

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FALCUTAD DE MEDICINA**  
**INSTITUTO AUTONOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOSANDES**  
**POSTGRADO DE PUERICULTIRA Y PEDIATRIA**

**FENOTIPO “CINTURA HIPERTRIGLICERIDÉMICA COMO INDICADOR DE  
RIESGO CARDIOMETABÓLICO” EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES DE LA  
CIUDAD DE MÉRIDA - VENEZUELA.**

**AUTOR: SANDRA MILENA BARAJAS FONTECHA**

**TUTORAS: NOLIS CAMACHO**

**COTUTOR: MARIELA PAOLI DE VALERI**

**MÉRIDA 2015**

**FENOTIPO “CINTURA HIPERTRIGLICERIDÉMICA COMO INDICADOR DE  
RIESGO CARDIOMETABÓLICO” EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES DE LA  
CIUDAD DE MÉRIDA - VENEZUELA.**

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

Trabajo Especial de Grado presentado por el Médico Sandra Milena Barajas Fontecha. C.I. 63.556.296, ante el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, como Credencial de Mérito para la obtención del Grado en la Especialidad de Puericultura y Pediatría.

Autor :

Sandra Milena Barajas Fontecha

Medica General

Residente de 3do año del Posgrado de Puericultura y Pediatría

Tutora:

Dra. Nolis Camacho

Nutrióloga Pediatra

Cotutor:

Dra, Mariela Paoli de Valeri

Especialista en Endocrinología

Doctora en Ciencias Médicas

Profesora Titular de la ULA

www.bdigital.ula.ve

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que me dio fuerza y fe para creer lo que me parecía imposible terminar, a mi familia por estar a mi lado en cada momento de mi vida. A mi novio por impulsarme a terminar este proyecto.

Estos agradecimientos no estarían completos si no menciono a mis tutores la Dra, Nolis Camacho y Dra. Mariela Paoli por su apoyo y paciencia durante el desarrollo de esta tesis.

Y por último, pero no sin menos importancia a los servicios de Endocrinología, Nutrición, Crecimiento y Desarrollo Infantil, Nutrición Clínica y el Laboratorio de Neuroendocrinología y Reproducción por su colaboración.

## Índice

Introducción	<b>Pag.1</b>
Hipótesis	<b>Pag.7</b>
Metodología	
Objetivos	<b>Pag.7</b>
Materiales y Métodos	<b>Pag.8</b>
Tipo de Estudio	<b>Pag.8</b>
Población Muestra	<b>Pag.8</b>
Procedimiento	<b>Pag.9</b>
Sistemas de Variables	<b>Pag.12</b>
Categorización de Variables	<b>Pag.13</b>
Análisis Estadístico	<b>Pag.14</b>
Resultados	<b>Pag.15</b>
Discusión	<b>Pag.21</b>
Conclusiones	<b>Pag.25</b>
Recomendaciones	<b>Pag.26</b>
Referencia Bibliográfica	<b>Pag.27</b>
Anexos	<b>Pag.31</b>

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

- Tabla 1.**-Características demográficas y clínicas de los participantes según sexo. **Pag.15**
- Tabla 2.**-Valores de los factores de riesgo cardiovascular según la presencia o no del fenotipo Cintura/Hipertrigliceridémica (Fenotipo Cint/HTg). **Pag.17**
- Tabla 3.**-Características demográficas y clínicas de los participantes según la presencia o no del Fenotipo Cintura Hipertrigliceridémica (Fenotipo Cin/HTg) **Pag.18**
- Tabla 4.**-Alteraciones lipídicas y del metabolismo de los carbohidratos según la presencia o no del Fenotipo Cintura Hipertrigliceridémica (Fenotipo Cin/HTg) **Pag.19**
- Fig. 1.**-Distribución de los participantes según la presencia de alteración o no de la medida de cintura, triglicéridos y fenotipo cintura Hipertrigliceridémica (Fenotipo Cint/HTg). **Pag.16**

# FENOTIPO “CINTURA HIPERTRIGLICERIDÉMICA COMO INDICADOR DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO” EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MÉRIDA – VENEZUELA.

## RESUMEN:

**Objetivo:** Identificar la frecuencia del fenotipo “cintura hipertrigliceridémica y su asociación con factores de riesgo cardiometabólicos en escolares y adolescentes.

**Materiales y Métodos:** Se estudiaron 1291 escolares y adolescentes entre 7 y 18 años de edad, de instituciones educativas del Municipio Libertador. Se registraron medidas antropométricas y presión arterial. Se determinaron glucemia, insulina y lípidos en ayunas.

**Resultados:** El 89,8 presento circunferencia abdominal  $\leq$  pc 90. En relación a los niveles séricos de triglicéridos el 88,2% de la población tenía valores  $\leq$  pc 90. En relación al fenotipo Cint/HTg se encontró en el 2,7% de la población estudiada. En los 35 pacientes que se encontró el fenotipo Cint/HTg se encontró en relación a los que no presentaban en fenotipo; mayores niveles de IMC, Insulina basal, HOMA-IR<sup>c</sup>, triglicéridos fracción NoHDL colesterol ( $p=0,0001$ ) y menores niveles de la fracción HDL colesterol ( $p=0,0001$ ). Los niveles de CT también eran mayores en el grupo que presentaba el fenotipo en estudio ( $p=0,01$ ). En relación a los niveles de tensión arterial, en ambas (TAS, TAD) presentaban cifras basales más elevadas ( $p<0,005$ ).

**Conclusiones:** Los pacientes que se encontró el fenotipo Cint/HTg presentan mayores niveles de IMC, Insulina basal, HOMA-IR<sup>c</sup>, triglicéridos fracción NoHDL Colesterol total y menores niveles de la fracción HDL colesterol por lo que tienen un mayor riesgo cardiovascular que el resto de la población.

**Palabras Claves:** Circunferencia Abdominal, triglicéridos, fenotipo, obesidad, riesgo cardiovascular.

# PHENOTYPE "WAIST AS INDICATOR HYPERTRIGLYCERIDEMIC CARDIOMETABOLIC RISK" IN SCHOOLCHILDREN AND ADOLESCENTS IN THE CITY OF MÉRIDA - VENEZUELA.

## ABSTRACT:

**Objective:** Identify the frequency of phenotype "hypertriglyceridemia waist and its association with cardiometabolic risk factors in children and adolescents.

**Materials and Methods:** A total of 1291 children and adolescents between 7 and 18 years old, from Libertador municipality educational institutions were studied. Anthropometric measurements and blood pressure were recorded. Glucose, insulin and fasting lipids were determined.

**Results:** 89.8 abdominal circumference presented  $p \leq 90$ . In relation to serum triglycerides 88.2% of the population had values  $\leq p 90$ . In relation to the phenotype Cint / HTG was found in 2.7% of the study population. In 35 patients the phenotype Cint / HTG was found in relation to those without in phenotype; higher levels of BMI, basal insulin, HOMA-IRC nonHDL triglyceride cholesterol fraction ( $p = 0.0001$ ) and lower levels of HDL cholesterol fraction ( $p = 0.0001$ ). CT levels were also higher in the group with the phenotype under study ( $p = 0.01$ ). Regarding blood pressure levels in both (TAS, TAD) they had higher baseline levels ( $p < 0.005$ ).

**Conclusions:** Patients phenotype Cint / HTG have found higher levels of BMI, basal insulin, HOMA-IRC overall fraction triglycerides and lower levels of HDL cholesterol fraction nonHDL cholesterol so they have a higher cardiovascular risk than the rest of the population .

**Keywords:** Abdominal circumference, triglycerides, phenotype, obesity, cardiovascular risk.



## INTRODUCCION

La prevalencia de obesidad infantil está aumentando de manera alarmante tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. En EE.UU., Inglaterra y Japón, hay claras evidencias de este incremento en la población pediátrica, tanto en el grupo de niños preescolares como escolares. En algunos países latinoamericanos, las tasas de sobrepeso y obesidad son similares a las de EE.UU <sup>(1)</sup>. La situación en Venezuela es similar a la de otras partes del mundo. El estudio a escala nacional de la Dirección del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN) del Instituto Nacional de Nutrición (INN), que incluyó a 600.000 niños de todo el país, muestra en los lactantes un 23,1% de sobrepeso y obesidad en 1990, que aumentó al 26,9% en 2005; en preescolares ascendió del 7,9 al 11% y entre los de 7-14 años aumentó del 9,7 al 15,8%. En Mérida, un estudio reciente realizado en una pequeña zona urbana comunica un 10,9% de sobrepeso y un 14% de obesidad en niños y adolescentes. Se refiere que el 40-60% de los niños obesos en edad escolar y el 85% en la pubertad permanecerán obesos cuando sean adultos, expuestos a las comorbilidades de la obesidad. <sup>(2)</sup>

En la última década se ha demostrado claramente la relación entre obesidad en la infancia y desarrollo de síndrome metabólico en el adulto joven determinando mortalidad temprana; así como su asociación con la presentación temprana de diabetes mellitus tipo 2. Por esto se está dando importancia a la definición de síndrome metabólico en pediatría. <sup>(3)</sup>

El síndrome metabólico es una entidad integrada por diversas anomalías metabólicas que en conjunto constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad coronaria y de diabetes. En 1988, Reaven y col,<sup>4</sup> describieron al síndrome metabólico (SM) como la relación existente entre la resistencia a la insulina y ciertos trastornos asociados con un incremento en el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular aterosclerótica y diabetes mellitus tipo 2. A su vez, el sobrepeso y la obesidad constituyen las causas más comunes de resistencia a la insulina y su cuantificación mediante el IMC (índice de masa corporal) o el PC (perímetro de cintura) se incluye en los criterios diagnósticos de SM de todas las clasificaciones.<sup>(5)</sup>

Los mecanismos fisiopatológicos descritos en la población adulta también explican la aparición del SM en niños y adolescentes, y, por esta razón, padecerlo en la infancia crea la plataforma propicia para el desarrollo de enfermedad cardiovascular en la adultez.<sup>6</sup>

Los niños tienden a adaptarse más rápidamente a esta cultura modificando sus hábitos alimentarios y afectando su nivel de actividad física, su peso corporal y su riesgo cardiovascular.<sup>6</sup>

Sin embargo, también se encuentran asociadas alteraciones: inflamatorias, hemodinámicas, protrombóticas, endoteliales y de las funciones hepática y reproductiva. Cada uno de los componentes del síndrome metabólico es un factor independiente de riesgo cardiovascular.

La coexistencia de varios de estos componentes tiene un efecto sinérgico en el riesgo aterogénico. Son relativamente pocos los estudios que han investigado la prevalencia de SM en niños y adolescentes, sin embargo es evidente que el síndrome es altamente prevalente en la población pediátrica con obesidad <sup>(7)</sup>.

En un grupo de adolescentes incluidos en el estudio NHANES III (*Third National Health and Nutrition Examination Survey*) la prevalencia de SM fue del 6.8% entre aquellos con sobrepeso, llegando al 28.7% entre los obesos. Cuando se comparó la cohorte de 1976-1980 con la de 2003-2004 se observó que la prevalencia de sobrepeso se triplicó en todos los rangos etarios desde los 2 a los 19 años. Además, hasta el 80% de los individuos comprendidos entre los 10 y los 15 años que tenían sobrepeso alcanzaban criterios de obesidad

a los 25 años de edad; si el sobrepeso comenzaba antes de los 8 años la obesidad desarrollada en la vida adulta tendía a ser más grave. <sup>(7)</sup> En un estudio local la prevalencia de SM en niños y adolescentes fue de 2.2% y 18.3%

en los obesos. <sup>(8)</sup>

Se ha descrito múltiples clasificaciones, la más utilizada para el diagnóstico del Síndrome metabólico en niños, niñas y adolescentes son los Criterios del ATP III: la obesidad central se considera un componente clave para el diagnóstico del síndrome metabólico en niños y adolescentes, algunos investigadores usan definiciones basadas en el Programa Nacional de Educación sobre Colesterol (NCEPP) en el marco del III Panel de Tratamiento en Adultos (ATP III). Se deben cumplir tres o más de cinco factores de riesgo o componentes que incluyen: obesidad central, hipertensión arterial, triglicéridos altos, HDL-colesterol bajo, hiperglicemia en ayunas <sup>(9)</sup>. Cuadro 1.

### Cuadro 1. Síndrome metabólico en niños y adolescentes:

#### Criterios diagnósticos

	Cook Duncan	Weiss
Obesidad	Circunferencia de cintura: > percentil 90 para la edad y sexo	IMC > 2 SDS (Z-score) o IMC > percentil 97 para la edad y sexo.
Presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) (mmHg.)	> percentil 90 para la edad, sexo y talla	> percentil 95 para la edad, sexo, raza o grupo étnico.

HDL-colesterol (mg/dL)	< percentil 10 o ≤ 40mg/Dl	< percentil 5 para la edad, sexo, raza o grupo étnico.
Triglicéridos (mg/dL)	> percentil 90 o ≥ 110 mg/dL	> percentil 95 para la edad, sexo, raza o grupo étnico
Glicemia (mg/dL)	Ayunas: > 110mg/dL	Intolerancia a la glucosa:  Glicemia >140 y <200 mg/dL,  a las dos horas de una carga  glucosada.

---

\* Modificado de ATP III

**Fuente:** Cook et al, 2003 (10) Weiss et al, 2004 <sup>(11)</sup> Duncan et al, 2004 <sup>(1)</sup> Recientemente, con la idea de intentar superar los conflictos generados por las diferentes definiciones, el grupo de consenso de la International Diabetes Federación (IDF) ha propuesto una definición de SM en la infancia y adolescencia, de fácil aplicación en la práctica clínica (tabla 2)<sup>(9)</sup>.

---

Tabla 2. Criterios de síndrome metabólico en la infancia y adolescencia de la International Diabetes Federación. El diagnóstico requiere la presencia de obesidad central y como mínimo dos de los criterios restantes.

---

Edad	Obesidad	Triglicéridos	HDL	Presión	Glucosa
------	----------	---------------	-----	---------	---------

---

	(Cintura Abdominal)	(mg/dl)	Colesterol	Arterial	(mg/dl)
			(mg/dl)	(mm/Hg)	
6<10	>p90	-	-	-	-
10<16	>p90 o criterios de adulto, este menor.	> 150	<40	Sistólica > 130 Diastólica > 85	SOG>100 o diabetes tipo 2.
>16	Varones >94 cm Mujeres >80 cm	>150	Varones < 40 Mujeres <50	Sistólica > 130 Diastólica > 85	SOG>100 o diabetes tipo 2.
P90 percentil	SOG: Sobrecarga	Oral a la	www.bdigital.ula.ve		
90		glucosa			

Hasta la presente, aún existen controversias para establecer el diagnóstico de síndrome metabólico en niños, niñas y adolescentes; por lo tanto en la última década, se ha venido introduciendo un concepto novedoso y con buen respaldo fisiopatológico, que relaciona la presencia de una medida antropométrica de fácil evaluación y análisis auxiliar sérico de tan solo una fracción del perfil lipídico.<sup>(13)</sup> Lemieux y col, han reportado el fenotipo clínico cintura hipertrigliceridémica (CHT), en un estudio realizado en adultos, como aquellos sujetos que presentan una circunferencia de cintura >90 cm en hombres y >85 cm en mujeres e hipertrigliceridemia > 177 mg/dl.<sup>(14)</sup> A la CHT se le ha adjudicado una sensibilidad de 73 a 78% y una especificidad del 78 al 81% para identificar la nueva tríada

metabólica de riesgo cardiovascular: hiperinsulinemia de ayuno y niveles incrementados de apolipoproteína B y LDL densa, pequeña, cuya evaluación es costosa y requiere de mayor tecnología.<sup>(15)</sup>

Inclusive ya se encuentran reportes en los que el fenotipo incrementó significativamente el hallazgo de enfermedad arterial coronaria <sup>(16)</sup> y lo clasifican como una herramienta simple y de fácil aplicación.

En una cohorte del *National Heart, Lung, Blood Institute Growth and Health Study (NGHS)*, 1192 niñas de 9 y 10 años de edad fueron seguidas por una década observaron que el diagnóstico de SM se incrementó más de 17 veces (de 0.2 a 3.5%). Los predictores más importantes para su desarrollo fueron el perímetro de cintura y la trigliceridemia. Por cada incremento de 1 cm en la circunferencia abdominal o de 1mg/dl en el valor plasmático de triglicéridos el riesgo de desarrollar SM aumentó un 7.4 y un 1.3% respectivamente.<sup>(17)</sup>

Es por ello que en esta investigación se evaluó la frecuencia del fenotipo de cintura hipertrigliceridemia y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular, enLa ciudad de Mérida – Venezuela en escolares y adolescentes.

#### HIPÓTESIS:

1. Los escolares y adolescentes con sobrepeso y obesos deberían presentar el fenotipo de cintura hipertrigliceridemia, mayor que el grupo con normo peso.
2. Se debería encontrar una relación entre el fenotipo cintura hipertrigliceridemia y los factores de riesgo cardiometabólicos.

## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar la frecuencia del fenotipo “cintura hipertriglicéridémica y su asociación con factores de riesgo cardiometabólicos en escolares y adolescentes .

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Identificar el estado nutricional y la frecuencia de sobrepeso y obesidad mediante la determinación de las medidas antropométricas.
2. Determinar la frecuencia de normotensos, pre-hipertensos e hipertensos mediante la toma de tensión arterial.
3. Determinar la frecuencia de trastornos del metabolismo glucémico y lipídico en la población de estudio.
4. Realizar el cálculo de cintura hipertriglicéridémica.
5. Determinar la asociación de cintura hipertriglicéridémica con factores de riesgo cardiometabólicos.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **TIPO DE ESTUDIO:**

Se trata de una investigación de tipo observacional, de corte trasversal y analítica. La muestra de niños y adolescentes de este estudio fue tomada de la data del estudio “Obesidad en escolares de Mérida, Venezuela: asociación con factores de riesgo cardiovascular” y el proyecto “Evaluación del Crecimiento, Desarrollo y Factores de Riesgo Cardiometabólicos en Escolares y Adolescentes de Mérida, Venezuela (CREDEFAR)”, que se llevó a cabo en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) desde Marzo 2010 hasta Junio 2011. Ambos estudios contaron con

la participación de los servicios de Endocrinología, Nutrición, Crecimiento y Desarrollo Infantil, Nutrición Clínica y el Laboratorio de Neuroendocrinología y Reproducción. Se cumplieron las normas éticas contempladas en la Declaración de Helsinki.

### **POBLACIÓN Y MUESTRA:**

La población se obtuvo a través del registro de los escolares y adolescentes cursantes desde 2do. Grado de Educación Básica hasta 5to. Año del Ciclo Diversificado (7 a 18 años de edad) de las diferentes Unidades Educativas públicas y privadas del Municipio Libertador, de la ciudad de Mérida. La población total fue de 34.630 niños y adolescentes de 7 a 18 años, aproximadamente 4000 sujetos por año de edad. Se realizó un tipo de muestreo por estratificación, proporcional, aleatorizado y polietápico, que garantizaba la participación adecuada por sexo, por institución pública o privada (condición socio-económica) y por ubicación geográfica. El tamaño total de la muestra fue de 1291 individuos entre 7 y 18 años de edad.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Escolares y adolescentes entre 7 y 18 años de edad de las diferentes unidades educativas, tanto públicas como privadas, del Municipio Libertador de la ciudad de Mérida, cuyos padres aceptaron participación en el estudio.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

1. Escolares y adolescentes con enfermedades crónicas como endocrinopatías, cardiopatías, nefropatías, afecciones inmunológicas e infecciones, que afecten las variables a estudiar.



2. Escolares y adolescentes que reciban fármacos que pudieran alterar los parámetros a estudiar como glucocorticoides, hipolipemiantes y antihipertensivos.
3. Adolescentes embarazadas.

### **PROCEDIMIENTO:**

Se envió a todos los padres y representantes de los niños y adolescentes seleccionados, a través de la dirección de las Unidades Educativas participantes, un folleto informativo (Anexo 1) donde explican las características y objetivos del estudio, así como, el consentimiento informado (Anexo2), en donde se autoriza la aplicación de la encuesta, la toma de medidas antropométricas y las muestras de sangre para las determinaciones bioquímicas correspondientes.

Los participantes fueron citados un día específico de la semana, a las 7 am, en ayunas, en Laboratorio de Hormonas del Hospital Universitario de los Andes (IHULA), en compañía de su representante. Se procedió a llenar la ficha de recolección de datos diseñado para esta investigación (Anexo 3).

Se registraron datos de identificación personal y familiar, antecedentes perinatales como peso y talla al nacer, antecedentes familiares, especialmente enfermedades de la esfera cardiometabólica.

Seguidamente, se midieron las variables antropométricas, realizando el examen físico del participante, en ropa interior y descalzo, siguiendo las normas y técnicas descritas por National Health and Nutrition Examination Survey <sup>(19)</sup>. Se registró el peso (en Kg) en una báscula estándar calibrada, con el niño de pie y los brazos hacia los lados. La talla (en centímetros) se calculó por el promedio de tres tomas en el estadiómetro de Harpenden, con

el sujeto en posición firme y la cabeza colocada en el plano de Frankfurt. Se hizo el cálculo de IMC usando la fórmula de  $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (m)}$ . La medición de la CA, se realizó utilizando una cinta métrica inextensible, tomando como punto de referencia el punto medio entre el borde costal y la cresta ilíaca, en espiración.

La medición de la tensión arterial se realizó en posición sentada, con un esfigmomanómetro de mercurio, con el brazo situado a nivel del corazón. El manguito fue tamaño apropiado y con el borde distal a 3 cm de la fosa antecubital. Se utilizó el correspondiente al primer ruido de Korotkoff y como diastólico el punto en que desaparecen los mismos o disminuyen en intensidad.

La determinación de las variables bioquímicas, se tomó una muestra de sangre venosa en la región antecubital del brazo, con el paciente en estado de ayuno (10 horas), con posterior medición de la glucemia e insulina basal y lipidograma; seguidamente. A cada participante se le dio a tomar una carga de glucosa a dosis de 1.75 gr/Kg de peso (máximo 75 gr), y se midió glucemia e insulina 2 horas postcarga.

#### **MÉTODOS DE LABORATORIO:**

La determinación de la glucemia, colesterol total (Ct), cHDL y triglicéridos (Tg) se realizó por métodos enzimáticos con reactivos de la casa comercial CIENVAR por medio del autoanalizador HITACHI 911. 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 formado por ácido fosfotúngstico e iones de magnesio, quedando en el sobrenadante solo el cHDL. El cLDL se calculó mediante la fórmula de Friedewald:  $cLDL = Ct - (Tg/5 + cHDL)$ . La concentración de la insulina se determinó a partir de muestra del

suero almacenado a  $-20^{\circ}\text{C}$  con los analizadores IMMULITE/ IMMULITE 1000 para la medición cuantitativa en suero o en plasma heparinizado, ensayo inmunométrico con dos sitios de unión, quimio luminiscente, de SIEMENS Medical Solutions Diagnostics, con coeficiente de variación interensayo e interensayo de 6.5 y 5.4% respectivamente. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Hormonas del IAHULA, y de acuerdo a las posibilidades, se procesaron por duplicado.

### **SISTEMA DE VARIABLES:**

#### **Variables Independientes:**

Fenotipo Cintura Hipertriglicéridémico.

#### **Variables Dependientes:**

Cifras de tensión arterial,

Niveles de glucemia,

Niveles de lípidos sanguíneos

Niveles de insulina.

#### **Variables Demográficas:**

Edad

Sexo

## CATEGORIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

1.- Para determinar dislipidemia se usaron las referencias de Mérida<sup>(18)</sup> y se consideró:

- Hipertrigliceridemia: cuando los niveles de TG > pc 90 por edad y sexo.
- Hipercolesterolemia: cuando los niveles de CT > pc 90 por edad y sexo.
- Elevación del cLDL: cuando los niveles de cLDL > pc 90 por edad y sexo.
- Disminución del cHDL: cuando los niveles de cHDL < pc 10 por edad y sexo.
- Elevación del cNoHDL: cuando los niveles de cNoHDL > pc 90 por edad y sexo.

2.-Para el estado nutricional se consideró:

- Obesidad si el IMC es > pc 97 según edad y sexo en las curvas para niños y adolescentes venezolanos realizadas por FUNDACREDESA<sup>(21)</sup>.
- Sobrepeso si el IMC es > pc 90 y ≤ pc 97.
- Normopeso: si el IMC se encuentra entre pc 10 y 90.
- Bajopeso: si el IMC se encuentra < pc 10.

3.- Estadio Puberal:

- Prepúber: Estadio Tanner 1.
- Púber: Estadio Tanner 2 o mayor.

4.- Para la Circunferencia de cintura usando como puntos de corte las referencias de Mérida para CC<sup>(22)</sup>.

- CC (cm) > percentil (pc) 90 para edad y sexo (Obesidad abdominal).

5.- Para la determinación de resistencia a la insulina se usaron las referencias de Mérida<sup>(23)</sup>:

- HOMA-IR > pc 95 por grupo puberal.

- Insulina Basal > pc 95 por grupo puberal.

6- El fenotipo de Cintura Hipertrigliceridémica se definió como:

- Circunferencia abdominal >percentil 90 para la edad y sexo.
- Hipertrigliceridemia: cuando los niveles de TG > pc 90 por edad y sexo.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los resultados se presentaran en tablas y gráficos. Se calcularan el número y porcentaje de escolares y adolescente con obesidad y con factores de riesgo cardiometabólico estudiados. Para las variables continuas: media y desviación estándar .Variables independientes : T de Student (dos grupos de comparación) o el análisis de varianza con post-hoc de Bonferroni (más de dos grupos) según el caso. Asociación entre variables categóricas: chi cuadrado o el test de Fisher, según el caso. Se considerara significativo estadísticamente una  $p < 0,05$ . Se utilizara el paquete estadístico SPSS versión 19.

## RESULTADOS

La muestra estudiada fue de 1291 pacientes (entre niños y adolescentes), de los cuales el 49,5% (n=639) eran del sexo masculino y 50,5% (n=653) del sexo femenino.

Tabla 1.-Características demográficas y clínicas de los participantes según sexo.

<b>VARIABLES</b>	<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>	<b>Total</b>
	<b>n=652 (50,5)</b>	<b>639 (49,5)</b>	<b>n=1291 (100)</b>
<b>Institución</b>			
<b>Pública</b>	343 (26,6)	336(26,0)	679 (52,6)

<b>Privada</b>	309 (23,9)	303(23,5)	612 (47,4)
<b>Edad (años)</b>	11,93 ± 3,29	11,47 ± 3,29	11,70 ± 3,30
<b>7-9 años</b>	220 (17,0)	252 (19,6)	472 (36,6)
<b>10-13 años</b>	216 (16,7)	228 (17,7)	444 (34,4)
<b>14-18 años</b>	216 (16,7)	159 (12,3)	375 (29,0)
<b>Peso (Kg)</b>	41,48 ± 14,49	41,17 ± 15,96	41,33 ± 15,23
<b>Estado Puberal</b>			
<b>Prepúber</b>	231 (17,9)	327 (25,3)**	558 (43,2)
<b>Púber</b>	422 (32,7)	312 (24,1)	734 (56,8)
<b>Talla (cm)</b>	145,16 ± 15,10	145,21 ± 18,13	145,19 ± 16,66
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	19,13 ± 3,99	18,82 ± 3,66	18,98 ± 3,83
<b>Estado Nutricional</b>			
<b>IMC Bajo</b>	72 (5,6)	66 (5,1)	138 (10,7)
<b>IMC Normal</b>	458 (35,5)	447 (34,6)	905 (70,1)
<b>Sobrepeso</b>	60 (4,6)	79 (6,1)	139 (10,8)
<b>Obesidad</b>	62 (4,8)	47 (3,6)	109 (8,4)
<b>PAS (mm Hg)<sup>a</sup></b>	97,14 ± 11,89	100,36 ± 12,26**	98,73 ± 12,18
<b>PAD (mm Hg)<sup>a</sup></b>	63,86 ± 8,62	65,05 ± 8,70*	64,44 ± 8,68

<b>PA Normal</b>	600 (46,8)	573 (44,6)	1173 (91,4)
<b>Pre-HTA</b>	29 (2,3)	43 (3,4)	72 (5,6)
<b>HTA</b>	20 (1,6)	18 (1,4)	38 (3,0)

Datos en n (%) y X±DE. <sup>a</sup>: Determinada en 1283 sujetos. \* p<0,02 \*\* p<0,0001

El promedio de edad fue de 11,70±3,3 años (rango 7-17 años de edad). Un 70,1% de la población estudiada presento normopeso, un 10,8% sobrepeso y 8,4% obesidad. Sin diferencias significativas entre los grupos de estudio. Al comparar los valores de tensión arterial se evidencio niveles mayores de PAS y PAD entre el sexo masculino y el femenino (p<0,0001 y p <0,02 para cada uno). Asociado a esto se logró determinar que los pacientes del sexo masculino se encontraban más en estado prepuberal que los del sexo femenino con una diferencia estadísticamente significativa (p<0,0001).

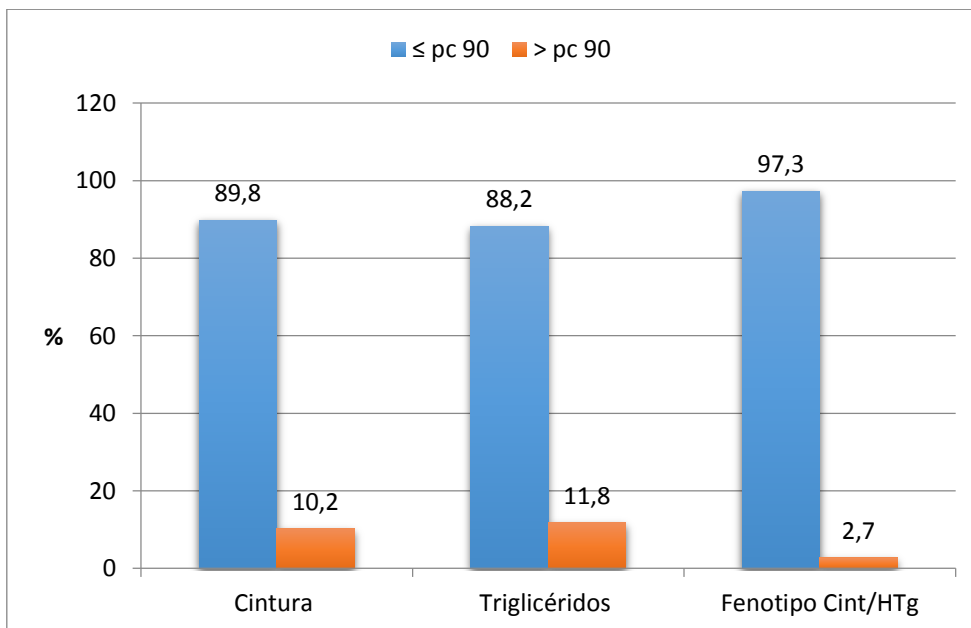


Fig. 1.-Distribución de los participantes según la presencia de alteración o no de la medida de cintura, triglicéridos y fenotipo cintura Hipertrigliceridémica (Fenotipo Cint/HTg)

De la población estudiada el 89,8 presento circunferencia abdominal  $\leq$  pc 90. En relación a los niveles séricos de triglicéridos el 88,2% de la población tenía valores  $\leq$  pc 90. En relación al fenotipo Cint/HTg se encontró en el 2,7% de la población estudiada.(Fig 1.)

Tabla 2.-Valores de los factores de riesgo cardiovascular según la presencia o no del fenotipo Cintura/Hipertrigliceridémica (Fenotipo Cint/HTg).

<b>Factores Riesgo</b>	<b>No Fenotipo Cint/HTg</b>	<b>Si Fenotipo Cint/HTg</b>
	<b>n=1256 (97,3%)</b>	<b>n=35 (2,7%)</b>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	18,78 $\pm$ 3,66	26,10 $\pm$ 3,14***
<b>TAS (mm Hg)<sup>a</sup></b>	98,57 $\pm$ 12,10	104,54 $\pm$ 13,44*
<b>TAD (mm Hg)<sup>b</sup></b>	64,35 $\pm$ 8,64	67,68 $\pm$ 9,49*
<b>Glucemia (mg/dL)</b>	85,63 $\pm$ 9,02	87,80 $\pm$ 7,47
<b>Insulina Basal (mU/mL)</b>	3,47 $\pm$ 3,30	7,11 $\pm$ 4,24***
<b>HOMA-IR<sup>c</sup></b>	0,73 $\pm$ 0,71	1,53 $\pm$ 0,92***
<b>Tg (mg/dL)<sup>d</sup></b>	79,77 $\pm$ 43,18	188,05 $\pm$ 76,60***
<b>CT (mg/dL)<sup>e</sup></b>	155,39 $\pm$ 28,69	171,71 $\pm$ 30,90**
<b>cHDL (mg/dL)<sup>f</sup></b>	44,24 $\pm$ 10,00	33,5 $\pm$ 8,80***
<b>cLDL (mg/dL)<sup>g</sup></b>	95,32 $\pm$ 24,82	100,89 $\pm$ 29,49
<b>cNoHDL (mg/dL)<sup>h</sup></b>	111,15 $\pm$ 27,00	138,20 $\pm$ 29,13***

Datos en X $\pm$ DE. <sup>a</sup>: Tensión arterial sistólica <sup>b</sup>: Tensión arterial diastólica <sup>c</sup>: HOMA-IR realizado en 916 sujetos. <sup>d</sup>: Triglicéridos; <sup>e</sup>: Colesterol Total; <sup>f</sup>: Colesterol de la



lipoproteína de alta densidad; <sup>g</sup>: Colesterol de la lipoproteína de baja densidad;  
<sup>h</sup>: Colesterol no HDL. \*p<0,005 \*\* p=0,001 \*\*\* p=0,0001

En los 35 pacientes, con fenotipo Cint/HTg, se evidencio mayores niveles de IMC, Insulina basal, HOMA-IR<sup>c</sup>, triglicéridos, colesterol NoHDL, Colesterol Total (p=0,0001) y menores niveles de la fracción colesterol HDL (p=0,0001) en relación con los pacientes sin fenotipo, En relación a los niveles de tensión arterial, en ambas (TAS, TAD) presentaban cifras basales más elevadas (p<0,005).

Tabla 3.-Características demográficas y clínicas de los participantes según la presencia o no del Fenotipo Cintura Hipertrigliceridémica (Fenotipo Cin/HTg)

<b>Factores Riesgo</b>	<b>No Fenotipo Cint/HTg</b>	<b>Si Fenotipo Cint/HTg</b>
	<b>n=1256 (97,3%)</b>	<b>n=35 (2,7%)</b>
<b>Sexo:</b>		
<b>Femenino</b>	636 (50,6)	16 (45,7)
<b>Masculino</b>	660 (49,4)	19 (54,3)
<b>Edad (años)</b>		
<b>7-9 años</b>	460 (36,6)	12 (34,3)
<b>10-13 años</b>	433 (34,5)	11 (31,4)
<b>14-18 años</b>	363 (28,9)	12 (34,3)
<b>Cintura Normal</b>	1159 (92,3)	0 (0)**
<b>Cintura &gt; pc 90</b>	97 (7,7)	35 (100,0)
<b>Estado Nutricional</b>		

<b>IMC Bajo</b>	138 (11,0)	0 (0,0)**
<b>IMC Normal</b>	905 (72,1)	0 (0,0)
<b>Sobrepeso</b>	133 (10,6)	6 (17,1)
<b>Obesidad</b>	80 (6,4)	29 (82,9)
<b>PA Normal</b>	1144 (91,7)	29 (82,9)*
<b>Pre-HTA</b>	70 (5,6)	2 (5,7)
<b>HTA</b>	34 (2,7)	4 (11,4)

Datos en N (%). \* p=0,01 \*\* p=0,0001

Al comparar las características demográficas y clínicas de los pacientes que No presentaban el Fenotipo Cint/HTg y los que si lo tenían, no se evidencio diferencia estadística entre los grupos en sexo ni edad; con ausencia de pacientes con cintura normal en el grupo objeto de estudio (p=0,0001). La mayoría de los fenotipoCint/HTg presentaban niveles normales de presión arterial (p=0,01).

Tabla 4.-Alteraciones lipídicas y del metabolismo de los carbohidratos según la presencia o no del Fenotipo Cintura Hipertrigliceridémica (Fenotipo Cin/HTg)

<b>Factores Riesgo</b>	<b>No Fenotipo Cint/HTg n=1256 (97,3%)</b>	<b>Si Fenotipo Cint/HTg n=35 (2,7%)</b>	<b>Total 1291 (100%)</b>
<b>Triglicéridos Normal</b>	1139 (90,7)	0 (0)**	1139 (88,2)
<b>Triglicéridos &gt; pc 90</b>			

	117 (9,3)	35 (100)	152 (11,8)
<b>Colesterol Total Normal</b>	1147 (91,3)	29 (82,9)	1176 (91,1)
<b>Colesterol Total &gt; pc 90</b>	109 (8,7)	6 (17,11)	115 (8,9)
<b>cHDL<sup>a</sup> Normal</b>	1139 (90,7)	20 (57,1)	1159 (89,8)
<b>cHDL &lt; pc 10</b>	117 (9,3)	15 (42,9)**	132 (10,2)
<b>cLDL<sup>b</sup> Normal</b>	1122( 89,3)	29 (82,9)	1151 (89,2)
<b>cLDL &gt; pc 90</b>	134 (10,7)	6 (17,1)	140 (10,8)
<b>cNoHDL<sup>c</sup> Normal</b>	1195 (91,1)	28 (80,0)	1223 (94,7)
<b>cNoHDL &gt; pc 90</b>	61 (4,9)	7 (20,0)**	68 (5,3)
<b>Glucemia Normal</b>	1198 (95,4)	34 (97,1)	1232 (95,4)
<b>Glucemia &gt; 100 mg/dL</b>	58 (4,6)	1(2,9)	59 (4,6)
<b>Insulina Basal Normal</b>	862 (96,5)	22 (91,7)	884 (96,4)
<b>Insulina Basal &gt; pc 95</b>	31 ( 3,5)	2 (8,3)	33 (3,6)
<b>HOMA-IR<sup>d</sup> Normal</b>	861 (95,5)	20 (83,3)	881 (96,2)
<b>HOMA-IR &gt; pc 95</b>	31 (3,5)	4 (16,7) *	35 (3,8)

---

Datos en N (%). \* p=0,001 \*\* p=0,0001. <sup>a</sup>: Colesterol de la lipoproteína de alta densidad; <sup>b</sup>: Colesterol de la lipoproteína de baja densidad; <sup>c</sup>: Colesterol no HDL <sup>d</sup>: HOMA-IR realizado en 916 sujetos.

Al comparar las alteraciones lipídicas y del metabolismo de los carbohidratos según la presencia o no del Fenotipo Cin/HTg se observó que ninguno de los paciente con el fenotipo presentaron niveles de triglicéridos normales (p=0,0001). En relación al colesterol (HDL y NoHDL) se encontraron niveles mayores al percentil 90 en el grupo con fenotipo Cin/HTg (9,3% vs 42,9% y 4,9% vs 20,0% respectivamente) ambos con valores de p estadísticamente significativas (p=0,0001). Al comparar el índice HOMA-IR también se encontró niveles más altos > percentil 95 en el grupo de estudio (p=0,001).

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

## DISCUSIÓN

El estudio de las alteraciones metabólicas, en particular la elevación de los niveles de triglicéridos y colesterol en la población en general ha ido en aumento durante los últimos años por todas las complicaciones que ello acarrea. En particular en los niños no se han realizado grandes estudios multicéntricos ya que tradicionalmente se considera que la repercusión cardiometabólica es característica de los adultos, lo cual se ha podido comprobar no es así. Diversos marcadores se han utilizado para establecer factores de riesgo cardiometabólicos, uno de los más prácticos por su sencillez y reproducibilidad es el fenotipo “cintura hipertriglicéridémica”.<sup>(13,24)</sup>

En este trabajo, cuenta con una población de 1291 pacientes niños y adolescentes de la ciudad de Mérida en busca del fenotipo “cintura hipertriglicéridémica. Estos valores han ido en aumento al compararlos con los resultados del estudio SISVAN realizado por el INN de nuestro país en el 2005 donde se reportó una prevalencia de obesidad de 15,8% en el grupo etario de 7 a 14 años.<sup>(25)</sup> Sin embargo el incremento es menor que la tendencia mundial observada en países desarrollados como Estados Unidos con un porcentaje de sobrepeso/obesidad en la población pediátrica de hasta 31,6%.<sup>(26)</sup>

Esta investigación, es la primera que se realiza en Venezuela con el fenotipo Cin/HTg en pediatría. De la población estudiada el 2,7% presentó el fenotipo Cin/HTg, lo cual fue menor que lo reportado por Conceicao-Machado M. et al.<sup>(27)</sup>, 2013, en Brasil que fue de 7,2% y Esmailzadeh A et al.<sup>(28)</sup> en 2006 en Irán, que reportó 6,4%, lo que demuestra baja incidencia en nuestra población. Esta diferencia en parte puede deberse a que nuestro

estudio incluyó pacientes desde los 7 a los 18 años mientras que el de Conceicao-Machado M.<sup>(27)</sup>, abarcó únicamente a los adolescentes, que es un grupo etario donde normalmente hay importantes cambios hormonales, y los puntos de corte utilizados de la circunferencia abdominal y niveles de triglicéridos que pueden variar dependiente de la etnia y estilos de vida que lleva a la acumulación de la grasa abdominal.<sup>(27)</sup>

En relación al género no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes que presentaban el fenotipo, coincidiendo con Conceicao-Machado M. et al y Esmailzadeh A et al<sup>(27)</sup>.

Señala la literatura que no se presenta igual en hombres y mujeres siendo más afectado el género femenino, tal como se evidencia en un trabajo realizado en Cuba, en una muestra de 1108 pacientes entre 15 y 74 años, sobre todo en las edades mayores de 45 años pudiéndose relacionar con la etapa del climaterio.<sup>(31)</sup>

Sin embargo, no todos los estudios muestran el predominio del fenotipo en el sexo femenino, los hallazgos están vinculados con los puntos de corte que se utilizan para la medición de la cintura abdominal, punto ya mencionado y con las características antropométricas de las poblaciones estudiadas. En este sentido el estudio (EPIC)-Norfolk, no muestran diferencias significativas entre los géneros a pesar del incremento con la edad.<sup>(32)</sup>

Es de interés recalcar que la presencia del fenotipo Cint/HTg, se observa con mayor frecuencia en pacientes con sobrepeso y obesidad, coincidiendo con lo reportado en otros estudios.<sup>(27,33)</sup>

Al abordar el área de los factores de riesgo cardiovascular asociados al fenotipo Cint/HTg en el perfil bioquímico se apreció valores más elevados de insulina basal ( $p=0,0001$ ) y El índice HOMA-IR<sup>c</sup>, llama la atención que en los otros estudios consultados esta variable no fue reportada, trabajos realizado en adultos, es de resaltar el fenotipo Cint/HTg se ha planteado como un marcador del exceso de grasa sobre todo visceral, siendo ésta última la causa más común de resistencia a la insulina, factor etiopatogénico importante en el desarrollo de intolerancia a la glucosa e hiperinsulinemia<sup>(34,35)</sup>. Es bien conocido que los individuos con obesidad abdominal también tienden a tener hipertrigliceridemia y valores disminuidos de HDLc, así como concentraciones elevadas de partículas pequeñas y densas de LDLc y apolipoproteína B, caracterizando un perfil lipídico aterogénico, aun cuando muchas veces se encuentran normales los niveles de LDLc<sup>4</sup>. Por otro lado, en presencia de obesidad, principalmente visceral, la actividad lipolítica en los adipocitos es elevada, resultando en un incremento de ácidos grasos libres y, consecuentemente, en una acumulación celular en el tejido hepático, muscular y pancreático. Éste exceso de ácidos grasos libres en hígado, provee sustratos para la producción hepática de triglicéridos, además de inducir hiperinsulinemia. reportado por Querales y col<sup>(36,37,38)</sup>. Otro factor pudiera explicar este comportamiento son el sedentarismo y los cambios en la ingesta alimentaria, caracterizada por dietas hipercalóricas ricas en grasas saturadas, grasas trans y azúcares refinados.

Al analizar las cifras de presión arterial tanto sistólica como diastólica fueron más elevadas en los pacientes con fenotipoCin/HTg ( $p<0,05$ ). Esto es de gran relevancia ya que son pacientes que en etapa adulta pueden tener mayor predisposición a complicaciones cardiovasculares.<sup>(16,27)</sup> y con respecto a la glucemia sérica, se encontró en rango de normalidad similares al de los pacientes que no presentaban este fenotipo,<sup>(27,29)</sup>

La medida de cintura en los pacientes con dicho fenotipo arrojó que ninguno se encontraba en rango normal (0%) ( $p=0,0001$ ). Lemieux intenta explicar un modelo hipotético donde la circunferencia de la cintura es equivalente a los niveles de insulina y Apo B, mientras la concentración de los triglicéridos es para determinar el fenotipo LDL, por lo tanto este sería el fundamento para utilizar este indicador como la nueva triada metabólica aterogénica.<sup>(14)</sup> Enfatizando el valor de los triglicéridos por sí solos como factor de riesgo cardiovascular.<sup>(33,39)</sup>

La mayor parte de los pacientes con el fenotipo Cint/HTg presentaban  $\geq 2$  factores de riesgo cardiovasculares, lo que concuerda con lo publicado por Cunha de Oliveira C et al en 2014:<sup>(24)</sup> El Fenotipo Cint/HTg se relacionó con cambios metabólicos y depósito de grasa visceral.

Al categorizar las variables utilizando las referencias locales<sup>(18,23)</sup> se encontró diferencia estadísticamente significativa, hasta ahora no conseguimos trabajos con poblaciones similares por lo tanto resulta difícil comparar con otros autores sobre todo considerando la etnia, los puntos corte, la metodología empleada; enfatizando la aplicación de percentiles locales, demostrando una vez más la necesidad de contar con patrones de referencia nacionales.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se obtuvo una baja frecuencia del fenotipo Cint/HTg pero una elevada cifra de resistencia insulínica aumentado el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular.

Se plantea que los resultados obtenidos ratifican la aplicación de esta herramienta de despistaje de bajo costo, accesible, de fácil interpretación y reproducible en niveles de atención primaria que facilitarían la prevención de riesgos cardiometabólicos y proporciona la base para implementar estudios a futuro con énfasis en la población con sobrepeso y obesidad.

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

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Kovalskys I, Bay L, Rausch H, Bener E. Prevalencia de obesidad en una población de 10 a 19 años en la consulta pediátrica. Rev Chil Pediatr. [online]. 2005; 76: n.3 [citado 2014-11-09], pp. 324-325. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S037041062005000300016&lng=es&nrm=iso]. ISSN 0370-4106. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062005000300016>.
- 2) Paoli M, Uzcátegui L, Zerpa Y, Gómez R, Camacho N, Molina Z, Obesidad en escolares de Mérida, Venezuela: asociación con factores de riesgo cardiovascular. Endocrinol Nutr 2009;56:218-26.
- 3) Pinzón, E. Obesidad en pediatría. CCP 2009; 17 Numero 3.
- 4) Reaven GM, Banting Lecture 1988: role of insulin resistance in human disease. Diabetes 1988; 37: 1595-607.
- 5) Rosende A, Pellegrini C, Iglesias R. Obesidad y síndrome metabólico en niños y adolescentes. MEDICINA (buenos aires) 2013; 73: 470-481.
- 6) Sobal J. Commentary: globalization and the epidemiology of obesity. Int J Epidemiol 2001; 30: 1136-7.
- 7) Daniels SR, Jacobson MS, McCrindle BW, Eckel R, McHugh Sanner B. American Heart Association Childhood Obesity Research Summit Report. Circulation 2009; 119: e489-e517.

- 8) Villalobos Reyes M, et.al. Síndrome metabólico en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida- Venezuela: Comparación de resultados utilizando valores de referencia locales e internacionales (estudio CREDEFAR). *Endocrinol Nutr* 2014, 6(8):474-485.
- 9) Morrison JA, Friedman LA, Harlan WR, et al. Development of the metabolic syndrome in black and white adolescent girls: a longitudinal assessment. *Pediatrics* 2005; 116: 1178-82.
- 10) Power C, Lake JK, Cole Tj. Measurement and long-term health risks of child and adolescent fatness. *Int J obes Relat Metab Disord* 1997; 21: 507–526.
- 11) Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third national Health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 821-827.
- 12) Weiss R, Dziura J, Burgert Ts, Tamborlane W, Taksali Se, Yeckel Cw, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 2362-2374.
- 13) Manriquez A, Manrique H. Frecuencia del fenotipo “Cintura hipertriglicéridémica” y su asociación con el síndrome metabólico en adultos con sobrepeso y obesidad *Rev Soc Peru Med Interna* 2010: 92-97.
- 14) Lemieux I, Pascot A, Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Alméras N, et al. Hypertriglyceridemic waist: a marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperapoprotein b; small, dense LDL) in Men? *Circulation* 2000; 102: 179-84.
- 15) Lamarche B, Tchernof A, Mauriege P, Cantin B, Dagenais G, Lupien P, et al. Fasting insulin and apolipoprotein B levels and low-density lipoprotein particle size as risk factors for ischemic heart disease. *JAMA* 1998; 279:1955-61.

- 16) St-Pierre J, Lemieux I, Vohl M. Contribution of abdominal obesity and hypertriglyceridemia to impaired fasting glucose and coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 2002; 90:15-8.
- 17) Bel J, Murillo M. Obesidad y síndrome metabólico. *Protoc diagn ter pediatri.* 2011;1:228-35.
- 18) Paoli M, Uzcátegui L, Zerpa Y, et al. [Obesity in schoolchildren from Merida, Venezuela: association with cardiovascular risk factors]. *Endocrinol Nutr Órgano Soc Española Endocrinol Nutr* 2009;56(5):218–226.
- 19) National Health and Nutrition Examination Survey. Antropometry procedures manual Dic 2000;1-65(citado 12 Dic 2006). Disponible en : [www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/bm.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/bm.pdf).
- 20) American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2011;34(Supl):562-569.
- 21) López M, Landaeta M. Manual de crecimiento y desarrollo. Caracas: Fundacredesa; 1991.
- 22) Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, et al. Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales. *Endocrinol Nutr* 2013;60(5):235–242.
- 23) Luna M, et al. Valores de insulina basal y potcarga de glucosa oral, HOMA-IR y QUICKI, en niños y adolescentes de la ciudad de Merida, Venezuela. Influencia del sexo y estado puberal. (Estudio Credefar). *Rev Venez Endocrinol Metab* 2014; 12(3): 177-190.

- 24) Cunha C, Carneiro A, Eickemberg M, Barreto J, Barbosa L. Hypertriglyceridemic waist phenotype: association with metabolic disorders and visceral fat in adults. *Nutr Hosp*. 2014;30(1):25-31.
- 25) Torra, M. 2006. Malnutrición en Venezuela. Fundación, escuela de gerencia social. <<http://fegs.msinfo.info/fegs/archivos/pdf/MNV.PDF>> Accesado 30 de Julio, 2013.
- 26) Bethell C, Simpson L, Stumbo S, Carle AC, Gombojav N. National, state, and local disparities in childhood obesity. *Heal Aff Proj Hope* 2010;29(3):347–356.
- 27) Conceicao-Machado ME, Silva LR, Santana ML, Pinto EJ, Silva RC, Morales LT, et al. Hypertriglyceridemic waist phenotype: with metabolic abnormalities adolescents. *J pediatr (Rio J)*. 2013;89:56-63.
- 28) Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Clustering of metabolic abnormalities in adolescents with the hypertriglyceridemic waist phenotype. *Am J Clin Nutr* 2006;83(36):36-46.
- 29) Egeland G, Cao Z, T. Young K. Hypertriglyceridemic-waist phenotype and glucose intolerance among Canadian Inuit: the International Polar Year Inuit Health Survey for Adults 2007–2008. *CMAJ*, 2011;183(9):553-558.
- 30) Yang S, Hwang JS, Park HK, et al. Serum lipid concentrations, prevalence of dyslipidemia, and percentage eligible for pharmacological treatment of Korean children and adolescents; data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey IV (2007-2009). *PloS One* 2012;7(12):e49253.
- 31) Morejón-Giraldoni A, Rivas-Alpízar E, Salas-García V, Benet-Rodríguez M. Prevalencia del fenotipo hipertrigliceridemia cintura abdominal alterada: resultados de la segunda medición de la iniciativa CARMEN. **Revista Finlay** [revista en Internet]. 2014

[citado 2015 Ago 12]; 4(4):[aprox. 8 p.]. Disponible en:  
<http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/321>

32) Arsenault BJ, Lemieux I, Després JP, Wareham NJ, Kastein JJ, Khaw KT, et al. The Hypertriglyceridemic-waist phenotype and the Risk of coronary artery disease: results from the EPIC-Norfolk prospective population study. *CMAJ*. 2010; 182 (13): 1427-32.

33) Lamonte M, Ainsworth B, Dobuse K, Grandjean P, Davis P, Yanowitz F, et al. The hypertriglyceridemic waist phenotype among women, *Atherosclerosis*. 2003;171:123-30.

34) Mohd L, Isa N, Wan W, Mohamed H. The Prevalence of Metabolic Syndrome According to Various Definitions and Hypertriglyceridemic-Waist in Malaysian Adults. *Int J Prev Med* 2011; 2: 229-237.

35) Sam S, Haffner S, Davidson M, D'Agostino R, Feinstein S, Kondos G, Perez A, Mazzone T. Hypertriglyceridemic waist phenotype predicts increased visceral fat in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2009;32:1916-20.

36) Querales M, Rojas S, Quevedo G, Remolina J, Mundaray O, Graterol D. Cintura Hipertigliceridémica Y Resistencia A La Insulina En Una Comunidad Rural Y Una Urbana De Tinaquillo, Venezuela. *Rev Venez Endocrinol Metab* 2014;12(1): 25-33.

37) Ruiz N, Espinoza M, Barrios E, Reigosa A. Factores cardiometabólicos en una comunidad de Valencia, Venezuela. *Rev Salud Pública* 2009; 11:383-394.

38) Chavez A, Simental-Mendia L, Elizondo S. Relación triglicéridos/colesterol elevada y resistencia a la insulina. *Circulation* 2011; 79:126-131.

39) Austin M, Hokanson J, Edwards K, Hypertriglyceridemia as a Cardiovascular risk factor. *AmJ. Cardiol*. 1998;81:7B-12B.

## ANEXOS

### Anexo #1

#### **CONSENTIMIENTO VÁLIDO PARA MENORES DE EDAD**

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

Nos dirigimos a Ud. en la oportunidad de informarle que se dará inicio al Trabajo denominado **“RELACIÓN CINTURA/MUSLO Y SU ASOCIACIÓN CON FACTORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICOS EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES.”**

El estudio se llevará a cabo en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes y consiste en: **1.-Aplicación de una encuesta; 2.-Toma de medidas corporales (peso, talla, cintura abdominal); 3.-toma de tensión arterial; 4.- Toma de paraclínicos 5.-Recordatorio de 24 horas.** Con esta información se obtendrán los datos necesarios para la construcción de los patrones de referencia, y se detectarán los niños y adolescentes que presenten alteraciones, los cuales serán atendidos en nuestras consultas de nutrición, cardiología, y endocrinología pediátrica del IAHULA. 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 y mínimos riesgos. Si tiene dudas o preguntas al respecto, favor comunicarse con cualquiera de los siguientes contactos

**Dra. Sandra Barajas TLF: 04245941903**

**Dra. Nolis Camacho TLF: 04149788519**

**ANEXO 3: Evaluación del crecimiento, del desarrollo y de los factores de riesgo cardiometabólicos en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela (CREDEFAR)**

Fecha: \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_

Institución Educativa \_\_\_\_\_ Pública \_\_\_\_\_ Privada \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ FNac: \_\_\_\_\_

Representante: \_\_\_\_\_ Telf: \_\_\_\_\_

1.-Datos antropométricos: Peso al Nacer: \_\_\_\_\_ Talla al Nacer: \_\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_ Pc \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ Pc \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ Pc \_\_\_\_\_ CBI \_\_\_\_\_ Cint \_\_\_\_\_

Cad \_\_\_\_\_ DIF: \_\_\_\_\_ PTr \_\_\_\_\_ PSe \_\_\_\_\_ Muslo: \_\_\_\_\_ EdadMenarquia: \_\_\_\_\_

Tanner: VAxilar: \_\_\_\_\_ Mama: \_\_\_\_\_ VPub: \_\_\_\_\_ Tlq: \_\_\_\_\_ TDer: \_\_\_\_\_ Pene: \_\_\_\_\_

TA Sistólica: \_\_\_\_\_ Pc: \_\_\_\_\_; TA Diastólica: \_\_\_\_\_ Pc: \_\_\_\_\_

2.-Ingesta alimentaria: a. Recordatorio de 24 horas

DESAYUNO			ALMUERZO		
Alimento	Código	Cantidad	Alimento	Código	Cantidad
CENA			MERIENDAS		
Alimento	Código	Cantidad	Alimento	Código	Cantidad

ReqCalórico: Ideal \_\_\_\_\_ Real \_\_\_\_\_ Diferencia calórica \_\_\_\_\_ Dx \_\_\_\_\_



b. FrecConsumo: Grupo I: Leche \_\_\_\_\_ Queso \_\_\_\_\_ Yogurt \_\_\_\_\_ Carnes rojas \_\_\_\_\_  
 Pollo \_\_\_\_\_ Pescado \_\_\_\_\_ Visceras \_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_ Mantequilla \_\_\_\_\_ Mayonesa \_\_\_\_\_  
 Comida Chatarra (plasm): \_\_\_\_\_ Dulces \_\_\_\_\_ Saladas \_\_\_\_\_ Ambas \_\_\_\_\_  
 c. Ingesta Fibra (plasm): Vegetales: Crudos \_\_\_\_\_ Cocidos \_\_\_\_\_ Frutas: Trozos \_\_\_\_\_ Jugos \_\_\_\_\_

3.-Ingesta Agua: Vasos/día: \_\_\_\_\_ N°Evacuaciones: Día: \_\_\_\_\_ Semana: \_\_\_\_\_  
 Si desea ir al baño durante la clase va al baño?: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Evacua con dolor?: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Evacua con sangre?: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Utiliza laxantes?: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Que laxantes usa?: Naturales \_\_\_\_\_ Artificiales \_\_\_\_\_  
 Con que frecuencia se laxa (semana): 1 - 2 \_\_\_\_\_ 3 - 4 \_\_\_\_\_

4.-Actividad física: Hace ejercicio?: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cuáles?: \_\_\_\_\_  
 N° horas/día \_\_\_\_\_ N° de veces/semana \_\_\_\_\_ Duración Sesión: \_\_\_\_\_

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.-Pruebas Bioquímicas:  
 Ct: \_\_\_\_\_ cHDL: \_\_\_\_\_ cLDL: \_\_\_\_\_ cVLDL: \_\_\_\_\_ Tg: \_\_\_\_\_  
 Glicemia: \_\_\_\_\_ Insulina: \_\_\_\_\_ Glicemia 2 hs: \_\_\_\_\_ Insulina 2 hs: \_\_\_\_\_

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

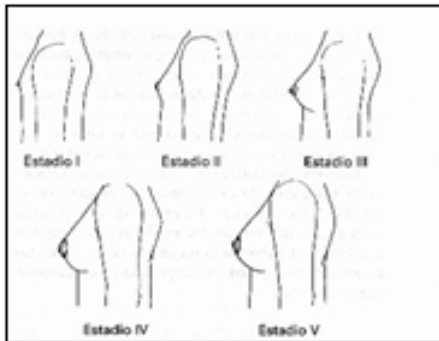
Profesion del Jefe de la Familia	Nivel de Instrucción de la madre	Fuente de ingreso familiar	Tipo de vivienda
1. Universitario	1. Universitario	1. Fortuna heredada	1. Mansion o penthouse
2. Técnico Superior (Graduado Politécnica)	2. Secundaria Completa o Técnica Superior	2. Honorarios profesionales	2. Quinta o apartamento lujoso
3. Técnico Inferior (No Graduado, INCE)	3. Secundaria incompleta o Técnica inferior	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 y casas de vejez

32

**10.- Valoración autoimagen corporal:**

Marque con una X sobre la imagen que represente su cuerpo actualmente en cada cuadro de acuerdo a su sexo.

**Mamas**



**Antecedentes Familiares:**

Talla Madre: \_\_\_\_\_ Padre: \_\_\_\_\_

Potencial: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

Obesidad: \_\_\_\_\_ HTA: \_\_\_\_\_

Diabetes: \_\_\_\_\_ Infarto: \_\_\_\_\_

Dislipidemia: \_\_\_\_\_

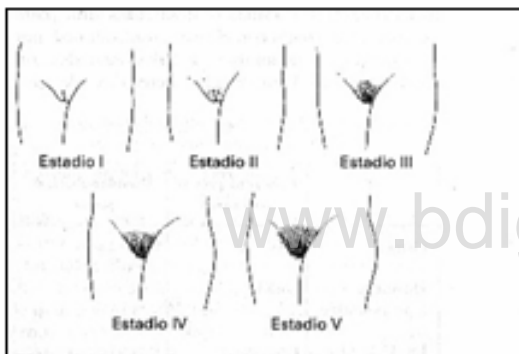
Otros: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

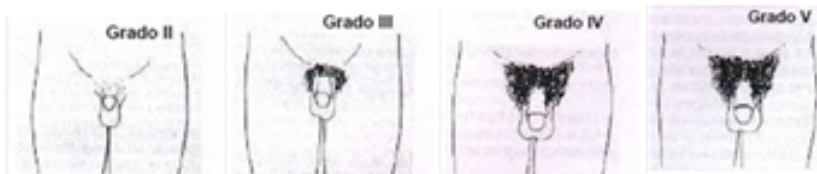
\_\_\_\_\_

Personales:

**Vello Púbico**



**Genitales masculinos**





## Introducción:

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

Al respecto, se va a iniciar este Trabajo de Investigación, con el objeto de conocer el crecimiento y desarrollo, los hábitos de alimentación, de 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 y adolescentes. De ésta manera se podrán detectar los niños y adolescentes con trastornos del crecimiento y desarrollo, con obesidad, hipertensión arterial, trastornos de las grasas y del azúcar, a fin de tomar las medidas necesarias.



### ¿Cómo se realizará?

Se espera la colaboración de 4 Institutos Educativos de la ciudad para que participen los niños y adolescentes desde 4º grado hasta 2º año de ciclo diversificado.

El estudio se llevará a cabo en el IAHULA y consiste en:

- 1.- Aplicación de una encuesta sobre actividad física, juegos interactivos, alimentación e imagen corporal;
- 2.- Toma de medidas corporales (peso, talla, cintura), de tensión arterial y determinación del desarrollo puberal;
- 3.- Toma 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 y adolescentes de nuestra ciudad, por edad, sexo y desarrollo puberal, que servirán para otros trabajos de investigación y para la asistencia médica diaria de nuestros pacientes.

Se detectarán los participantes con alteraciones y los resultados serán enviados oportunamente a sus representantes.



### ¿Qué otros resultados se obtendrán?

La información ya analizada será publicada en revistas científicas y servirá como Trabajo Especial de Grado para varios residentes de los postgrados de Endocrinología, Nutrición Clínica y Pediatría y Pediatría de la Universidad de Los Andes.

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

Además, una parte de la muestra de sangre obtenida se almacenará para la determinación futura de otras variables, ya que es una muestra representativa de los niños y adolescentes de nuestra ciudad.

