites fitnessgram para sexo masculino
Anexo H Matriz QAPACE
Anexo I Matriz QAPACE clasificada
Anexo J Calculo de estimación de OR's



ANEXO A. Tabla del CDC para IMC en niñas de 2 a 20 años.



ANEXO B. Tabla del CDC para IMC para niños de 2 a 20 años de sexo masculino.

	Body mass index 25 kg/m^2		Body mass index 30 kg/m^2	
Age (years)	Males	Females	Males	Females
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30

ANEXO C. International cut off points for body mass index for overweight and obesity by sex between 2 and 18 years, defined to pass through body mass index of 25 and 30 kg/m2 at age 18, obtained by averaging data from Brazil, Great Britain, Hong Kong, Netherlands, Singapore, and United States
Fuente: Cole TJ, Bellizi MC, Flegal KM. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worlwide international survey. BMJ. 2000;320:1240-3

Edad (años)	P_3	P_{10}	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{90}	P_{97}	Media	DE
Varones									
6	6,12	7,07	8,26	10,14	13,23	15,48	20,90	10,89	3,52
7	6,36	7,27	8,93	11,38	15,11	17,68	21,47	12,09	3,99
8	5,15	7,22	8,54	10,54	14,56	19,04	21,67	11,86	5,15
9	5,15	7,22	8,54	10,54	14,56	19,05	21,02	11,86	4,85
10	6,12	7,96	10,29	14,27	19,16	22,40	24,03	14,66	5,27
11	6,43	8,43	10,34	15,04	18,50	22,00	26,42	15,05	6,30
12	6,20	8,82	12,05	15,64	21,34	25,25	28,81	16,61	6,20
13	6,42	9,57	12,65	17,65	22,89	26,75	30,64	17,98	6,42
14	7,08	8,60	11,55	16,13	20,95	25,98	29,22	16,45	7,08
15	6,67	8,60	13,22	16,69	20,95	25,86	29,96	16,91	6,67
16	6,40	9,65	13,24	16,82	21,40	25,65	30,33	17,33	6,40
17	6,54	8,90	13,22	17,30	20,95	25,31	29,71	16,93	6,54
18	6,39	7,46	12,11	16,69	20,07	24,29	27,56	15,97	6,39
19-20	5,23	10,63	13,22	16,60	20,04	24,96	29,92	17,09	5,23
Mujeres									
6	12,64	14,39	16,56	19,30	23,14	25,82	30,11	19,84	4,44
7	12,00	14,43	16,18	19,21	23,36	26,93	28,02	19,96	4,63
8	11,08	14,02	16,87	20,71	25,73	28,55	28,92	21,20	5,20
9	12,06	14,00	15,62	19,04	24,99	28,11	30,83	20,24	5,46
10	13,18	16,16	17,97	20,39	25,55	28,63	31,32	21,59	4,74
11	15,07	15,96	18,32	20,63	25,24	28,25	32,12	21,70	4,60
12	16,11	17,08	19,68	23,53	26,61	30,86	34,99	23,58	5,21
13	15,99	19,16	21,90	25,56	28,97	32,42	37,32	25,75	5,31
14	14,75	19,69	21,90	25,80	30,43	33,84	37,81	25,84	6,65
15	15,36	19,36	23,22	27,11	30,63	34,16	37,87	26,83	5,91
16	16,99	19,14	23,22	26,09	29,82	33,18	37,19	26,43	5,22
17	14,27	17,27	22,03	26,09	28,97	32,14	35,50	25,52	5,60
18	14,82	19,68	22,96	26,61	31,02	35,38	37,60	26,93	6,02
19-20	18,86	22,17	24,37	26,61	30,25	34,47	39,07	27,51	4,89

DE: desviación estándar.

ANEXO D. Estándares para el porcentaje de grasa (calculado mediante el método de Siri) en varones y mujeres de edades entre 6 y 20 años.

Fuente: Marrodán Serrano, Mesa Santurin, Alba Díaz, Ambrosio Soblechero. Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. An Pediatr (Barc). 2006;65(1):5-14

Age	One Mile Run min:sec [1]	20m PACER # laps [2]	Walk Test VO_2max [3] ml/kg/min	Skinfold Measurement/ Bioelectric Impedance Analyzer percent fat [1]	Body Mass Index [1]	Curl-Up # completed
5	Completion of distance. Time HFZs not recommended.	Participate in run. Lap count HFZs not recommended.	VO_2max HFZs not available.	32 – 17	21.0 – 16.2	2 – 10
6				32 – 17	21.0 – 16.2	2 – 10
7				32 – 17	22.0 – 16.2	4 – 14
8				32 – 17	22.0 – 16.2	6 – 20
9				32 – 13	23.0 – 13.5	9 – 22
10	12:30 – 9:30	7 – 41		32 – 13	23.5 – 13.7	12 – 26
11	12:00 – 9:00	15 – 41		32 – 13	24.0 – 14.0	15 – 29
12	12:00 – 9:00	15 – 41		32 – 13	24.5 – 14.5	18 – 32
13	11:30 – 9:00	23 – 51	36 – 44	32 – 13	24.5 – 14.9	18 – 32
14	11:00 – 8:30	23 – 51	35 – 43	32 – 13	25.0 – 15.4	18 – 32
15	10:30 – 8:00	32 – 51	35 – 43	32 – 13	25.0 – 16.0	18 – 35
16	10:00 – 8:00	32 – 61	35 – 43	32 – 13	25.0 – 16.4	18 – 35
17	10:00 – 8:00	41 – 61	35 – 43	32 – 13	26.0 – 16.8	18 – 35
17+	10:00 – 8:00	41 – 72	35 – 43	32 – 13	27.3 – 17.2	18 – 35

Age	Trunk Lift inches	Push-Up # completed	Modified Pull-Up # completed	Flexed-Arm Hang seconds	Back-Saver Sit & Reach inches	Shoulder Stretch
5	6 – 12	3 – 8	2 – 7	2 – 8	9	Touching fingertips together behind the back on both the right and left sides.
6	6 – 12	3 – 8	2 – 7	2 – 8	9	
7	6 – 12	4 – 10	3 – 9	3 – 8	9	
8	6 – 12	5 – 13	4 – 11	3 – 10	9	
9	6 – 12	6 – 15	4 – 11	4 – 10	9	
10	9 – 12	7 – 15	4 – 13	4 – 10	9	
11	9 – 12	7 – 15	4 – 13	6 – 12	10	
12	9 – 12	7 – 15	4 – 13	7 – 12	10	
13	9 – 12	7 – 15	4 – 13	8 – 12	10	
14	9 – 12	7 – 15	4 – 13	8 – 12	10	
15	9 – 12	7 – 15	4 – 13	8 – 12	12	
16	9 – 12	7 – 15	4 – 13	8 – 12	12	
17	9 – 12	7 – 15	4 – 13	8 – 12	12	
17+	9 – 12	7 – 15	4 – 13	8 – 12	12	

[1] The number on the left is the lower end of the HFZ; the number on the right is the upper end of the HFZ. That is, for time, percent fat, and Body Mass Index (BMI), smaller numbers are better than larger numbers. Percent fat is based on skinfold measurements from the triceps and calf or from measurements obtained from a bioelectric impedance analyzer. BMI is calculated from measurements of weight and height.

[2] If the 15-meter PACER is administered, these scores must be converted to 20-meter scores. The conversion table can be downloaded from the *FITNESSGRAM*® Web site at http://www.fitnessgram.net (Outside Source).

[3] Aerobic capacity (VO_2max) reflects the maximum rate that oxygen can be taken up and utilized by the body during exercise. Aerobic capacity is estimated by inserting age, gender, weight, mile walk time, and heart rate at the end of the walk into the Rockport Fitness Walking Test equation. This equation can be found in the Reference Guide on the Physical Fitness Test (PFT) Overview Packet Web page at http://www.cde.ca.gov/ta/tg/pf/overview.asp.

ANEXO F. Limites fitnessgram para sexo femenino

Age	One Mile Run min:sec (1)	20m PACER # laps (2)	Walk Test VO_2max (3) ml/kg/min	Skinfold Measurement/ Bioelectric Impedance Analyzer percent fat (1)	Body Mass Index (1)	Curl-Up # completed
5	Completion of distance. Time HFZs not recommended.	Participate in run. Lap count HFZs not recommended.	VO_2max HFZs not available.	25 – 10	20.0 – 14.7	2 – 10
6				25 – 10	20.0 – 14.7	2 – 10
7				25 – 10	20.0 – 14.9	4 – 14
8				25 – 10	20.0 – 15.1	6 – 20
9				25 – 7	20.0 – 13.7	9 – 24
10	11:30 – 9:00	23 – 61		25 – 7	21.0 – 14.0	12 – 24
11	11:00 – 8:30	23 – 72		25 – 7	21.0 – 14.3	15 – 28
12	10:30 – 8:00	32 – 72		25 – 7	22.0 – 14.6	18 – 36
13	10:00 – 7:30	41 – 83	42 – 52	25 – 7	23.0 – 15.1	21 – 40
14	9:30 – 7:00	41 – 83	42 – 52	25 – 7	24.5 – 15.6	24 – 45
15	9:00 – 7:00	51 – 94	42 – 52	25 – 7	25.0 – 16.2	24 – 47
16	8:30 – 7:00	61 – 94	42 – 52	25 – 7	26.5 – 16.6	24 – 47
17	8:30 – 7:00	61 – 106	42 – 52	25 – 7	27.0 – 17.3	24 – 47
17+	8:30 – 7:00	72 – 106	42 – 52	25 – 7	27.8 – 17.8	24 – 47

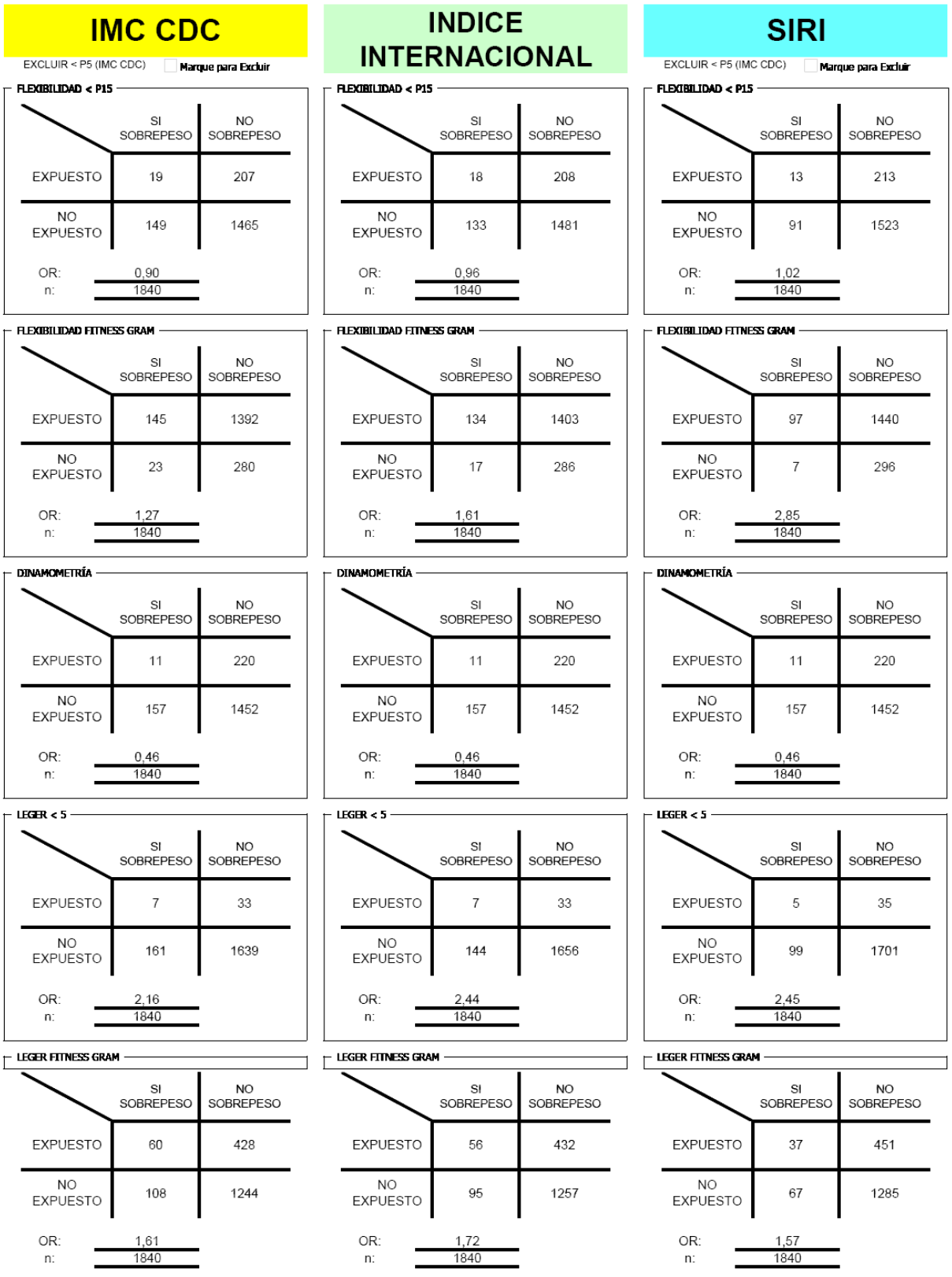
Age	Trunk Lift inches	Push-Up # completed	Modified Pull-Up # completed	Flexed-Arm Hang seconds	Back-Saver Sit & Reach inches	Shoulder Stretch
5	6 – 12	3 – 8	2 – 7	2 – 8	8	Touching fingertips together behind the back on both the right and left sides.
6	6 – 12	3 – 8	2 – 7	2 – 8	8	
7	6 – 12	4 – 10	3 – 9	3 – 8	8	
8	6 – 12	5 – 13	4 – 11	3 – 10	8	
9	6 – 12	6 – 15	5 – 11	4 – 10	8	
10	9 – 12	7 – 20	5 – 15	4 – 10	8	
11	9 – 12	8 – 20	6 – 17	6 – 13	8	
12	9 – 12	10 – 20	7 – 20	10 – 15	8	
13	9 – 12	12 – 25	8 – 22	12 – 17	8	
14	9 – 12	14 – 30	9 – 25	15 – 20	8	
15	9 – 12	16 – 35	10 – 27	15 – 20	8	
16	9 – 12	18 – 35	12 – 30	15 – 20	8	
17	9 – 12	18 – 35	14 – 30	15 – 20	8	
17+	9 – 12	18 – 35	14 – 30	15 – 20	8	

(1) The number on the left is the lower end of the HFZ; the number on the right is the upper end of the HFZ. That is, for time, percent fat, and Body Mass Index (BMI), smaller numbers are better than larger numbers. Percent fat is based on skinfold measurements from the triceps and calf or from measurements obtained from a bioelectric impedance analyzer. BMI is calculated from measurements of weight and height.

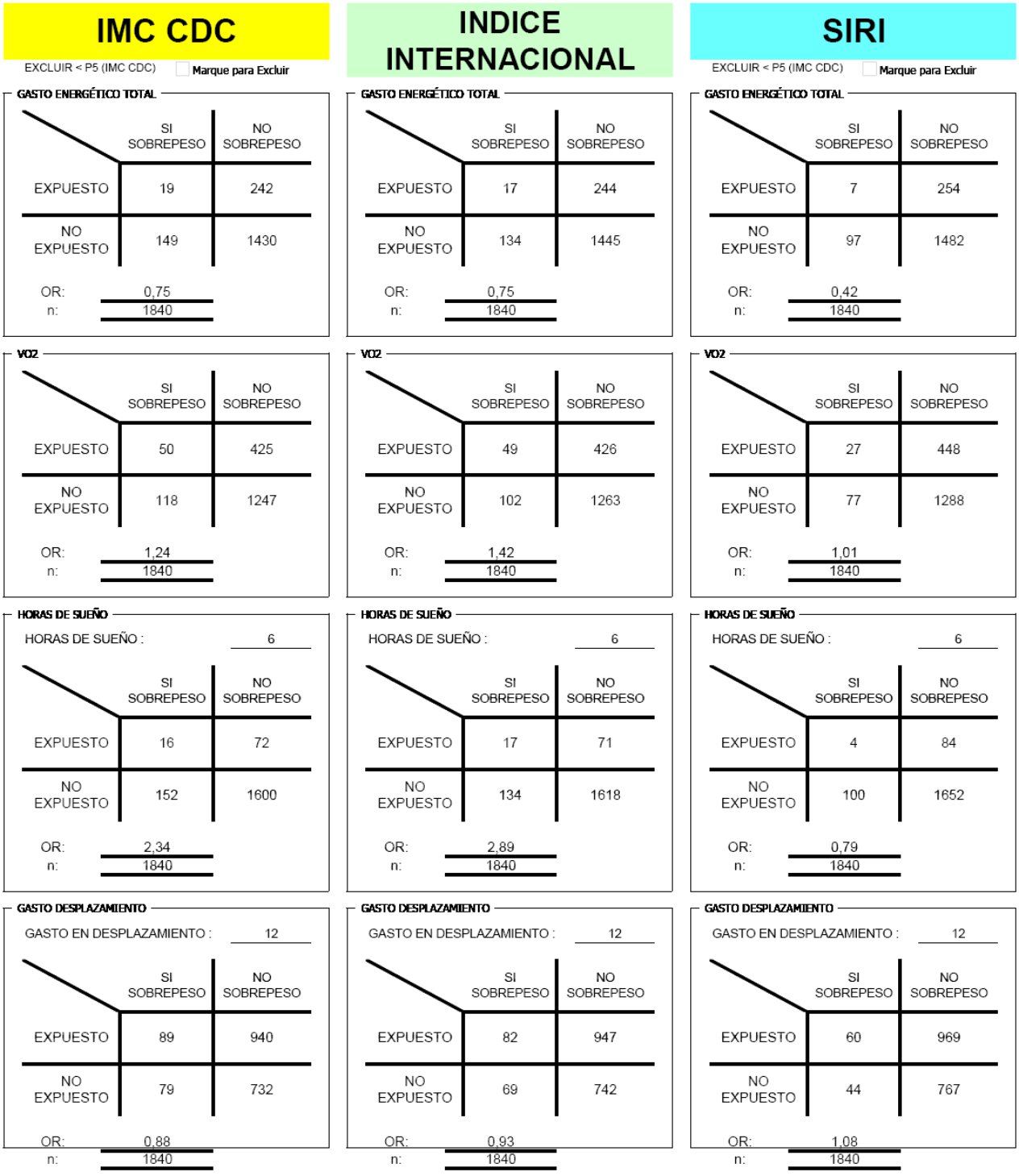
(2) If the 15-meter PACER is administered, these scores must be converted to 20-meter scores. The conversion table can be downloaded from the *FITNESSGRAM*® Web site at http://www.fitnessgram.net (Outside Source).

(3) Aerobic capacity (VO_2max) reflects the maximum rate that oxygen can be taken up and utilized by the body during exercise. Aerobic capacity is estimated by inserting age, gender, weight, mile walk time, and heart rate at the end of the walk into the Rockport Fitness Walking Test equation. This equation can be found in the Reference Guide on the Physical Fitness Test (PFT) Overview Packet Web page at http://www.cde.ca.gov/ta/tg/pf/overview.asp.

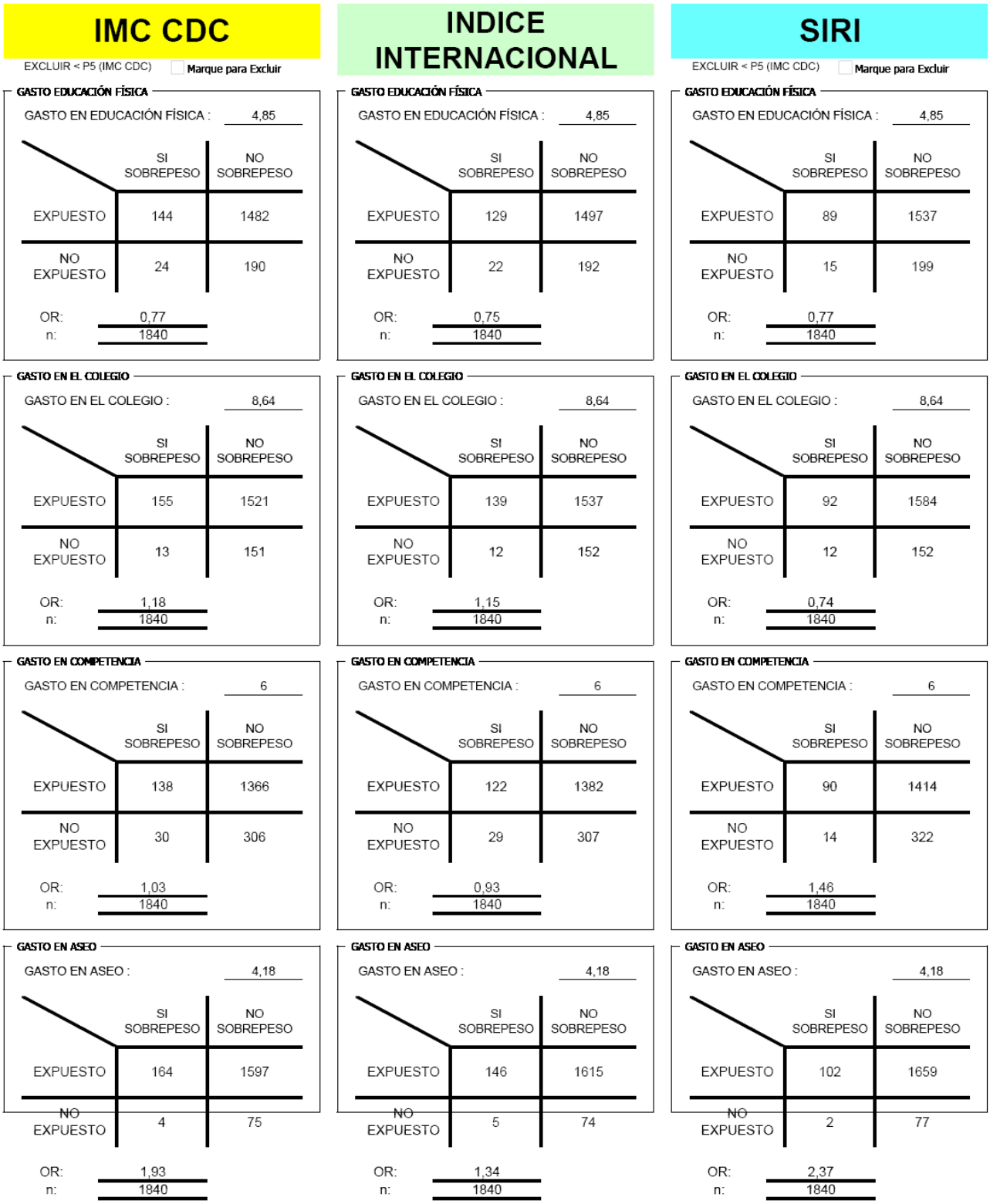
ANEXO G. Limites fitnessgram para sexo masculino.



ANEXO J. Calculo de estimación de OR's



ANEXO J. Calculo de estimación de OR's



ANEXO J. Calculo de estimación de OR's

IMC CDC

EXCLUIR < P5 (IMC CDC) ☐ Marque para Excluir

GASTO EN COMIDA

GASTO EN COMIDA : 13

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	166	1626
NO EXPUESTO	2	46

OR: 2,35
n: 1840

GASTO EN ESTUDIO

GASTO EN ESTUDIO : 33

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	62	581
NO EXPUESTO	106	1091

OR: 1,10
n: 1840

GASTO FUERA DEL COLEGIO

GASTO FUERA DEL COLEGIO : 5

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	4	9
NO EXPUESTO	164	1663

OR: 4,51
n: 1840

GASTO EN VACACIONES

GASTO EN VACACIONES : 120

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	3	17
NO EXPUESTO	165	1655

OR: 1,77
n: 1840

INDICE INTERNACIONAL

GASTO EN COMIDA

GASTO EN COMIDA : 13

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	149	1643
NO EXPUESTO	2	46

OR: 2,09
n: 1840

GASTO EN ESTUDIO

GASTO EN ESTUDIO : 33

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	57	586
NO EXPUESTO	94	1103

OR: 1,14
n: 1840

GASTO FUERA DEL COLEGIO

GASTO FUERA DEL COLEGIO : 5

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	4	9
NO EXPUESTO	147	1680

OR: 5,08
n: 1840

GASTO EN VACACIONES

GASTO EN VACACIONES : 120

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	3	17
NO EXPUESTO	148	1672

OR: 1,99
n: 1840

SIRI

EXCLUIR < P5 (IMC CDC) ☐ Marque para Excluir

GASTO EN COMIDA

GASTO EN COMIDA : 13

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	103	1689
NO EXPUESTO	1	47

OR: 2,87
n: 1840

GASTO EN ESTUDIO

GASTO EN ESTUDIO : 33

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	33	610
NO EXPUESTO	71	1126

OR: 0,86
n: 1840

GASTO FUERA DEL COLEGIO

GASTO FUERA DEL COLEGIO : 5

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	2	11
NO EXPUESTO	102	1725

OR: 3,07
n: 1840

GASTO EN VACACIONES

GASTO EN VACACIONES : 120

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	1	19
NO EXPUESTO	103	1717

OR: 0,88
n: 1840

ANEXO J. Calculo de estimación de OR's

IMC CDC

EXCLUIR < P5 (IMC CDC) ☐ Marque para Excluir

GASTO EN ACTIVIDADES ARTISTICAS

GASTO EN ACT. ARTISTICAS : 15

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	163	1619
NO EXPUESTO	5	53

OR: 1,07
n: 1840

GASTO EN LA CASA

GASTO EN LA CASA : 2

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	97	873
NO EXPUESTO	71	799

OR: 1,25
n: 1840

GASTO TOTAL EN TIEMPO LIBRE

GASTO TOTAL EN T. LIBRE : 120

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	157	1519
NO EXPUESTO	11	153

OR: 1,44
n: 1840

GASTO TOTAL EN EL COLEGIO

GASTO TOTAL EN EL COLEGIO : 240

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	162	1570
NO EXPUESTO	6	102

OR: 1,75
n: 1840

INDICE INTERNACIONAL

GASTO EN ACTIVIDADES ARTISTICAS

GASTO EN ACT. ARTISTICAS : 15

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	148	1634
NO EXPUESTO	3	55

OR: 1,66
n: 1840

GASTO EN LA CASA

GASTO EN LA CASA : 2

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	86	884
NO EXPUESTO	65	805

OR: 1,20
n: 1840

GASTO TOTAL EN TIEMPO LIBRE

GASTO TOTAL EN T. LIBRE : 120

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	140	1536
NO EXPUESTO	11	153

OR: 1,27
n: 1840

GASTO TOTAL EN EL COLEGIO

GASTO TOTAL EN EL COLEGIO : 240

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	145	1587
NO EXPUESTO	6	102

OR: 1,55
n: 1840

SIRI

EXCLUIR < P5 (IMC CDC) ☐ Marque para Excluir

GASTO EN ACTIVIDADES ARTISTICAS

GASTO EN ACT. ARTISTICAS : 15

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	102	1680
NO EXPUESTO	2	56

OR: 1,70
n: 1840

GASTO EN LA CASA

GASTO EN LA CASA : 2

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	54	916
NO EXPUESTO	50	820

OR: 0,97
n: 1840

GASTO TOTAL EN TIEMPO LIBRE

GASTO TOTAL EN T. LIBRE : 120

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	96	1580
NO EXPUESTO	8	156

OR: 1,18
n: 1840

GASTO TOTAL EN EL COLEGIO

GASTO TOTAL EN EL COLEGIO : 240

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	103	1629
NO EXPUESTO	1	107

OR: 6,77
n: 1840

ANEXO J. Calculo de estimación de OR's

IMC CDC

EXCLUIR < P5 (IMC CDC) ☐ Marque para Excluir

GASTO TOTAL EN VACACIONES

GASTO TOTAL EN VACACIONES : 217

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	149	1443
NO EXPUESTO	19	229

OR: 1,24
n: 1840

GASTO EUROFIT FLAMINGO

GASTO EUROFIT FLAMINGO : 26

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	159	1582
NO EXPUESTO	9	90

OR: 1,01
n: 1840

GASTO EUROFIT NAVETE 10

GASTO EUROFIT NAVETE 10 : 27

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	166	1630
NO EXPUESTO	2	42

OR: 2,14
n: 1840

INDICE INTERNACIONAL

GASTO TOTAL EN VACACIONES

GASTO TOTAL EN VACACIONES : 217

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	133	1459
NO EXPUESTO	18	230

OR: 1,16
n: 1840

GASTO EUROFIT FLAMINGO

GASTO EUROFIT FLAMINGO : 26

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	142	1599
NO EXPUESTO	9	90

OR: 0,89
n: 1840

GASTO EUROFIT NAVETE 10

GASTO EUROFIT NAVETE 10 : 27

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	149	1647
NO EXPUESTO	2	42

OR: 1,90
n: 1840

SIRI

EXCLUIR < P5 (IMC CDC) ☐ Marque para Excluir

GASTO TOTAL EN VACACIONES

GASTO TOTAL EN VACACIONES : 217

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	94	1498
NO EXPUESTO	10	238

OR: 1,49
n: 1840

GASTO EUROFIT FLAMINGO

GASTO EUROFIT FLAMINGO : 26

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	96	1645
NO EXPUESTO	8	91

OR: 0,66
n: 1840

GASTO EUROFIT NAVETE 10

GASTO EUROFIT NAVETE 10 : 27

	SI SOBREPESO	NO SOBREPESO
EXPUESTO	102	1694
NO EXPUESTO	2	42

OR: 1,26
n: 1840

ANEXO J. Calculo de estimación de OR's