

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SOCIAL**  
**POSTGRADO EN MEDICINA DE FAMILIA**



**FACTORES DE RIESGO PARA SÍNDROME METABÓLICO EN ESCOLARES.**  
**INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS Y PRIVADAS. MUNICIPIO BOCONO.**  
**ESTADO TRUJILLO. 2015.**

**Autora:** Dra. Ana Elena Briceño Uzcátegui

**Tutora:** Dra. Olga María Quintero

**Tutora Metodológica:** Dra. María A. Mejía

Mérida, 2015

**FACTORES DE RIESGO PARA SINDROME METABÓLICO EN ESCOLARES.  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS Y PRIVADAS. MUNICIPIO BOCONO.  
ESTADO TRUJILLO. 2015.**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PARA SER  
PRESENTADO POR LA MEDICA CIRUJANA:  
**ANA ELENA BRICEÑO UZCATEGUI,**  
CI: 9371981, ANTE EL CONSEJO DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA DE LA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, COMO  
CREDENCIAL DE MERITO PARA LA  
OBTENCION DEL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE FAMILIA.

C.C Reconocimiento

**Autora:** Ana Elena Briceño Uzcategui

Residente del Tercer Año

Del Postgrado en Medicina de Familia

Universidad de los Andes. Mérida

**Tutoras:**

Olga Quintero de Acevedo

Especialista en Medicina de Familia

Profesora Asociado a Tiempo Completo de la Facultad de Medicina

María Arnolda Mejía de Díaz

Especialista en Medicina de Familia

Profesor Titular a Dedicación Exclusiva de la Facultad de Medicina

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, por tu gran amor y permitirme alcanzar este nuevo triunfo, así como la maravillosa vida que me has dado.

A mis padres, que fueron los principales promotores de mis sueños, y ahora desde el cielo ángeles que me acompañan en el camino de la vida, los Amo.

A mi familia y amigos, por su constante apoyo, estar a mi lado cuando se presentaron dificultades y por creer en mí.

A la tutora y asesor metodológico, que invirtieron su tiempo en dar curso a este trabajo de investigación, su experiencia y dedicación fueron invaluableles.

Al financiamiento recibido por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y del Arte de la Universidad de los Andes (CDCHTA-ULA).

Al Lic. Mauro Linares, en su acuciosa labor, en el procesamiento de las muestras de laboratorio, siempre tan atento en prestar su colaboración.

A la Lic. Heidi Zárate, por su diligente participación en la recolección de datos, de esta investigación.

A Lourdes, amiga tu apoyo en la culminación de este proyecto fue muy significativo para mí, doy gracias a Dios por conocerte.

## **DEDICATORIA**

Esta investigación está dedicada a mi hija Maryana y a mi esposo Martín, que son mi inspiración, mi razón de vivir y mi impulso para seguir adelante, porque somos privilegiados en tener esta hermosa familia, los Amo.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## INDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
Agradecimiento .....	iv
Dedicatoria .....	v
Indice General .....	vi
Indice de Tablas .....	vii
Indice de Gráficos .....	viii
Resumen .....	ix
Introducción .....	1
Planteamiento del problema .....	3
Justificación .....	6
Hipótesis .....	8
Objetivos .....	9
Marco teórico .....	10
Antecedentes .....	10
Bases teóricas .....	13
Marco metodológico .....	21
Resultados .....	26
Discusión .....	37
Conclusiones .....	44
Recomendaciones .....	45
Referencias bibliográficas .....	46
Anexos .....	52

## INDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Características sociodemográficas de los escolares de la institución pública “Grupo Escolar Máximo Saavedra” y privada “Colegio Nuestra Señora del Rosario de Fátima”. Municipio Boconó. Edo. Trujillo. 2015.....	33
<b>Tabla 2.</b> Estilo de vida en los escolares relacionados con la Actividad física. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	36
<b>Tabla 3.</b> Antecedentes perinatales de los escolares relacionados con trastorno metabólico. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	37
<b>Tabla 4.</b> Antecedentes obstétricos y familiares de los escolares relacionados con trastorno metabólicos. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	38
<b>Tabla 5.</b> Estado nutricional de los escolares. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	38
<b>Tabla 6.</b> Medidas antropométricas: IMC. Escolares por sexo. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo. Trujillo. 2015.....	40
<b>Tabla 7.</b> Cifras de tensión arterial sistólica y diastólica de los escolares. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo. Trujillo. 2015.....	40
<b>Tabla 8.</b> Factores de riesgo para síndrome metabólico. Escolares. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. T de Student <sup>(*)</sup> .....	43

## INDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pag.</b>
<b>Gráfico 1.</b> Estilo de vida en los escolares relacionados con la frecuencia del consumo de alimentos. Grupo I: Proteínas. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	34
<b>Gráfico 2.</b> Estilo de vida en los escolares relacionados con la frecuencia del consumo de alimentos. Grupo II: Frutas y vegetales. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015 .....	35
<b>Gráfico 3.</b> Estilo de vida en los escolares relacionados con la frecuencia del consumo de alimentos. Grupo III: Carbohidratos. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015 .....	35
<b>Gráfico 4 .</b> Representación de estadísticas descriptivas del número de horas/semanas del tiempo que dedican los escolares en ver TV y juegos interactivos. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	36
<b>Gráfico 5.</b> Estado nutricional de los escolares en la institución pública. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	39
<b>Gráfico 6.</b> Estado nutricional de los escolares en la institución privada. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	39
<b>Gráfico 7.</b> Cifras de Tensión arterial sistólica de los escolares en la institución pública. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	41
<b>Gráfico 8.</b> Cifras de Tensión arterial sistólica de los escolares en la institución privada. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.....	41
<b>Gráfico 9.</b> Cifras de Tensión arterial diastolica de los escolares en la institución pública. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015. ....	42
<b>Gráfico 10.</b> Cifras de Tensión arterial diastolica de los escolares en la institución privada. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015. ....	42

**FACTORES DE RIESGO PARA SINDROME METABÓLICO EN ESCOLARES. INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS Y PRIVADAS. MUNICIPIO BOCONO. ESTADO TRUJILLO. 2015.**

**RESUMEN**

**Objetivo.** Determinar algunos factores de riesgo metabólico en escolares de unidades educativas públicas y privadas. Municipio Boconó. Estado Trujillo, Venezuela (período 2013-2015). **Materiales y método.** Investigación, de corte transversal, descriptiva y comparativa. La muestra fue probabilística con muestreo estratificado y luego, aleatorio simple, con 195 alumnos (institución privada) y 236 (pública) Se utilizó la t de Student y Chi cuadrado. **Resultados:** En la institución pública predominó el sexo masculino, con una media de  $8,98^a \pm 1,772$ , y estrato social III; en la institución privada, el sexo femenino, con una media  $(9,15 \pm 1,666)$  y estrato social I y II. Más de la mitad de los alumnos de ambas instituciones con familia nuclear. La frecuencia diaria de consumo de alimentos del grupo I, correspondió a las proteínas con el 15,22 % (público) y 11,67% (privado). En el grupo II, más de la cuarta parte de ambas instituciones consumen frutas a diario y sólo el 38,6% reciben vegetales. El consumo diario de carbohidratos (grupo III) fue bajo (13,41%, publico y 11,21% , privado). La actividad física fue baja (sedentarismo) según las recomendaciones de la OMS en ambas instituciones, siendo estadísticamente significativo. Los antecedentes obstétricos fueron reportados en el público (obesidad y la preeclamsia). Entre los antecedentes familiares se encontró obesidad en el público y diabetes e hipertensión arterial en el privado. Sólo el 14,1%(público) y el 10,0% (privado) presentan sobrepeso, ea predominio del sexo masculino. Se detectó prehipertensión sistólica en el 2,4 % de los escolares y diastólica en el 20,6% (público) y el 17,7% (privado). De acuerdo a los criterios de Villalobos no se presentó síndrome metabólico. Las cifras de colesterol, c-HDL y c-LDL fue más alto en las instituciones privadas así como glicemia en ayunas. **Conclusiones:** Entre los factores de riesgo para síndrome metabólico se encuentra el sedentarismo, los antecedentes obstétricos, el sobrepeso a expensa de los varones, prehipertensión diastólica y el perfil bioquímico. No hubo casos de síndrome metabólico.

**Palabras claves:** Factores de riesgo, escolares, síndrome metabólico.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (EVC) tienen su inicio en la infancia, los factores de riesgo y las enfermedades metabólicas como la obesidad, la presión arterial elevada, la resistencia a la insulina y los triglicéridos elevados son observados en niños y adolescentes con tendencia a persistir hasta la vida adulta<sup>(1)</sup>.

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. Representa un problema mundial que está afectando progresivamente a países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en el medio urbano. La prevalencia ha aumentado a un ritmo galopante. Se calcula que en el año 2010 habían 42 millones de niños con sobrepeso en todo el mundo, de ellos, cerca de 35 millones viven en países en desarrollo. Según estimaciones mundiales de la OMS, existen 43 millones de niños menores de cinco años obesos o con sobrepeso<sup>(2)</sup>. Cada año fallecen alrededor 2,8 millones de personas adultas como consecuencia del sobrepeso o la obesidad. Además, del 44% de la carga de diabetes, el 23% de la carga de cardiopatías isquémicas y entre el 7% y el 41% de la carga de algunos cánceres son atribuibles al sobrepeso y la obesidad. Se afirma que el sobrepeso y la obesidad constituyen el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo<sup>(3)</sup>.

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Estudios realizados en niños y adolescentes indican que el proceso de aterosclerosis comienza en la infancia y se asocia con obesidad y otros componentes del síndrome metabólico, por ello es importante identificar tempranamente los factores de riesgo presentes en la población infantil para la prevención de complicaciones futuras y contribuir con una buena expectativa y calidad de vida de la población<sup>(4)</sup>.

El Síndrome Metabólico (SM) según la Federación Internacional de Diabetes (FID) es un conjunto de factores de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, como obesidad abdominal, dislipidemia, intolerancia a la glucosa e hipertensión; el moderno entorno “obesógeno” es uno entre varios factores que están impulsando el aumento del riesgo en niños y adolescentes<sup>(5)</sup>. Según Bueno Lozano<sup>(6)</sup>, este término es utilizado para indicar aquella situación clínica que incluye diferentes grados de hipertensión, intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina, dislipidemia aterogénica, obesidad central a los que se asocian estados

proinflamatorios y protrombóticos, por otra parte afirma que su diagnóstico implica aumentar en cinco veces el riesgo de padecer Diabetes tipo 2 y en dos o tres veces las enfermedades cardiovasculares.

En la actualidad hay gran controversia entre los criterios y definiciones que se proponen para el diagnóstico de SM en niños y esto como consecuencia dificulta estudios comparativos entre poblaciones. Existen varios elementos que comprenden dicho trastorno entre ellos: La resistencia a la insulina, la dislipidemia, antecedentes familiares, estilos de vida, donde los hábitos alimentarios juegan un papel fundamental.

Todos estos riesgos cabalgan desde temprana edad para desarrollarse el trastorno metabólico, por ello el Médico de Familia y otros especialistas deben considerar la importancia de los determinantes de la salud, expuestos por Lalonde<sup>(7)</sup>, donde la biología humana, los estilos de vida, el ambiente y los servicios de salud, deben ser tomados en cuenta en la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades. Ante esta realidad se pretende evaluar algunos factores de riesgo metabólicos en la etapa escolar, conformada por niños y adolescentes escolares en dos instituciones educativas, con el propósito de sentar bases en el Municipio y en la red ambulatoria para facilitar la educación para la salud y de alguna manera contribuir en la salud integral de las personas en estas etapas de la vida con visión de futuro, porque las mismas pueden predisponer al desarrollo de las enfermedades cardiovasculares.

## Planteamiento del Problema

Los riesgos asociados al trastorno metabólico como la obesidad en la infancia, incluyen muchas de las comorbilidades que han sido descritas en el adulto, incluyendo el conglomerado de factores de riesgo cardiovascular, como la hipertensión arterial, hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia, hiperglucemia y dislipidemia, ligados al síndrome metabólico.

En los niños y adolescentes, la obesidad determina diversos riesgos en el ámbito biológico, psicológico y social como: hiperlipidemias, esteatosis hepática, alteraciones en el metabolismo de la glucosa, ovario poliquístico, colelitiasis, inflamación crónica (con aumento de PCR), hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular, entre otros<sup>(8)</sup>. Estos investigadores citan a Reilly, Armstrong, Dorosty et al, quienes afirman que en estudios epidemiológicos han identificado factores en etapas tempranas de la vida que pueden predisponer al desarrollo de la obesidad en los niños entre los cuales se señala, el bajo peso o elevado al nacer, la introducción de fórmulas lácteas antes de los seis meses de edad, factores genéticos como antecedentes de obesidad en familiares de primera línea, el consumo regular de comidas altas en calorías y grasa como la comida rápida y las golosinas, o dulces en general; igualmente se ha asociado a los estilos de vida sedentario por la falta de actividad física y a la situación económica precaria al consumir alimentos con alto contenido en grasa y azúcar que suelen ser más económicos.

Ante estos comportamientos es evidente que la prevalencia de la obesidad se ha incrementado de forma alarmante en las últimas dos décadas, tanto en el número de individuos como en el grado de obesidad que padecen y alcanzan los valores de una verdadera pandemia siendo denominada por la OMS como la epidemia del siglo XXI.

Por otra parte se suma la resistencia a la insulina (RI) definida como una disminución de la capacidad de la insulina para ejercer sus acciones en tejidos diana: músculo esquelético, hígado o tejido adiposo. Se admite que la RI es el proceso fisiopatológico que subyace bajo el conjunto de factores de riesgo cardiovascular (RCV) del síndrome metabólico. Parece que la resistencia a insulina es el vínculo común y el factor promotor de la cascada de disturbios metabólicos, modulados por factores genéticos<sup>(9)</sup>.

Otro factor de riesgo metabólico de importancia es la dislipidemia, que afecta la estructura, composición y metabolismo de las lipoproteínas, relacionándose fundamentalmente con la elevación del colesterol total, colesterol LDL, disminución del colesterol HDL, así como hipertrigliceridemia, se ha llegado a notificar la presencia de estas alteraciones hasta en 30% de niños y adolescentes con obesidad<sup>(10)</sup>. La dislipidemia puede ser primarias de origen genético o hereditario, o secundaria asociada a diferentes enfermedades.

En los niños en el contexto escolar otros aspectos a considerar son los antecedentes familiares, los hábitos alimentarios y el estilo de vida, donde la familia juega un rol fundamental en cuanto a conocimientos básicos de una alimentación adecuada, la necesidad de implementar actividades físicas complementarias, por lo tanto el Médico de Familia junto con el equipo de salud pueden realizar un seguimiento más efectivo del grupo familiar en cuanto a promoción, prevención y educación para la salud en pro de una vida sana y activa.

La prevalencia de obesidad como factor de riesgo metabólico es elevada. En los Estados Unidos el 65% de la población adulta y el 15% de los niños presenta sobrecarga ponderal, mientras que en Europa esta prevalencia es mayor en España, pero menor que en Reino Unido<sup>(11)</sup>. Epidemiológicamente este es un problema de Salud Pública. En América Latina unos 130 millones de personas son obesas. Países como México, Chile y Argentina muestran los porcentajes más altos de adultos con sobrepeso según el informe de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)<sup>(12)</sup>. Venezuela representa la tercera nación con más obesos de Latinoamérica, el 31% de la población padece de obesidad y según la FAO, pese a la reducción de la desnutrición en el país, la tendencia a la obesidad va en aumento, de acuerdo al Anuario de Epidemiología 2011, donde se señala en la morbilidad registrada que este trastorno ocupa el cuarto lugar dentro de las enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas<sup>(13,14)</sup>.

Datos del 2005 muestran las consecuencias a largo plazo de un estilo de vida no saludable. Cada año mueren por sobrepeso y obesidad por lo menos 2.6 millones de personas. Muchos países de bajo y medianos ingresos se enfrentan en la actualidad a una doble carga de morbilidad: siguen debatiéndose con el problema de las enfermedades infecciosas y la subnutrición y al mismo tiempo están sufriendo un rápido aumento de los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles como la obesidad y el sobrepeso, especialmente en el medio

urbano. Esta doble carga es causada por una nutrición inadecuada durante el período prenatal, la lactancia y la infancia, seguida de una exposición a alimentos ricos en grasas y calorías y pobres en micronutrientes, así como de una falta de actividad física a medida que el niño va creciendo<sup>(15)</sup>.

Según estadísticas del Instituto Nacional de Nutrición (INN) (2011) el 14.52% de las niñas, niños y adolescentes (entre 7 y 17 años) venezolanos sufren sobrepeso y 9.5% conviven con la obesidad, tendencia evidente en el último informe preliminar del Anuario del Sistema de Vigilancia Alimentario Nutricional (SISVAN) correspondiente a 2007<sup>(16)</sup>.

Los venezolanos se comportan en crecimiento y desarrollo como sujetos de maduración temprana que se asocia al sobrepeso, la obesidad y a la distribución de la grasa de tipo centrípeta, lo que considera un factor de riesgo para las enfermedades crónicas no transmisibles en el adulto<sup>(17)</sup>. Por lo cual la etiología del SM es multifactorial desempeñando la genética y el estilo de vida un papel fundamental en su aparición y desarrollo. Así mismo, mientras se define los criterios internacionales para el diagnóstico de SM infantil, se proponen criterios para la población venezolana, entre ellos: obesidad determinada por un IMC, niveles de triglicéridos plasmáticos, cifras de TA, grado de anormalidad en la tolerancia a la glucosa siguiendo los lineamientos internacionales<sup>(18)</sup>.

Las anomalías metabólicas presentes en la obesidad se asocian más con la distribución de la grasa que con el grado de obesidad. La grasa intraabdominal altera los mecanismos inflamatorios y promueve la resistencia a la insulina<sup>(19)</sup>. Se ha descrito que niños y adolescentes, sobre todo aquellos con incremento en la grasa abdominal pueden tener un perfil sérico de lípidos aterogénico, caracterizado por un incremento de la concentración de colesterol sérico total, triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad y por la disminución de las lipoproteínas de alta densidad. Se ha llegado a notificar estas alteraciones hasta en un 30% de niños y adolescentes con obesidad, dichas alteraciones pueden ser indicadores tempranos de riesgo cardiovascular, o formar parte del síndrome metabólico<sup>(20)</sup>.

Existen grupos a nivel nacional e internacional que recomiendan la detección de dislipidemia en aquellos niños mayores de 2 años que presenten cualquiera de los siguientes factores de riesgo: Enfermedad coronaria prematura (antes de los 55 años) en familiares de primer grado,

historia familiar de hipercolesterolemia mayor de 240 mg/dl en padres o abuelos, historia familiar desconocida, niños y adolescentes con factores de riesgo como obesidad, hipertensión, síndrome nefrótico, sedentarismo, consumo de una dieta altamente aterogénica<sup>(21)</sup>.

Se afirma que los riesgos metabólicos en la etapa escolar dependen de los antecedentes familiares de obesidad, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedades cardiovasculares, así como la presencia de algunos de los criterios de SM, la dieta y la actividad física. Es la familia la que juega un rol fundamental en la educación con el objetivo de adoptar y practicar un estilo de vida saludable, de manera que los padres se convierten en modelos positivos para sus niños e individualmente mejoran su salud cardiovascular<sup>(22)</sup>.

Esta problemática afecta a la población del país a nivel nacional y regional. En el estado Trujillo según el Instituto de Nutrición Nacional y la Dirección de Estadística Nutricional (2009) existen porcentajes de malnutrición muy elevados, lo que se corresponde con la condición de ser uno de los estados de Venezuela con mayor índice de pobreza. Para el 2008, se observó que el índice de malnutrición por exceso en edades de 7 a 14 años fue de 16.4%, al igual que los porcentajes de malnutrición por déficit, porcentaje que no dista de ser alarmante en este grupo etario correspondiendo a un 23%<sup>(23)</sup>.

Tomando en cuenta todos estos parámetros y su tendencia al desarrollo de enfermedades crónicas, como la Hipertensión Arterial, la Diabetes Mellitus tipo 2 entre otros; se plantea determinar los riesgos metabólicos en la etapa escolar en dos escuelas: una pública y una privada en el Municipio Boconó del estado Trujillo, en busca de detectar factores de riesgo que pueden influir en la predisposición futura a desarrollar SM, de modo que los resultados de este estudio puedan servir para la toma de decisiones y el desarrollo de acciones preventivas en la población infantil y así contribuir en el estado de salud de la población.

## **Justificación**

La población escolar es de gran interés porque en esta edad se forman hábitos y costumbres que proyectaran una vida saludable en la etapa adulta. En la etapa de la niñez debido a una serie de factores de riesgo modificables o no, puede originarse diversos riesgos para el síndrome metabólico, que más tarde se constituyen en un grupo de anormalidades que se congregan en un individuo con una frecuencia más elevada de la que se espera por azar. Este riesgo favorece la aparición de enfermedad cardiovascular y de diabetes tipo 2, que pudiera irse instalando de manera silenciosa en los niños, con las consecuentes complicaciones de no detectarse en edades tempranas. El sobrepeso en la infancia se asocia no sólo a un mayor riesgo de obesidad y ENT en la vida adulta, sino a varios problemas de salud inmediatos, como la hipertensión y la resistencia a la insulina, por lo tanto la dieta malsana es un factor clave en el desarrollo de dichos riesgos.

El entorno alimentario actual es diferente del que conocieron las generaciones anteriores, a nivel mundial la mayoría de los mercados ofrecen una amplia variedad de alimentos y bebidas ricos en grasas, azúcar o sal y deshacen los esfuerzos para una alimentación saludable, uno de los factores negativos se viven en la cotidianidad, donde el niño está expuesto a la publicidad televisiva y en diferentes vallas, que influyen en las preferencias alimenticias y las pautas de consumo de esta población. Por ello la OMS en el 2010 siguiendo este mismo lineamiento estimó para ese año, 42 millones de menores de cinco años obesos o con sobrepeso, a lo que se suma otros factores de riesgo metabólico, por lo tanto decidió aprobar un conjunto de recomendaciones sobre la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigidas a los niños, así como el incentivar la actividad física y la salud<sup>(24)</sup>.

La familia, las instituciones educativas y el equipo de salud son organismos esenciales para el éxito en el manejo del riesgo metabólico; por esta razón se debe brindar una atención integral considerando la familia como unidad de atención, y al cuerpo docente, porque ellos son el principal apoyo para lograr los objetivos, al fortalecer la educación en los niños de las escuelas sobre un estilo de vida saludable que repercute directamente en su estado de salud integral.

Los resultados de la presente investigación permitieron conocer la situación de algunos riesgos metabólicos como problema de salud pública y como precursores tempranos de las ECV, discapacidades, muertes prematuras y las implicaciones sobre la calidad de vida de la población en estudio. De esta forma se adquieren herramientas que permitan al personal de la atención primaria, personal de enfermería, trabajo social y médico, entre otros, construir planes de cuidado ajustados a las características de cada niño en la etapa escolar, según el grado de riesgo, a través del instrumento de investigación en cuanto a sus hábitos alimentarios, actividad física, nivel socio económico, etc promoviendo el autocuidado y la incorporación del grupo familiar y los docentes en la promoción y prevención de la salud, permitiendo replantear estrategias de salud, individuales y colectivas para disminuir los riesgos, es decir, hacer un diagnóstico precoz y una intervención temprana que mejoraran la calidad de vida de los individuos en riesgo y disminuye los costos de las familias y de la sociedad.

Limitaciones: se resalta la limitación en la presente investigación para cumplir cabalmente con los objetivos de la investigación tal como se había planteado, en el sentido de no contar con los recursos para realizar las pruebas bioquímicas como la detección de valores de curva de tolerancia a la glucosa y la insulina, y con ello realizar el cálculo del HOMA, pruebas elementales para el diagnóstico de síndrome metabólico.

**Hipótesis:**

Se espera que los escolares del Municipio Boconó-Trujillo de la institución educativa pública tengan mayores factores de riesgo metabólico que aquellos de una institución privada.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar los factores de riesgo para síndrome metabólico en escolares de la unidad educativa pública: “Grupo Escolar Máximo Saavedra” y privada: “Colegio Ntra. Sra. del Rosario de Fátima” en el Municipio Boconó del Estado Trujillo, durante el período 2013-2015.

### **Objetivos específicos**

1. Describir las características demográficas según edad, sexo, escolaridad, nivel socioeconómico y tipo de familia de la población escolar de las instituciones públicas y privadas.
2. Identificar los estilos de vida relacionados con la alimentación en cuanto a frecuencia de consumo y actividad física.
3. Describir los antecedentes perinatales y obstétricos en los niños y de los familiares relacionados con el trastorno metabólico.
4. Valorar el estado nutricional según medidas antropométricas: peso, talla, índice de masa corporal y circunferencia abdominal.
5. Clasificar a los escolares de acuerdo a los criterios para síndrome metabólico.
6. Evaluar los valores bioquímicos relacionados con el riesgo metabólico, tales como: glicemia, perfil lipídico, triglicéridos.
7. Detectar cifras tensionales anormales en los escolares.
8. Comparar las variables de estudio en los escolares de las instituciones públicas y privadas.

## MARCO TEÓRICO

A nivel mundial hay una gran preocupación por la prevalencia creciente de los riesgos metabólicos desde etapas tempranas de la vida, con la consecuencia de múltiples daños prevenibles en la atención primaria de salud.

### **Antecedentes Internacionales**

En México en el año 2008, se realizó un estudio descriptivo, regresión lineal univariada y multivariada en 188 escolares de 9 a 12 años de cuarto a sexto grado, de tres escuelas primarias públicas a los cuales se les realizó una evaluación antropométrica (índice de masa corporal, circunferencia de cintura, índice circunferencia de cintura/estatura) y su asociación con marcadores de riesgo metabólico, con los siguientes resultados: 17% de escolares presentaba prehipertensión, 7.4% hipertensión I y 1.6% hipertensión II. De todos los escolares 8.1% presentó hiperglicemia, 20% hipercolesterolemia, 24.5% hipertrigliceridemia, 25.4% concentraciones bajas de colesterol HDL, 27.2% concentraciones elevadas de colesterol LDL y 21.6% hiperinsulinemia. La prevalencia de síndrome metabólico fue de 4.8%. Conclusiones: La medición de circunferencia de cintura demostró ser un mejor indicador de riesgo de hipertensión e hipertrigliceridemia con respecto al IMC; el índice de circunferencia cintura/estatura fue el mejor predictor de la hipertrigliceridemia. En escolares con obesidad, la circunferencia de cintura explica la mitad de la variabilidad de la presión arterial<sup>(25)</sup>.

En colegios públicos de Bucaramanga, Colombia en el 2013 se efectuó un estudio de corte transversal en 336 niños y niñas escolarizados en los grados 5° y 6°. Los objetivos del mismo fueron examinar la asociación entre capacidad cardiorespiratoria y muscular, la presencia de obesidad y otros factores de riesgo cardiovascular y metabólico en escolares. Resultados: Se encontraron correlaciones inversas significativas entre índice de masa corporal y fuerza de empuñadura ajustada por peso, salto largo y la prueba del YO-YO. La fuerza de empuñadura máxima se correlacionó de forma inversa con la presión arterial sistólica, por lo que demuestran que el sobrepeso y la obesidad constituyen un problema con alta prevalencia en la población infantil colombiana y sugieren que los efectos negativos cardiometabólicos del peso corporal excesivo pueden ser contrarrestados por una adecuada capacidad muscular<sup>(26)</sup>.

En Argentina en el 2011, se realizó un estudio observacional y transversal, donde evaluaron 1009 niños de 10 a 19 años de ambos sexos, con obesidad exógena o multifactorial, de siete provincias argentinas a través de la aplicación del instrumento para evaluar la prevalencia y distribución del síndrome metabólico en adolescentes. Resultados: de 1009 adolescentes 39.4% eran varones, 59.6% con normopeso y 40.4% con sobrepeso u obesidad, la prevalencia de síndrome metabólico en los de sobrepeso u obesidad fue de 40.3% con mayor proporción de los componentes de este síndrome (3.7% hiperglicemia basal, 27.9% hiperinsulinemia, 45.6% colesterol HDL bajo, 37.7% triglicéridos altos y 13.5% hipertensión arterial), todos los pacientes estudiados presentaron malos hábitos alimentarios y los adolescentes con síndrome metabólico tuvieron menor tiempo de actividad física, concluyendo que la obesidad es un determinante del síndrome metabólico y la grasa corporal central se asocia con sus componentes<sup>(27)</sup>.

En el Municipio Morón, Cuba en el 2010, se realizó un estudio observacional, analítico y transversal de 60 escolares obesos en edades entre 5 y 10 años, que asistieron a la consulta de Nutrición del Hospital General Provincial Docente “Roberto Rodríguez Fernández” para determinar la presencia de algunos de los criterios de síndrome metabólico. Resultados: el 61.7% de los escolares obesos fue diagnosticado con síndrome metabólico con la presencia de los criterio siguientes: IMC > p97: 96.6%; ICC >p97: 71.6%; TAS/TAD>p95: 41.6%; Colesterol total  $\geq$  5.2 mmol.L-1: 68.4%; Trigliceridos  $\geq$  1.57mmol.L-1: 65.0% y Glicemia en ayunas elevada: 5%. La Acantosis nigricans se observó en el 58.3% de los niños estudiados. Conclusión: La prevalencia del síndrome metabólico en la población estudiada fue elevada<sup>(28)</sup>.

### **Antecedentes Nacionales**

En el Estado Falcón, municipio Falcón (2009), realizaron un estudio descriptivo, transversal, exploratorio, con muestra probabilística de 80 estudiantes escolares entre 6 y 12 años, de ambos sexos, determinando presión arterial, circunferencia abdominal, peso, talla, perfil lipídico y glicemia en ayunas, encontrando el 13.7% con presión arterial elevada, 11.2% obesidad abdominal, 11.3% sobrepeso y obesidad corporal, 3.7% estrías cutáneas, 1.2% acantosis nigricans, 3.7% hipertrigliceridemia, 13.7% HDL-C bajo, 6.2% alteraciones de la glicemia en ayunas. La prevalencia total del síndrome metabólico fué de un 3.7%, concluyendo que la totalidad de la población estudiada presentó al menos un factor de riesgo

(familiar, perinatal y/o obstétrico y personal) para síndrome metabólico, mientras que la prevalencia de síndrome metabólico se ubicó en 3.7%<sup>(29)</sup>.

En Barcelona, Estado Anzoategui (2009), se estudiaron 132 escolares de 6 a 12 años, 61 niños de peso normal y 71 sobrepeso/obesidad, determinándose presión arterial, concentraciones de colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad, lipoproteínas de baja densidad, ácido úrico, glicemia e insulinas basales. Se utilizó el test de Student para valorar si las variables estudiadas se vieron afectadas por el IMC, el sexo y la edad. Resultados: se demostró que las concentraciones de triglicéridos, HDL-C, ácido úrico, glicemia e insulina estuvieron afectadas significativamente por el aumento de IMC. Por otro lado, el IMC, la presión arterial diastólica, los niveles basales de insulina evidenciaron una asociación significativa con la edad, también se presentó prevalencia de sobrepeso en un 30.1%. Los factores de riesgo para el síndrome metabólico, se presentó en el 15.5% de los escolares con sobrepeso/obesidad: se concluye que la obesidad es una condición importante que predispone al individuo a mayor riesgo cardiometabólico y aumenta la probabilidad de desarrollar síndrome metabólico en algún momento de su vida<sup>(30)</sup>.

En el Estado Mérida (2004), en tres planteles públicos de la zona urbana en la ciudad de Mérida se realizó un estudio observacional, transversal, con 349 escolares de 6 a 13 años, de ambos sexos, determinando peso, talla y se calculó el índice de masa corporal (IMC) y el indicador talla edad (T/E); se clasificaron en obesos:  $IMC > \text{percentil } 97^{\text{th}}$ , sobrepeso:  $IMC < 97^{\text{th}}$  y  $>90^{\text{th}}$ , normopeso:  $IMC < 90^{\text{th}}$  y  $>10^{\text{th}}$  y bajo peso:  $IMC < 10^{\text{th}}$ . Resultados: el 35% del total de niños presentó alteraciones del IMC para su edad; el sobrepeso representó el 11%, la obesidad el 14% y el bajo peso el 10% del total, en cada plantel no se observó la misma distribución, la frecuencia de alteraciones en el IMC fue significativamente menor en las niñas (26%) que en los varones (42%) lo que correspondió a un aumento significativo en la frecuencia de obesidad y sobrepeso en los varones. El 26,4% hubo alteraciones en talla edad, siendo más frecuente en los varones que en las niñas. Los niños con obesidad y sobrepeso presentaron una mayor frecuencia de talla alta que los normales; el 8,8% de los niños presentaron peso y talla bajos. Conclusión: las cifras obtenidas documentan un importante aumento en la frecuencia de obesidad y sobrepeso en nuestros escolares<sup>(31)</sup>.

En el 2009 en la ciudad de Mérida, se efectuó un estudio con 370 niños, (media de  $7,82 \pm 0,62$  años), de ambos sexos cursantes de segundo grado de Educación Básica, proveniente de institutos públicos y privados, donde se evaluaron las medidas antropométricas, presión arterial (PA), glicemia y el lipidograma en sangre capilar. Los resultados reportaron que el 9,7% presentó obesidad y el 13,8% sobrepeso. Se observó obesidad abdominal en el 69,4% de los niños obesos y 1,3% de los niños con normopeso; PA normal-alta (percentil 90-97) en el 27,8% de los niños obesos y 5,1% de los niños con normopeso; la dislipidemia se presentó en el 66,7% y 48,9% de los niños con normopeso; el síndrome metabólico (SM) fue detectado en el 38,9% de los niños obesos y en el 0,4% de los niños con normopeso. Hubo una correlación positiva y significativa entre la circunferencia abdominal y el índice de masa corporal con la PA y con los índices aterogénicos triglicéridos/colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (cHDL), colesterol total/cHDL y colesterol de las lipoproteínas de baja densidad/ cHDL. Concluyendo que en la ciudad de Mérida, Venezuela, hay una prevalencia intermedia de sobrepeso y obesidad en escolares, así como alta frecuencia de factores de riesgo cardiovascular en los obesos y su correlación positiva con la adiposidad en la edad infantil<sup>(32)</sup>.

## **Bases teóricas**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

### **Síndrome Metabólico**

El síndrome metabólico es un diagnóstico clínico; un grupo de datos clínicos que aumentan el riesgo de ECV y de DM2. La influencia en el RCV de cada factor es diferente en cada individuo. La resistencia a la insulina y la obesidad abdominal son los ejes centrales del síndrome que aparece en individuos metabólicamente susceptibles. Más aun, el síndrome metabólico en la etapa pediátrica condiciona la aparición de cambios a nivel del endotelio, precursores de arterioesclerosis y diabetes mellitus tipo 2<sup>(33,34)</sup>.

Son muchos los criterios que se han estudiado para definir el Síndrome Metabólico, siendo este fenómeno el centro de muchos trabajos internacionales, desde Reaven en 1998, donde lo describe como la presencia de un conjunto de alteraciones metabólicas cuyo rasgo fisiopatológico central era la resistencia a la insulina denominado a este cuadro síndrome X, la OMS en 1999 tiene una definición oficial, posteriormente se proponen diversas definiciones alternativas, las más aceptadas han sido elaboradas por el EuropeanGroupfortheStudy of InsulinResistance (EGIR), por el AdultTreatment Panel III (ATP-III) del National Cholesterol

Education Program (NCEP) 2001, pero luego de determinar la presencia de estas alteraciones metabólicas también en edades tempranas surgen estudios como el de Cook et al, modificando los criterios utilizados en adultos; queda claro que sigue abierto el debate acerca de la definición de síndrome metabólico más apropiada en la adolescencia, de tal forma que la propia IDF ha intentado, al igual que lo hizo con la población adulta, establecer unos criterios de consenso para niños y adolescentes en el 2007 y los divide en grupos de edad entre los 10-15 años donde hay criterios diagnósticos específicos, y por encima de los 16 años se utilizan los criterios para adultos<sup>(35,36,37,5)</sup>. A continuación se presentan los criterios descritos por Zimmet et al en el año 2007.

Factor de riesgo	Edad/años	
	10-15	≥16
Obesidad Central	CC>P90 (para la edad y sexo)	CC: Hombres > 90 cm Mujeres > 80 cm
<b>2 o mas componentes</b>		
PAS y PAD (mmHg)	>90 (para la edad y sexo)	≥130 y/o 85
c-HDL (mgdL <sup>-1</sup> )	<40	<40
Triglicéridos (mgdL <sup>-1</sup> )	>P90 nacional (para la edad y sexo)	≥150
Glicemia (mgdL <sup>-1</sup> )	≥100 o con diagnóstico de DM2	≥100 o con diagnóstico de DM2

Fuente: Zimmet et al, 2007. CC: circunferencia de cintura; c-HDL; Colesterol de HDL PAD: presión arterial distolica; PAS presión arterial sistolica; DM2: diabetes mellitus tipo 2.

La prevalencia del SM en los niños de Europa es variable, desde un 33% en el Reino Unido y un 27% en Turquía, hasta un 9% en Hungría. El SM triplica el riesgo de cardiopatía coronaria o enfermedad cerebrovascular, además el sobrepeso y obesidad favorecen complicaciones y comorbilidades que se reúnen dentro de este concepto<sup>(38)</sup>.

En Venezuela son pocos los estudios sobre la prevalencia del SM en la edad escolar, por lo tanto mientras se definen los criterios internacionales y con el objeto de detectar y tratar tempranamente los niños de alto riesgo, Paoli<sup>(18)</sup> propone criterios de acuerdo a un niño o adolescente venezolano donde se define SM cuando cumple tres de los siguientes cinco criterios: obesidad determinada por un IMC mayor al pc 97 para su edad y sexo; Tg plasmáticos ≥ 110mg/dl y c-HDL < 40mg/dl, de acuerdo a los criterios recomendados por Cook y cols; HTA cuando las cifras tensionales se encuentran sobre el pc 97 para su edad y sexo y algún grado de anormalidad en la tolerancia a la glucosa, sea hiperglicemia de ayuno (>100mg/dl) o tolerancia a la glucosa ( glicemia > 140 pero < 200 mg/dl 2 horas post-carga de glucosa), siguiendo los lineamientos internacionales.

## **Factores de riesgos asociados al síndrome metabólico**

### **Resistencia a la insulina**

La insulina posee muchos efectos fisiológicos, los cuales pueden ser divididos en efectos inmediatos ( aquellos que regulan el metabolismo intermediario ) y efectos a largo plazo (relacionados con el crecimiento y la proliferación ). Estos efectos ocurren debido a que la acción intracelular de esta hormona esta mediada por dos vías diferentes: una vía trasmite la señal de la insulina a través de la proteína fosfatidilinositol 3- kinasa (PI3-kinasa) a una serie de proteínas intracelulares lo cual culmina con el incremento del transporte y utilización de la glucosa, así como la regulación de otros aspectos del metabolismo intermediario. Así, la insulina es el regulador central de la homeostasis de la glucosa y los lípidos, ya que disminuye las concentraciones de glucosa sanguínea para reducir la gluconeogénesis hepática y glucogenólisis y por aumentar la captación de glucosa en el músculo estriado y el tejido adiposo. La insulina también aumenta la síntesis de triglicéridos (Tg) en el hígado y tejido adiposo, disminuye los ácidos grasos libres, incrementa la ruptura de las lipoproteínas circulantes por estimulación de la actividad de la enzima lipoprotein lipasa y suprime la lipólisis, tanto en tejido adiposo como en músculo.

La otra vía comprende la activación de la ProteinKinasaMitogénica-Activada (MAP-kinasa), la cual incrementa la mitosis, el crecimiento, la proliferación celular y probablemente tenga efectos pro-coagulantes. Como defecto molecular en la cascada de señalización de la insulina podría potencialmente causar la resistencia a la insulina vista en el SM y la DM2. La resistencia a la insulina puede ser definida como la condición en la cual las concentraciones fisiológicas de insulina son incapaces de regular apropiadamente los procesos mencionados en la homeostasis de la glucosa y los lípidos, es decir, del metabolismo intermediario ( vía de la PI3-kinasa), manteniéndose la actividad mitótica de la vía de la MAP-kinasa. Se produce, en consecuencia, una elevación de la insulina en el plasma tanto en ayunas como postpandrial, denominada hiperinsulinemia, con la finalidad de mantener la glicemia dentro de límites normales, pero causa un aumento de la actividad de la vía de la MAP-kinasa, con consecuencias deletéreas sobre diferentes sistemas del organismo que conllevan efectos proaterogénicos como son la proliferación del músculo liso vascular, el aumento de la

expresión de moléculas de adhesión, la elevación del inhibidor del activador del plasminógeno 1 (PAI-1), entre otros<sup>(39,40)</sup>.

La resistencia a la acción de la insulina sobre el sistema intermediario y el exceso de actividad mitótica por la hiperinsulinemia, afectan principalmente la adiposidad, los lípidos y las lipoproteínas, la presión arterial y la tolerancia a la glucosa, lo cual es base para el diagnóstico de SM.

### **Obesidad**

La obesidad es variable relacionada con el estilo de vida y el sedentarismo, algunos autores proponen definirla como una enfermedad propiamente dicha, debido a que si la hipertrofia y la acumulación del tejido adiposo visceral ocurren durante un balance calórico positivo, las consecuencias patogénicas pueden tener un efecto desfavorable sobre otros órganos o sistemas como músculo, hígado y páncreas lo cual puede conducir a resultados clínicamente adversos.

El tejido adiposo visceral se reconoce como el principal depósito de grasa asociado a las consecuencias metabólicas de la obesidad. Se le implica como el tejido que da inicio a la resistencia a la insulina debido a que un incremento en el flujo de los ácidos grasos libres, tanto en el sistema portal como en la circulación general, tiene efectos sobre la captación de glucosa a nivel celular y en el metabolismo glucídico intracelular. El tejido adiposo puede ser patogénico debido a las consecuencias adversas que por sí solo conlleva a la acumulación de la masa grasa o por sus efectos debido a su actividad endocrina e inflamatoria, ya que puede generar o ayudar a producir factores inflamatorios, protrombóticos y fibrinolíticos<sup>(41,42,43)</sup>.

Una adiposidad aumentada está relacionada con niveles desfavorables de factores de riesgo cardiovascular reconocidos; es así como un aumento del índice de masa corporal (IMC >30 Kg/m<sup>2</sup>) o de la circunferencia abdominal, predisponen al desarrollo de hipertensión arterial, de elevación de los niveles séricos de colesterol y Tg, de reducción del c-HDL y de hiperglicemia, todos factores de riesgo para enfermedad cardiovascular. La Acantosis nigricans (AN) es un signo físico caracterizado por hiperqueratosis e hiperpigmentación en los pliegues cutáneos es condicionada por hiperinsulinemia secundaria a RI; generalmente está

asociada con obesidad y se ha reportado como un factor de riesgo independiente para estas patologías, se encuentra en cuello, axilas, codos y rodillas<sup>(44,45)</sup>.

### **Dislipidemia**

La dislipidemia asociada a la resistencia a la insulina se ha atribuido a la incapacidad de la insulina para inhibir la lipólisis a nivel del tejido adiposo, lo cual produce un aumento en la liberación de ácidos grasos libres y un mayor aporte de estos al hígado, con un aumento en la producción de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), las cuales son ricas en triglicéridos. Las VLDL, las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y las de densidad intermedia (IDL), transfieren su contenido de triglicéridos a las lipoproteínas de alta densidad (HDL) a cambio de ésteres de colesterol, dando lugar a la aparición de partículas de HDL ricas en triglicéridos, que entregan su contenido de colesterol remanente al hígado en el ciclo de las HDL. La proteína transportadora de ésteres de colesterol se encuentra asociada a las HDL, y lleva a cabo la transferencia de los ésteres de colesterol desde éstas hacia las VLDL, LDL e IDL. Las partículas de LDL ricas en triglicéridos son hidrolizadas por la lipasa hepática, generando partículas de LDL pequeñas y densas, más fácilmente oxidables y aterogénicas<sup>(46,47)</sup>. La dislipidemia es el componente más estrechamente relacionado con la resistencia a la insulina y el incremento del riesgo de ECV; y varios estudios han demostrado su asociación con las lesiones ateroscleróticas tempranas en niños, adolescentes y adultos jóvenes<sup>(48)</sup>.

### **Tolerancia a la glucosa**

La resistencia a la insulina presente en niños y adolescentes obesos induce hiperinsulinemia compensadora secundaria, con el objetivo de mantener la glucosa en niveles normales; en una fase más avanzada, la secreción de la célula  $\beta$  pancreática puede deteriorarse o ser insuficiente para mantener la glucosa dentro del rango de normalidad. La glucosa basal alterada, la intolerancia a glucosa y la diabetes tipo 2 son componentes del SM, la identificación de niños con glucosa basal alterada es importante, dado que un tratamiento adecuado puede disminuir su progresión a diabetes tipo 2<sup>(49)</sup>.

También la presencia en estos pacientes de la obesidad, el sedentarismo y factores genéticos asociados a historia familiar de niños con diabetes mellitus tipo2 más que con diabetes mellitus tipo 1, con predilección en niñas, asociado en ocasiones a ovarios poliquísticos y etnicidad<sup>(50)</sup>.

### **Hipertensión Arterial**

La hipertensión arterial en el adulto comienza en la niñez y los factores de riesgo cardiovascular actúan como elementos predisponentes al desencadenamiento o aparición de la enfermedad cardiovascular<sup>(51)</sup>.

La asociación entre hipertensión y resistencia a la insulina, puede deberse principalmente a los efectos de la hiperinsulinemia compensatoria que aumenta tanto la reabsorción de sodio como de agua en el túbulo proximal renal. La hiperinsulinemia compensatoria a su vez aumenta la resistencia vascular periférica ya que incrementa la actividad vasoconstrictora del sistema nervioso simpático ( con elevación de las catecolaminas plasmáticas) y estimula el sistema renina- angiotensina II-aldosterona (SRAA). Adicionalmente, la hiperinsulinemia compensatoria aumenta la contractilidad celular, promoviendo la proliferación e hipertrofia de las fibras musculares lisas del vaso y su migración de la túnica muscular a la túnica íntima, lo cual disminuye el radio de la luz vascular y sus propiedades elásticas. Además existe una disfunción endotelial con alteración en los derivados de óxido nítrico que perturba la vasodilatación, por lo que todo esto condiciona un aumento en la presión arterial<sup>(52,53,54)</sup>.

La presión arterial en la población joven se encuentra íntimamente relacionada con el crecimiento somático, que incluye la altura, la madurez esquelética y la sexual. De hecho el peso y el índice de masa corporal constituyen las variables que correlacionan más fuertemente con la presión arterial a esta edad (fundamentalmente con la presión arterial sistólica), principalmente a partir de los 6 años<sup>(55)</sup>.

Entre otros componentes del SM se encuentra marcadores inflamatorios en los que se ha demostrado una correlación significativa entre los niveles de proteína C reactiva y el SM, encontrando que sus concentraciones se incrementan de manera directamente proporcional a los trastornos metabólicos<sup>(56)</sup>.

Por otro lado la familia juega un papel importante en la conducta alimentaria del escolar, con el transcurso del tiempo y el despliegue de la tecnología la preparación de los alimentos se hace de forma más rápida y práctica, así como el consumo de los mismos, olvidándose en gran parte la educación en el seno de la familia de una alimentación balanceada y con hábitos saludables, además de compartir todos en la mesa, en familia se aprende a comer y los padres son el modelo para sus hijos.

### **Medición del riesgo metabólico**

La técnica más usada es la evaluación clínica y nutricional del niño, debe incluir historia clínica completa y examen físico, así como identificar causas tratables y comorbilidades. Un cuestionario como el descrito por Del Río<sup>(57)</sup> que incluye los hábitos de alimentación como recordatorio de 24 horas ( número de comidas, tipo de alimentos ingeridos, preparación, tamaño de las porciones), frecuencia del consumo de alimentos, patrones familiares con la alimentación; valoración de la actividad física (tiempo y frecuencia con que se realizan actividades dinámicas); uso de medicamentos como corticoesteroides, progestágenos, valproato de magnesio y antipsicóticos, entre otros.

www.bdigital.ula.ve

### **Antecedentes perinatales**

Exposición intrauterina a diabetes u obesidad materna, preclampsia o eclampsia, peso al nacer, ganancia de peso en los primeros años de vida.

### **Antecedentes familiares:**

Obesidad en uno o ambos padres, hermanos, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes.

### **Antropometría**

Los estudios antropométricos ocupan un lugar destacado en relación al estudio del riesgo metabólico al permitir detectar precozmente alteraciones de peso que pueden ser corregidas en la alimentación y cambios en el estilo de vida.

Las mediciones antropométricas incluyen peso, talla, índice de masa corporal según edad y sexo que serán ubicadas en las gráficas correspondientes de Fundacredesa<sup>(58)</sup>.

La circunferencia abdominal en los niños se puede considerar un factor de predicción de las complicaciones metabólicas y de riesgo cardiovascular en el adulto. En Venezuela aún no se

dispone de variables antropométricas de la dimensión de la circunferencia abdominal, por lo tanto se utilizó los criterios regionales de Paoli et al<sup>(59)</sup> en el cual se identifica como riesgo a los niños con una CC > p90.

### **Medida de tensión arterial**

En la evaluación de la tensión arterial sistólica y diastólica se utilizó las gráficas de Proyecto Venezuela con los siguientes puntos de corte por edad y sexo: TA baja p10, TA normal: >p10 y p90; TA normal-alta o prehipertensión > p90 y <p97; HTA >p97<sup>(60)</sup>.

### **Bioquímica**

La medición del perfil de laboratorio siguió los valores de acuerdo a los criterios ya descritos para el diagnóstico de Síndrome Metabólico: como glicemia en ayunas y determinación de triglicéridos y colesterol dichos resultados se ubicaron en las graficas de percentiles según edad y sexo de Fundacredesa. Así como insulina en ayunas y en 2 horas utilizando el índice de HOMA<sup>(61,62)</sup>.

Es de hacer notar que en la presente investigación sólo se estudia la edad escolar la cual está definida por la Ley Orgánica de Educación como la etapa comprendida entre 1° y 6°, del nivel de educación primaria<sup>(63)</sup>.

### **Importancia del Consentimiento Informado**

Según, la edición de 1984 del Manual de Ética del Colegio de Médicos americanos se define: “El consentimiento informado consiste en la explicación, a un paciente atento y mentalmente competente, de la naturaleza de su enfermedad, así como del balance entre los efectos de la misma y los riesgos y beneficios de los procedimientos terapéuticos recomendados para a continuación solicitarle su aprobación para ser sometido a esos procedimientos. La presentación debe ser comprensible y no sesgada; la colaboración del paciente ser conseguida sin coerción; el médico o especialista no debe sacar partido de su potencial dominancia psicológica sobre el paciente”<sup>(64)</sup>. Así mismo la LOPNA en el artículo 43 expone que todos los niños y adolescentes tienen derecho a ser informados de forma veraz y oportuna sobre su estado de salud de acuerdo a su desarrollo<sup>(65)</sup>. En el presente estudio se trabajó con niños bajo el consentimiento informado institucional y el de sus padres, madres y/o representantes.

## MARCO METODOLÓGICO

**Tipo de investigación:** La presente investigación es de campo, descriptiva, transversal y comparativa.

**Sitio:** se realizó el estudio en dos instituciones educativas: la pública denominada “Grupo Escolar Bolivariano Máximo Saavedra”, y una privada “Colegio Ntra. Sra. Del Rosario de Fátima” del Municipio Boconó del estado Trujillo.

**Población y Muestra:** La población total de niños cursantes desde primero hasta sexto grado de Educación básica en los escolares en estudio fue la siguiente:

	Institucion Pivada	Institucion Pública
Población	396	608
Muestra	195	236
Con consentimiento informado	130	170

### **Criterios de inclusión:**

Niños escolares de primero a sexto grado de dos entidades educativas públicas y privadas del municipio Boconó previa autorización del director de la institución y cuyos padres acepten su participación en el estudio.

### **Criterios de exclusión:**

- 1-. Escolares con diagnósticos previos de enfermedades crónicas como: diabetes, nefropatías, cardiopatías, inmunológicas, endocrinológicas e infecciosas que afecten las variables en estudio.
- 2-. Escolares con tratamiento en los que sus efectos colaterales influyan en las variables en estudio como: glucocorticoides, hipolipemiantes y antihipertensivos.

### **Sistema de variables:**

**Variable Dependiente:** Síndrome metabólico.

**Variables Independientes:** Factores de riesgo para Síndrome Metabólico: edad, sexo, nivel socioeconómico, estructura familiar, estilo de vida, antecedentes perinatales, obstétricos y familiares, estado nutricional, cifras de tensión arterial, glicemia, insulina, colesterol, triglicéridos, en la institución pública y privada.

## Categorización de las variables:

### 1. Componentes del Síndrome Metabólico

Los criterios de Síndrome Metabólico según Cook et al<sup>(66)</sup> son los siguientes:

- Circunferencia de cintura (cm) > pc: 90 para edad y sexo
- PA sistólica y diastólica (mmHg) > pc 90 para edad y sexo\*
- Tg (mg/dl) > pc 90 para edad y sexo\*.
- c- HDL (mg/dl) < pc 10 para edad y sexo\*
- GA  $\geq$  100 mg/dl.

\* Para los trastornos del **metabolismo lipídico** se siguieron referencias regionales de Villalobos y cols<sup>(66)</sup>:

- Tg, Ct y C-LDL elevados si las cifras se encuentra > pc 90 de la población.
- C- HDL bajo si las cifras se encuentran < pc 10 de la población.

\* Para la medición de la **presión arterial** se siguieron los parámetros de FUNDACREDESA<sup>(60)</sup> para niños y adolescentes.

- Hipertensión (HTA) si las cifras de presión arterial son >pc 97
- Pre-Hipertensión ( Pre-HTA) si las cifras de presión arterial son > pc 90 y  $\leq$  pc 97
- Normotensión si las cifras de presión arterial son < pc 90

### 2. Factores de riesgo para síndrome metabólico:

2.1. Estado nutricional, se siguieron las medidas antropométricas de FUNDACREDESA: Índice de Masa Corporal (IMC) y circunferencia abdominal (CA) según Villalobos y colaboradores<sup>(66)</sup>

- Bajo IMC: si el IMC se encuentra < pc10.
- Normopeso: si el IMC se encuentra entre pc 10 y 90
- Sobrepeso si el IMC es > pc 90 y  $\leq$  pc 97
- Obesidad si el IMC es >pc97.

## 2.2. Estilo de vida:

2.2.1. Alimentación: a través de la frecuencia de consumo de alimentos medidos a través del grupo de alimentos del trompo de la alimentación<sup>(67)</sup> y la frecuencia de consumo diaria/semanal

2.2.2. Actividad física: se siguieron los criterios de la OMS<sup>(68)</sup>:

- Actividad física diaria: mínimo 60 minutos ( que en su mayor parte sea aeróbica como correr, saltar, nadar, patinar, montar bicicleta entre otras).
- Actividad física vigorosa (3 veces por semana mínimo) como baloncesto tenis, baile fútbol. Esta actividad mejorara la salud osea, la fuerza muscular y la flexibilidad, o la presencia de sedentarismo ( N° de horas al día, o veces a la semana en televisión o juegos interactivos, internet, entre otros)<sup>(69)</sup>.

## 2.3. Antecedentes:

2.3.1. A. Perinatales: peso al nacer, ganancia de peso en los prieros años

2.3.2. A. Obstétricos: diabetes gestacional, preclampsia, eclampsia.

2.3.3. A. Familiares: enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes, obesidad.

## 3. Variables demográficas:

- Edad ( en años)
- Sexo. Masculino- Femenino
- Tipo de familia. Nuclear, extensa, monoparental y mixta.
- Nivel socioeconómico: profesión del jefe de familia, nivel de instrucción de la madre, principal fuente de ingreso y tipo de vivienda.  
Estrato I y II: clase alta y media alta. 4-6 puntos y 7-9 puntos).  
Estrato III: clase media.  
Estrato IV y V: clase media baja (pobreza y baja)<sup>(70,71)</sup>.

Se clasificó el **Síndrome Metabólico** cuando se cumplieron por lo menos 3 criterios diagnósticos de los componentes: Circunferencia de cintura (cm), PA sistólica y diastólica, Tg (mg/dl) c- HDL (mg/dl) y  $GA \geq 100$  mg/dl.\*

### **Instrumentos:**

Se utilizó el instrumento de recolección de datos de Villalobos<sup>(66)</sup> Ver anexo 2. Además se incluyeron algunos datos sobre el tipo de familia<sup>(72)</sup>.

Dicho instrumento contiene datos demográficos<sup>(70, 71)</sup>, recordatorio de 24 horas<sup>(73)</sup>, frecuencia de consumo de alimentos categorizados por grupo<sup>(74, 75)</sup>; actividad física<sup>(68, 69)</sup>, antecedentes personales, perinatales, obstétricos y familiares<sup>(57)</sup>, datos antropométricos y pruebas bioquímicas.

### **Procedimiento:**

1. Previa autorización de los directivos de las unidades educativas en estudio y previo consentimiento informado de los padres de los alumnos del primero a sexto grado ( Anexo 1) se procedió a aplicar el instrumento diseñado para la investigación (Anexo 2).

2.- Se tomaron las medidas antropométricas de los escolares en ropa interior y descalzos. Se determinó el peso y la talla en una balanza “Detecto” calibrada, con el niño en posición estable y sin apoyo con la cabeza erguida; para la talla con el plano horizontal de la balanza asegurando que la cabeza, hombros, caderas y talones juntos pegados a la línea del tallímetro, los brazos relajados a los lados del cuerpo, la cabeza firme y con la vista al frente en contacto con la barra móvil del equipo de medición, luego se realizó el calculo de índice de masa corporal según la fórmula  $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Talla}^2(\text{m})$ . La circunferencia abdominal (CA) se midió con una cintra métrica flexible e inextensible a la mitad de la distancia entre el reborde costal y la cresta ilíaca (espina ilíaca anterosuperior) de pie y en espiración.

3.- Se registró la presión arterial con un esfigmomanómetro aneroide, con el escolar en sedestación, previo descanso de cinco minutos, en el brazo izquierdo extendido y con un brazalete acorde a su longitud ( 2/3) se tomó la tensión arterial sistólica, audible el primer ruido de Korotkoff, mientras que la tensión arterial diastólica se obtuvo al desaparecer totalmente los latidos vasculares o cuando se alcanzó el quinto ruido de Korotkoff.

4.- Para realizar las determinaciones bioquímicas se citó a los niños en ayuno de 12 horas y se les tomó la muestra de sangre por venopunción en la región antecubital del brazo, luego de dos horas después del desayuno, se determinó la glicemia postprandial.

Los valores de glicemia, triglicéridos, colesterol total y cHDL se realizaron utilizando los métodos enzimáticos de la casa comercial INVELAB y semiautoanalizador STAT FAX BETA V. El cHDL se separó de las otras lipoproteínas presentes en el suero mediante la precipitación de las LDL, VLDL y quilomicrones con un reactivo precipitante de sulfato de magnesio, quedando en el sobrenadante solo el cHDL. El cLDL se calculó mediante la fórmula de Friedewald:  $cLDL = Ct - (Tg/5 + cHDL)$ .

### **Análisis de datos:**

Se realizó un análisis estadístico descriptivo por medio tablas y gráficos de acuerdo al tipo de variable estadística, se calcularon frecuencias, porcentajes e indicadores considerando la escala de medición de las características sociodemográficas, estilos de vida relacionados con la alimentación, actividad física, antecedentes perinatales y obstétricos, estado nutricional mediante la antropometría y el síndrome metabólico. En el análisis inferencial se utilizó una distribución t de Student para muestras independientes de las variables, con un nivel de confianza del 95%: parámetros antropométricos y bioquímicos relacionados con el riesgo metabólico (glicemia, perfil lipídico, triglicéridos) y la tensión arterial, comparando las instituciones públicas y privadas pareadas y análisis de los parámetros bioquímicos asociados al control metabólico. Los resultados se realizaron con el programa SPSS para Windows versión 22 y con Microsoft Excel 2013.

## RESULTADOS

### Características sociodemográficas

Se estudiaron 300 escolares de dos instituciones educativas, una pública “Grupo Escolar Máximo Saavedra” (170 alumnos) y la otra privada “Colegio Nuestra Señora del Rosario de Fátima”(130 alumnos), del Municipio Boconó, estado Trujillo, Venezuela. 2015.

En la tabla 1 se describe algunas características sociodemográficas como la edad muy similar en ambas instituciones público con medias de  $8,98 \pm 1,772$  y privado ( $9,15 \pm 1,666$ ) y una mediana de 9 años; el sexo femenino predominó en la institución privada (59,2%) y en la pública ligeramente el masculino (51,8%), más de la mitad de los niños provienen de familias nucleares y la cuarta parte de familia extensa. El nivel socioeconómico en la institución pública fue el III con un (68,8%) y en la institución privada el estrato I y II (53,9%).

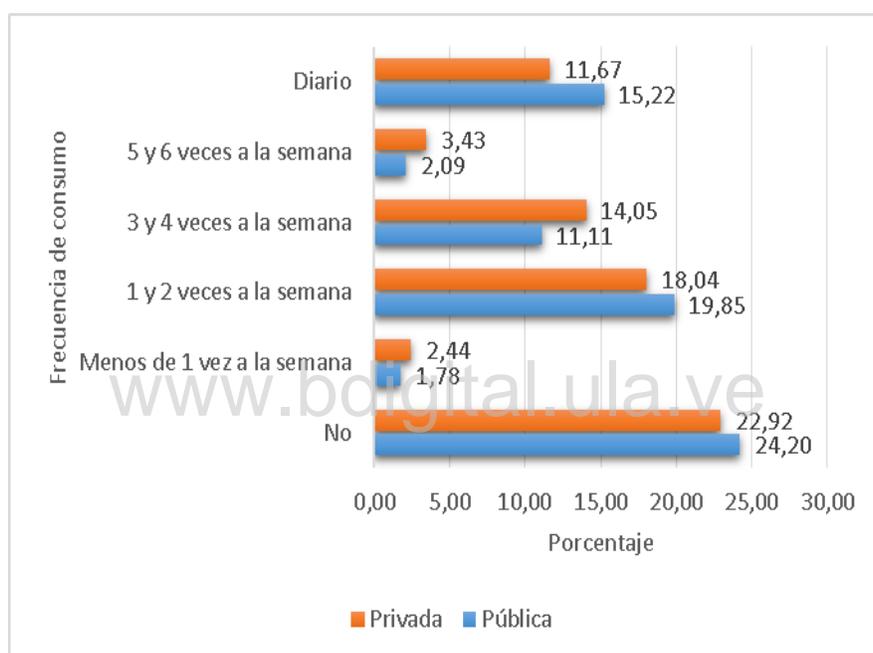
**Tabla 1.** Características sociodemográficas de los escolares de la institución pública “Grupo Escolar Máximo Saavedra” y privada “Colegio Nuestra Señora del Rosario de Fátima”. Municipio Boconó. Estado Trujillo. 2015.

Características Sociodemográficas	Total		Pública		Privada	
<b>Edad (años)</b>						
Media $\pm$ DS			8,98 $\pm$ 1,772		9,15 $\pm$ 1,666	
Mediana			9,00		9,00	
<b>Sexo</b>						
	N°	%	N°	%	N°	%
Masculino	141	47,0	88	51,8	53	40,8
Femenino	159	53,0	82	48,2	77	59,2
<b>Tipo de Familia</b>						
Nuclear	176	58,7	101	59,4	75	57,7
Extensa	75	25,0	41	24,1	34	26,2
Monoparental	49	16,3	28	16,5	21	16,2
<b>Nivel Socioeconómico</b>						
IV-V	7	2,3	7	4,1	0	0
III	177	59,0	117	68,8	60	46,1
I – II	116	38,6	46	27,1	70	53,9

DS= Desviación estándar

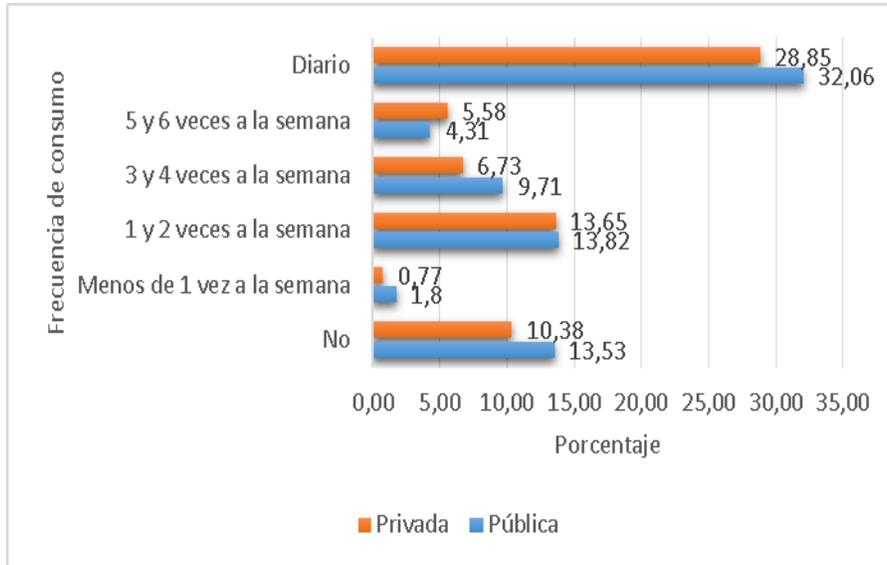
**Estilos de vida en los escolares relacionados con la alimentación en cuanto a frecuencia del consumo de alimentos (Gráficos 1,2,3).**

En cuanto a la frecuencia del consumo de alimentos del grupo I, correspondientes a las proteínas llama la atención que a diario sólo el 15,22% de las instituciones publicas y el 11,67% de las privadas consumen este grupo de alimentos (ver tabla. Anexo 4). Casi una cuarta parte de los niños de ambas instituciones negaron el consumo de dicho grupo y de esos porcentajes respondieron un mayor consumo de carnes rojas (Gráfico 1).



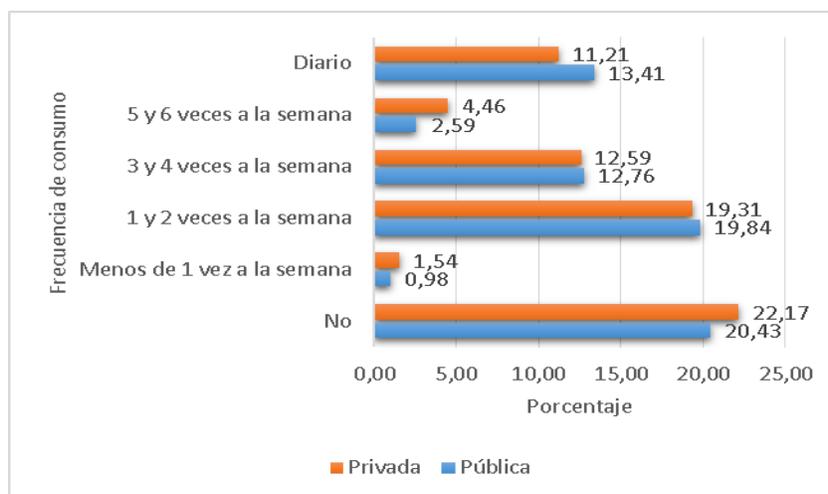
**Gráfico 1.** Frecuencia de consumo de alimentos Grupo I: Proteínas. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Respecto al grupo II, El consumo diario de alimentos (vegetales) es deficiente en ambas instituciones (pública, 32,06% y privada 28,85), mientras que en las frutas (ver tabla. Anexo 4) hay un mayor consumo diario, a expensas de jugos a los que se agrega azúcar (Gráfico 2).



**Gráfico 2.** Frecuencia de consumo de alimentos. Grupo II: Frutas y vegetales. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Relativo al consumo de carbohidratos se apreció una mayor ingesta de este grupo de alimentos de 1 a 2 veces por semana y diariamente resaltando la pasta, los granos, la papa, arroz, pan y la arepa ((ver tabla. Anexo 4). Así mismo se indagó sobre los complementos calóricos que el azúcar era consumido a diario(81,3%) en los alimentos y las grasas a diario (aceite 40,7%), margarina (35,3%) y mayonesa (36,3%) 1 a 2 veces por semana. Es importante resaltar que casi la mitad de los escolares consumen comida chatarra. Igualmente el consumo de fibra no es consumido en más de la mitad de los escolares (52%). (Gráfico 3).



**Gráfico 3.** Frecuencia del consumo de alimentos. Grupo III: Carbohidratos. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó. Edo Trujillo. 2015.

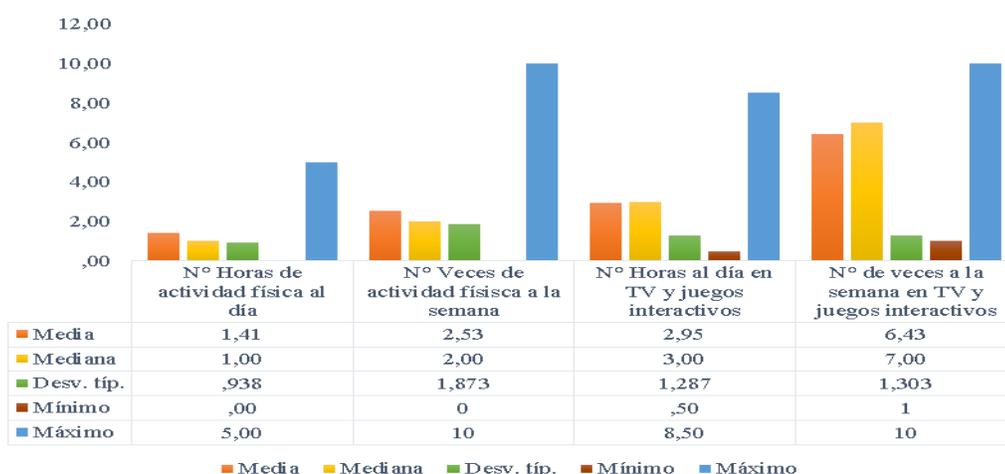
## Estilos de vida en los escolares relacionados con la actividad física.

En las tabla 2 y gráfico 4, se presentan las medias de la actividad física de los alumnos de las instituciones públicas y privadas, según tipo y frecuencia apreciándose un promedio de horas de actividad física al día mayor en la institución privada ( $1,5519 \pm 1,02048$ ) comparada con la institución pública ( $1,2971 \pm ,85701$ ) sin embargo el numero de veces de actividad física en la semana la media es mayor en la institución pública ( $2,59 \pm 1,873$ ). Con respecto al número de horas invertidas en TV y juegos interactivos diariamente y semanalmente fueron mayor en los alumnos de la institución privada. Estos resultados fueron significativos tanto para el número de horas de actividad física al día (0,023) y número de veces a la semana en TV y juegos interactivos(0,013).

**Tabla 2.** Estilo de vida en los escolares relacionados con la Actividad física. Medias en las instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Actividad Física	Inst. Pública Media± DS	Inst. Privada Media± DS	P-Valor
Nº Horas de actividad física/día	1,2971 ± ,85701	1,5519 ± 1,02048	0,023 (*)
Nº Veces de actividad física/semana	2,59 ± 1,873	2,46 ± 1,877	0,562
Nº Horas al día en TV y juegos interactivos	2,950 ± 1,26393	2,9846 ± 1,3985	0,692
Nº de veces a la semana en TV y juegos interactivos	6,27 ± 1,471	6,63 ± 1,013	0,013 (*)

(\*) Estadísticamente significativo a un nivel de confianza del 95%.



**Gráfico 4.** Estadísticas descriptivas relacionadas con la actividad física. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

En la tabla 3, se aprecian los antecedentes perinatales de peso y talla al nacer de los escolares que según sus representantes, los mismos se encuentran dentro de los parámetros normales con una media para público y privado de (3,1432 ± 0,52229 y 3,1668±0,48012 respectivamente); también la talla al nacer fue acorde ( 50,51±2,244 público y 50,42±2,477 privado). La ganancia de peso durante los primeros años fue acorde a su crecimiento y desarrollo siendo mayor en el privado con 94,6% y en el público 91,2%, sólo un porcentaje de una ganancia de peso por encima de los valores normales de 2,9% y 2,3% para el público y privado.

**Tabla 3.** Antecedentes perinatales de los escolares relacionados con trastorno metabólico en las instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

<b>Antecedentes perinatales relacionados con el RN</b>						
	Institución Pública		Institución privada		P-Valor	
<b>Peso al nacer</b>	Media ± DS		Media ± DS			
	3,1432 ± 0,52229		3,1668 ± 0,48012		0,687	
<b>Talla al nacer</b>	50,51 ± 2,244		50,42 ± 2,477		0,733	
<b>Ganancia de peso</b>	<b>Baja</b>		<b>Normal</b>		<b>Alta</b>	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Pública	10	5,9	155	91,2	5	2,9
Privada	4	3,1	123	94,6	3	2,3

Respecto a los antecedentes obstétricos, la mayor parte de las madres negó los relacionados con trastornos metabólicos excepto obesidad gestacional con un 15,9% en la institución pública y 8,5% en la institución privada, un significativo marginal de 0,053; además se presentó antecedentes de preeclampsia a expensas del público (7,1%) y privado (1,5%) siendo estadísticamente significativo (0,025) . Entre los antecedentes familiares patológicos más de la cuarta parte de los escolares del público refirió antecedentes obesidad (32,9%) y privado (23,8%); en lo relacionado a hipertensión arterial y diabetes fue a expensas del privado ( 33,1 % y 33,8% respectivamente) y en menor proporción las dislipidemias y el infarto con predominio del público (9,4% y 22,9% respectivamente) (Tabla 4).

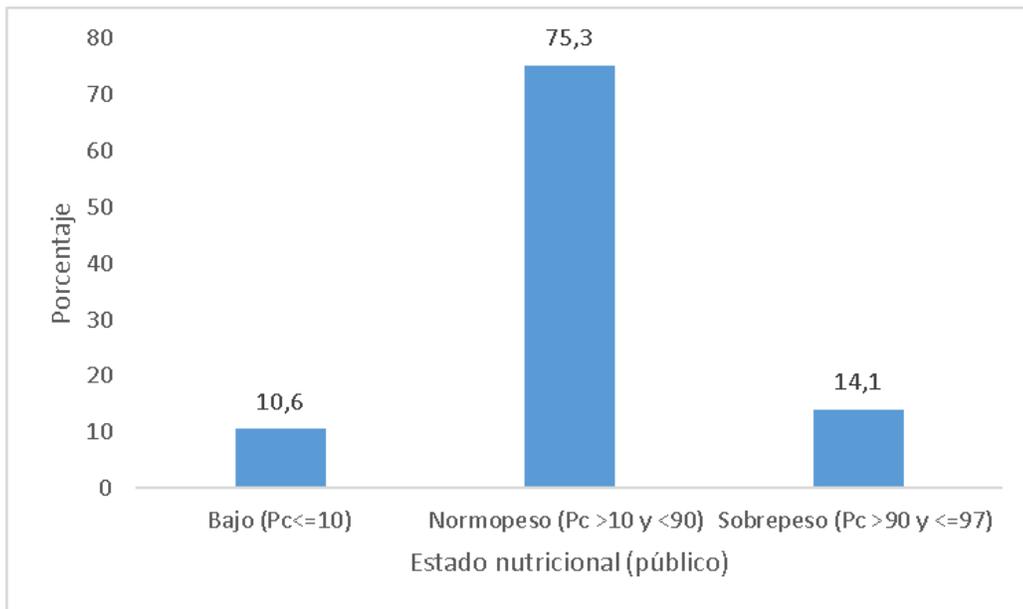
**Tabla 4.** Antecedentes obstétricos y familiares patológicos de las madres de los escolares, relacionados con trastornos metabólicos. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Antecedentes		Total		Público		Privado		P- Valor
		N°	%	N°	%	N°	%	
<b>Antecedentes Obstétricos</b>								
Diabetes	Si	6	2,0	4	2,4	2	1,5	0,618
	No	294	98,0	166	97,6	128	98,5	
Obesidad	Si	39	13,0	27	15,9	11	8,5	0,053
	No	261	87,0	142	83,5	119	91,5	
Preeclampsia	Si	14	4,7	12	7,1	2	1,5	<b>0,025(*)</b>
	No	286	95,3	158	92,2	128	98,5	
Eclampsia	Si	1	0,3	1	0,6	0	0	0,381
	No	299	99,7	169	99,4	130	100,0	
<b>Antecedentes Familiares</b>								
Obesidad	Si	87	29,0	56	32,9	31	23,8	0,085
	No	213	71,0	114	67,1	99	76,2	
Hipertensión Art.	Si	88	29,3	44	25,9	43	33,1	0,282
	No	212	70,7	125	73,5	87	66,9	
DM	Si	92	30,7	48	28,2	44	33,8	0,296
	No	208	69,3	122	71,8	86	66,2	
Infarto	Si	25	8,3	16	9,4	8	6,2	0,296
	No	275	91,7	153	90,0	122	93,8	
Dislipidemia	Si	62	20,7	39	22,9	23	17,7	0,266
	No	238	79,3	131	77,1	107	82,3	

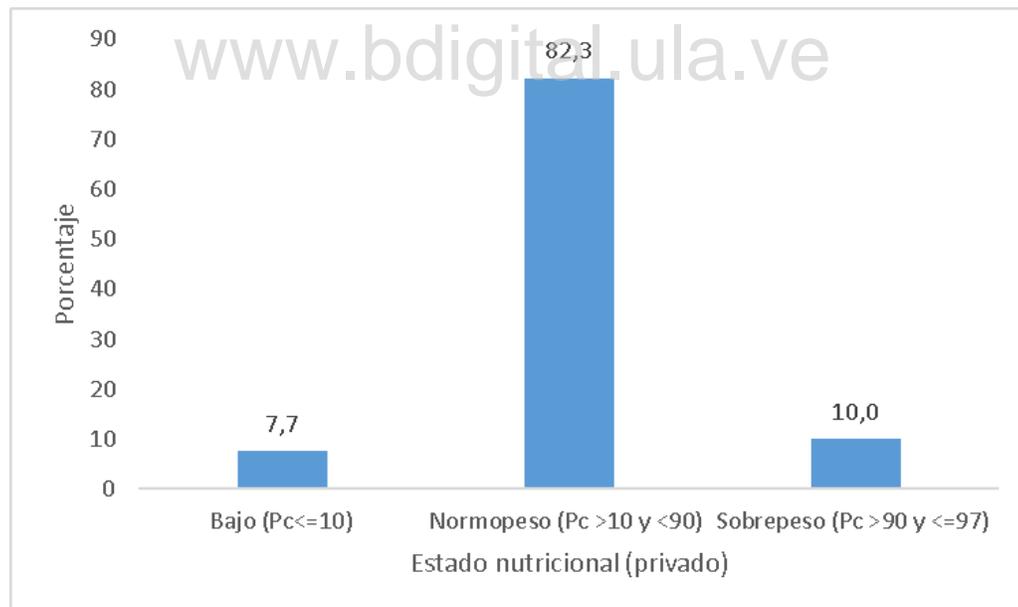
En la Tabla 5, gráficos 5 y 6, se presenta el estado nutricional donde la gran mayoría de los escolares en estudio se encontró en normopeso(82,3%) en el privado y (75,3%) en el público. Un porcentaje de sobrepeso en menos de la cuarta parte de los escolares de público y privado (14,1% y 10,0% respectivamente), así como de bajo peso (10,6%) para el público y (7,7%) para la institución privada. Para determinación de obesidad abdominal el (98,8%) tenía una circunferencia abdominal menor del percentil 90 y apenas el 1,2% tenía una circunferencia abdominal por encima del percentil 90 en el público.

**Tabla 5.** Estado nutricional: Índice de Masa Corporal (IMC) y Circunferencia Abdominal (CA) de los Escolares del sexo masculino, según edad. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Estado Nutricional	Total		Público		Privado		P-valor
	N°	%	N°	%	N°	%	
Bajo Peso pc < 10	28	9,3	18	10,6	10	7,7	0,343
Normopeso pc 10 y 90	235	78,3	134	75,3	107	82,3	
Sobrepeso pc > 90 y < 97	37	12,3	18	14,1	13	10,0	
Obesidad Abdo:							
CA < pc 90	298	99,3	168	98,8	130	100,0	0,215
CA > pc 90	2	0	2	1,2	0	0,0	



**Gráfico 5.** Estado nutricional de los escolares en la Institución pública. Municipio Boconó Edo. Trujillo. 2015.



**Gráfico 6.** Estado nutricional de los escolares en la Institución privada. Municipio Boconó Edo. Trujillo. 2015.

En relación a las medidas antropométricas de acuerdo al sexo, se observa sobrepeso con predominio del sexo masculino en ambas instituciones (pública, 7,6% y 5,4% privada); del sexo

femenino ( 6,5% y 4,6%) en público y privado. El bajo peso se mostró un pequeño porcentaje a expensas del sexo femenino (5,9% y 6,2% respectivamente) (Tabla 6).

**Tabla 6.** Medidas antropométricas: Índice de Masa Corporal (IMC). Escolares por sexo. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

				Índice de Masa Corporal			Total	P-valor
				Bajo peso	Normopeso	Sobrepeso		
Pública	Sexo	Masculino	Nº	8	67	13	88	0,795
			%	4,7	39,4	7,6	51,8	
	Femenino	Nº	10	61	11	82		
		%	5,9	35,9	6,5	48,2		
	Total	Nº	18	128	24	170		
		%	10,6	75,3	14,1	100,0		
Privada	Sexo	Masculino	Nº	2	44	7	53	0,258
			%	1,5	33,8	5,4	40,8	
	Femenino	Nº	8	63	6	77		
		%	6,2	48,5	4,6	59,2		
	Total	Nº	10	107	13	130		
		%	7,7	82,3	10,0	100,0		

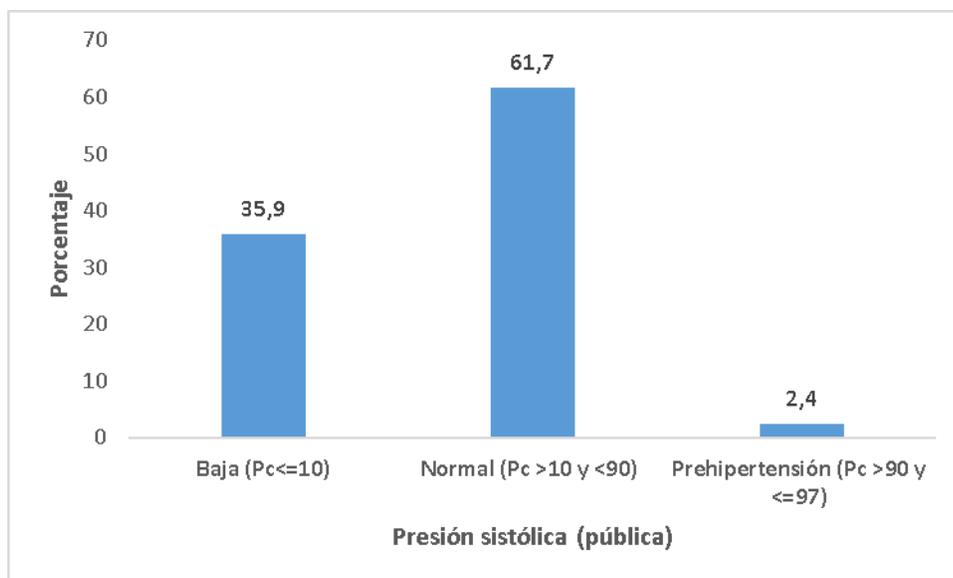
En lo que respecta a cifras tensionales, la tensión arterial sistólica tuvo una media similar en ambas instituciones ( $97,88 \pm 11,471$  para la pública y  $98,38 \pm 10,328$ , para la privada) con cifras tensionales diastólicas igualmente similares en público y privado ( $68,02 \pm 10,536$  y  $68,47 \pm 8,397$  respectivamente) (tabla 7).

**Tabla 7.** Cifras de tensión arterial sistólica y diastólica de los escolares en instituciones pública y privada. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

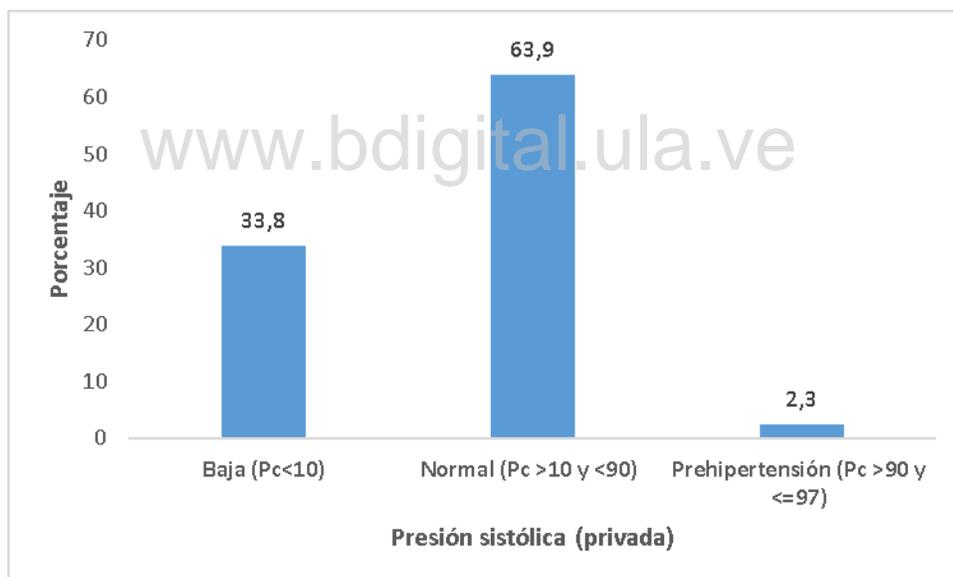
Cifras de tensión Arterial	Tipo de institución				P-valor
	Pública		Privada		
	Media	DS.	Media	DS.	
Tensión arterial sistólica	97,88	11,471	98,38	10,328	0,695
Tensión arterial diastólica	68,02	10,536	68,47	8,397	0,689

DS=Desviación Estándar

En los gráficos 7 y 8 se observa que la mayoría de los escolares de la institución pública y privada presentaron cifras tensionales sistólicas normales por debajo del percentil 90 ( 95,6%) en el público y (97,7%) en la privada. La tensión arterial por encima del percentil 90 fue de 2, 4,% en el público y el 2.3% en el privado, clasificadas como prehipertensión.

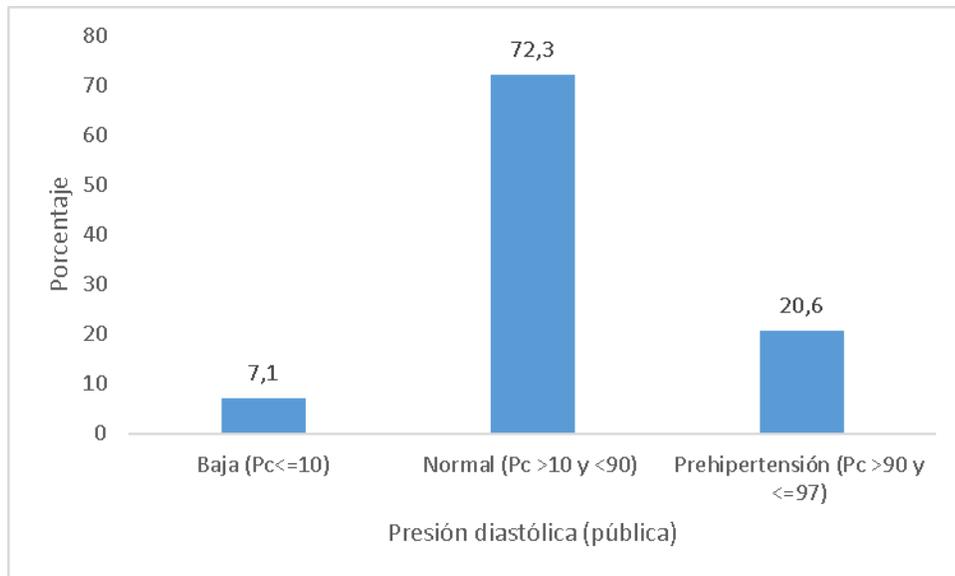


**Gráfico 7.** Cifras de Tensión arterial sistólica de los escolares en las institución pública. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

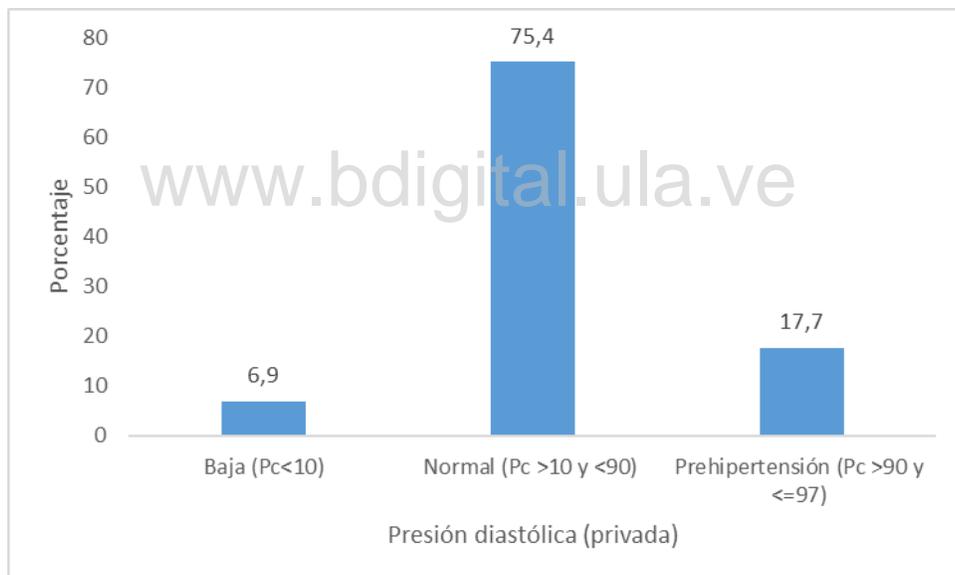


**Gráfico 8.** Cifras de Tensión arterial sistólica de los escolares en la institución privada. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Más de las tres cuartas partes de los escolares tenían tensión arterial diastólica normal por debajo del percentil 90, tanto en el público como en el privado (79,4% y 82,3% respectivamente). Cabe resaltar que el 20,6% del público y el 17,7% del privado tenían tensión arterial por encima del percentil 90 catalogados como prehipertensión (Gráficos 9 y 10).



**Gráfico 9 .** Cifras de Tensión arterial diastolica de los escolares en las institución pública. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.



**Gráfico 10 .** Cifras de Tensión arterial diastolica de los escolares en las institución privada. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Tomando en consideración los criterios para síndrome metabólico de Paoli (2006), se encontró que sólo 8 niños (2,6%) cumplieron con los mismos y al aplicar los criterios de Villalobos (2014) no hubo registros de síndrome metabólico

**Valores bioquímicos relacionados con el riesgo metabólico, tales como: glicemia, perfil lipídico, triglicéridos.**

En la Tabla 8, se puede observar los factores de riesgo analizados en este estudio los cuales fueron: índice de masa corporal, cintura abdominal, cifras de tensión arterial (sistólica y diastólica), colesterol, cHDL, cLDL, cVLDL, triglicéridos, glicemia (ayunas y a las dos horas) para síndrome metabólico, comparando el tipo de institución (públicas y privadas), mostraron diferencias estadísticamente significativas en las variables colesterol, cHDL, cLDL y glicemia en ayunas. Los valores bioquímicos relacionados con síndrome metabólico fueron más altos en los alumnos de las instituciones privadas, con cifras de colesterol (Media=151,34 mg/dl), cHDL (Media 34,18); cLDL (Media= 98,75) y la glicemia (M=80,84), con diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 8.** Factores de riesgo para Síndrome Metabólico. Escolares de las instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó edo Trujillo. T de Student<sup>(\*)</sup>

Parámetros	Tipo de institución	N°	Media±DS	P-valor
IMC	Pública	170	18,485 ± 4,7075	,175
	Privada	130	17,825 ± 3,3340	
Cintura Abdominal	Pública	170	64,49 ± 8,877	,108
	Privada	130	62,84 ± 8,669	
Tensión Arterial Sistólica	Pública	170	97,88 ± 11,471	,695
	Privada	130	98,38 ± 10,328	
Tensión Arterial Diastólica	Pública	170	68,02 ± 10,536	,689
	Privada	130	68,47 ± 8,397	
Colesterol	Pública	170	136,15 ± 30,463	,000(*)
	Privada	130	151,34 ± 32,216	
cHDL	Pública	170	29,31 ± 5,829	,000(*)
	Privada	130	34,18 ± 8,674	
cLDL	Pública	170	90,45 ± 27,310	,012(*)
	Privada	130	98,75 ± 29,518	
cVDL	Pública	170	15,93 ± 10,827	,156
	Privada	124	17,81 ± 11,629	
Triglicéridos	Pública	170	77,86 ± 46,247	,084
	Privada	130	87,58 ± 50,397	
Glicemia En Ayunas	Pública	170	78,04 ± 8,351	,004(*)
	Privada	129	80,84 ± 8,331	
Glicemia En 2 Horas	Pública	170	85,65 ± 11,423	,282
	Privada	129	87,00 ± 9,661	

(\*) Estadísticamente significativo a un nivel de confianza del 95%

## DISCUSIÓN

El síndrome metabólico consiste en la presencia simultánea de varias patologías en un mismo individuo, cuya etiología es multifactorial en los niños, sin embargo la genética y los estilos de vida juegan un papel primordial. Para diagnosticar el síndrome metabólico en los niños existen múltiples definiciones y criterios entre ellos los de Cook et al, adecuado para evaluar el riesgo de síndrome metabólico en escolares, porque presenta la ventaja de incluir a niños menores de 10 años de edad, es un criterio flexible que permite aplicar valores de referencia adaptados a diferentes poblaciones en estudio, los demás criterios no contemplan a niños con rangos menores de 10 años, como los de IDF. Con el fin de adaptar los criterios a nivel nacional y regional se siguieron los criterios de Paoli et al<sup>(18)</sup>.

En la presente investigación se estudiaron 300 escolares de primero al sexto grado (170 alumnos de la institución pública y 130 de institución privada) con el fin de determinar los factores de riesgo para síndrome metabólico, en el municipio Boconó del estado Trujillo, encontrando un predominio del sexo femenino en la privada y masculino en la pública, en su mayoría pertenecientes a los estratos III en el público y I-II en el privado, resultados contrarios a los reportados por González y Colina<sup>(76)</sup> donde predominó el estrato IV, en la ciudad de Maracaibo.

Evaluar el nivel socioeconómico o estrato social permite en parte ubicarse en el poder adquisitivo y el tipo de alimentación de dicha población, ya que el estrato V correspondiente a “pobreza extrema” favorece el consumo de alimentos tipo chatarra<sup>(77)</sup> de bajo costo, aunado al alto precio de los alimentos saludables, repercutiendo en los parámetros antropométricos y bioquímicos como se expuso en este estudio. Según el estudio ELOIN Madrid<sup>(78)</sup> en la clase social del jefe de familia, de estratos V (bajo) los problemas de obesidad en los niños son más frecuentes que los de clase I. En relación a la estructura familiar, más de la mitad de los escolares provienen de familia nuclear (58,7%), resultados similares encontrados por Lavielle et al<sup>(79)</sup>. Los escolares de familias monoparentales representaron solo el 16,3%, sin embargo es importante señalar como lo expresa el Informe INDEFICS<sup>(80)</sup>, este tipo de familia tienen mayor tendencia hacia la obesidad comparados con los de familias nucleares.

Los estilos de vida representan las categorías básicas del análisis de los comportamientos de cada individuo o familia de acuerdo a las características biológicas, medio ambiente, hábitos, normas y valores, así como el nivel educativo y los aspectos culturales (Presno 2003). El estilo de vida o riesgos autogenerados incluyen entre otros los modelos de consumo (consumo excesivo de alimentos como causante de obesidad y otras patologías; ingesta de colesterol y abundante consumo de azúcar que repercuten en otras patologías como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares)<sup>(81)</sup>.

Los hábitos alimentarios referidos por los escolares según el Instituto Nacional de Nutrición<sup>(67)</sup>, que describe la importancia del uso de la estrategia del trompo alimenticio, donde el individuo puede obtener una alimentación dinámica, clasifica los 5 grupos de alimentos, los tres primeros son básicos donde se encuentran las proteínas, en el segundo las hortalizas y frutas que aportan los minerales principales y energía para las funciones normales de los sistemas del organismo, y el tercer grupo las calorías y los carbohidratos; en los otros dos grupos están los misceláneos que son las grasas y los azúcares. En la presente investigación los hábitos alimentarios permiten deducir según el trompo alimenticio en ambos grupos el mayor consumo de proteínas fue de carnes rojas, de los carbohidratos la arepa pasta y arroz. Del grupo II, frutas y hortalizas la ingesta en su dieta fue deficiente. Es importante resaltar que más de una cuarta parte de los escolares no consumen cereales, los cuales deben ser ingeridos a diario. Los complementarios como los azúcares y grasas, son consumidos a diario, lo que traduce que este grupo de alimentos también tienen una ingesta desproporcionada. Por otra parte, este grupo de escolares consumen comida chatarra 1 -2 veces por semana donde hay predominancia de comida chatarra salada. Según el Instituto Nacional de Nutrición, estos escolares tienen una alimentación desbalanceada, lo que podría favorecer la malnutrición.

Estos resultados donde el consumo de proteínas fue alto son diferentes a los reportados en otros estudios <sup>(82)</sup> donde el consumo de proteínas fue bajo. Relativo a las frutas y hortalizas, solo el 44% de los escolares refirió consumir frutas a diario y hortalizas 1-2 veces por semana por lo que este grupo de alimentos es deficiente, así mismo los carbohidratos son consumidos igualmente en cantidades desbalanceadas, porque el consumo de estos grupos de alimentos deben ser diariamente. En otra investigación venezolana<sup>(83)</sup> se concluye que los alimentos más

consumidos fueron los cereales, los huevos y productos lácteos, seguidos por los alimentos altos en grasas y bebidas comerciales. El deficiente consumo de hortalizas y frutas contribuye con un mayor riesgo de padecer enfermedades asociadas a la dieta. La promoción de buenos hábitos alimentarios en esta etapa de la vida es de suma importancia, tanto en la escuela como en el hogar, para tener una adultez saludable. Estos resultados por una parte se asemejan a los de la presente investigación en cuanto al consumo de proteínas, sin embargo difiere en los cereales y las bebidas comerciales, haciendo la salvedad que si bien los escolares estudiados consumen frutas, lo hacen en jugos los cuales tienen gran cantidad de azúcares.

En el estudio realizados por Mazza et al <sup>(27)</sup> se hace referencia al incumplimiento con las recomendaciones en cuanto al consumo de vegetales y frutas, consumen en exceso alimentos de alta densidad energética (dentro de los catalogados como comidas rápidas y harinas), resultados muy similares a los encontrados en la presente investigación. En cuanto el consumo de azúcares también tiene una ingesta desbalanceada (mas de lo recomendado). Es conveniente resaltar que casi la mitad de los escolares consumen comida chatarra 1-2 veces por semana, de hecho en la institución privada no tienen comedor y gran parte de los alumnos desayunan con empanadas y bebidas dulces que adquieren en el cafetín, dicha situación se presenta por el marketing (publicidad televisiva, juguetes, canciones, materiales escolares, películas, internet y mensajes de texto) usado por la industria de alimentos que van orientado a niños y adolescentes, quienes no suelen distinguir los riesgos de una alimentación poco saludable y se vuelcan al consumo de alimentos hipercalóricos y de baja calidad nutricional. Se considera que al menos el 30% de las calorías consumidas diariamente provienen de golosinas y comida rápida, las gaseosas y los jugos artificiales aportan el 10% de las calorías diarias con un valor nutricional nulo como lo expone la investigación de Buenos Aires <sup>(84)</sup>.

Las cifras consideradas como aceptables según lo recomendado por la OMS. 2015<sup>(68)</sup> en los niños y jóvenes entre los 5 a 17 años es como mínimo de 60 minutos diarios y 3 veces/semana de actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa. En los escolares de las dos instituciones se observó que hay sedentarismo, porque en ninguna se cumplen dichas recomendaciones, lo que se comporta como riesgo metabólico. Las diferentes actividades físicas realizadas por los escolares (fútbol, béisbol, piscina, entre otras) requieren de actividad moderada a intensa. Los resultados de la presente investigación difieren de los reportados por

Angulo et al <sup>(85)</sup> donde en su mayoría realizaban educación física y otras actividades fuera de la escuela como el béisbol y la natación con una frecuencia de dos o tres veces/semanal y en las actividades deportivas dedicaban mayor tiempo.

Otras actividades realizadas por los escolares en las cuales invierten un tiempo superior a una hora por día y por semana, son las relacionadas con la televisión y los juegos interactivos que si bien son actividades recreativas, las mismas son perjudiciales a la salud porque no generan mayor consumo de calorías con el correspondiente aumento de la adiposidad y el sedentarismo. Los mismos autores<sup>(85)</sup> en su estudio hacen referencia a los escolares que veían televisión o usaban los video-juegos, por 4 horas o más, el 87,5% resultaron obesos y un 79,2% tenían peso normal, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Resultados a tomar en cuenta porque pueden ser aplicables a la muestra en referencia ya que por el numero de horas que invierten los escolares en ver TV es de tres horas, acercándose a los de Angulo et al.

En una investigación en niños de 2 a 9 años, se afirma que en la infancia el sobrepeso y la obesidad resulta de una compleja interacción de una variedad de factores de estilo de vida relacionados con la salud, el medio ambiente, condiciones sociales, presiones económicas y los estilos de vida de la familia que han cambiado drásticamente en las últimas décadas. A menudo ambos padres están trabajando y el tiempo que pasan juntos con sus hijos es limitado, ello muchas veces facilita que se preparen alimentos por si mismos con ingredientes que sustituyen las comidas, además de consumir rápidas y mal preparadas. Por otra parte las preocupaciones sobre la seguridad en las calles, la limitada disponibilidad de espacios de juego, la exposición a la televisión y aumento del tiempo con juegos de computadora han empujado a la actividad física de la vida cotidiana de los jóvenes. Estos cambios afectan profundamente la salud de los niños, en particular los de los más grupos vulnerables<sup>(86)</sup>

En lo que concierne a los antecedentes perinatales, los resultados no reportan cifras anormales en cuanto al peso y talla al nacimiento, al igual que la ganancia de peso durante los primeros años que fue acorde a su crecimiento y desarrollo casi en la totalidad de los escolares; variables que están relacionadas con el sobrepo, obesidad y síndrome metabólico. Así se describe en el estudio realizado por Ticona et al<sup>(87)</sup>, donde estudiaron niños entre 8 a 10 años

de edad con antecedente de macrosomía fetal, 56% fueron obesos, 30% tenían sobrepeso y 14% presentaron peso normal. Es importante resaltar que el predictor perinatal más fuerte para un niño en el tercil superior de peso fue el índice de masa corporal pregravid materno<sup>(88)</sup> (IMC;  $\text{kg}/\text{m}^2 > 30$  (odds ratio: 3,75; IC del 95%: 1,39; 10,10;  $P = 0,009$ ) y de porcentaje de grasa corporal era pregravid materna IMC $> 30$  (odds ratio: 5,45; IC del 95%: 1,62, 18,41;  $P = 0,006$ ) resultados diferentes a la investigación, donde solo el 15,9 % de las madres en el público presentaron obesidad gestacional frente a la institución privada con un 8,5%.

En las familias de los escolares los antecedentes patológicos se comportaron con una frecuencia diferente; en el privado hubo mayor porcentaje de diabetes e hipertensión y la obesidad predominó en el público. Estos resultados fueron similares a los encontrados por chilenos<sup>(89)</sup> donde el 100% de los niños en estudio tenían al menos un padre o abuelo con una enfermedad crónica no transmisibles entre ellas, DM2, hipertensión arterial, dislipidemia e infarto al miocardio.

Al evaluar los valores antropométricos (peso, talla, IMC, CA) los escolares de ambas instituciones mostraron normopeso en casi más de las tres cuartas partes con pequeñas variaciones por sexo, no siendo significativos, resaltando que los escolares del público tenían 14,1% de sobrepeso y el 10% en el privado. Estos resultados son similares a los reportados por Villalobos<sup>(66)</sup> en el área andina de Mérida, Venezuela, quien describe el 68,8% con estado nutricional normal, 14,0% con bajo peso, 9,5% con sobrepeso y 7,8% con obesidad.

En un estudio español<sup>(90)</sup> utilizaron los criterios de la OMS, de la International Obesity Task Force y el estudio español enKid, en niños entre los 8 a 13 años reportando sobrepeso en el 30,7% y obesidad de 14,7%, además de en 28,6% de sobrepeso y 9,6% de obesidad en los varones, siendo menor en mujeres con 23,5 de sobrepeso y 12,3 % de obesidad (OMS), reportando cifras más bajas en el estudio de la International Obesity Task Force y el estudio español enKid (25,3% de sobrepeso y 9,6% de obesidad en el mismo grupo de edad, en varones describen un 24,6% de sobrepeso y un 7,7% de obesidad, en las hembras 20,0% de sobrepeso y 9,0% de obesidad). En la presente investigación no se encontraron escolares con obesidad lo que difiere con el estudio antes mencionado.

En España, en la Encuesta Nacional de Salud (2012) se reporta que en 5.495 personas entre 0 a 14 años, había un exceso de peso del 27.8% ( 18.3% de sobrepeso y 9.6 de obesidad) y según el IMC el 27,8% de la población entre 12 a 17 años padece de sobrepeso y obesidad.<sup>(92)</sup>

Ante el riesgo de obesidad de muchos de estos escolares, es factible que la calidad con la que vivirán los que actualmente son niños, se verá altamente afectada, en México el incremento en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad infantil propician que el estudio de los mecanismos de esta problemática se aborde de manera multidisciplinaria, porque la etiología es multifactorial en donde hay interacción de factores celulares, hormonales, nutricionales, y genéticos con la participación de influencias socioculturales y ambientales<sup>(93)</sup>.

De acuerdo a los criterios considerados para este estudio en los parámetros venezolanos<sup>(18)</sup> para síndrome metabólico se encontró que muy pocos escolares (2,6%) se pueden categorizar con el diagnóstico de síndrome metabólico (IMC mayor al pc 97 para su edad y sexo; Triglicéridos plasmáticos  $\geq 110\text{mg/dl}$  y c-HDL  $< 40\text{mg/dl}$ ). En el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México, en un estudio similar, aunque el grupo de edad fue de 10 a 19 años se encontró una prevalencia mayor de SM de 9.4% (IC 95%: 5.8 a 13.0) sin que se observaran diferencias significativas entre sexos<sup>(93)</sup>. En otro estudio realizado en Argentina, donde seleccionaron otros parámetros, expresan un porcentaje mayor al encontrado en esta investigación, mostrando la frecuencia de SM fue según Cook del 15% , De Ferranti de 18% y de Weiss de 14%.<sup>(94)</sup>. Como puede observarse los valores en otros países de síndrome metabólico son mayores.

En el estudio venezolano se describe una prevalencia de SM del 2,2% según Cook-pc Mérida, frente al 1,8% por Cook-pc EE. UU, concordancia moderada ( = 0,54). La concordancia entre Cook et al. e IDF, usando pc Mérida, fue débil ( = 0,28)<sup>(66)</sup> En la presente investigación siguiendo los criterios de Villalobos 2014 no se reportó casos de síndrome metabólico.

Respecto a los parámetros bioquímicos se apreciaron cifras de colesterol más alto para las instituciones privadas (Media=151,34 mg/dl) y más bajo para las instituciones públicas (Media=136,15 mg/dl), este patrón también se obtuvo en el cHDL, debido a que en la pública el promedio fue de 29,31 mg/dl y en la privada fue de 34,18 mg/dl, además en el cLDL existió

una media aritmética de 90,45 mg/dl para la pública y 98,75 mg/dl en la privada, en relación a la glicemia en ayunas se evidenció un promedio para la pública de 78,04 mg/dl y 80,84 mg/dl para la privada, con evidencia significativa. Estos parámetros aunque son significativos al compararlos con la media de la investigación de Villalobos et al<sup>(90)</sup> en Merida- Venezuela, son menores. A su vez en una investigación en Colombia los escolares masculinos presentaron menores valores de Colesterol total y Triglicéridos séricos que las escolares, donde el p95 de los TG y CT en los varones de las edades de 10 a 14 años fue mayor que en las escolares, mientras que los niveles de c-HDL fueron similares en ambos sexos y edades<sup>(95)</sup>. Asimismo, las cifras de riesgo de colesterol sérico, triglicéridos y colesterol-LDL se identificaron con mayor frecuencia en los escolares de una institución privada en México, mientras que las cifras bajas de colesterol-HDL se identificaron con mayor frecuencia en los niños de la escuela pública, donde en 64 escolares con riesgo dietético por el consumo de azúcares presentaron al menos un tipo de dislipidemia<sup>(96)</sup>.

En lo que se refiere a las cifras de tensión arterial, los escolares de la institución pública la mayoría presentó cifras tensionales menos del percentil 90 (97,6%) tanto en la tensión sistólica como diastólica encontrándose el 2,4% de prehipertensos sistólicos y el 20,6% prehipertensos diastólicos. En la institución educativa privada también se encontró que el mayor número de escolares tenía cifras tensionales por debajo del percentil 90 (97,7%) y sólo el 2,3% tenían tensión arterial sistólica por encima del percentil 90 (prehipertensión) y el 19,3% con tensión arterial diastólica (por encima del percentil 90). Estos hallazgos son preocupantes por constituyen un factor de riesgo que aumenta la probabilidad de padecer enfermedades cardiovasculares y de síndrome metabólico en el transcurso de el ciclo vital. En el estado Zulia, Gonzalez y Colina<sup>(76)</sup>, reportan una frecuencia de hipertensión arterial en escolares de 7,49%.

En otra investigación en escolares obesos<sup>(97)</sup> encontraron un 28.1 % con hipertensión arterial y un 23.3 % con prehipertensión. Otra investigación relevante es la de Rodríguez et al<sup>(98)</sup> describen alteraciones en los valores de la presión arterial elevada en una proporción cercana a 5% de la población pediátrica de los estados evaluados en Venezuela, con diferencias significativas por sexo, lo cual indica una estimación de aproximadamente 67.000 niños, niñas y adolescentes de dicha región geográfica con valores en rango de pre-hipertensión e hipertensión arterial.

## CONCLUSIONES

- 1.- Entre los factores de riesgo para el síndrome metabólico se encontró: el nivel socioeconómico fue diferente en ambos grupos.
- 2.- En los estilos de vida, la alimentación fue diferente para cada grupo con mayor sedentarismo en los escolares de la institución pública.
- 3.- Los antecedentes obstétricos como riesgo fueron significativos a expensas del público donde se mostró mayor índice de obesidad y presencia de preclampsia
- 4.- Hubo mayor porcentaje de sobrepeso en la institución pública a expensa de los varones y en el privado las niñas
- 5.- Se encontró prehipertensión para la tensión diastólica para ambas instituciones, y en menor cuantía la sistólica a expensas del público.
- 6.- El perfil bioquímico con niveles significativos para la institución privada
- 7.- En la determinación del síndrome metabólico, con los parámetros de Paoli (2006) hubo un 2,67%, más no así con los de Villalobos (2014).

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## RECOMENDACIONES

Estas recomendaciones se van a ajustar a la población escolar aunque es importante resaltar que es a partir de los 2 años de vida, donde debe iniciarse estas normas fundamentadas en medidas de prevención primaria donde los cambios en el estilos de vida (dieta y actividad física), son los que aportan mayores beneficios a los niños con riesgo para síndrome metabólico, con educación dirigida a las escuelas y a la familia, que son el apoyo esencial para realizar dichas modificaciones.

- 1.- Recomendar un plan de alimentación adecuado a la edad, según el trompo de la alimentación vigente.
- 2.- Fomentar la actividad física tanto en las instituciones educativas como en las familias y comunidades.
- 3.- Dar seguimiento a este grupo de escolares específicamente a los que se le detectó prehipertensión.
- 4.- Establecer jornadas de detección oportuna de riesgos cardio metabólico en las diferentes instituciones educativas
- 5.- Incentivar el trabajo conjunto entre el equipo de salud y los directivos de instituciones educativas para la detección temprana de enfermedades agudas y crónicas.
- 6.- Diseñar un programa educativo sobre prevención de riesgos cardio metabólico, e impartir sesiones de educativas para la salud adaptado a los docentes, padres, madres y alumnos.
- 7.- Continuar con la línea de investigación en otras unidades educativas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K, et al. American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation* 2003; 107: 1562-6.
2. Organización Mundial de la Salud. Sobrepeso y Obesidad Infantiles. 2014 [Internet]. [Consultado 22 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
3. Organización Mundial de la Salud. Sobrepeso y Obesidad. 2012 [Internet]. [Consultado 29 dic 2013]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
4. Hirschler V, Calcagno M, Aranda C, Maccallini g, Jadzinsky M. Síndrome metabólico en la infancia y su asociación con insulinoresistencia. *Arch Argent Pediatr*. 2006; 104(6): 486-491.
5. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arstanian S, et al. El síndrome metabólico en niños y adolescents: el consenso de la FID. *DiabetesVoice*. 2007; 52(4): 29-32.
6. Bueno Lozano G. Mesa Redonda: El tejido adiposo como glandula endocrina. *Obesidad y síndrome metabólico. Bol Pediatr* 2006;46: 292-299.
7. Ávila M. Hacia una nueva Salud Pública: Determinantes de la Salud. *Acta Med.costarric*.2009;51(2).
8. Agobian G, Agobian S, Soto E. Malnutrición por exceso en escolares de una institución Educativa Pública y Privada. Barquisimeto. Estado Lara. *Revista Venezolana de Salud Pública*. 2013;1(2):7-12.
9. Artola MA, Duelo MM, Escribano CE. Síndrome metabólico. *RevPediatr Aten Primaria*. 2009;11Supl 16:s259-s277.
10. Romero VE, Campollo RO, Cells de la RA, Vasquez EM, Castro JF, Cruz RM. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. *Salud Pública Mex*. 49(2):103-108.
11. Infontución. Obesidad en el Mundo. [Internet]. [Consultado 26 dic 2013]. Disponible en: <http://www.infontucion.com/obesidad-en-el-mundo.html>
12. Valls R. Obesidad en Latinoamérica: ¿Somos los más pesados del mundo?. *El País*. 12 Nov 2013; Sociedad.
13. Cardona L. Venezuela es la tercera nación con más obesos de Latinoamérica. *El Nacional*. 23 Nov 2012; Sociedad.
14. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Departamento de Epidemiología. Anuario de Morbilidad. 2011. Disponible en: <http://www.mpps.gob.ve/index.php?>
15. Organización Mundial de la Salud.2013 ¿Por qué son importantes el sobrepeso y la obesidad infantiles?. [Internet]. [Consultado 26 dic 2013]. Disponible en: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood\\_consequences/es/index.html](http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_consequences/es/index.html)
16. Instituto Nacional de Nutrición. La población venezolana está engordando. [Internet]. [Consultado 29 dic 2013]. Disponible en: <http://www.inn.gob.ve/modules.php?>
17. Macias C, Landaeta M, Bosch V, Mendez CA. Perfil antropométrico, bioquímico y de presión arterial en escolares obesos de Caracas, según estrato social. *ArchVenezPuerPed* 2002; 65 (2):50-61.
18. Paoli M, Pereira A. Síndrome metabólico en el niño y adolescente. Revisión. *RevVenezEndocrinolMetab* 2006; 4(1):3-14.

19. Gil Campos M. Relaciones entre parámetros antropométricos ingesta de nutrientes, hormonas y lípidos plasmáticos en niños obesos. Tesis doctoral, 2004. Universidad de Córdoba. Disponible en: [www.urg.es/~cts461/es/tesis\\_cts461.html](http://www.urg.es/~cts461/es/tesis_cts461.html).
20. Raw W, Dzlura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksall SE, Sara E, et al. Obesity and the metabolic síndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 2363-2374.
21. Médicos Portuguesa.com. Dislipidemias en niños y adolescentes [internert]. 2014 [Consultado 29 jul 2014]. [aproximadamente 3 pantallas]. Disponible en: [medicosportuguesa.com/index.php](http://medicosportuguesa.com/index.php).
22. A Statement for health professionals from the committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the council on Cardiovascular Disease in he Young, American Heart Association. *Circulation* 2002; 106: 143-160.
23. González S. Modelo de intervención psico-educativo orientado a mejorar el estado nutricional de niños y niñas de 6 a 14 años. [Tesis de Magíster en Gerencia de la Educación]. Trujillo: Universidad de los Andes, Nucleo Universitario Rafael Rangel; 2011.
24. Organización Mundial de la Salud. Conjunto de recomendaciones sobre la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigida a los niños. Ginebra: OMS; 2010. N° 9789243500218.
25. Balas M, Villanueva A, Tawil S, Schiffman E, Suverza A, Vadillo F, et al. Estudio piloto para la identificación de indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de síndrome metabólico en escolares mexicanos. *Bol MedHospInfantMex*. 2008; 65(2): 100-109.
26. López P, Gómez D, Cohen D, Camacho P, Rincón K, Hormiga C, et al. Asociación entre obesidad y baja capacidad muscular y función cardiopulmonar, factores de riesgo cardiometabólico en niños colombianos. *Trauma Fund MAPFRE*. 2013; 24 (1): 17-23.
27. Mazza C, Evangelista P, Figueroa A, Kovalskys I, Digón P, López S, et al. Estudio Clínico del Síndrome Metabólico en Niños y Adolescentes de Argentina. *Rev Argent Salud Pública*. 2011; 2 (6): 25-33.
28. Herrera LL, Rodríguez AP, Pérez LA. Síndrome Metabólico en escolares obesos del Municipio Avileño de Morón. *Rev Cubana AlimentNutr*. 2011; 21 (2): 197-212.
29. Pires M, Nava A, Lanzilli P. Síndrome metabólico: Prevalencia y Factores de Riesgo en Escolares. *ArchVenezPuerPed* 2009; 72 (2):47-52.
30. Melim de Faria D. Factores cardiometabólicos asociados al síndrome metabólico en escolares con sobrepeso/ obesidad y peso normal. [tesis de grado para optar al título de licenciada en Bionálisis]. Barcelona: Universidad de Oriente, Escuela de Ciencias; 2010.
31. Ramírez I, Bellabarba S, Paoli M, Arata G. Frecuencia de obesidad y sobrepeso en escolares de la zona urbana de Mérida-Venezuela. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab*. 2004;2(3):16-21.
32. Paoli M, Uzcátegui L, Zerpa Y, Gómez R, Camacho N, Molina Z, et al. Obesidad en escolares de Mérida, Venezuela: asociación con factores de riesgo cardiovascular. *EndocrinolNutr*. 2009;56(5):218-26.
33. Golley RK, Magarey AM, Steinbeck KS, Baur LA, Daniels LA. Comparison of metabolic syndrome prevalence using six different definitions in overweight pre-pubertal children enrolled in a weight management study. *Int J Obes (Lond)*. 2006; 30:853-60.

34. Tracy RE, Newman WPIII, Wattigney WA, Berenson G. Risk factors and atherosclerosis in youth autopsy findings of the Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci*, 1995; 310 (suppl. 1): s37-s41.
35. Einhorn D, Reaven GM, Cobin RH, Ford E, Ganda OP, Handelsman Y, et al. American College of Endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. *EndocrPract*. 2003; 9: 237-52.
36. ATP III. Executive Summary of the third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001; 285:2486-97.
37. Cook, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch PediatrAdolesc Med*. 2003; 157: 821-7.
38. Atabek M, Pirgon O, Kurtoglu S. Prevalence of metabolic síndrome in obese turkish children and adolecents. *Diab Res ClinPract*. 2006; 72:315-21.
39. Sivitz W. Understanding insulin resistance: what are the clinical implications?. *Postgrad Med* 2004; 116: 41-8.
40. Lebovitz H. Treatment of insulin resistance in diabetes mellitus. *Eur J Pharmacol* 2004;490:135-146.
41. Bays H, Gonzalez J, Bray G, Kitabchi A, Bergman D, SchorrAet al. Pathogenic potencial of adipose tissue and metabolic consequences of adipocyte hypertrophy and increased visceral adiposity. *Expert Rev CardiovascTher* 2008; 6(3): 343-68.
42. Bays HE, Chapman RH, Grande S. The relation ship of body mass index to dibetes mellitus, hypertension and dyslipidaemia: comparison of data from two national surveys. *Int J ClinPract* 2007; 61(5):737-47.
43. Doelle G. The clinical picture of metabolic syndrome. An Update on this complex of conditions and risk factors. *Posgrad Med* 2004; 116: 30-8.
44. Wilson P. Estimating cardiovascular disease risk and the metabolic syndrome: a Framingham view. *EndocrinolMetabClin North Am* 2004; 33: 467-481.
45. Brigman WJ, Huang J, Silverman BL, Metget BE. Acanthosisnigricans identifies youth at high risk for metabolic abnormalities. *J Pediatr* 2010; 156: 87-92.
46. Aguilera MA, Gil M, Cañate R, Gil A. Alteraciones del metabolismo lipídico en la obesidad. *RevEspObes* 2006; 4(5): 261-74.
47. Raz I, Eldor R, Cemea S, Shafrir E. Diabetes: insulin resistance and deragements in lipid metabolism. Cure through intervention in fat transport and storage. *Diabetes Med Res* 2005;21(1); 3-14.
48. Jounala M, Viikari J, Ronnema T, Marniemi J, Jula A, Loo B, et al. Associations of dyslipidemias from childhood to adulthood with carotid intima-media thickness, elasticity, and brachial flow-mediated dilatation in adulthood. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Arteioscler Thromb Vasc Biol* 2008; 28: 1012- 1017.
49. Bel J, Murillo M. Obesidad y síndrome metabólico. *Protocdiagnterpediatr*. 2011;1: 228-235.
50. Calderín R, Prieto M, Cabrera E. Síndrome de insulinoresistencia en niños y adolescentes. *Rev Cubana Endocrinol [Internet]* 2007[ citado 12 Oct 2014];18(2).
51. Llapur R, González R. Comportamiento de los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con hipertensión arterial esencial. *Rev Cubana Pediatr [internet]* 2006 ene-mar[citado 12 Oct 2014];78(1)

52. Steinbergger J, Daniels SR, Eckel RH, Hayman L, Lustig RH, Mc Crindle B, et al. American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the council on cardiovascular Disease in the Young; council on cardiovascular Nursing; and council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the council on Cardiovascular Disease in the Young. Council on cardiovascular Nursing; and council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism *Circulation*. 2009; 119:628-47.
53. Chacin L, Chacin N, Chapín J. Vigencia del síndrome metabólico. *Diabetes Int* 2009; 1 (4): 86-98.
54. Cersosimo E, Defronzo RA. Insulin resistance and endotelial dysfunction: the road map to cardiovascular diseases. *Diabetes Metab Res Rev* 2006; 96: 47-64.
55. Brandao A, Magalhanes M, Pozzan R, Brandao A. Síndrome metabólico en jóvenes: diagnóstico y tratamiento. *RevEspCardiol* 2005; 58(2): 3-13.
56. Festa A, D'AgostinoR Jr, Howard G, Mykkänen L, Tracy R, Haffners. Chronic subclinical inflammation as a part of the insulin resistance syndrome: the insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS). *Circulation* 2000; 102: 42-47.
57. Del Río B. Evaluación clínica y nutricional del niño con síndrome metabólico y obesidad. *RevGastroenterolMex*. 2010; 75 (2): 220-8.
58. López M, Landaeta M. Manual de crecimiento y desarrollo. Caracas: Fundacredesa; 1991.
59. Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez R, Martínez J, et al. Valores de referencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales. *Endocrinol Nutr* [en línea]. 2013 [citado 10 Mar 2015]; 60(5):235-242.
60. Mendez CH, Macias C. Valores de presión arterial sistólica y diastólica según edad y sexo FUNDACREDESA. *ArchVenezPuerPediatr* 1994; 57: 42-47.
61. Mendez CH, Bosch V. Bioquímica: Colesterol y Triglicéridos. Percentiles según intervalos de edad y sexo. En: H. Mendez Castellano (editor). *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela: Proyecto Venezuela. Vol III. Escuela Técnica Popular Don Bosco. Caracas 1996; pp: 1270-1273.*
62. Martínez A, Maldonado J, López M. Métodos diagnósticos de la resistencia a la insulina en la población pediátrica. *Bol Med Infant Mex*. 2011; 68(5):397- 404.
63. Ministerio del Poder Popular para la Educación. Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Ley Orgánica de Educación. Organización del sistema educativo. N° 124 ( Agos 13, 2009). Disponible en: [www.me.gob.ve/ley-organica.pdf](http://www.me.gob.ve/ley-organica.pdf).
64. Oliva J, Linares, Bosch C, Carballo R, Fernandez J. El consentimiento informado, una necesidad de la investigación clínica en seres humanos. *Rev Cubana Biomed* 2001; 20 (2): 150-8.
65. Asamblea Nacional de República Bolivariana de Venezuela. Ley Orgánica Para La Protección De Niños, Niñas y Adolescentes, Gaceta Oficial N°5859 extraordinaria. ( Dic 10 2007).
66. Villalobos M, Medrico M, Paoli M, Briceño Y, Zerpa Y, Gómez R, et al. Síndrome metabólico en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida: comparación de resultados utilizando valores de referencia locales e internacionales (estudio CREDEFAR). *Endocrinol Nutr*. 2014; 1-12.

67. Instituto Nacional de Nutrición. El trompo de los alimentos la nueva clasificación de los grupos básicos. Disponible en : <http://www.inn.gob.ve>.
68. Organización Mundial de la Salud. La actividad física en los jóvenes. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2015 [en línea]. [ citado 22 sep 2015]. Disponible en : [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_young\\_people/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/es/)
69. Aznar S, Webster T. Actividad Física y Salud en la Infancia y la Adolescencia. Bilbao. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2006. p 43.
70. Méndez Castellano H. Método de Graffar modificado para Venezuela. Fundacredesa, Caracas, 1982.
71. Bauce G, Córdova M. Cuestionario socioeconómico aplicado a grupos familiares del Distrito Capital para investigaciones relacionadas con la salud pública. Rev Inst. NacHig "Rafael Rangel". 2010;41(1):14-24.
72. Revilla L. Una clasificación demográfica de la familia para su uso en Atención Primaria. Revista Internacional. 1991;8(2):40-108.
73. Ferrari M. Estimación de la ingesta por recordatorio de 24 horas. Diaeta. 2013;3(143):20-25.
74. Instituto Nacional de Nutrición. Sobrepeso y Obesidad en Venezuela. (Prevalencia y Factores Condicionantes). Fondo editorial Gente de Maíz; 2010. Primera edición. N°978-980-6129-72-6 (Colección lecciones institucionales).
75. Sabaté J. Estimación de la ingesta dietética: métodos y desafíos. MedClin. 1993; 100(15): 591-596.
76. Gonzalez A, Colina L. Riesgo cardiovascular en población escolar. Medico de Familia. 2014; 22 (1): 32-36.
77. Angulo N, Barbella S, Hernández A, Hadad E, González D, Mathison Y. Síndrome metabólico en escolares obesos: frecuencia según los criterios de la federación internacional de diabetes y el consenso venezolano [Internet]. 2011[ citado 8 sep 2015]. Disponible en: [www.saber.ucv.ve/ojs/index.php](http://www.saber.ucv.ve/ojs/index.php).
78. Ortiz H, Cuadrado J, León K, Sánchez J, Esteban M, Galán I, et al. Diseño del estudio ELOIN y prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil de 4 años de la comunidad de Madrid. Epidemiología. Disponible en: [www.madrid.org/es](http://www.madrid.org/es).
79. Lavielle P, Pineda V, Jáuregui O, Castillo M. Actividad física y sedentarismo: determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud de los adolescentes. Rev salud pública 2014; 16(2).
80. IDEFICS. Como prevenir la obesidad infantil. 2011. Disponible en: [www.eufic.org/article/es/artid/como-prevenir-obesidad-infantil-nuevos-datos-estudio-IDEFICS/](http://www.eufic.org/article/es/artid/como-prevenir-obesidad-infantil-nuevos-datos-estudio-IDEFICS/)
81. Arias L, Bernal D, Cáceres L, Dueñas E, Gómez B, Llanos M, et al. Construyendo salud desde lo local. Aspectos fundamentales. Cali: Facultad de salud Universidad del Valle; 2006.
82. Herrera M, Velásquez J, Rodríguez G, Berrisbeitia M, Abreu N, Zambrano Y, et al. Obesidad en escolares venezolanos y factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2. An Venez Nutr. 2013;23 (2):95-105.
83. Zambrano R, Colina J, Valero Y, Herrera H, Valero j. Evaluación de hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes de Caracas, Venezuela. An Venez Nutr. 2013; 26(2): 86-94.
84. Rosende A, Pellegrini C, Iglesias R. Obesidad y síndrome metabólico en niños y adolescentes. Medicina (Buenos Aires). 2013; 73(5).

85. Angulo N, Barbella S, Guevara H, Mathison Y, González D, Hernández A. Estilo de vida de un grupo de escolares de Valencia. *Salus*.2014; 18(1).
86. Ahrens W, Pigeot I. Risk factors os childhood obesity: lessonfrom the European IDEFICSSstudy. Disponible en: [http://ebook.ecog-obesity.eu/chapter-epidemiology-prevention-across-europe/risk-factors-childhood-obesity-lessons-european-idefics-study/?utm\\_source=text&utm\\_medium=article-link&utm\\_campaign=ebook-en](http://ebook.ecog-obesity.eu/chapter-epidemiology-prevention-across-europe/risk-factors-childhood-obesity-lessons-european-idefics-study/?utm_source=text&utm_medium=article-link&utm_campaign=ebook-en)
87. Ticona M, Ticona L, Huanco D, Pacora P. Estado nutricional y alteraciones metabólicas en niños de 8 a 10 años con antecedentes de macrosomia fetal, en Tacna, Perú. *Rev perú ginecol.obstet*.2014;60(2).
88. Catalano P, Farrell K, Thomas A, Huston P, Mencin P, De Mouzon, Amini S. Factores de riesgo perinatales para la obesidad infantil y la desregulación metabólica. *Am J Clin Nutr*. 2009; 90(5)1303-1313.
89. Burrous R, Atalah, Leiva I, Rojas P, De la Maza M, Vásquez F, et al. Prevalencia de Síndrome metabólico en niños y adolescentes chilenos con historia familiar de enfermedades crónicas no trsmisibles. *Archivos latinoamericanos de nutrición*. 2012; 62(2)155-160.
90. Sánchez-Cruz J, Jiménez-Moleón J, Fernández-Quesada F, Sánchez M. Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66(5):371-376.
91. Martínez Alvarez J, Villarino Marin A, Garcia Alcon R, Calle Puro M, Marrodan Serrano M. Obesidad infantil en España: hasta que punto es un problema de salud pública o sobre la fiabilidad de las encuestas. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2013; 33(2):80-88.
92. Castro AM, Toledo-Rojas A, Macedo-De La Concha L, Inclán-Rubio V. La obesidad infantil, un problema de salud Multisistémico. *Rev Med Hosp Gen Méx* 2012;75(1):41-49.
93. Cárdenas-Villarreal V, López-Alvarenga J, Bastarrachea R, Rizo-Baeza M, Cortés-Castell E. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León. *Arch Cardiol Mex* 2010;80(1):19-26
94. Chaila M. F S, Quiroga E, Sanchez N, Namur M, D'urso M, et al. Prevalencia de Síndrome metabólico en niños y adolescentes según diferentes criterios diagnósticos y su correlación con niveles de leptina y adiponectina. *Rev. argent. endocrinol. metab*. 2012, 49(3): 103-114.
95. Ramírez R, Ortega J, Mosquera M, Aguilar A. Centiles de lípidos séricos en adolescentes de Colombia. *Endonu*. 2011;58(8).
96. García A, Benítez A, Tlatempa P, Carrillo B, Romero J, Valdés R. Riesgo dietético para la presencia de dislipidemias en escolares. *Revista de medicina e investigación* . México. 2014;2 (2).
97. Ortega R, Hurtado E, López Ana, Trujillo X, Tlacuilo J, Colunga C. Caracterización de niños obesos con y sin diagnóstico de síndrome metabólico en un hospital pediátrico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2014; 52(supl): S48-S56.
98. Rodríguez A, Sanz R, Hidalgo G, Vásquez E, Sánchez W, Gollo O, et al, Prevalencia de valores de presión arterial en rango de prehipertensión e hipertensión arterial en población pediátrica en cinco estados de Venezuela evaluada en el segundo estudio nacional de crecimiento y desarrollo humano. *Trabajos libres. Revistas Latinoamericana de hipertensión*; 4 sup 1.

www.digitaldrive  
**ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**CONSENTIMIENTO VÁLIDO PARA MENORES DE EDAD**

Sr(a)Representante: \_\_\_\_\_

Instituto Educativo: \_\_\_\_\_

Nos dirigimos a Ud en la oportunidad de informarle que se dará inicio al Trabajo denominado “ **Factores de Riesgo para Síndrome Metabólico en escolares. Instituciones Públicas y Privadas. Municipio Boconó, Venezuela**”, con el objeto de establecer patrones de referencia para éstas variables en nuestra población, y poder detectar los factores de riesgo cardiovascular como obesidad, hipertensión arterial, diabetes mellitus y trastornos en las grasas (triglicéridos y colesterol), así como conocer y establecer la asociación con los hábitos de alimentación, el sedentarismo y la actividad física.

El estudio se llevará a cabo en éstas instituciones y consiste en: **1.- Aplicación de una encuesta sobre alimentación, actividad física, juegos interactivos; 2.- Toma de medidas corporales (peso, talla, cintura), tensión arterial; 3.- Toma de muestra de sangre venosa en ayunas, para la determinación del azúcar y las grasas.** Con esta información se obtendrán los datos necesarios para la construcción de los patrones de referencia, y se detectarán los niños que presenten alteraciones, los cuales serán referidos oportunamente a las consultas de Nutrición o Endocrinología. Su representado fue seleccionado para participar en el estudio, por lo que solicitamos su consentimiento.

Se le agradece leer cuidadosamente el tríptico anexo, y de estar de acuerdo, dar su consentimiento para que su representado participe. Dicha participación es completamente voluntaria, sin costo alguno para usted.

Esta investigación está a cargo de la Dra. Ana Briceño, Residente del tercer año del Postgrado de Medicina de Familia de la Universidad de los Andes.

El día \_\_\_\_\_, a las 7 am, es la cita de su representado en la escuela por lo que agradecemos que lo lleve en ayunas. Los resultados de los estudios practicados se enviarán oportunamente, de resultar alguna alteración.

Yo, \_\_\_\_\_ C.I. \_\_\_\_\_

Representante de: \_\_\_\_\_; cursante de: \_\_\_\_\_ Grado o Año

en la Unidad Educativa: \_\_\_\_\_; he leído y comprendido el objetivo y el procedimiento del trabajo y doy voluntariamente el consentimiento para que mi representado participe en el estudio “ Factores de Riesgos para Síndrome Metabólico en escolares. Instituciones Públicas y Privadas. Municipio Boconó Venezuela”. Doy mi consentimiento marcando con una X:

Toma de Medidas corporales y Encuesta                      Toma de Muestra de sangre

En Boconó, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_.

Firma Representante: \_\_\_\_\_ CI: \_\_\_\_\_

Firma Investigador: \_\_\_\_\_

**Anexo 2**  
**Instrumento de recolección de datos**

Fecha: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

**1. Datos demográficos:**

Institucion Educativa: \_\_\_\_\_ Pública \_\_\_\_\_ Privada \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ FNac: \_\_\_\_\_  
 Representante: \_\_\_\_\_ Telf \_\_\_\_\_  
 Tipo de Familia: \_\_\_\_\_

**2. Escala de Graffar:** Puntaje: \_\_\_\_\_ Nivel: Alto: \_\_\_\_\_ Medio-Alto \_\_\_\_\_  
 Medio: \_\_\_\_\_ Medio-Bajo: \_\_\_\_\_ Marginal \_\_\_\_\_

Profesión del jefe de familia	Nivel de instrucción de la madre	Fuente de ingreso familiar	Tipo de vivienda
1 Universitario	1 Universitario	1 Fortuna Heredada	1 Mansion o Penthouse
2 Técnico Superior (Graduado Politecnica)	2 Secundaria Completa o Técnica Superior	2 Honorarios Profesionales	2 Quinta o Apartamento
3 Tecnico Inferior (No Graduado, INCE)	3 Secundaria Incompleta o Técnica Superior	3 Sueldo Mensual	3 Casa o Apartamento con buenas condiciones sanitarias
4 Obrero Especializado (Plomero, Carpintero)	4 Primaria o Alfabeta	4 Salario Semanal	4 vivienda de interés social con déficit de algunas condiciones sanitarias
5 Obrero No Especializado	5 Analfabeta	5 Donaciones	5 Rancho o casa de vecindad

**3. Ingesta Alimentaria:**

**a. Recordatorio de 24 Horas**

DESAYUNO			ALMUERZO		
ALIMENTO	CODIGO	CANTIDAD	ALIMENTO	CODIGO	CANTIDAD
CENA			MERIENDAS		
ALIMENTO	CODIGO	CANTIDAD	ALIMENTO	CODIGO	CANTIDAD

**Req. Calorico: Ideal:** \_\_\_\_\_ **Real:** \_\_\_\_\_ **Diferencial calórica:** \_\_\_\_\_ **DX:** \_\_\_\_\_

**b. Frec Consumo:**

**Grupo I:** Leche \_\_\_\_\_ Queso \_\_\_\_\_ Yogurt \_\_\_\_\_ Carnes Rojas \_\_\_\_\_ Pollo: \_\_\_\_\_ Pescado: \_\_\_\_\_ Vicerias: \_\_\_\_\_  
 Huevos: \_\_\_\_\_ Charcuteria: \_\_\_\_\_ Enlatados: \_\_\_\_\_

**Grupo II:** Frutas \_\_\_\_\_ Vegetales \_\_\_\_\_

**Grupo III:** Granos \_\_\_\_\_ Cereales \_\_\_\_\_ Arroz \_\_\_\_\_ Apio \_\_\_\_\_ Ocumo \_\_\_\_\_ Yuca \_\_\_\_\_ Papa \_\_\_\_\_  
 Plátano \_\_\_\_\_ Pan \_\_\_\_\_ Arepa \_\_\_\_\_ Pasta \_\_\_\_\_

**Complementos calóricos:** Azúcar \_\_\_\_\_ Miel \_\_\_\_\_ Panela \_\_\_\_\_ Mermelada \_\_\_\_\_ Postres \_\_\_\_\_  
 Aceite \_\_\_\_\_ Natilla \_\_\_\_\_ Margarina \_\_\_\_\_ Mayonesa \_\_\_\_\_

**Comida Chatarra (p/sem):** \_\_\_\_\_ Dulces \_\_\_\_\_ Saladas \_\_\_\_\_ Ambas \_\_\_\_\_

**c. Ingesta Fibra (p/sem): Vegetales:** Crudos \_\_\_\_\_ Cocidos \_\_\_\_\_ **Frutas:** Trozos \_\_\_\_\_ Jugos \_\_\_\_\_

4. **Actividad Física: Hace ejercicio?:** Si \_\_\_ No \_\_\_ Cuáles? \_\_\_\_\_

N° horas/día \_\_\_\_\_ N° de veces/semana \_\_\_\_\_

5. **Horas TV, Juegos Interactivos, (pantalla):** N°hs/día \_\_\_\_\_ N° veces/sem \_\_\_\_\_

**PlayStation:** Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_ **TV:** Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_

**VideoComp:** Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_ **Wii:** Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_

**DS:** Si \_\_\_ No \_\_\_ hs/día \_\_\_ veces/sem \_\_\_ **Tiene Cel?:** Si \_\_\_ No \_\_\_ Desde que edad? \_\_\_\_\_

**Programas:** Recreativos \_\_\_\_\_ Deportivos \_\_\_\_\_ Violentos-Acción: \_\_\_\_\_

**Tv en cuarto?:** Si \_\_\_ No \_\_\_ Desde?: \_\_\_\_\_ **Comp. En cuarto?:** Si \_\_\_ No \_\_\_ Desde? \_\_\_\_\_

#### 6. Antecedentes Perinatales

**Diabetes Gestacional:** Si: \_\_\_ No: \_\_\_

**Peso Al Nacer:** \_\_\_\_\_ Kg

**Obesidad Gestacional:** Si: \_\_\_ No: \_\_\_

**Ganacia De Peso En Los Primeros Años**

**Preclamsia:** Si: \_\_\_ No: \_\_\_

**Eclampsia:** Si: \_\_\_ No: \_\_\_

**Antecedentes Familiares:**

**Talla Madre:**

**Padre:**

**Potencial:**

**Pc:**

**Obesidad:**

**HTA:**

**Diabetes:**

**Infarto**

**Dislipidemia:**

**Otros:**

**Personales:**

**Enfermedades:**

**Medicamentos:**

7. **Datos antropométricos:** Peso al nacer: \_\_\_\_\_ Talla al Nacer: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_ Pc: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ Pc: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_ Pc \_\_\_\_\_ Cint: \_\_\_\_\_

TA Sistolica: \_\_\_\_\_ Pc: \_\_\_\_\_ TA Diastolica: \_\_\_\_\_ Pc: \_\_\_\_\_

#### 8.- Pruebas Bioquímicas:

Ct: \_\_\_\_\_ cHDL: \_\_\_\_\_ cLDL: \_\_\_\_\_ cVLDL: \_\_\_\_\_ Tg: \_\_\_\_\_

Glicemia en ayunas: \_\_\_\_\_ Glicemia a las dos horas: \_\_\_\_\_

Insulina Basal: \_\_\_\_\_ Insulina en dos horas: \_\_\_\_\_

## Anexo 3

### INTRODUCCION

Las variables que informan sobre el desarrollo y crecimiento de los niños (peso, talla), así como valores de laboratorio, se deben comparar con referencias normales para la edad y sexo. Así se podrá determinar si algún niño presenta sus valores por encima o por debajo de lo normal.

Por lo tanto, se va a iniciar este trabajo de investigación, con el objeto de conocer el crecimiento y desarrollo, los hábitos de alimentación, la actividad física y para establecer patrones de referencia normales de cintura y de niveles en sangre de grasas, como triglicéridos y colesterol y de insulina en nuestros niños.

De esta forma se podrán detectar los niños con trastornos de crecimiento y desarrollo, con obesidad, con hipertensión arterial, trastornos de las grasas y de la azúcar, a fin de tomar medidas necesarias



¿Como se realizara?

Se espera la colaboración de Institutos Educativos de la ciudad para que participen los niños desde primer grado hasta sexto grado.

El estudio se llevara acabo en dichas instituciones y consiste en :

- 1.- Aplicación de una encuesta a sus representantes sobre alimentación, actividad física, antecedentes personales, perinatales, obstétricos y familiares de enfermedad cardiovascular.
- 2.- Tomas de medidas corporales (peso, talla, cintura), de tensión arterial.
- 3.-Tomas de muestra de sangre venosa en ayunas y dos horas después de una carga de glucosa oral, para la determinación del azúcar, las grasas y la insulina.

¿Qué se hará con la información obtenida?

Con los datos obtenidos se construirán los patrones de referencia de las variables estudiadas, en niños de nuestra ciudad por edad y sexo que servirán para otros trabajos de investigación y para la asistencia medica diaria de nuestros pacientes.

Se detectarán los participantes con alteraciones y los resultados serán enviados oportunamente a su representante



¿Qué otros resultados se obtendrán?

La información ya analizada servirá como trabajo especial de grado en el postgrado de Medicina de Familia de la Universidad de los Andes.

Se determinara la frecuencia de talla baja, obesidad y factores de riesgo cardiovascular, y se estudiará la asociación con los hábitos de alimentación y la actividad física.

Para la obtención de los datos y la toma de muestra de sangre participaran el residente de tercer año en Medicina de Familia, auxiliares de laboratorio y Bionalista



## **POR LOS NIÑOS SALUDABLES**



Su representado a sido seleccionado para participar en este estudio, por lo que a la presente información se anexa el Consentimiento Informado para Menores de Edad.

Si usted esta de acuerdo en la participación de su representado, le agradecemos dar y firmar su consentimiento.

Cualquier duda será atendida por el responsable del proyecto.

Aquellos niños que tengan valores fuera del rango normal, o que presenten algún factor de riesgo se les hará saber.



---

### **INFORMACION SOBRE EL TRABAJO DE INVESTIGACION:**

#### **FACTORES DE RIESGO PARA SINDROME METABÓLICO EN ESCOLARES EN INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS MUNICIPIO BOCONÓ ESTADO TRUJILLO**



### **INVITACIÓN A PARTICIPAR**

## ANEXO 4

Estilo de vida en los escolares relacionados con la frecuencia del consumo de alimentos.  
Grupo I: Proteínas. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015

Alimento	Frecuencia de consumo semanal											
	< 1 vez		1-2 veces		3-4 veces		5-6 veces		Diario		No consumen	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Leche	3	1,0	99	33,0	95	31,7	13	4,3	67	22,3	22	7,3
Queso	1	0,3	40	13,4	104	34,7	40	13,4	107	35,7	7	2,3
Yogurt	14	4,6	123	41,0	18	6,0	3	1,0	5	1,7	136	45,3
Carnes Rojas	2	0,7	2	0,7	63	21,0	127	42,3	74	24,7	17	5,7
Pollo	4	1,3	175	58,4	103	34,3	7	2,3	4	1,3	6	2,0
Pescado	28	9,3	141	47,0	8	2,6	2	0,6	0	0	120	40,0
Vísceras	6	2,0	25	8,3	4	1,4	3	1,0	0	0	261	87,0
Huevos	3	1,0	106	35,3	124	41,4	15	5,0	17	5,7	34	11,3
Charcutería	3	1,0	75	25,0	109	36,3	16	5,4	66	5,4	30	10,0
Enlatados	17	5,6	166	55,4	37	12,3	1	0,3	4	1,3	74	24,7

Estilo de vida en los escolares relacionados con la frecuencia del consumo de alimentos. Grupo II, Frutas y vegetales. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Alimento	Frecuencia de consumo											
	< 1 vez		1-2 veces		3-4 veces		5-6 veces		Diario		No consumen	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Frutas	1	0,3	49	16,3	71	23,6	35	11,7	134	44,7	10	3,3
Vegetales	3	1,0	116	38,6	52	17,3	16	5,3	50	16,7	63	21,0

Estilo de vida en los escolares relacionados con la frecuencia del consumo de alimentos. Grupo III, Carbohidratos. Instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Alimento	Frecuencia de consumo											
	< 1 vez		1-2 veces		3-4 veces		5-6 veces		Diario		No consumen	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Granos	3	1,0	159	56,3	75	25,0	2	0,7	3	1,0	48	16,0
Cereales	102	34,0	5	1,6	99	33,0	65	21,6	9	3,0	20	6,7
Arroz	1	0,3	67	22,3	133	44,4	34	11,3	57	19,0	8	2,7
Apio	4	1,3	135	45,0	28	9,4	5	1,6	1	0,3	127	42,3
Ocumo	5	1,6	103	34,3	20	6,6	2	0,7	2	0,7	168	56,0
Yuca	12	4,0	124	41,4	19	6,4	1	0,3	1	0,3	143	47,7
Papa	6	2,0	160	53,4	81	27,0	8	2,7	5	1,7	40	13,3
Plátano	6	2,0	145	48,3	99	33,0	12	4,0	13	4,3	25	8,3
Pan	1	0,3	108	36,0	89	29,6	24	8,0	55	18,3	22	7,3
Arepa	0	0	10	3,4	37	12,4	48	16,0	202	67,3	3	1,0
Pasta	3	1,0	214	58,0	101	33,7	2	0,7	8	2,7	12	4,0

Estilo de vida en los escolares relacionados con la frecuencia del consumo de alimentos. Complementos calóricos en las instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Alimento	Frecuencia de consumo											
	< 1 vez		1-2 veces		3-4 veces		5-6 veces		Diario		No consumen	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Azúcar	1	0,3	12	4,0	9	3,0	21	7,0	244	81,3	13	4,3
Miel	3	1,0	18	6,0	0	0	0	0	4	1,3	275	91,7
Panela	11	3,6	27	9,0	5	1,6	2	0,7	1	0,3	254	84,7
Mermelada	8	2,6	37	12,4	1	0,3	0	0	0	0	254	84,7
Postres	10	3,4	100	33,3	51	17,0	8	2,7	4	1,3	127	42,3
Aceite	1	0,3	50	16,7	59	19,7	11	3,7	122	40,7	57	19,0
Natilla	4	1,3	66	22,0	14	4,7	1	0,3	4	1,3	211	70,3
Margarina	43	4,3	2	0,7	62	20,7	68	22,7	19	6,4	106	35,3
Mayonesa	4	1,4	109	36,3	73	24,4	11	3,7	34	1,3	69	23,0

Estilo de vida en los escolares relacionados con la frecuencia del consumo de alimentos. Comida chatarra en las instituciones públicas y privadas. Municipio Boconó Edo Trujillo. 2015.

Alimento	Frecuencia de consumo											
	< 1 vez		1-2 veces		3-4 veces		5-6 veces		Diario		No consumen	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
C. Chatarra	48	16,0	135	45,0	34	11,4	9	3,0	13	4,3	61	20,3
C. Chatarra Dulce	27	9,0	82	27,3	32	10,7	9	3,0	11	3,7	139	46,3
Salada	44	14,7	104	34,7	18	6,0	4	1,4	9	3,0	121	0,3
dulce y salada	23	7,7	40	13,4	17	5,7	3	1,0	2	0,7	215	71,7