

**FACTORES DE RIESGO PARA SOBREPESO Y OBESIDAD EN
ESCOLARES EN UNA POBLACION BOGOTANA**

Sandra Johanna Bautista Roa

Residente de Pediatría

Universidad del Rosario – Clínica Infantil Colsubsidio

Facultad de Medicina

Departamento de Pediatría – Ginecología y Obstetricia

Bogotá

Octubre de 2012

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

FACULTAD DE MEDICINA

**FACTORES DE RIESGO PARA SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESCOLARES EN
UNA POBLACION BOGOTANA**

Universidad del Rosario – Clínica Infantil Colsubsidio

Investigación para optar al título de Pediatra

Sandra Johanna Bautista Roa

Dra. María Clara Casas Pardo

Pediatra – Esp. Soporte Metabólico Pediátrico

Dra. Ángela María Ruiz S.

Gineco obstetra – MSc Epidemiología

Dr. Milciades Ibáñez Pinilla

Estadístico- MSc Epidemiología

Dra. María Angélica Escobar

Gineco obstetra

“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”

Agradezco a la Clínica Infantil Colsubsidio y a la red de IPS por el apoyo durante el trabajo. A nuestros tutores por el acompañamiento permanente y los aportes constantes. A los niños y sus madres por permitir llevar a cabo el estudio.

Introducción. Con las recientes tendencias de estilo de vida, no está claro qué factores son los contribuyentes más importantes en niños escolares para desarrollar sobrepeso- obesidad.

Objetivo. Evaluar el impacto de los factores prenatales, perinatales y ambientales sobre el desarrollo de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 10 años en una población bogotana.

Materiales y métodos. Se realizó un estudio de casos y controles no pareado, empleando una encuesta a 528 niños, en quienes se identificaron los factores de riesgo. Se utilizó la prueba chi-cuadrado para evaluar las diferencia entre los niños normales y con sobrepeso-obesidad. Se realizó un modelo de regresión logística para evaluar los factores relevantes. Se determinaron los (OR) y sus intervalos de confianza (IC) del 95%.

Resultados. Se obtuvo una muestra de 528 niños. Se encontró que existen diferencias significativas en la ingesta calórica ($p < 0,001$). El sobrepeso materno pregestacional fue de 23,2% en las madres de los casos y 16,5% en los controles ($p < 0,001$). No hubo diferencias estadísticamente significativas con otros factores. La regresión logística arrojó datos significativos en dieta hipercalórica $p = 0,002$ (OR =5,27; IC 95% 1,79-1,54) y el peso materno $p = 0,005$ (OR =1,03, IC 95% 1,01-1,05). Se realizó una curva ROC para el cálculo de la capacidad predictiva del modelo y el área bajo la curva es de 0.64 (IC 95% 0.59-0.69). **Conclusiones.** Se identificó como factores de riesgo para el desarrollo de sobrepeso-obesidad infantil en niños escolares, una dieta hipercalórica y sobrepeso materno pregestacional.

Palabras clave: Obesidad infantil, sobrepeso, calorías.

Background: Recent lifestyle trends make it unclear which factors are the most important in the development of overweight-obesity in school aged-children.

Objective. Evaluate the impact of prenatal, perinatal and environmental factors on the development of overweight and obesity in a population of Bogotá children aged 5-10 years.

Material and Methods. We conducted a case-control study unpaired, using a survey of 528 children, in which are identified the risk factors. We used chi-square test to evaluate the difference between normal children and overweight-obesity. Then we performed a logistic regression analysis were used for the evaluation of relevant factors. Odds ratio (OR) and confidence intervals (CI) of 95% were calculated.

Results. A total of 528 children were recruited. We found significant differences in caloric intake ($p < 0.001$). The maternal pre-pregnancy overweight was of 23.2% in cases mothers and 16.5% of controls mothers ($p < 0.001$). There were no statistically significant differences with other factors. Logistic regression analysis showed significant intake of calories data $p = 0.002$ (OR = 5.27, 95% CI 1.79 to 1.54) and maternal weight $p = 0.005$ (OR = 1.03, 95% CI 1.01 -1.05). ROC curve was performed to calculate the predictive ability of the model and the area under the curve is 0.64 (95% CI 0.59 to 0.69).

Conclusions. A high calorie diet and maternal pre-pregnancy overweight were identified as risk factors for the development of overweight-obesity in school aged-children

Keywords: Child, obesity, overweight status, calories.

Tabla de Contenido

Introducción.....	11
1. Marco teórico	12
1.1. Definición	12
1.2. Epidemiología.....	12
1.3. Etiología	13
1.3.1. Factores genéticos y biológicos:	13
1.3.2. Prenatales y de infancia	14
1.3.3. Paternos.....	15
1.3.4. Hábitos	16
1.3.4.1. Horas Pantalla	16
1.3.4.2. Ejercicio y sueño	17
1.3.4.3. Dieta	18
1.3.5. Condiciones Médicas y tratamientos	19
1.3.6. Comorbilidades	20
1.3.7. Evaluación	22
1.3.8. Prevención	23
2. Justificación.....	24
3. Planteamiento del problema	25
4. Objetivos	26
4.1. Objetivo General.....	26
4.2. Objetivos Específicos	26
5. Propósito.....	27
6. Metodología	28
6.1. Definición del método	28
6.2. Población y muestra	28
6.2.1. Población de Referencia	28

6.2.2.	Sujetos elegibles	28
6.2.3.	Definición de Caso.....	28
6.2.4.	Definición de Control	29
6.2.5.	Criterios de Exclusión.....	29
6.2.6.	Muestra	30
6.2.6.1.	Marco muestral.....	30
6.2.6.2.	Tamaño de la Muestra	30
6.3.	Variables de estudio.....	32
6.4.	Formulación de Hipótesis de investigación.....	35
6.5.	Materiales y métodos.....	35
6.5.1.	Técnica de Recolección de la Información.....	35
6.5.2.	Control de sesgos	36
6.5.2.1.	Prueba piloto	37
6.6.	Análisis de datos.....	38
7.	Aspectos Éticos	40
8.	Organigrama.....	41
9.	Cronograma.....	42
10.	Presupuesto.....	43
11.	Resultados.....	44
11.1.	Características Demográficas.....	44
11.2.	Factores Prenatales	44
11.3.	Factores Posnatales	46
11.4.	Hábitos	47
11.5.	Modelo de regresión logística para factores ambientales, prenatales, posnatales y obesidad infantil	48
12.	Discusión	51
13.	Conclusiones.....	55
	Bibliografía.....	56
	Anexo 1. Encuesta	64

Tablas

Tabla 1. Medidas de asociación e intervalos de confianza con factores de riesgo para obesidad infantil en estudios poblacionales.	31
Tabla 2 Definición y codificación de las variables de estudio	32
Tabla 3 Cronograma del estudio.....	42
Tabla 4 Presupuesto del estudio	43
Tabla 5 Características demográficas entre casos y controles.....	44
Tabla 6 Factores asociados a sobrepeso y obesidad (Variables categóricas) comparación entre casos y controles	45
Tabla 7 Factores asociados al sobrepeso y obesidad (Variables Cuantitativas) entre casos y controles	46
Tabla 8 Resumen factores asociados a sobrepeso y obesidad entre casos y controles.....	48
Tabla 9 Modelo de regresión logística	49

Figuras

Figura 1 Organigrama del estudio	41
Figura 2 Curva ROC.....	50

Ecuaciones

Ecuación 1 Ecuación del modelo.....	49
-------------------------------------	----

Introducción

La epidemia actual de obesidad es considerada el desorden nutricional más prevalente en los Estados Unidos (1,2). Esta situación ha generado que se enciendan las alarmas llegando inclusive ha determinar que esta epidemia esta fuera de control. De acuerdo con un estudio realizado en 79 países por la organización mundial de la salud OMS, se estima que hay 250 millones de personas obesas en el mundo, entre los cuales aproximadamente 22 millones son niños menores de 5 años, y se estima que el 50% de los niños obesos se convertirá en adultos obesos y que habrán unos 300 millones de obesos para el año 2025 (3,4).

Colombia no se escapa al fenómeno mundial de la obesidad, y se ha documentado una prevalencia de hasta el 33% de sobrepeso y 4% de obesidad (5). Los datos de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) del 2010 estima que para las edades de 5 a 17 años, existe un 17,5% de sobrepeso y obesidad para todos los estratos y que alcanza un 22,3% en el estrato medio (6).

Como la etiología de la obesidad y el sobrepeso se ha entendido tradicionalmente dentro de un marco biopsicosocial (5), en el cual factores genéticos, biológicos, perinatales, ambientales y psicológicos se superponen, se pretende indagar cuales de estos factores son los contribuyentes más importantes en niños escolares para desarrollar sobrepeso y obesidad.

1. Marco teórico

La obesidad es una enfermedad crónica multifactorial que se desarrolla por la interacción de características biológicas, sociales, y psicológicas. Es un problema de desequilibrio de nutrientes, que se traduce en un mayor almacenamiento de alimentos en forma de grasa, que los requeridos para satisfacer las necesidades energéticas y metabólicas del individuo (1,2).

1.1. Definición

El sobrepeso y la obesidad infantil se definen según la Organización Mundial de la salud (OMS) de acuerdo a la ubicación del Índice de Masa corporal (IMC) en las curvas de género. Se define sobrepeso infantil >1 desviación estándar y ≤ 2 desviaciones estándar y obesidad infantil el IMC para la edad > 2 desviaciones estándar. Se define IMC normal para la edad entre -1 desviación estándar y 1 desviación estándar (9,10).

1.2. Epidemiología

De acuerdo con un estudio realizado en 79 países por la organización mundial de la salud OMS, se estima que hay 250 millones de personas obesas en el mundo, entre los cuales aproximadamente 22 millones son niños menores de 5 años, y se estima que el 50% de los niños obesos se convertirá en adultos obesos y que habrán unos 300 millones de obesos para el año 2025 (3).

“A nivel nacional, el 17,5% de los niños jóvenes de 5-17 años presentaron exceso de peso (>1 DE); 13,4% tenían sobrepeso (>1 a ≤ 2 DE) y 4.1% obesidad (>2 DE). Por grupo de edad se encontró que la prevalencia de exceso de peso en los niños y niñas de 5-9 años era de 18,9%, al analizar solo la obesidad, fue más frecuente en el grupo de 5 a 9 años con un 5,2%”(6).

1.3. Etiología

La etiología de la obesidad y el sobrepeso se ha entendido tradicionalmente dentro de un marco biopsicosocial (9), entre los que tenemos los siguientes factores:

1.3.1. Factores genéticos y biológicos:

En la actualidad, los investigadores se están centrando en la mutación de genes, entre ellos del gen de leptina, la cual es una sustancia que reduce el apetito, mutación del receptor de melanocortina 4 la cual aumenta la energía y disminuye el apetito, y hormonas como la grelina, una sustancia que induce el apetito. Análogos a las hormonas como el péptido YY se están desarrollados para tratar de inhibir el apetito al actuar sobre el intestino para retrasar el vaciamiento, y el cerebro para disminuir apetito. Otro péptido, la amilina, es secretada con la insulina y actúa de manera similar a péptido YY (10,11). La mutación a genes específicos es responsable de una pequeña proporción de obesidad, del 5-10% (10,29).

Además, la genética influye en la obesidad sobre los comportamientos alimentarios, se han encontrado vínculos genéticos de las preferencias de alimentos y la capacidad de gusto por la grasa (10,30). En Estados Unidos la obesidad es más común en jóvenes hispanos y menos en afroamericanos y caucásicos, históricamente este fenómeno se asocia a un “gen ahorrativo” de ciertas razas (16,31).

Dentro de los factores biológicos el adipocito posee capacidades endocrinas, ya que produce y secreta marcadores inflamatorios, las adipoquinas, lo que sugiere que la obesidad es un estado inflamatorio, como apoyo adicional a esta teoría, se han encontrado leucocitos en el tejido adiposo (10). Se han asociado infecciones como la de adenovirus en ratones con obesidad (10,31).

1.3.2. Prenatales y de infancia

Durante la época de postguerra el Dr. Barker en Hertfordshire, hizo un examen retrospectivo de 1600 partidas de nacimiento entre 1911 y 1930 de personas que fallecieron, las que tenían causa cardiovascular además presentaban un peso fetal alterado (bajo en su mayoría), por lo cual planteó que el ambiente intrauterino podría tener un impacto en el metabolismo y la estructura humana (32, 33, 34,35).

Existen estudios donde se indujeron en modelos animales situaciones de malnutrición en diferentes trimestres, y se evaluó la respuesta durante la vida adulta del animal, mostrando que entre mayor tiempo este expuesto el feto al déficit de nutrientes, los cambios hemodinámicos que dan origen a la enfermedad cardiovascular van a completar con más facilidad los elementos que configuran el síndrome metabólico. (33, 34,36)

El bajo peso al nacer (BPN) o peso inferior a los 2.500 g es el principal determinante de la morbilidad y mortalidad perinatal (36, 37,38), los estudios en humanos concuerdan en que la RCIU sea un factor de riesgo en el desarrollo de síndrome metabólico en el adulto, por un aumento de la resistencia a la insulina desde la infancia (38).

Está demostrado que si ambos padres son obesos el riesgo de desarrollar esta condición en la descendencia es del 69-80% (39), en el estudio canadiense se determinó una asociación de la obesidad mórbida (IMC >40) con el sobrepeso y obesidad infantil con un OR de 4.9 (32).La obesidad del adulto depende de la edad en que el niño comienza a tener sobrepeso. Los niños menores de 3 años de edad tienen menos probabilidades de ser adultos con sobrepeso que los mayores de 3 años. De hecho, cuanto mayor es un niño, es más probable que será obeso en la edad adulta, y las niñas tienden a tener obesidad persistente más que los niños (16).

La edad normal en que los niños aumentan su IMC es de alrededor de 5 a 7 años, lo que se conoce como el rebote de adiposidad lo cual aumenta el riesgo de obesidad. Por otra parte, el aumento rápido de peso durante ciertos periodos críticos parece aumentar el riesgo de persistencia de la obesidad a lo largo de la vida (16).

1.3.3. Paternos

Ciertas condiciones patológicas se desarrollan durante el embarazo, y se asocian con desenlaces perinatales desfavorables, se ha evidenciado que existe una relación entre el hábito de fumar durante la gestación y el sobrepeso durante la infancia. En el estudio canadiense se demostró un RR de 1.42 para un uso de más de 0.5 paquetes al día vs ninguno. Según el informe de la OMS sobre la epidemiología del tabaquismo en Colombia para las mujeres es del 9% y se encuentra en acenso, lo que hace relevante indagar la presencia de este hábito durante el embarazo y explorarlo como posible determinante del sobrepeso y obesidad infantil en nuestra población (32, 37,38).

Los trastornos hipertensivos del embarazo son la primera causa de mortalidad materna en el mundo. En Colombia, es la primera causa de mortalidad materna y la segunda causa de mortalidad perinatal, con una incidencia general del 20% (6,40). Se considera hipertensión en el embarazo cuando se tiene una presión arterial sistólica mayor o igual a 140 mm Hg o una presión arterial diastólica mayor de 90 mm Hg. La preeclampsia se asocia a parto prematuro y a RCIU, entre las mujeres con preeclampsia la presentan en el 22,2% y en el 13% aquellas con solo hipertensión gestacional (6).

La diabetes es la patología que con mayor frecuencia complica el embarazo; el 0,3% de las mujeres en edad fértil son diabéticas, en el 0,2-0,3% de todos los embarazos se conoce que la mujer ha tenido diabetes previa a la gestación y, la diabetes gestacional complica el 1-14% de los embarazos (6). La hiperglucemia materna produce hiperglucemia fetal que provoca hiperinsulinismo en el feto. La hiperglucemia y la hiperinsulinemia producen macrosomía, muerte fetal intrauterina, retraso en la maduración pulmonar e hipoglucemia neonatal (6).

Existen teorías que sugieren una mayor posibilidad de diabetes mellitus y obesidad entre los recién nacidos de madre diabética descompensada, por una alteración en la célula beta y en los adipocitos sometidos en las primeras semanas del embarazo a un medio metabólico alterado, por lo que es importante indagar la presencia de esta patología en el estudio de las

teorías de programación fetal, aunque en el estudio canadiense no haya encontrado relación con la misma. (41)

En todas las edades, la presencia de obesidad de los padres al menos duplica el riesgo de un niño de padecer de sobrepeso en la edad adulta. De todos los factores de riesgo, la obesidad de la madre, parece ser el más fuerte (16).

1.3.4. Hábitos

1.3.4.1. Horas Pantalla

Los niños tienen estilos de vida modernos dedicados a actividades sedentarias y poco saludables en su tiempo libre, estas incluyen el tiempo en horas pantalla que se define como el dedicado a observar la televisión, la computadora de mano, videojuegos y ordenadores personales que no incluyan un fin educativo (41,45).

Los estudios han encontrado que la televisión tiene un efecto considerable en la reducción de la tasa metabólica debido a que provoca un desplazamiento de la actividad física, un mayor consumo de calorías por la publicidad sobre comidas rápidas (45). Se han encontrado asociaciones fuertes entre ver televisión y obesidad, en niños con bajos ingresos y con padres con baja nivel educativo, y en el número de horas de ver televisión, entre mayor número de horas la prevalencia de obesidad aumenta. La explicación, se reduce el gasto de energético el cual no es significativo en comparación con otras actividades como la bicicleta o natación (45).

Sin embargo, esta relación también ha sido cuestionada por otros investigadores que no encontraron ninguna asociación entre el IMC y ver televisión, encontrando que es un predictor independiente del IMC (43,45). En un estudio longitudinal de seis años los investigadores encontraron una asociación entre el nivel de actividad física, el índice de masa corporal, grasa corporal y el tiempo viendo TV (42). La cantidad de tiempo dedicado a

ver televisión se correlaciona directamente con el riesgo en la infancia y en los adultos a ser obesos (43). Un estudio reciente también muestra una asociación directa y fuerte entre ver televisión y la comida rápida. La asociación de los videojuegos con la obesidad es menor (44,45). Las explicaciones propuestas para la correlación entre la obesidad y el “tiempo de la pantalla” (incluyendo computadoras, juegos de vídeo y televisión) incluyen menos gasto de energía, un ritmo más lento del metabolismo, peores hábitos alimenticios (45).

Por otra parte, se ha encontrado que en un día normal frente al televisor, un niño puede ver entre 12 a 30 anuncios de comida, y aumentan el consumo de comidas rápidas y bebidas endulzadas con azúcar, y disminuir el consumo de frutas y hortalizas (16).

1.3.4.2. Ejercicio y sueño

La falta de ejercicio está estrechamente relacionada con la obesidad. Los niños en general tienden a disminuir la cantidad de tiempo empleado en el ejercicio entre la niñez y adolescencia. En un estudio realizado en 2001, se encontró que sólo el 50% de los jóvenes estadounidenses entre 12 y 21 años participan regularmente en actividad física regular, y el 25% declara no hacer actividad física (16).

Dentro de los factores que se atribuyen a una disminución de la actividad física es vivir en barrios peligrosos, ya que los padres salen con sus hijos a jugar solo si perciben su barrio como seguro. Los niños tienen 4 veces más probabilidades de ser obesos en primer grado si el padre percibe su barrio como inseguro (16).

Otro de los factores de estilo de vida es la privación del sueño, que se ha asociado con la obesidad tanto en niños como adultos. En un estudio de niños japoneses de entre 6 y 7 años, quienes dormían menos de 8 horas tenían casi 3 veces más riesgo a ser obesos como quienes dormían 10 horas o más. La falta de sueño aumenta los niveles de grelina y disminuye los niveles de leptina, los cuales pueden conducir a la obesidad (16).

1.3.4.3. Dieta

Al enfrentarse a un niño que tuvo malnutrición durante la vida fetal, se pensaría que debe ser recuperado rápidamente en el periodo posnatal administrando no solamente leche materna sino formulas enriquecidas (52,53), y en efecto esto se ha relacionado con un mejor neurodesarrollo, pero también en recientes estudios han mostrado que una ganancia de peso rápida, está asociada con obesidad y enfermedades metabólicas de la infancia y la vida adulta (54,55).

Los mecanismos moleculares que induce la administración de fórmulas con alto contenido de carbohidratos, han sido estudiados en modelos animales. La leche de fórmula con alto contenido de hidratos de carbono induce por varias vías adaptaciones, a nivel bioquímico, molecular y celular en los islotes pancreáticos de las ratas para apoyar su capacidad de hipersecreción (6,53).

A nivel molecular, se produjeron aumentos en la biosíntesis de la insulina y en los niveles de mRNA de los genes que codifican preproinsulina y factores de transcripción como PDX-1 (de páncreas duodenal homeobox factor-1), que participan en la regulación de la expresión génica preproinsulina. Estos hallazgos en animales sugieren que aunque se ha demostrado que la experiencia con la alimentación en la vida postnatal pueden iniciar o prolongar los cambios metabólicos creados en un ambiente desfavorable in útero. Lo que refuerza que la lactancia materna es muy importante para la creación de un vínculo adecuado, la protección inmunológica inmediata del recién nacido y la prevención de la obesidad y el síndrome metabólico, aunque no se haya demostrado como factor protector con significancia estadística. (6,41)

La alimentación de los lactantes debe ser con leche materna exclusiva durante los primeros 6 meses, pues tiene los nutrientes necesarios para un óptimo desarrollo, aporta inmunoglobulinas que ayudan con la defensa humoral del recién nacido y también lleva

hormonas como la leptina que disminuyen la sensación de hambre y por tanto previenen el desarrollo de obesidad (51, 52,53).

Los niños obesos tienden a saltarse el desayuno y consumir menos calcio. En un estudio de alumnos de quinto grado, los niños que omiten el desayuno tenían 1,5 veces más probabilidades de tener sobrepeso, en cambio el comer en familia 3 a 4 veces en una semana disminuyó significativamente el riesgo (16).

En los países desarrollados, existe consumo de alimentos con alto contenido calórico, comidas rápidas, snacks y bebidas, que facilitan el consumo excesivo de calorías sin ser consciente de ello. Una comida rápida típica contiene alrededor de 2000 calorías y contiene 84 g de grasa (54).

Un tercio de los niños estadounidenses comen una comida rápida cada día, y el consumo se incrementa durante la transición de la adolescencia a la adultez. En general, en los Estados Unidos, se consumen hasta un 50% más de calorías fuera de los que se consumen cuando se esta casa (55).

1.3.5. Condiciones Médicas y tratamientos

Trastornos endocrinos como el hipotiroidismo, síndrome de Cushing, Pradder Willi, Síndrome de Turner, e Hiperinsulinismo, deficiencia de la hormona del crecimiento, se asocian a baja estatura, velocidad lenta del crecimiento, y por supuesto a obesidad. Algunas de las causas endocrinas raras incluyen insulinomas y pseudohipoparatiroidismo (16).

Los medicamentos y tratamientos médicos pueden conducir a la obesidad. Los medicamentos más comúnmente asociados son los corticosteroides, las progestinas, valproato, ciproheptadina, y mirtazapina. Los antipsicóticos atípicos pueden producir no sólo ganancia de peso, sino también diabetes e hiperlipidemia (16).

1.3.6. Comorbilidades

La Diabetes mellitus tipo 2, la glicemia alterada en ayunas, la intolerancia a la glucosa, y resistencia a la insulina son algunas de las complicaciones graves de la obesidad.

La resistencia a la insulina es una elevación inapropiada de glucosa en sangre en respuesta a elevación de la insulina y está directamente relacionada con la circunferencia abdominal. En un estudio de los niños y adolescentes obesos 25% de los niños y el 21% de los adolescentes tenían intolerancia a la glucosa, mientras que el 4% de los adolescentes se les diagnosticó diabetes tipo 2 y eran asintomáticos, porque pueden tener presentaciones sutiles (42).

Aumenta el riesgo de hipertensión en niños y adolescentes con sobrepeso y obesos, debido a la retención de sodio, aumento del tono simpático, y al aumento de la actividad del sistema renina angiotensina aldosterona. La obesidad se asocia con un aumento de la masa del ventrículo izquierdo y tienen un riesgo 3 veces mayor de desarrollo hipertensión (16,42).

Hay un aumento de los triglicéridos y las lipoproteínas de baja densidad y disminución de lipoproteínas de alta densidad. La acumulación de grasa en el abdomen se correlaciona más fuertemente con hiperlipidemia que con su acumulación en las caderas o un aumento general del IMC (16).

El Síndrome Metabólico es una asociación entre diferentes factores de riesgo cardiovascular (resistencia a la insulina, obesidad, hipertensión e hiperlipidemia). Teniendo en cuenta el hecho de que la aterosclerosis comenzará en los niños pequeños, se define como la presencia de aumento de cualquiera de los siguientes tres factores: glicemia, perímetro abdominal, lípidos, o presión arterial (42).

El estudio NHANES III (1988 -1994), encontró una prevalencia global del síndrome metabólico en los adolescentes es de 4,2%. Tomando los adolescentes con IMC mayor o igual al percentil 95, el 28,7% tienen 3 factores de riesgo, completando la definición de síndrome metabólico (4).

Con respecto al Síndrome de ovario poliquístico e hiperandrogenismo, La obesidad central en las niñas adolescentes y mujeres se asocia no sólo con excesiva producción y resistencia a la insulina, sino también con la producción excesiva de andrógenos. Estos a su vez dar lugar a los rasgos comunes del síndrome de ovario poliquístico: distribución masculina del cabello, acné, estrías, y hemorragia uterina disfuncional. Ocurre en al menos 8% de las mujeres jóvenes de 18 a 25 años de edad (16).

La apnea obstructiva del sueño es parte de un espectro de trastornos de la respiración durante el sueño incluye los ronquidos y la hipoventilación alveolar durante el día (16).

Dentro de las complicaciones ortopédicas, las quejas de dolor y problemas de movilidad son más comunes en el sobrepeso y la obesidad. El deslizamiento de la cabeza de la epífisis femoral es más común en niños con sobrepeso entre los 9 y 16 años (16). Los niños son más propensos a reportar fracturas, molestias osteomusculares, alteraciones de la movilidad, y malignidad en las extremidades inferiores.

Con respecto a la salud mental, los niños obesos de tan sólo cinco años son conscientes de su obesidad, con el resultado de la disminución de la autoestima. Las niñas son más propensas a estos problemas (16). Los niños perciben la obesidad como menos deseable que las deformidades físicas y la enfermedad. Relacionan la obesidad con pereza, avaricia, y menor coeficiente intelectual.

Finalmente dentro de los Trastornos neurológicos, el sobrepeso es una de las causas de pseudotumor cerebri a cualquier edad, es conocida como hipertensión intracraneal benigna, se presentan con dolor de cabeza, disminución de la visión, edema de papila y parálisis

aislada del sexto par. Esta condición es más frecuente, incluso con un aumento del 10% en el peso corporal normal, y hay una prevalencia cada vez mayor con el aumento del IMC (16).

1.3.7. Evaluación

La evaluación de un niño obeso o con sobrepeso debe realizarse en base a un modelo de enfermedad crónica. Los antecedentes familiares deben ser obtenidos para identificar las causas heredadas de la obesidad, así como las tendencias hacia la obesidad exógena. La historia debe incluir las Enfermedades médicas, y los tratamientos realizados. Factores psicosociales, como patrones de alimentación y actividad física, anamnesis detallada de sobre la alimentación e indagar sobre trastornos alimentarios (1, 2,42).

Obtener el IMC que se representa en el gráfico de crecimiento CDC por edad y sexo, y presión arterial. El examen físico se concentra en los hallazgos relacionados con el peso: estos incluyen acantosis nigricans, examen musculo esquelético que se centra en el arqueamiento de las piernas y los músculos. El examen endocrino busca distribución anormal de grasa, como la "Facies joroba de búfalo" o "Luna" visto en el síndrome de Cushing, el crecimiento excesivo del vello plantea la posibilidad de síndrome de ovarios poliquísticos, especialmente en un patrón masculino (16,50).

A los 10 años, un niño con sobrepeso con 2 factores de riesgo: descendencia afroamericana, Americano, latino, historia familiar de diabetes tipo 2, signos de hiperinsulinismo, se deber realizar cada años medición de lípidos, glucosa, AST y ALT.

Para los niños obesos, las pruebas de laboratorio deben realizarse anualmente incluso en la ausencia de factores de riesgo; no se recomienda la prueba de tolerancia a la glucosa como tamizaje por el costo, solo se realizara como confirmatoria, y las pruebas de tiroides se deben realizar ante clínica de hipotiroidismo pero no de rutina (16).

1.3.8. Prevención

La obesidad en la infancia no sólo causa una elevada morbilidad, sino también predispone a los adultos ser obesos. Es primordial promulgar las estrategias de prevención en todas las edades, comenzando con el período perinatal (2).

Dado que el tamaño grande para la edad gestacional, a menudo se asocia con diabetes mellitus gestacional, que conduce a obesidad, se debe realizar un cuidadoso control de la glicemia en sangre durante el embarazo. Por el contrario, el tamaño pequeño para la edad gestacional está asociada con la obesidad infantil, la atención por el cuidado de los factores prenatales influyen en la suficiencia placentaria (2). El control cuidadoso del peso materno antes de la concepción así como el aumento de peso materno durante el embarazo también puede ayudar a disminuir la obesidad en la infancia.

Se debe fomentar la lactancia materna, ya que esta inversamente correlacionada con la obesidad. En un meta-análisis de 69 mil niños, la lactancia materna se encontró que tenía un pequeño pero un efecto significativo en la prevención de obesidad. La introducción de sólidos y jugos debe posponerse antes de los 6 meses (1,2).

Para los niños pequeños y niños en edad escolar, en 2007 el Comité de Expertos recomienda aconsejar a los padres como parte de su "Prevention Plus" la estrategia de comer menos comida rápida, comer en familia, seguir una alimentación sana, y apagar el televisor durante las comidas (2).

Los padres deben ser animados a ejercitarse durante 60 minutos cada día no solo los niños, sino también a ser físicamente activos. Basado en programas de control de peso para la familia, y los cambios en el comportamiento de los padres se correlaciona con el éxito de la terapia en los niños (1,2). Dado que los niños con padres obesos tienen más probabilidades de ser obesos, el asesoramiento debe incluir y estar dirigido a padres obesos también.

2. Justificación

La epidemia actual de obesidad esta fuera de control. El Estudio Nacional "Encuesta de salud y nutrición" (NHANES) muestra que en las últimas dos décadas la prevalencia se duplicó para la población, en particular aumentó para los niños entre los 6 a 11 años pasando del 6,5% al 11,3%, mientras que para los adolescentes de 5% a 10,5% (4).

Los datos según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) del 2010 informo que la prevalencia para Bogotá fue de 16,4% para sobrepeso y 4,6% para obesidad (6).

El sobrepeso y la obesidad es el principal factor relacionado con la alta incidencia de diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular (6). La obesidad en la infancia no sólo causa una elevada morbilidad, sino también predispone a los adultos a ser obesos. Es primordial promulgar estrategias de prevención en todas las edades, comenzando desde el período perinatal.

La obesidad es una condición médica cada vez más frecuente en nuestro país; por lo que estudios como este, que se encaminan a determinar los factores sociales y ambientales predisponentes más frecuentes, serían de gran utilidad en la comprensión de los diferentes aspectos de esta enfermedad y contribuirían en la generación de una línea de investigación, que enriquezcan el conocimiento en este campo y ofrezcan mejores alternativas terapéuticas para este problema; los datos recogidos de esta investigación permitirán el desarrollo de programas educativos en beneficio de los niños y de educación para los padres.

3. Planteamiento del problema

Este estudio considera pertinente evaluar cuales son los factores asociados a sobrepeso y obesidad en nuestra población infantil.

Los datos de la Encuesta Nacional de la situación nutricional en Colombia 2010 encontró a nivel nacional que el 13,4% de los niños jóvenes de 5-17 años tenían sobrepeso y 4.1% obesidad, y al analizar solo obesidad fue más frecuente en el grupo de 5-9 años con un 5,2%, la cual es nuestra población para este estudio (6).

El sobrepeso y la obesidad se ha relacionado con factores perinatales se ha encontrado que la restricción del crecimiento intrauterino, el bajo peso al nacer ó peso inferior a los 2.500g es el principal determinante de la morbilidad y mortalidad perinatal (17, 18,19). Dentro de los factores posnatales la ganancia de peso en el primer año de vida, la duración de lactancia materna exclusiva, y factores ambientales como las horas pantalla definido como el tiempo dedicado ver TV, jugar video juegos y el computador, la disminución en la actividad física, dietas inadecuadas y el consumo de comida rápida.

El habito de ver televisión reduce el tiempo que los niños emplean en otras actividades, como la actividad física, el tiempo que comparten en familia, y en actividades recreativas, lo que favorece un estilo de vida sedentario, y disminuyen el tiempo para realizar actividades de tipo recreativo: jugar futbol, correr, caminar; en un estudio en Bogotá se encontró que el 48.3% de encuestados entre 7 y 9 años ven más de 2 horas de televisión entre semana (16), que difiere a lo recomendado por la academia Americana de pediatría < 2 horas (45). Teniendo en cuenta lo enunciado previamente nuestro estudio considera oportuno plantear como pregunta de investigación:

¿Cuáles son los factores que se asocian con el desarrollo de sobrepeso y obesidad en niños de edad escolar en una población en Bogotá?

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

- Determinar los factores que están asociados al desarrollo de obesidad y sobrepeso en niños en edad escolar en una población entre los 5 y 10 años.

4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la asociación entre el peso materno y el desarrollo de sobrepeso y obesidad infantil
- Establecer la relación entre el peso al nacer, y las enfermedades prevalentes del embarazo con el desarrollo de obesidad en la infancia.
- Establecer la asociación entre el tiempo de lactancia materna exclusiva y el desarrollo de sobrepeso y obesidad.
- Determinar la asociación entre sobrepeso y obesidad en la infancia y hábitos como: actividad física, hábitos alimenticios, horas pantalla, horas de sueño y comidas rápidas.

5. Propósito

Prevenir las comorbilidades asociadas al sobrepeso y obesidad en el niño y adolescente con la realización de un programa de promoción y prevención desde la etapa pre-gestacional, periodo perinatal y la infancia.

6. Metodología

6.1. Definición del método

Estudio analítico de casos y controles, no pareado, donde se evaluaron factores prenatales, perinatales, ambientales, genéticos y sociales asociados a obesidad y sobrepeso en niños.

6.2. Población y muestra

6.2.1. Población de Referencia

La población de estudio fueron niños y niñas entre 5 a 10 años que asistieron a las diferentes consultas del servicio de pediatría con sus especialidades en la red de servicios de Colsubsidio y que aceptaron participar voluntariamente y anónimamente en este estudio, durante el año 2011.

El permiso para realizar el cuestionario fue tramitado y aprobado por el comité de bioética de Colsubsidio.

6.2.2. Sujetos elegibles

Los sujetos que entrarán a hacer parte del estudio se clasificaran como casos y controles según los siguientes criterios:

6.2.3. Definición de Caso

Los casos son los niños que cumplan con los siguientes criterios de inclusión:

- Niños de 5 a 10 años que consulten al servicio de pediatría y sus especialidades en la red de Colsubsidio, con sobrepeso u obesidad definido por la relación entre el peso total

y la talla estimada mediante el índice de masa corporal ($IMC = \text{peso en kg} / \text{talla en m}^2$). El sobrepeso infantil se estableció a partir de la ubicación del IMC en las curvas de la OMS 2007 para niños de 61 meses a 19 años según el género. Se definirá sobrepeso infantil >1 desviación estándar y ≤ 2 desviaciones estándar y obesidad infantil el IMC para la edad > 2 desviaciones estándar (9). Se considero la utilización de las desviaciones estándar según lo acordado por la Resolución 2121 de 2010 para Colombia (9,10).

- Que participen voluntariamente en el diligenciamiento de la encuesta.

6.2.4. Definición de Control

Los controles son los niños que cumpla con los siguientes criterios de inclusión:

- Niños de 5 a 10 años que consulten al servicio de pediatría y sus especialidades en la red de Colsubsidio con IMC normal, el cual se estableció a partir de la ubicación del IMC en las curvas de la OMS 2007 para niños de 61 meses a 19 años según el género. Se define IMC normal para la edad entre -1 desviación estándar y 1 desviación estándar (9,10).

6.2.5. Criterios de Exclusión

Los criterios de exclusión que se tuvieron al momento de realizar el procedimiento fueron:

- No tener carné de control prenatal o no haber sido atendido durante el embarazo y parto en la red de servicios Colsubsidio.
- Niños con enfermedades que condicionan el desarrollo de sobrepeso y obesidad (Hiperinsulinismo, diabetes, hipotiroidismo, síndrome Cushing, Prader Willi, Síndrome de Turner, Hiperinsulinismo, insulinomas y pseudohipoparatiroidismo.
- Niños que estuvieran recibiendo en las últimas 2 semanas de forma permanente esteroides.

- Haber contestado afirmativamente si había iniciado algún tratamiento o cambio de hábitos para el sobrepeso u obesidad, ya que se identificaron únicamente casos incidentes.
- Información incompleta del cuestionario y la entrevista.
- Participantes que no aceptaron contestar la encuesta.

6.2.6. Muestra

6.2.6.1. Marco muestral

Registro de historias clínicas del niño o niña y de la madre en la red de servicios de Colsubsidio.

6.2.6.2. Tamaño de la Muestra

Para el cálculo de la muestra se utilizaron los OR encontrados en los diferentes estudios (11,12,13) con respecto a los factores seleccionados: peso al nacer, sobrepeso materno antes del embarazo, peso al año de vida, meses de lactancia materna exclusiva, y hábitos como dieta, actividad física y horas pantalla. (Tabla 1)

Se tomó una prevalencia del 30% de sobrepeso y obesidad infantil en niños escolares de Bogotá (4); con una confiabilidad del 95% y un poder o potencia del 85%, el tamaño de la muestra es 175 casos y 350 controles para una relación caso: control de 1:2.

Como la explicación de sobrepeso y obesidad está dada por múltiples factores, para el cálculo del tamaño de muestra también se tuvo en cuenta el método del modelo de regresión logística incondicional establecido por Freeman, en el cual se tiene en cuenta las variables que conformaran el modelo final en conjunto, donde por cada variable se esperan mínimo 10 desenlaces más un ajuste.

$$n1 = 10 * (k + 1) \quad k: \text{número de variables del modelo} \quad n1 = 10 * (7 + 1) = 80$$

$$n_0 = (n_1 * q) / p \quad n_0 = (80 * 0,70) / 0,3 = 187$$

$$n = n_1 + n_0 = 80 + 187 = 267 \text{ niños}$$

Con ajuste por pérdidas del 10%

$$n(\text{ajustado}) = 267 / (1 - 0,10) = 297 \text{ niños}$$

El tamaño de muestra definitiva fue el mayor para mostrar diferencias significativas en cada aspecto con un total de 175 casos y 350 controles.

Tabla 1. Medidas de asociación e intervalos de confianza con factores de riesgo para obesidad infantil en estudios poblacionales.

Estudio	Perinatal and childhood ⁱ		Early life factors ⁱⁱ		Genesis ⁱⁱ	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
RCIU/PEG	0.68	0,53-0,89			0,84	0,38-1,89
Macrosomía	1.23	1-1,57			2,19	1,18-4,09
Sobrepeso madre	4,42	3,38-5,78	4,25	2,86-6,32	0,32	0,07-1,41
Peso al año			1,06	1,02-1,1		
Lactancia	0.7	0,58-0,85	1,22	0,87-1,71	0,54	0,28-0,98
Dieta adecuada	0.9	0.74-1.09				
Actividad física	0.65	0,52-0,8				
Tiempo pantalla	1,82	1,7- 2,85	1,55	1,13-2,12		

RCIU Restricción del crecimiento intrauterino, PEG pequeño para la edad gestacional. Referencias:

ⁱ(11)ⁱⁱ(12)ⁱⁱⁱ(13)

6.3. Variables de estudio

Tabla 2 Definición y codificación de las variables de estudio

VARIABLES	DEFINICIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CODIFICACIÓN	TIPO
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS					
Edad	Edad cumplida en años	Cuantitativa de Razón Discreta	Años		Independiente
Sexo	Género (masculino, femenino)	Cualitativa nominal Dicotómica		1.Femenino 2.Masculino	Independiente
CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS					
Peso al nacer	Peso en Kilogramos registrado al nacer	Cuantitativa de Razón	kilogramos		Independiente
Ganancia ponderal en el primer año de vida	La diferencia de peso en kilogramos que se obtiene al restar el peso a los 12 meses de vida y el peso al nacer.	Cuantitativo ordinal	Kilogramos	1. Bajo peso 2. Normal 3. Sobrepeso 4. Obesidad	Independiente

IMC actual	Definido como peso en kg /talla en m ² , registrado durante la valoración nutricional	Cuantitativo Ordinal	Numérico	1. Bajo $\leq -2DS$ 2. Normal $\pm 1DS$ 3. Sobrepeso $>1DS \leq 2DS$ 4. Obesidad $>2DS$	Dependiente
Peso	Considerado como el peso corporal en Kg.	Cuantitativa de Razón	kilogramos		Dependiente
Talla	Considerado como la altura de la persona en centímetros	Cuantitativa de Razón	Centímetros		Dependiente
CARACTERÍSTICAS PERINATALES					
Tiempo de lactancia materna exclusiva	Tiempo en meses que recibe leche materna de manera exclusiva.	Cuantitativa de Razón	Meses		Independiente
Peso previo a la gestación	Peso corporal en Kg. registrado en el carné de control prenatal	Cuantitativa de Razón	kilogramos		Independiente Confusión
Edad Materna	Edad cumplida en años en el parto.	Cuantitativa de Razón	Años	1. <20 años 2. 20 - 34 años 3. > de 35 años	Independiente
Desayuno	Días a la semana en que se omite el desayuno	Cuantitativo ordinal	Días	1. >1 día 2. 1 día 3. < 1 día	Independiente

HABITOS						
Dieta actual	Definida como la calificación de kilocalorías de la dieta del niño basada en la aplicación del instrumento utilizado por el ICBF	Cuantitativo ordinal	Kcal de la dieta del día anterior.			Independiente Confusión
Ejercicio actual	Definida como los días de la semana en que realiza actividad física intensa, se interrogará por las actividades realizadas en los últimos 7 días, basado en la encuesta del ICBF	Cuantitativo ordinal	Días			Independiente Confusión
Tiempo de pantalla entre semana	Horas del día que pasa frente a una pantalla (televisión, computador, juegos de video) de lunes a viernes.	Cuantitativo ordinal	Horas			Independiente
Tiempo de pantalla fin de semana	Horas del día que pasa frente a una pantalla (televisión, computador, juegos de video) sábado y domingo	Cuantitativo ordinal	Horas			Independiente
Sueño	Horas de sueño durante 1 noche	Cuantitativo ordinal	Horas	0. 8-9 horas 1. <8 horas 2. >10h		Independiente
Comidas rápidas	Numero de comidas rápidas a la semana	Cuantitativo ordinal		0.< 3 comidas 1.> 3 comidas		Independiente

Fuente: Autor 2012

6.4. Formulación de Hipótesis de investigación

Los factores como la actividad física, los hábitos alimenticios, las horas pantalla, las horas de sueño y las comidas rápidas, explican la mayor probabilidad de padecer sobrepeso y obesidad para niños entre 5 y 10 años.

6.5. Materiales y métodos

Los casos se incluyeron de manera consecutiva a partir de los niños y niñas (casos) que asistieron a la consulta de pediatría y sus especialidades y que cumplan con los criterios de definición de caso desde la aprobación del proyecto hasta completar el tamaño calculado, los controles se seleccionaron de la consulta de crecimiento y desarrollo así como de consultas de control de pediatría de la red de servicio de Colsubsidio.

6.5.1. Técnica de Recolección de la Información

Se entregó a cada participante una encuesta de veintiséis preguntas, la cual fue modificada de la encuesta de salud estudiantil de la OMS (14), se omitió de la versión original de la encuesta el modulo de consumo de alcohol, uso de drogas, higiene personal, y salud mental. Se interrogaron datos sociodemográficos, datos auxológicos (peso, talla del niño y la madre), factores prenatales: peso de la madre antes del embarazo, enfermedades durante la gestación, diabetes gestacional e hipertensión en el embarazo, factores perinatales: peso al nacer, duración de lactancia materna exclusiva, peso al año de vida y factores ambientales: horas de pantalla definidas como las horas invertidas en jugar con videojuegos y ver televisión, días que el niño desayuna en su casa, las horas de sueño, el numero de comidas rápidas, horas de actividad física y el diario de alimentación del día inmediatamente anterior a la encuesta.

La encuesta fue diligenciada por el cuidador y el niño. A todos los niños se realizó una valoración nutricional con las recomendaciones entregadas por el grupo de nutrición de la Clínica Colsubsidio. Se tuvieron en cuenta la calibración de los instrumentos para la

mediciones de peso y talla, a cada niño se le realizaron las mediciones tres veces y el promedio entre ellas se consideraba el resultado definitivo, se siguieron las recomendaciones descritas en la Resolución 2121(10).

Se utilizó una modificación del instrumento validado por la encuesta de nutrición ENSIN del ICBF (6) que consta de un material gráfico con las porciones ideales de cada alimento, el cual fue creado por el departamento de nutrición de la universidad de Antioquia. El material gráfico se presentaba a la madre y al niño y así se describían las cantidades de alimentos recibidos el día inmediatamente anterior. Posteriormente utilizando la base de datos de alimentos del ICBF se cuantificaron las calorías totales. Finalmente con respecto al sueño y ejercicio, se utilizaron las preguntas que se diseñaron para la encuesta.

Para cada sujeto ingresado se hizo la revisión de historia clínica y carnets: control prenatal, y crecimiento-desarrollo, se realizó una valoración nutricional con las recomendaciones entregadas por el grupo de nutrición de la Clínica Colsubsidio, y se compartió la información con el cuidador.

6.5.2. Control de sesgos

Sesgos de clasificación:

1. Sesgo de memoria. Para controlar este sesgo, los datos se obtuvieron a partir del certificado de nacido vivo, de la historia clínica del niño y de la madre o del carnet de control prenatal. De no tenerlos, el paciente se excluyó del estudio.
2. Calidad del dato.
 - 2.1. Prueba piloto.
 - 2.2. Se asumió que los datos de las variables de desenlace son confiables (certificado de nacido vivo, historias clínicas y carnet de control prenatal).

2.3. Sesgo de selección. Dentro de las preguntas de la encuesta se determinó si se consideraba al niño con sobrepeso u obesidad y si se había iniciado algún tipo de tratamiento, en caso de haber iniciado algún tipo de intervención, se excluía del estudio, solo teniendo en cuenta los casos incidentes.

2.4. Variables de confusión. Se interrogaron en su mayoría los factores relacionados con sobrepeso y obesidad descritos en la literatura, los cuales se controlaron con el modelo de regresión logística.

6.5.2.1. Prueba piloto

Se planteo la necesidad de poner en práctica la realización de las encuestas y las valoraciones nutricionales además de establecer la viabilidad de la toma de la muestra

Los objetivos de la prueba piloto fueron identificar factores críticos relacionados con la recolección de la información, probar los instrumentos e identificar errores en los instrumentos seleccionados.

Se realizó una capacitación por parte del grupo de Nutrición de la Clínica Infantil Colsubsidio sobre la toma de medidas antropométricas (peso, talla) y realización del cuestionario nutricional.

Se llevo acabo por un periodo de 30 días, durante los cuales se recogieron datos correspondientes a 51 pacientes, 17 casos y 34 controles lo cual correspondía al diez por ciento de la muestra calculada, eso datos no hacen parte de los resultados finales del estudio.

Dentro de los resultados de la prueba piloto se modificaron algunas preguntas que eran de difícil comprensión para que fueran más entendibles. Además con el fin de mejorar la precisión de los datos con respecto a los factores ambientales (horas pantalla), se hicieron

dos preguntas relacionadas que contenían la misma información para aumentar la especificada del cuestionario.

Finalmente se realizó una reunión de retroalimentación con el grupo de investigadores buscando identificar debilidades y fortalezas del proceso. Así mismo se presentaron los datos preliminares ante el comité de ética, donde se hicieron los cambios en las preguntas de la encuesta y se dio inicio a la recolección de la muestra.

6.6. Análisis de datos

Se construyó una base de datos en Microsoft office Excel versión 7.0, posteriormente se introdujeron los datos en WHO ANTRHO PLUS versión 3.2.2 para obtener las medidas antropométricas de cada participante. Para el análisis multivariado se utilizó el programa SPSS versión 20.0 con licencia otorgada a la Universidad del Rosario.

El análisis descriptivo de las variables cualitativas se realizó con frecuencias absolutas y porcentajes, en las variables cuantitativas con medidas de tendencia central, promedio, mediana y desviación estándar.

Para las variables categóricas se evaluó la asociación con la prueba ji-cuadrado de Pearson o Test exacto de Fisher (valores esperados < 5) y se obtuvo el Odds Ratio (OR) y su respectivo intervalo de confianza del 95%. Se realizaron las pruebas de normalidad para cada variable utilizando el test de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors, ninguna de las variables tiene una distribución normal, por lo cual se utilizó la prueba no paramétrica dos muestras independientes U- Mann Whitney.

Se realizó un modelo de regresión logística incondicional binomial con las variables que mostraron asociación, expresando los valores como OR con sus intervalos de confianza del 95%, se utilizó el método jerárquico para el análisis del modelo, comenzando por las variables de mayor importancia clínica y estadísticamente significativos en el análisis

bivariante o con $p < 0.20$, posteriormente se incluyeron las variables que a juicio del investigador eran confusoras, para obtener el modelo definitivo. Finalmente se construyó la predicción del modelo con la ecuación y una curva ROC. Las pruebas estadísticas se evaluaron a un nivel de significancia del 95% ($p < 0.05$).

7. Aspectos Éticos

Este estudio sigue los lineamientos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, las normas de Buenas Prácticas Clínicas del Comité Internacional de Armonización y la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, que rigen la investigación con seres humanos,. De acuerdo a dicha Resolución, este estudio se considera de riesgo inferior al mínimo, ya que no implica ninguna intervención sobre los pacientes, más allá de aplicar un cuestionario para las variables que no se encontraban consignadas en la historia clínica. Sin embargo, se solicitó autorización verbal a los padres de los niños y niñas incluidos en el estudio. Para conservar la confidencialidad de la información, no se utilizaron datos que permitieran la identificación plena de los pacientes en la base de datos (nombre o documento de identidad).

Con el fin de proteger la información, se hicieron copias de la base de datos y su análisis, una en el computador de la investigadora principal. Se conservarán los instrumentos diligenciados y el archivo del investigador durante 5 años en la Universidad del Rosario.

La participación en el estudio fue totalmente voluntaria, y la encuesta se diligenció fuera de la consulta, de manera tal que la participación en el estudio no tuvo ninguna consecuencia sobre la atención a los niños.

La participación en el estudio implicó una asesoría nutricional para el participante puesto que parte de la encuesta trata de manera muy específica los hábitos alimentarios. Dicha evaluación fue compartida con los padres.

8. Organigrama



Figura 1 Organigrama del estudio

9. Cronograma

Tabla 3 Cronograma del estudio

FACTORES DE RIESGO PARA SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS ESCOLARES DE UNA POBLACION BOGOTANA										
		Fecha de ejecución de la actividad								
Actividad	Responsable	2010	2011	Abril-Junio	Julio-Agosto	Septiembre	Octubre-Diciembre	2012	Enero-Junio	Octubre
1. ALISTAMIENTO PARA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO										
Revisión bibliografía y propuesta de investigación	Sandra Bautista									
Anteproyecto	Sandra Bautista									
Revisión de anteproyecto y ajustes según correcciones pertinentes.	Sandra Bautista									
2. EJECUCION PROYECTO										
Inicio de la recolección de la información y ajustes del estudio	Sandra Bautista									
Validación de base de datos	Sandra Bautista									
3. PROCESAMIENTO DE DATOS, ANALISIS Y RESULTADOS										
Análisis de la base de datos	Sandra Bautista									
Elaboración del informe	Sandra Bautista									
Presentación de resultados, discusión y conclusiones del estudio	Sandra Bautista									
4. DIVULGACION										
Redacción de trabajo de grado	Sandra Bautista									
Revisión de trabajo de grado	Sandra Bautista									
Presentación de informe final	Sandra Bautista									

Fuente: Autora 2012

10.Presupuesto

Tabla 4 Presupuesto del estudio

RUBROS	Cantidad	Valor individual	Valor total
Personal			
Personal	2	No financiable	0
Medico general	1	1.500.000	1.500.000
Materiales			
Cartucho impresora	2	\$ 40.000	\$ 80.000
Carpetas	3	\$ 5.000	\$ 15.000
Fotocopias y material bibliográfico	1000	\$ 50 c/u	\$500.000
Equipos			
Computador portátil	2	\$0	\$0
Modelo Alimentación	1	\$ 300.000	\$ 300.000
Servicios			
Internet	9 meses	\$ 10.000	\$ 90.000
Celular	9 meses	\$ 10.000	\$ 90.000
Otros	---	---	0
Transporte			
Parqueadero	100 horas	\$ 2.000	\$ 200.000
TOTAL GENERAL			\$2.775.000

Fuente: Autora 2012

(Financiable en moneda legal colombiana)

11.Resultados

11.1. Características Demográficas

Se incluyeron 528 niños y niñas pertenecientes a una EPS en Bogotá, de lo cuales 207 fueron casos y 321 fueron controles, con una relación 1.45 controles por cada caso. La totalidad de los familiares de los niños participaron en el estudio. Del total de casos 29,2% (n=154) tenían sobrepeso y 10% (n=53) obesidad. La relación por género fue similar con una relación hombre: mujer 1:1, la mínima edad fue de 5 años y el máximo 10.9 años con una edad promedio de 7.7 a \pm 1,69 años. No hubo diferencias entre género y nivel de ingreso para sobrepeso y obesidad. Tabla 5.

Tabla 5 Características demográficas entre casos y controles

		Caso	Control	Valor p	OR	IC
Genero	Masculino	58,5% (121)	50,5% (162)	0,07	1,3	0,97-1,9
	Femenino	41,5% (86)	49,5% (159)			
Edad	5-6 años	36,2% (75)	34,9% (112)	0,8	0,9	0,6-1,4
	7-8 años	34,8% (72)	35,8% (115)	0,9	1,02	0,6-1,5
	9-10 años	29% (60)	29,3% (94)	0,8	0,8	0,5-1,3
Categoría						
EPS	A	88,9% (184)	83,2% (267)	0,18	0,5	0,3-3,1
	B	7,7% (16)	12,8% (41)	0,56	0,7	0,24-2,1
	C	3,4% (7)	4% (13)	0,6	1,2	0,5-3,2

11.2. Factores Prenatales

En el análisis bivalente los casos presentaron mayor número de madres con sobrepeso antes del embarazo que los controles, el sobrepeso fue de 23,2% (n=48) en las madres de los casos y 16,5% (n=53) en los controles, siendo estadísticamente significativo el antecedente de sobrepeso materno en los casos (p= 0,004, U-Mann Whitney). Tabla 6.

De las patologías que se indagaron en el embarazo, la diabetes gestacional se reportó en el 2,4 % de los casos y el 1,9% de los controles; la hipertensión durante el embarazo en 10,3% de los casos y 8,7% en los controles. No se encontraron diferencias significativas de las patologías durante el embarazo.

Tabla 6 Factores asociados a sobrepeso y obesidad (Variables categóricas) comparación entre casos y controles

		Prenatales				Valor P*
Nombre de la Variable		%	n	%	n	
IMC madre	Obesidad	3,4	7	1,90%	6	0,04
	Sobrepeso	23,20%	48	16,50%	53	
	Normal	73,40%	152	81,60%	262	
Diabetes Gestacional	SI	2,40%	5	1,90%	6	0,66
	NO	97,60%	202	98,10%	315	
Hipertensión en el embarazo	SI	10,20%	21	8,70%	28	0,57
	NO	89,80%	185	91,30%	293	
		Postnatales				
Peso al nacer	Muy bajo peso	0		1,20%	4	0,61
	Bajo peso	7,20%	15	12,50%	40	
	Normal	89,90%	186	84,40%	271	
	Macrosomía	2,90%	6	1,90%	6	
Lactancia materna	< 6 meses	68,1	141	70,70%	227	0,52
	6 meses o más	31,90%	66	29,30%	94	
Peso al año	Bajo	7,70%	16	10,60%	34	0,27
	Normal	92,30%	191	89,40%	287	
		Hábitos				
Horas de TV/día	≥ 4 horas	44%	91	43,30%	139	0,79
	2 - < 4 horas	40,60%	84	41,40%	133	
	< 2 horas	15,50%	32	15,30%	49	
Calorías	Hipercalórico	98,10%	203	90,30%	290	<0,001

	Normocalórica e Hipocalórica	1,90%	4	9,70%	31	
Ejercicio	< 3 días	52,70%	109	51,10%	164	0,72
	≥ 3 días	47,30%	98	48,90%	157	
Sueño	< 8 horas	82,60%	171	78,50%	252	0,24
	≥ 8 horas	17,40%	36	21,50%	69	
Omisión desayuno	≥ 1 día	3,90%	8	3,10%	10	0,64
	< 1 día	96,10%	199	96,90%	311	
Comidas rápidas	≥ 1 comida	6,80%	14	5,60%	18	0,58
	< 1 comida	93,20%	193	94,40%	303	

(*Estadístico: U-Mann Whitney)

11.3. Factores Posnatales

El peso al nacer en los casos fue en promedio de 3079 gramos para los casos y 3007 gr para los controles, se encontró bajo peso en el 7,2% de los casos y 12,5% en los controles, no se encontró diferencias estadísticamente significativas con el bajo peso al nacer, ni con macrosomía. Tabla 7.

En promedio los meses de lactancia materna exclusiva son de 5,4 meses para los casos y 5,6 meses para los controles, y no se encontraron diferencias entre los grupos, tampoco con el peso al año de vida.

Tabla 7 Factores asociados al sobrepeso y obesidad (Variables Cuantitativas) entre casos y controles

Nombre de la Variable	Casos		Controles		Valor de p*
	Promedio	DS	Promedio	DS	
Características Demográficas					
Edad niño	7,7	±1,6	7,7	7,7	0,74
Edad madre	25,3	±6,3	24,9	24,9	0,59
Factores Prenatales					

Peso de la madre	58,7	±7,9	56,2	±7,7	< 0,001
IMC madre	23,3	±3,1	22,4	±3,1	< 0,001
Factores Postnatales					
Peso niño al nacer	3079	±476,4	3007	±300	0,15
Meses lactancia materna	5,4	±2,2	5,6	±2,5	0,96
Peso al año	8,09	±0,5	8,01	±0,5	0,02
Peso niño	30,5	±7,1	23,9	23,9	< 0,001
IMC niño	19,4	±1,92	16,07	16,07	< 0,001
Z IMC	1,73	±0,5	-0,67	±0,7	< 0,001
Hábitos					
Horas pantallas/día	2,65	±1,3	2,58	±1,2	0,68
Horas fin de semana/día	3,4	±1,9	3,5	±2,2	0,94
Kcal/Kg/día	227	±87,7	177,6	±82,5	< 0,001
Total calorías	1678	±514	1315	±555	< 0,001
Horas de actividad física	2,8	±1,1	2,8	±1,2	0,98

(*Estadístico: U-Mann Whitney)

11.4. Hábitos

En promedio el tiempo en horas pantalla de los casos es 2.65 ±1,3 horas al día y los controles 2.58 ±1,2 horas. Se encontró que el 44% (n=91) de los casos y el 43,3% (n=139) de los controles ven 4 o más horas de televisión al día.

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre el número de horas pantalla al día entre los grupos (p=0,68). Tampoco se encontró diferencias con las horas pantalla el fin de semana (p=0,94).

Con respecto a la dieta, los casos consumen en promedio 1678 ±514 calorías por día y los controles 1315 ±555 calorías, encontrándose diferencias significativas en la ingesta calórica, donde los casos consumieron más calorías necesarias para la edad que los controles (p<0,001, U de Mann-Whitney).

Las horas que participaban en actividad física fueron iguales entre el grupo de casos y controles con un promedio de $2.8 \pm 1,1$ horas. El 82,6% de los casos y el 78,5% de los controles duermen menos de 8 horas. Las horas de ejercicio, los días de actividad física, las horas de sueño, y las comidas rápidas no mostraron diferencias significativas entre el grupo de casos y controles. Tabla 8.

Tabla 8 Resumen factores asociados a sobrepeso y obesidad entre casos y controles

Prenatales			
	p	OR	IC 95%
IMC madre	0,04	1,56	1,007-2,42
Diabetes Gestacional	0,66	1,3	0,39-4,31
Hipertensión en el embarazo	0,57	1,18	0,65-2,1
Postnatales			
Peso al nacer	0,52	1,45	0,46-4,58
Lactancia materna	0,52	0,8	0,6-1,29
Peso al año	0,27	0,7	0,3-1,3
Hábitos			
Horas de TV/día	0,79	1,07	0,62-1,85
Calorías	< 0,001	5,42	1,88-15,6
Ejercicio	0,72	1,06	0,75-1,5
Sueño	0,24	1,3	0,83-2,03
Omisión desayuno	0,64	1,25	0,48-3,22
Comidas rápidas	0,58	1,22	0,59-2,51

11.5. Modelo de regresión logística para factores ambientales, prenatales, posnatales y obesidad infantil

Las variables que mostraron diferencias significativas en el modelo de regresión logística fueron: las calorías, y el peso materno pre gestacional. Tabla 9.

Tabla 9 Modelo de regresión logística

Características	Categoría de la variable	IC95%					
		B	ES	Significancia	OR	Inferior	Superior
Calorías	Hipercalórica	1,662	0,549	0,002	5,272	1,79	15,4
	Normal						
	Hipocalórica						
Peso Materno		0,033	0,012	0,005	1,034	1,01	1,1
Ejercicio	< 3 días	0,128	0,186	0,491	1,137	0,78	1,6
	≥ 3 días						
Sueño	< 8 horas	0,274	0,237	0,248	1,315	0,82	2,1
	≥ 8 horas						
Peso año		0,33	0,18	0,071	1,39	0,97	1,9
Hora TV día		0,004	0,012	0,737	1,004	0,98	1
Genero		0,269	0,189	0,153	1,309	0,90	1,8
Constante		-7,477	1,791	0	0,001		

ES =Error estándar

Los factores que en conjunto mostraron significancia estadística y fueron de riesgo para explicar el desarrollo de sobrepeso u obesidad fueron: las calorías consumidas con ($p = 0,002$, OR =5,27, IC 95% 1,79-1,54) y el peso materno ($p = 0,005$, OR =1,03, IC 95% 1,01-1,05). Ecuación 1

Ecuación 1 Ecuación del modelo

$$p(\text{Sobrepeso/obesidad}) = \frac{1}{1 + e^{(-7,477 + 1,662x_1 + 0,033x_2 + 0,128x_3 + 0,274x_4 + 0,330x_5 + 0,269x_6 - 0,127x_7 + 0,004x_8)}}$$

X₁= Calorías, X₂= Peso embarazo, X₃= Ejercicio, X₄= Sueño, X₅= Peso Año, X₆= Genero, X₇= Lactancia, X₈=Horas TV

Se realizó una curva ROC para el cálculo de la capacidad predictiva del modelo, el área bajo la curva ROC 0.64 (IC 95% 0.59-0.69). Figura 2.

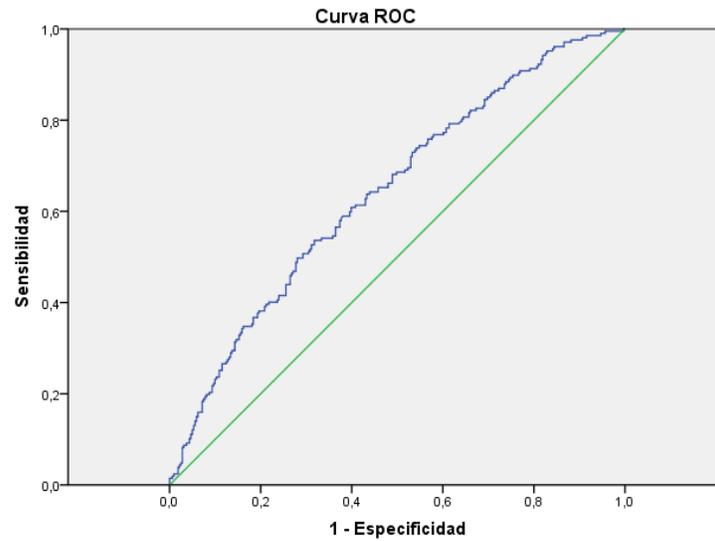


Figura 2 Curva ROC

12.Discusión

Este trabajo buscó identificar en niños escolares en Bogotá la asociación de factores perinatales, postnatales, y ambientales, descritos en otras poblaciones, con el riesgo de padecer sobrepeso y obesidad en la infancia. Se encontró que de los factores explorados, el peso materno antes del embarazo y la dieta hipercalórica se relacionan con el riesgo de padecer sobrepeso y obesidad. Los niños con sobrepeso comen en exceso con más frecuencia que los niños de peso normal, encontrándose en este estudio que una alta ingesta calórica para el sexo y edad del niño es un factor de riesgo; otro de los factores que se encontraron relacionados fue el sobrepeso materno.

No se encontró asociación con diabetes gestacional, hipertensión durante el embarazo, peso al nacer, horas pantalla, actividad física, horas de sueño u omisión del desayuno; ni con factores considerados como protectores, como estrato socioeconómico y tiempo de lactancia materna.

Este estudio tiene ventajas con respecto a otros similares, por el diseño, y el uso de múltiples variables para el análisis. Ya que se identificaron desde factores pregestacionales, como el peso de la madre al inicio del embarazo, hasta hábitos del niño como la dieta y la actividad física, pudiendo relacionar todos estos factores para limitar al mínimo los factores de confusión.

Además, se seleccionaron los casos y controles de la misma población y se realizó la selección únicamente de casos incidentes controlando aun más las variables de análisis, por lo tanto, los resultados se obtuvieron de factores que no han sido modificados por ninguna intervención médica.

Teniendo en cuenta que uno de los instrumentos utilizados fue una valoración nutricional y una encuesta, se realizó una prueba piloto para identificar factores críticos relacionados con

la recolección de la información y probar los instrumentos con los cuales se fortaleció la consecución de los datos.

Este estudio también tiene limitaciones, ya que los cuestionarios al realizarse retrospectivamente, pueden tener inexactitudes en el recuerdo de la duración, intensidad, y cantidades de las variables preguntadas en la encuesta; además, se puede omitir información debido a que los padres no se encuentran con sus hijos todo el tiempo lo cual puede producir subregistros en la población estudiada.

Dentro de los factores estudiado, el aumento en la ingesta calórica en los niños con sobrepeso y obesos en comparación con niños de peso normal, puede estar relacionado con un deterioro de las señales de la saciedad. Cientos de genes y marcadores genéticos se han relacionado con el apetito, mutaciones en el gen de la leptina y el receptor de la melanocortina aumentarían el apetito, y el exceso de hormonas como la grelina no producirían saciedad. Se ha demostrado que niños con alteraciones en el apetito son más susceptibles a comer grandes porciones (15, 16).

El alto contenido calórico encontrado en el estudio en los 2 grupos se aproxima a valores considerados normales para los adultos, reconociendo que el consumo de calorías se aproxima a un 30% más de lo necesario diariamente para su edad y género según la FAO (17). Este hallazgo puede estar relacionado con la preparación de comidas convenientes de fácil preparación con alto valor calórico como los alimentos congelados y comidas rápidas, además de que los niños tiene fácil acceso a golosinas y bebidas cuando no tienen un cuidador permanente con ellos, que permite que sea fácil el consumir calorías en exceso, sin ser conscientes de ello.

Otro de los factores en relación al aumento del contenido calórico de los alimentos, son los hábitos desordenados, no desayunar regularmente puede conducir a hábitos alimenticios más irregulares y elegir alimentos menos saludables, el consumo de desayuno se ha sugerido que se asocia con un menor índice de masa corporal en niños [18,19,20,21]. En

este estudio la omisión del desayuno no se asocio con sobrepeso u obesidad, probablemente a la baja prevalencia de este factor en el estudio.

Es importante considerar en este estudio que determinar el conteo calórico con el recordatorio de alimentos del día inmediatamente anterior tiene una sensibilidad del 70% (22), se podrá aumentar la sensibilidad de este hallazgo en futuros estudios donde se determinen las cantidades de alimentos consumidas por los niños con estudios prospectivos e interrogando por los alimentos consumidos en más de un día de la semana.

Un porcentaje considerable de los participantes 84,6% excedió el límite de dos horas al día para ver televisión y jugar videojuegos. Los datos reportados en la ENSIN 2010(6), se encontró que en promedio la población entre 5-12 años ven 2,4 horas al día son comparables con los encontrados en este estudio, en donde en promedio los niños reportaron ver TV o jugar con videojuegos 2,6 horas al día. No se encontró que el número de horas dedicadas a ver televisión o videojuegos incrementara el riesgo de sobrepeso u obesidad, a diferencia de los resultados encontrados por Vanhala et al, Kuhle et al. (11, 18,23)

El sobrepeso materno pregestacional es un factor de riesgo para sobrepeso y obesidad, se han encontrado factores intrauterinos ya que los genes compartidos se asocian directamente con el crecimiento intrauterino del feto y sus hijos tienen más probabilidades de nacer grandes para la edad gestacional; se ha observado que los bebés nacidos de madres obesas tienen mayor grasa corporal, un gasto energético reducido, y un perfil lipídico más aterogénico (13); lo cual se ha convertido en un factor de riesgo para sobrepeso y obesidad.

Con respecto a la vida extrauterina la madre influye en los comportamientos alimentarios del niño, ya que por vínculos genéticos, se heredan las preferencias alimentarias y la capacidad del gusto por la grasa, asociado al aprendizaje por imitación de las conductas y hábitos alimentarios, lo que traduce en brindar una dieta de mala calidad por las madres.

Los resultados encontrados en este estudio con respecto al peso de la madre son similares a los encontrados por Olson et al, Wrotniak et al (24,25), debido a que se tuvieron en cuenta factores de confusión como el estatus socioeconómico, el tabaquismo materno durante el embarazo y la diabetes gestacional hallando al sobrepeso materno factor de riesgo para sobrepeso y obesidad en niños.

Dentro de los factores protectores para el desarrollo de la obesidad y el sobrepeso esta la actividad física regular, en este estudio no se encontró relación entre ellos, sin embargo en un estudio realizado en niños en Bogotá Tovar Mojica et al (26), encontró que el acondicionamiento físico y el tiempo que se dedica a realizar ejercicio es un factor protector para sobrepeso, a diferencia de este trabajo, nuestro estudio tiene limitaciones porque no se realizaron mediciones en cuanto a pruebas físicas de desempeño individual.

Se encontró una tendencia a que el exceso de peso al año de vida sea un factor de riesgo para sobrepeso-obesidad en este estudio. En los estudios al respecto, hay una revisión sistemática de Baird J et al (27), encontrando cuatro estudios en el que la ganancia de peso en exceso el primer año de vida es un factor para sobrepeso en el niño, probablemente la significancia estadística para encontrar relación con este factor pudo corresponder al tamaño de la muestra.

Este estudio apoya la hipótesis de que el medio ambiente determina el riesgo de que un niño tenga sobrepeso u obesidad, sugiriendo que el sobrepeso materno y una dieta hipercalórica podrían ser dianas adecuadas para intervenciones a futuro.

Debido a que cada padre contribuye con 50% de la composición genética del niño, si los genes compartidos fueran la única causa de riesgo de obesidad se podría esperar la misma asociación de peso materno o paterno con el peso del niño, y se ha encontrado que la asociación es más fuerte con el IMC materno; sin embargo, no explica del todo las características epidémicas de la obesidad en niños hay más factores relacionados y la búsqueda de otros factores en nuestra población debe ser objeto de estudio a futuro.

13. Conclusiones

El creciente aumento de la obesidad en niños y el sobrepeso materno ha creado una epidemia de propagación intergeneracional. Se debe intervenir oportunamente a las futuras adolescentes y madres para lograr como objetivo un peso saludable antes de la concepción y de esta manera evitar enfermedades que se pueden generar como consecuencia del sobrepeso o la obesidad.

Se ha presentado además un nuevo fenómeno, la mayor disponibilidad de alimentos, mayores recursos tecnológicos, y mayor número de padres trabajadores, que ha permitido que se trasladen responsabilidades a los cuidadores y menos supervisión en las actividades de los niños, así como mayor autonomía por parte del niño para el consumo de alimentos, que podría explicar el aumento del sobrepeso. Por lo tanto, se deben promover conductas por partes de los padres y cuidadores que redunden en actividades que propicien una alimentación balanceada y saludable, y que promuevan la actividad física regular. Adicionalmente se deben diseñar estrategias que permitan mejorar el control a los cuidadores o el tiempo que se dedica a los niños.

Es importante en niños con sobrepeso y obesos incentivar la percepción de los padres hacia la enfermedad. En un estudio reciente realizado en México (28) se encontró que hasta la tercera parte de los padres de niños con sobrepeso y obesidad, los perciben como normales, situación la cual no fue valorada en este estudio.

Se puede considerar la obesidad en los niños como un problema de salud pública y se deben optimizar estrategias para prevenirla y tratarla, ya que su presentación genera a largo plazo condiciones médicas desfavorables como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares.

Bibliografía

1. Skouteris H, McCabe M, Dell'Aquila D, et al. Parent-Child Interactions and Obesity Prevention: A Systematic Review of the Literature. *Early Child Development And Care* [serial online]. January 1, 2012;182(2):153-174.
2. Kamath C, Vickers K, Montori V, et al. Behavioral Interventions to Prevent Childhood Obesity: A Systematic Review and Meta-Analyses of Randomized Trials. *Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism* [serial online]. n.d.2008;93(12):4606-4615.
3. Barlow S. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: Summary report. *Pediatrics* [serial online]. n.d.2007;120:S164-S192.
4. <http://www.cdc.gov/nchs/NHANES%202005-2006> (consultado Junio 5, 2011).
5. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/en/> (consultado mayo 7, 2010).
6. Ministerio de la Protección Social y el Instituto Colombiano de Bienestar Encuesta Nacional de Demografía y Salud ENDS 2010 <http://www.bogotamasactiva.gov.co/files/Resumen%20Ejecutivo%20ENSIN%202010.pdf>. (consultado febrero 5, 2012)
7. John A. M, Lisa Aronson F, Ping W, Charles J. G. Original article: Metabolic Syndrome in Childhood Predicts Adult Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes Mellitus 25 to 30 Years Later. *The Journal Of Pediatrics* [serial online]. n.d.2007;152:201-206.

8. August G, Caprio S, Montori V, et al. Prevention and Treatment of Pediatric Obesity: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline Based on Expert Opinion. *Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism* [serial online]. n.d.2008;93(12):4576-4599.
9. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl.* 2006 Apr;450:76-85
10. Resolución 2121 de 2010 - Adopción Nuevos Patrones de Crecimiento. https://www.icbf.gov.co/transparencia/derechobienestar/resolucion/resolucion_minproteccion_2121_2010.html. (consultado junio 5, 2012)
11. Kuhle S, Allen A, Veugelers P. Perinatal and childhood risk factors for overweight in a provincial sample of Canadian Grade 5 students. *International Journal Of Pediatric Obesity* [serial online]. January 2010;5(1):88-96.
12. Reilly J, Armstrong J, Sherriff A, et al. Early Life Risk Factors For Obesity In Childhood: Cohort Study. *BMJ: British Medical Journal* [serial online]. 2005;330(7504):1357-1359.
13. Moschonis G, Grammatikaki E, Manios Y. Perinatal predictors of overweight at infancy and preschool childhood: the GENESIS study. *International Journal of Obesity* [serial online]. January 2008; 32(1):39-47.
14. World Health Organization, Chronic diseases and health promotion, Global school-based student health survey (GSHS): 2009.

15. Fisher J, Rolls B, Birch L. Children's bite size and intake of an entree are greater with large portions than with age-appropriate or self-selected portions. *American Journal of Clinical Nutrition* [serial online]. n.d.2003; 77(5):1164-1170.
16. Nathan F. Bradford. Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *Primary Care: Clinics in Office Practice*. 2009; 36(2):319-339.
17. Graham G, Creed H, MacLean W, Kallman C, Rabold J, Mellits E. Determinants of growth among poor children: nutrient intake-achieved growth relationships. *The American Journal of Clinical Nutrition* [serial online]. April 1981; 34(4):539-554.
18. Marja V, Raija K, Sirkka K, et al. Original article: Lifestyle risk factors for obesity in 7-year-old children. *Obesity Research & Clinical Practice* [serial online]. n.d.2009;3:99-107.
19. Serra-Majem L, Bartrina J, Perez-Rodrigo C, Ribas-Barba L, Delgado-Rubio A. Prevalence and determinants of obesity in Spanish children and young people. *British Journal of Nutrition* [serial online]. n.d.2006;96:S67-S72.
20. Maddah M, Nikooyeh B. Factors associated with overweight in children in Rasht, Iran: gender, maternal education, skipping breakfast and parental obesity. *Public Health Nutrition* [serial online]. n.d.2010;13(2):196-200.
21. Dubois L, Girard M, Kent M. Breakfast eating and overweight in a pre-school population: is there a link?. *Public Health Nutrition* [serial online]. n.d.2006;9(4):436-442.
22. Butte N, Fox M, Reidy K, et al. Nutrient Intakes of US Infants, Toddlers, and Preschoolers Meet or Exceed Dietary Reference Intakes. *Journal Of The American Dietetic Association* [serial online]. n.d.2010;110(12):S27-S37.

23. González Jiménez E, Aguilar Cordero M, Ocete Hita E, et al. Influencia del entorno familiar en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad en una población de escolares de Granada (España). (Spanish). *Nutricion Hospitalaria* [serial online]. January 2012;27(1):177-184.
24. Olson C, Strawderman M, Dennison B. Maternal Weight Gain During Pregnancy and Child Weight at Age 3 Years. *Maternal & Child Health Journal* [serial online]. November 2009;13(6):839-846. Available from: Academic Search Complete, Ipswich, MA.
25. Wrotniak B, Shults J, Butts S, Stettler N. Gestational weight gain and risk of overweight in the offspring at age 7 y in a multicenter, multiethnic cohort study. *American Journal Of Clinical Nutrition* [serial online]. n.d.2008;87(6):1818-1824.
26. Mojica G, Poveda J, Pinilla M, Lobelo F. Sobrepeso, inactividad física y baja condición física en un colegio de Bogotá, Colombia. (Spanish). *Archivos Latinoamericanos De Nutrición* [serial online]. Septiembre 2008;58(3):265-273.
27. Janis Baird, David Fisher, Patricia Lucas, Jos Kleijnen, Helen Roberts, Catherine Law. Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity. *British Medical Journal* 2005; 331 (7522): 929.
28. Guevara-Cruz M, Serralde-Zúñiga A, Frigolet Vázquez-Vela M, Blancas Galicia L, Islas-Ortega L. Association between maternal perceptions and actual nutritional status for children in a study group in Mexico. *Nutricion Hospitalaria* [serial online]. January 2012;27(1):209-212.
29. Skelton JA, DeMattia L, Miller L, et al. Obesity and its therapy: from genes to community action. *Pediatr Clin North Am* 2006;53:4

30. Clement K. Genetics of human obesity. *Proc Nutr Soc* 2005;64:133–43.
31. Bell-Anderson KS, Bryson JM. Leptin as a potential treatment for obesity: progress to date. *Treat Endocrinol* 2004;3:11–8.
32. Barker D. Fetal Origins of Coronary Heart Disease. *BMJ: British Medical Journal* [serial online]. 1995;311(6998):171-174.
33. Fasting M, Oken E, Gillman M, et al. Maternal Levels of Corticotropin-Releasing Hormone during Pregnancy in Relation to Adiponectin and Leptin in Early Childhood. *Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism* [serial online]. n.d.;94(4):1409-1415.
34. Remacle C, Dumortier O, Reusens B, et al. Intrauterine programming of the endocrine pancreas. *Diabetes, Obesity & Metabolism* [serial online]. November 2, 2007;9:196-209.
35. Ismail-Beigi F, Catalano P, Hanson R. Metabolic programming: fetal origins of obesity and metabolic syndrome in the adult. *American Journal Of Physiology-Endocrinology And Metabolism* [serial online]. n.d.;291(3):E439-E440.
36. Srinivasan M, Katewa S, Palaniyappan A, Pandya J, Patel M. Maternal high-fat diet consumption results in fetal malprogramming predisposing to the onset of metabolic syndrome-like phenotype in adulthood. *American Journal Of Physiology: Endocrinology & Metabolism* [serial online]. October 2006;54(4):E792-E799.
37. Menezes Ana M B, Minten Gicele C, Hallal Pedro C, Victora Cesar G, Horta Bernardo L, Gigante Denise P et al . Tabagismo na coorte de nascimentos de 1982: da adolescência à vida adulta, Pelotas, RS. *Rev. Saúde Pública* [serial on the Internet]. [cited 2012 Oct 27].

38. Vélez-Gómez María del Pilar, Barros Fernando C, Echavarría-Restrepo Luis Guillermo, Hormaza-Angel María Patricia. Prevalencia de bajo peso al nacer y factores maternos asociados: Unidad de atención y Protección Materno Infantil de la Clínica Universitaria Bolivariana, Medellín, Colombia. *Rev Colomb Obstet Ginecol*[online]. 2006, vol.57, n.4 [citado 2012-10-27], pp. 264-270 .
39. Salihu H, Mbah A, Alio A, Kornosky J, Bruder K, Belogolovkin V. Success of Programming Fetal Growth Phenotypes Among Obese Women. *Obstetrics And Gynecology* [serial online]. n.d.;114(2):333-339.
40. José V, Guillermo C, Michael K, et al. Editors' Choice: Preeclampsia, gestational hypertension and intrauterine growth restriction, related or independent conditions?. *American Journal Of Obstetrics And Gynecology* [serial online]. n.d.;194:921-931.
41. Osorio O José Henry. Embarazo y metabolismo de los carbohidratos. *Rev Colomb Obstet Ginecol* [online]. 2003, vol.54, n.2 [citado 2012-10-28], pp. 97-106.
42. Nicole I. L, Dianne R. N, Mary T. S, Melanie M. W, Lisa J. H, Marla E. E. Original article: Fast Food Intake: Longitudinal Trends during the Transition to Young Adulthood and Correlates of Intake. *Journal Of Adolescent Health* [serial online]. n.d.;43:79-86
43. Stettler N, Signer T, Suter P. Electronic Games and Environmental Factors Associated with Childhood Obesity in Switzerland**. *Obesity* [serial online]. June 1, 2004;12(6):896
44. Kautiainen S, Koivusilta L, Lintonen T, Virtanen S, Rimpelä A. Use of information and communication technology and prevalence of overweight and obesity among

- adolescents. *International Journal Of Obesity* [serial online]. August 2005;29(8):925-933.
45. Vandewater E, Bickham D, Lee J. Time well spent? Relating television use to children's free-time activities. *Pediatrics*[serial online]. n.d.;117(2):E181-E191
46. Tounian P. Programming towards Childhood Obesity. *Annals Of Nutrition & Metabolism* [serial online]. August 2, 2011;58:30-41.
47. Susanne H, Anita C.S. Hokken K, Vincent W.V. J, et al. Effect of birth weight and postnatal weight gain on body composition in early infancy. The Generation R Study. *Early Human Development* [serial online]. n.d.;85:285-290.
48. Cottrell E, Ozanne S. Early life programming of obesity and metabolic disease. *Physiology & Behavior* [serial online]. n.d.;94(1):17-28.
49. Stocker C, Cawthorne M. The influence of leptin on early life programming of obesity. *Trends In Biotechnology* [serial online]. n.d.;26(10):545-551.
50. John A. M, Lisa Aronson F, Ping W, Charles J. G. Original article: Metabolic Syndrome in Childhood Predicts Adult Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes Mellitus 25 to 30 Years Later. *The Journal Of Pediatrics* [serial online]. n.d.;152:201-206.
51. Amigo H. Obesidad en el niño en América Latina: situación, criterios de diagnóstico y desafíos. *Cadernos De Saúde Pública* [serial online]. 2003;(supl.1):163.

52. Li L, Parsons T, Power C. Breast feeding and obesity in childhood: cross sectional study. *BMJ: British Medical Journal (International Edition)* [serial online]. October 18, 2003;327(7420):904-905.
53. María Guadalupe Guijarro de A, Susana Monereo M, Soralla Civantos M, Paloma Iglesias B, Patricia Díaz G, Teresa Montoya Á. Originales: Importancia de la lactancia materna en la prevalencia de síndrome metabólico y en el grado de obesidad infantil. *Endocrinología Y Nutrición*. n.d.;56:400-403.
54. David S Ludwig; Karen E Peterson; Steven L Gortmaker. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. In *The Lancet*. 357(9255):505-508
55. Giammattei, J., Blix, G., Marshak, H., Wollitzer, A., & Pettitt, D. (n.d). Television watching and soft drink consumption - Associations with obesity in 11-to 13-year-old schoolchildren. *Archives Of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 157(9), 882-886

Anexo 1. Encuesta

FACTORES DE RIESGO OBESIDAD INFANTIL

Usted ha sido invitado a participar en un estudio cuyo propósito es identificar factores para prevenir la obesidad en los niños. La presente investigación es conducida por la Doctora Sandra Bautista y la Doctora María Angélica Escobar Médicos de la Universidad del Rosario, tuteladas por la Doctora Ángela María Ruiz Ginecóloga y Epidemióloga de la Universidad del Rosario.

Si accede a participar en este estudio se le pedirá responder preguntas en una entrevista, lo que tomará aproximadamente 30 minutos de su tiempo, lo que conversemos durante esta sesión será relacionado con la dieta y actividades cotidianas del niño y algunos aspectos del control prenatal materno.

Su participación es totalmente voluntaria, y no se revelarán sus datos o los del niño en ningún momento y no se usarán para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Luego de concluir la entrevista se dará de manera totalmente gratuita una valoración nutricional; con los hallazgos encontrados en el estudio se pretende mejorar el conocimiento acerca del desarrollo de la obesidad en los niños y fortalecer los programas de prevención de la obesidad.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él; igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento durante sin que esto le perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Fecha de Nacimiento:

1. Número del documento del niño(a)

2. Número del Documento de la madre

3. Categoría de la EPS A B C

4. Datos de contacto

Número telefónico: _____

Correo electrónico: _____

5. Se realizó el control prenatal y parto en la red Colsubsidio

Si No Solo el control Solo el parto

6. Peso con el que empezó el embarazo/talla _____
7. A qué edad tuvo el embarazo de este hijo _____
8. Tuvo hipertensión en el embarazo Si No
9. Tuvo Diabetes en el embarazo Si No
10. Fumo durante el embarazo Si No
11. Genero de su hijo Femenino Masculino
12. peso del niño(a) al nacer? _____
13. peso del niño(a) al año? _____
14. Cuantos meses recibió su hijo leche materna de manera exclusiva? _____
15. Peso y talla actual del niño(a)? _____
16. Cuantas horas en promedio ve su hijo televisión/ computador/ juegos de video entre semana? (excluyendo las que tienen fines académicos)
- a. menos de 3 horas
- b. de 3 a 5 horas
- c. de 6 a 9 horas
- d. mayor a 10 horas
17. Cuantas horas ve su hijo televisión/ computador/ juegos de video en fin de semana? (excluyendo las que tienen fines académicos)
- a. menos de 3 horas b. de 3 a 5 horas
- c. de 6 a 9 horas d. mayor a 10 horas
- e. Cuantas?__
18. Cuantas veces su hijo no desayuna su hijo en casa durante la semana?
- a. Más de 1 b. Menos de 1 c. Cuantas?__
19. Cuantas veces come su hijo comidas rápidas entre semana?
- a. Más de 3 b. menos de 3 c. cuantas?
20. Cuantas veces come su hijo comidas rápidas en fin de semana?
21. Más de 3 b. menos de 3 c. cuantas?
- 22.
23. Durante los pasados 7 días, ¿durante cuantos días participaste en actividad física por lo menos 1 hora al día que aumentara tu ritmo del corazón y que te haga respirar fuertemente?

1 día 2 días 3 días 4 días 5 días más de 5 días

24. Si su hijo está en sobrepeso ha iniciado algún tratamiento?

- a. Si b. no c. dieta d. ejercicio
e. no está en sobrepeso

25. Cuantas horas a diarias duerme su hijo?

8-9horas <8 horas >10horas

26. DIARIO DE ALIMENTOS

POR FAVOR DILIGENCIE ESTE CUESTIONARIO TENIENDO EN CUENTA EL DIETA DEL DIA INMEDIATAMENTE ANTERIOR

27. Que recibió de desayuno su hijo?

Nombre del alimento	Porción

28. Que recibió entre el desayuno y el almuerzo?

Nombre del alimento	Porción

29. Que recibió durante el almuerzo?

Nombre del alimento	Porción

30. Que recibió entre el almuerzo y la cena?

Nombre del alimento	Porción

31. Que recibió durante la cena?

Nombre del alimento	Porción

32. Recibió durante el día algún otro alimento?

Nombre del alimento	Porción

UNA VEZ DILIGENCIADO ESTE CUESTIONARIO FAVOR CONTACTARSE CON LAS INVESTIGADORAS:

(1)4752343 – 3163347331 – 3143704960

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACION!!