



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR UMF No. 3
CD. VALLES, SLP.

**CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICES SOMATOMÉTRICOS Y TENSIÓN
ARTERIAL EN NIÑOS ESCOLARES**

**TRABAJO QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA FAMILIAR**

PRESENTA:

DRA. SILVIA IVETTE MUÑOZ PINEDA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**CORRELACION ENTRE INDICES SOMATOMETRICOS Y TENSION ARTERIAL
EN NIÑOS ESCOLARES**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
FAMILIAR

PRESENTA

DRA SILVIA IVETTE MUÑOZ PINEDA

AUTORIZACIONES LOCALES

DR MIGUEL ANGEL MENDOZA ROMO

COORDINADOR DELEGACIONAL DE PLANEACION Y ENLACE
INSTITUCIONAL
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION SAN LUIS POTOSI

DRA. ANA LUISA GONZÁLEZ SÁNCHEZ

COORDINADOR AUXILIAR DE EDUCACION EN SALUD
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION SAN LUIS POTOSI

DRA. SONIA DEL REFUGIO GUZMAN CALDERON

COORDINADOR CLINICO DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
HGZ No. 6 DEL IMSS EN CIUDAD VALLES SAN LUIS POTOSI

DRA. LINA SUSANA TIENDA RAMIREZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
EN MEDICINA FAMILIAR PARA MEDICOS GENERALES DEL IMSS
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 3 CD. VALLES, S.L.P

**CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICES SOMATOMÉTRICOS Y TENSIÓN
ARTERIAL EN NIÑOS ESCOLARES**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
FAMILIAR

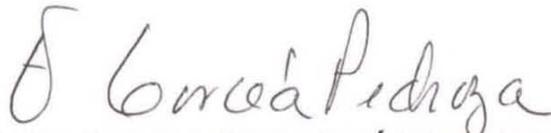
PRESENTA

DRA. SILVIA IVETTE MUÑOZ PINEDA

AUTORIZACIONES



DR. FRANCISCO JAVIER FULVIO GÓMEZ CLAVELINA
JEFE DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.



DR. FELIPE DE JESUS GARCÍA PEDROZA
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE LA SUBDIVISIÓN DE
MEDICINA FAMILIAR
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.



DR. ISAÍAS HERNÁNDEZ TORRES
COORDINADOR DE DOCENCIA DE LA SUBDIVISIÓN DE
MEDICINA FAMILIAR
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.

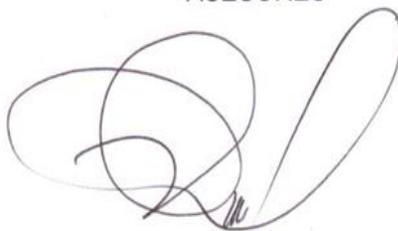
**CORRELACION ENTRE INDICES SOMATOMETRICOS Y TENSION ARTERIAL
EN NIÑOS ESCOLARES**

**TRABAJO QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
FAMILIAR**

PRESENTA

DRA. SILVIA IVETTE MUÑOZ PINEDA

ASESORES

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long, sweeping tail that ends in a small hook.

DR. OSMAN DAVID ACOSTA ORTEGA
ASESOR TEMATICO, METODOLOGICO Y ESTADISTICO DE TESIS
MEDICO PEDIATRA ADSCRITO AL HOSPITAL GENERAL No. 6 DE CIUDAD
VALLES, S. L. P.

AGRADECIMIENTOS

A Dios que me permitió iniciar y culminar esta tesis, además de que no me dejó sola en ningún momento y me ayudó a encontrar la luz al final de este camino.

A mis padres que gracias a sus esfuerzos y apoyo en todo momento me ayudaron a cumplir con mi sueño de llegar a ser Médico

A mi asesor, Dr. Osman David Acosta Ortega; por su gran apoyo incondicional, por su tiempo invaluable, por su gran conocimiento el cual me ayudó e impulsó a esclarecer y terminar este proyecto. Mil gracias!!

A las autoridades del IMSS, por brindarme el apoyo para realizar mi formación como especialista.

A mi esposo a quien admiro enormemente porque en todo momento soportó y entendió mis ausencias y que ante mis dificultades me dió el ánimo suficiente para el termino de este proyecto.

A mis hijos Ivette y José Merced los cuales soportaron mis ausencias. Gracias por entenderme, saben que yo los amo....!!

Finalmente a la vida por permitirme mi formación como especialista

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR

	Pág.
AUTORIZACIONES.....	2
INDICE.....	6
TITULO.....	7
RESUMEN.....	8
MARCO TEORICO.....	9
PROBLEMA.....	15
JUSTIFICACIÓN.....	16
OBJETIVOS.....	18
HIPOTESIS.....	19
MATERIAL Y MÉTODOS.....	20
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	31
RECURSOS.....	32
RESULTADOS.....	33
DISCUSIÓN.....	47
CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS.....	58

TÍTULO:

**CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICES SOMATOMÉTRICOS Y TENSIÓN ARTERIAL
EN NIÑOS ESCOLARES.**

RESUMEN

Título: Correlación entre índices somatométricos y tensión arterial en niños escolares.

Antecedentes: La obesidad constituye en la actualidad un problema cada vez más frecuente en todas las edades, revistiendo particular importancia en la niñez por sus implicaciones futuras como el síndrome metabólico y la hipertensión. Para el diagnóstico de obesidad en niños se usan diversas mediciones antropométricas cuya utilidad en la predicción del síndrome metabólico e hipertensión aún no están bien caracterizadas.

Objetivo: Conocer la correlación entre los índices somatométricos y la tensión arterial en niños escolares de nivel básico en el municipio de Aquismón SLP

Material y Métodos: Estudio transversal observacional en el que se incluyeron a todos los niños que acuden a las escuelas de Aquismón cuyas edades están comprendidas entre los 6 y 13 años, y a los que se les calculó el índice de masa corporal (IMC), perímetro de la cintura (Pci), índice cintura cadera (ICC) e índice cintura talla (ICT), para la determinación de la prevalencia de sobrepeso y obesidad y cuyos valores se correlacionaron con las cifras de tensión arterial sistólica (TAS) y diastólica (TAD). Se usaron pruebas de correlación de Pearson entre los diversos valores antropométricos y las cifras de tensión arterial. Para las categorizaciones de sobrepeso y obesidad con edad, sexo y tipo de escuela (pública o privada) se usó la prueba de chi cuadrada

Resultados: Se incluyeron 475 niños, la prevalencia de sobrepeso-obesidad por IMC fue del 29.1%, coexistentemente con una prevalencia de desnutrición del 6.9%. No hay diferencias significativas según sexo y grupo de edad. La obesidad abdominal se presentó en 12.8% de los niños. La prevalencia de hipertensión sistólica fue de 8.6% y la diastólica es de 10.7%. El ICC no se correlaciona con la TAS y TAD. El índice que mejor se correlaciona con las cifras de TAD y TAS es el Pci, seguidos del ICT y del IMC. La correlaciones son mejores en el sexo femenino y sobre todo en mayores de 10 años

Conclusiones: Los índices somatométricos, principalmente el Pci tienen utilidad por su correlación con la TAS y TAD, principalmente en niños mayores de 10 años y el sexo femenino. El ICC no tiene correlación por lo que es el único índice que no es útil.

MARCO TEÓRICO:

Desde hace más de una década, la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió un reporte en el que declaró una “epidemia global de obesidad”. Este reporte se basó en informes provenientes de diferentes grupos poblacionales en los que se observó una tendencia en el aumento de las tasas de obesidad que había iniciado aproximadamente 60 años atrás. En este mismo comunicado, la OMS definió la obesidad como el exceso de grasa corporal que ocasiona daños a la salud¹. La trascendencia de esta epidemia, por lo tanto, reside en un incremento casi paralelo en la morbi-mortalidad por diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular y algunos tipos de cáncer.^{2,3}

Hasta hace relativamente poco tiempo, el mundo enfrentaba los problemas originados por la pobreza, como las enfermedades asociadas a la escasez de alimentos; pero mientras que los países desarrollados lograron disminuir drásticamente estos problemas, en los países en desarrollo aún se observan junto con las enfermedades “por exceso”⁴. Esto pone de manifiesto que el sobrepeso y la obesidad no son solamente consecuencia de una gran disponibilidad de alimentos, pues se reduciría a los países privilegiados, sino más bien es el resultado de un ambiente obesogénico propiciado por la urbanización que favorece el decremento en la actividad física y el aumento en la disponibilidad de alimentos de alta densidad energética⁵. Sin embargo, este ambiente obesogénico afecta de manera diferente a las personas, pues mientras algunas son capaces de mantener un balance energético, otras caen en el desequilibrio metabólico que lleva a la obesidad; esta diferencia puede atribuirse a la variación genética entre los individuos⁶

La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que se puede prevenir, que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, que se establece por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético⁷. En su origen se involucran factores genéticos y ambientales, que determinan un trastorno

metabólico que conduce a una excesiva acumulación de grasa corporal para el valor esperado según el sexo, talla y edad⁸

Durante los últimos 25 años, la obesidad pasa a ser un problema de proporciones epidemiológicas tanto en adultos como en niños⁹ Las estadísticas provenientes de algunas regiones de América latina reflejan un incremento en la prevalencia de la obesidad que coexiste a su vez con la prevalencia de la desnutrición¹⁰ Así como en los adultos, la obesidad en niños se complica con la aparición de otros trastornos relacionados con la misma, tales como la hipertensión, dislipidemias y la resistencia a la insulina.¹¹

La obesidad infantil ha sido definida considerando la relación entre el peso total y la talla estimada mediante el índice de masa corporal ($IMC = \text{peso en kg} / \text{talla en m}^2$). El sobrepeso infantil se establece a partir del centil 85 en las curvas de IMC y la obesidad infantil a partir del centil 95.¹²

En los Estados Unidos de Norteamérica (EUA) según la Encuesta nacional de Salud y Nutrición, de 1976-1980 a 1999-2000, la prevalencia de sobrepeso aumentó el doble en niños de 6 a 11 años y el triple en adolescentes de 12 a 17 años, con mayor predisposición en hispanos, Indios Pima y otros nativos americanos.¹³ Entre los países en vías de desarrollo se ha observado mayor prevalencia de niños con sobrepeso y obesidad en el Medio Oriente, el Norte de África, Latinoamérica y el Caribe¹⁴

En México la Encuesta Nacional de Nutrición, realizada de octubre de 1998 a Marzo de 1999, que tuvo como objetivos cuantificar la desnutrición, la deficiencia de micronutrientes y la mala nutrición por exceso, reveló una prevalencia extremadamente elevada de sobrepeso y obesidad, mayor en las zonas urbanas que en las rurales, en mujeres que en varones y que aumenta alrededor de los cinco años de edad cuando los niños presentan el rebote fisiológico de adiposidad; ingresan a educación preescolar y frecuentemente modifican sus hábitos de alimentación¹⁵

Lo anterior significa que uno de cada tres o cuatro niños mayores de seis años y una de cada dos mujeres en edad fértil presenta malnutrición por exceso; además, el análisis de esta misma población, en busca de datos que apoyan la alteración en el metabolismo de carbohidratos, muestra que al menos 50% de los niños y adolescentes obesos tiene concentraciones elevadas de insulina y resistencia periférica a la misma; estos factores son de alto riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemias, aterosclerosis y enfermedad cardiovascular y cerebral, particularmente cuando la obesidad se inicia en la infancia.^{16,}

Para la versión de Ensanut, realizada en el 2006 se encontraron prevalencias de sobrepeso y obesidad de 26 % en niños de cinco a 11 años de edad, con un incremento de 33 % solo en seis años.¹⁷ En esta encuesta se encontró que el incremento más alarmante fue en la prevalencia de obesidad en los niños (77%) comparado con las niñas (47%), los resultados señalan la urgencia de aplicar medidas preventivas para controlar la obesidad en los escolares (instituto nacional de salud pública.¹⁸

Son muchas las consecuencias metabólicas asociadas a la Obesidad. Parece que la resistencia a la insulina es el vínculo común y el factor promotor de la cascada de los disturbios metabólicos, modulados por factores genéticos y ambientales ¹⁹El Síndrome metabólico, como se ha llamado a estos trastornos metabólicos asociados a la Obesidad, es un diagnóstico clínico; son un grupo de entidades clínicas que aumentan el riesgo de Enfermedad vascular cerebral y de Diabetes mellitus tipo 2. La resistencia a la insulina y la obesidad abdominal son los ejes centrales del síndrome que aparece en individuos metabólicamente susceptibles²⁰. Actualmente, las definiciones más aceptadas en el adulto, son las de la National Cholesterol Education Program (NCEP)²¹ y la de la international Diabetes Federation (IDF)²² El Síndrome metabólico puede demostrarse en la edad pediátrica, pero actualmente no existen criterios claramente definidos, en los últimos años se utilizan preferentemente los criterios de la IDF para niños y

adolescentes, donde la cintura es el principal componente y el mas potente predictor de resistencia a la insulina²³

Varios estudios epidemiológicos muestran la relación de la adiposidad abdominal con el mayor riesgo de Síndrome metabólico en la niñez y adolescencia y eventualmente de enfermedad cardiovascular, dislipidemia y Diabetes mellitus tipo 2^{24,25}. Por otra parte, muchos estudios coinciden en que el Perímetro de la cintura es un mejor predictor de riesgo cardiovascular y metabólico que el IMC en los niños, reforzando la necesidad de incluirlo en la evaluación del niño obeso, para identificar a aquellos de mayor riesgo metabólico debido al aumento de la grasa abdominal²⁶. La relación entre la Resistencia a la insulina y el riesgo cardiovascular, está dado por el doble compromiso del metabolismo glucídico y lipídico²⁷. Hay una competencia en la captación periférica y en el transporte entre glucosa y grasa, que contribuye a la hiperglicemia y a la mayor movilización y depósito de grasa, lo que disminuye aún más la captación y metabolismo de la glucosa²⁷. El hiperinsulinismo compensatorio, produce una hiperrespuesta del sistema nervioso simpático que explicaría la Hipertensión arterial asociada²⁸ y un compromiso en la síntesis y acción del óxido nítrico con el consecuente daño endotelial²⁹. Es interesante destacar que el daño endotelial se presentan en sujetos que aún no manifiestan los trastornos del Síndrome metabólico y que la dislipidemia asociada contribuye a acelerar el proceso aterosclerótico vascular²⁹

Estudios recientes de la cohorte de Bogalusa, localidad de Louisiana, en Estados Unidos, realizados en niños de 7 a 13 años, han demostrado la capacidad predictiva del Índice cintura-estatura proponiéndolo como un buen predictor de riesgo cardiovascular³⁰ y resistencia a la insulina en niños con sobrepeso. La resistencia a la Insulina también se asocia a mayores niveles de glicemia tanto basal como a las 2 horas posglucosa, lo que estaría reflejando una incapacidad de la función secretoria para mantener el control glucídico, aun cuando no se refleje en los niveles que en población adulta diagnostica la Intolerancia a la glucosa³¹

Las anomalías metabólicas presentes en la obesidad se asocian más con la distribución de la grasa que el grado de obesidad. La grasa intrabdominal altera los mecanismos inflamatorios y promueve la resistencia a la insulina. La disminución de adiponectina (fundamentalmente) y el aumento de leptina pueden ser los mediadores iniciales de la resistencia a la insulina³²

En los niños obesos existe un cambio en la secreción de adipocinas, disminuye la adiponectina y la leptina aumenta, ambas alteraciones pueden ser los mediadores iniciales de la resistencia a la insulina³²

Como ya hemos mencionado anteriormente, la obesidad infantil se asocia con un aumento de riesgo cardiovascular, con hiperinsulinemia y con una menor tolerancia a la glucosa, con alteraciones en el perfil lipídico en sangre e incluso hipertensión arterial.³³ La hipertensión arterial en niños se ha vuelto cada vez más común y ha sido reconocida ampliamente como un problema de salud pública³⁴ la prevalencia notificada por varios autores va de 5.4 a 21%.³⁵ La prevalencia de hipertensión arterial en niños puede variar según la edad estudiada; así tenemos que en edad escolar se ha estimado en aproximadamente en 1% y en adolescentes la prevalencia aumenta hasta 5.5% para el sexo masculino y 6.4% para el sexo femenino.³⁶

La disminución o el aumento del IMC se relacionan directamente con las cifras de presión arterial y se ha establecido que la obesidad es el factor de riesgo más importante para el desarrollo de hipertensión arterial³⁷

La fisiopatología de la Hipertensión arterial en la obesidad está relacionada a la resistencia a la insulina, y el hiperinsulinismo resultante condiciona la aparición de Hipertensión arterial por la acción que posee la insulina al estimular en la membrana celular el transporte de sodio, independientemente de sus efectos en el transporte de glucosa³⁸

La Hipertensión arterial en la infancia se define como la elevación de la presión arterial sistólica o diastólica por arriba de la percentila 95 (según género,

talla y edad), tomada en tres ocasiones separadas como mínimo, independientemente de que se presenten manifestaciones clínicas³⁹

En el estudio argentino de Factores de Riesgo Coronario en la Adolescencia (FRICELA) se reportó una relación positiva entre la hipercolesterolemia, la hipertensión arterial y la vida sedentaria con un índice de masa corporal alto en la infancia.⁴⁰

Asimismo, la obesidad, junto con la hipertensión arterial, un índice de masa corporal elevado y dislipidemias en el adolescente son importantes como predictores significativos de enfermedad coronaria.⁴¹

Algunos estudios han revelado la relación del IMC elevado con la hipertrofia ventricular izquierda grave.⁴² De gran relevancia resulta el hecho de que muchas de las complicaciones (hipertrofia ventricular izquierda, aterosclerosis) pudieran originarse incipientemente en la infancia⁴³ y que las cifras tensionales infantiles se correlacionan con las del adulto.⁴⁴

La obesidad representa un problema de salud pública y se considera una pandemia que afecta tanto a países industrializados como menos industrializados.⁴⁵ La prevalencia de la obesidad infantil y del Adulto se ha incrementado dramáticamente. Se calcula que actualmente hay 250 millones de personas con obesidad en el mundo, y el doble o triple con sobrepeso⁴⁶

La obesidad durante la infancia tiene importantes implicaciones a corto, mediano y largo plazo. A corto plazo tiene efectos adversos sobre la presión arterial, los lípidos, el metabolismo de los carbohidratos, sobre la autoestima y calidad de vida.⁴⁷ A largo plazo, las implicaciones médicas de la obesidad infantil incluyen: mayor riesgo de obesidad en el adulto, hipertensión arterial, diabetes, enfermedades cardiovasculares⁴⁸

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Estudios recientes demuestran que la incidencia y prevalencia de la obesidad han aumentado de manera progresiva durante los últimos seis decenios y de modo alarmante en los últimos 20 años, hasta alcanzar cifras de 10 a 20% en la infancia, 30 a 40% en la adolescencia y hasta 60 a 70% en los adultos ¹²

Los cambios metabólicos asociados a la obesidad y el incremento de los factores de riesgo cardiovascular serán cada vez más frecuentes entre los niños si no se toman medidas de prevención urgentes. Los estudios sobre prevalencia de obesidad y de los factores de riesgo cardiovascular asociados son llevados a cabo en zonas urbanas por lo que ignoramos que este problema puede ser igualmente alarmante en las zonas rurales y suburbanas, o lo que pudiera ser peor, quizás sea mayor. Como médicos familiares en unidades médicas periféricas debemos estar preparados ante una eventual contingencia en relación a un aumento en la prevalencia de problemas cardiometabólicos en niños, por lo que conocer la magnitud de este problema será el primer paso al diseño de programas de prevención.

La hipertensión arterial representa el preámbulo de una cascada de trastornos metabólicos secundarios a la obesidad por lo que es un buen objeto de estudio. Conocer pues, cómo los indicadores de obesidad modifican la prevalencia de hipertensión, nos hará vislumbrar mejor la magnitud del problema al que seguramente en un futuro no muy lejano, si lo seguimos permitiendo, nos enfrentaremos en nuestra diaria práctica médica diaria.

Ante las circunstancias antes mencionadas, nos surge la imperiosa necesidad de plantearnos la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe correlación entre los índices somatométricos para el diagnóstico de obesidad y las cifras de tensión arterial?

JUSTIFICACIÓN:

La obesidad infantil constituye un problema creciente de salud pública a nivel mundial, como consecuencia de los cambios en el estilo de vida que han modificado los hábitos alimentarios, con un consecuente aumento en el consumo de calorías y grasas, una disminución en la actividad física⁴⁹ Se ha planteado, entonces, que medidas antropométricas que incorporen la medición de la cintura y la forma corporal, como lo hace el índice cintura estatura (ICE), tendrían una mayor capacidad para predecir factores de riesgo relacionados con la obesidad en niños y adultos, reemplazando al IMC en las definiciones de diagnóstico clínico de Síndrome metabólico^{50,51}

Por otra parte tenemos que los principales estudios sobre obesidad y sus trastornos metabólicos se hacen principalmente en zonas urbanas y en general desconocemos el comportamiento de estas entidades mórbidas en las zonas rurales y suburbanas.

En nuestra práctica clínica diaria nos hemos percatado de un aumento de niños con sobrepeso y obesidad, sin embargo éstos no acuden a las unidades médicas solicitando servicios como motivo de consulta a estas condiciones, porque la población en general no percibe a la obesidad como una enfermedad y tampoco la identifica como el preludeo a las enfermedades crónico degenerativas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial. A este respecto el panorama se pone peor cuando consideramos que los trastornos crónicos degenerativos son asintomáticos en la niñez y los médicos en general no las buscamos intencionadamente en los niños.

Es clara la relación entre el IMC y los trastornos metabólicos e hipertensión, pero los índices somatométricos usados comúnmente no han sido bien caracterizados en los niños por lo que su utilidad en la predicción de alteraciones metabólicas no está bien establecida. El conocimiento de las relaciones entre los índices somatométricos y las cifras de tensión arterial, tiene utilidad práctica en la predicción y prevención de enfermedad hipertensiva de la infancia, sobre todo

porque, insistimos, la hipertensión no es buscada intencionalmente en cada consulta otorgada a los niños y de hecho, la mayoría de los consultorios institucionales no disponen del equipo apropiado (principalmente manguitos) para la determinación de las cifras tensionales en los niños.

Conocer la prevalencia de la obesidad ayudaría a implementar estrategias de educación para prevenir este problema y evitar a futuro las enfermedades crónico-degenerativas que repercuten en la calidad de vida severamente. Conocer la prevalencia de hipertensión arterial en niños nos ayudará a conocer la magnitud de las repercusiones de la obesidad en la edad escolar y conocer la relación entre los índices somatométricos (fáciles y rápidos de determinar en la práctica diaria) y las cifras tensionales nos brindará una herramienta valiosa para detectar en los niños los primeros indicios de serias complicaciones de la obesidad. Son indudables e indiscutibles los beneficios de la detección oportuna de complicaciones y de mantener un enfoque de riesgo en la atención de la obesidad, ya que esto no sólo obliga a la población general a tomar más en serio este problema, sino que nos brinda la oportunidad de influir en la incidencia futura de los trastornos crónicos degenerativos en la población en general.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

Objetivo General:

Conocer la correlación entre los índices somatométricos y la tensión arterial en niños escolares de nivel básico en el municipio de Aquismón SLP

Objetivos Específicos:

1. Determinar la prevalencia de obesidad y de hipertensión en niños escolares de Aquismón SLP
2. Determinar la relación entre el IMC y las cifras de tensión diastólica, sistólica y tensión arterial media en niños escolares.
3. Determinar la relación entre el perímetro de la cintura y las cifras de tensión diastólica, sistólica y tensión arterial media en niños escolares.
4. Determinar la relación entre el índice cintura/cadera y las cifras de tensión diastólica, sistólica y tensión arterial media en niños escolares.
5. Determinar la relación entre el índice talla/cintura y las cifras de tensión diastólica, sistólica y tensión arterial media en niños escolares.

HIPÓTESIS:

Ho: Los índices somatométricos no se correlacionan con las cifras de tensión arterial en los niños escolares

Ha1: Los índices somatométricos se correlacionan positivamente a cifras elevadas de tensión arterial.

Ha2: El índice talla/cintura se correlaciona mejor con las cifras de tensión arterial que los demás índices somatométricos

SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS:

CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO:

El Estudio se realizó en Aquismón San Luis Potosí, en el período comprendido de Noviembre del 2012 a Septiembre del 2013

Aquismón es uno de los Municipios del Estado de San Luis Potosí, México, se encuentra a 99 grados 12" de longitud Oeste y 21 grados 37" de latitud Norte. Su clima es semicálido con abundantes lluvias en verano, su actividad económica predominante es el comercio, la agricultura, y la ganadería.

DISEÑO:

Tipo de Estudio:

Es un estudio con diseño de Encuesta, de tipo Observacional por el control de la maniobra, Prospectivo por la captación de la información, Transversal por la medición en el tiempo y Descriptivo con un solo grupo de estudio.

Grupos de estudio:

Todos los niños en edad escolar de 6 a 13 años que acuden a las escuelas primarias de Aquismón SLP. Los grupos se estratificarán por edad y por sexo.

Criterios de Inclusión:

1. Niños con matrícula vigente en todas las escuelas primarias de Aquismón SLP al período de estudio.
2. En edades comprendidas de los 6 a 13 años
3. Ambos sexos.
4. Niños que entregaron firmada por los padres la autorización escrita de inclusión en el estudio.

Criterios de Exclusión:

1. Niños menores de 6 años y mayores de 13 años.
2. Niños que no llevaron firmada la autorización escrita de inclusión en el estudio
3. Niños que faltaron a la escuela en los días en que se acudió a efectuar las mediciones.

Criterios de eliminación:

1. Niños que se opusieron a ser medidos o pesados
2. Niños en los que se refirió una enfermedad crónica diferente al asma y estar tomando medicamentos al momento del estudio por más de dos semanas.

Tamaño de la muestra

La población está constituida por la totalidad de los 475 niños que cursan el nivel escolar básico en Aquismón SLP

Definición de variables:

Variables dependientes:

- Tensión arterial sistólica
- Tensión arterial diastólica
- Tensión arterial media
- Hipertensión arterial

Variables independientes

- Peso normal
- Sobrepeso
- Obesidad

- Índice de Masa Corporal
- Índice Cintura/Cadera
- Índice Cintura/Talla
- Perímetro de la Cintura

Variables confusoras:

- Edad
- Sexo

La tabla siguiente muestra la definición más detallada de las variables a estudiar.

Tabla 1: Operacionalización de variables:

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala	Categorías
Tensión arterial sistólica	Dependiente	Máxima presión desarrollada durante la expulsión de sangre por el corazón	Cifra que corresponde a la fase I de Korotkoff en mm de Hg. El resultado se grafica en las tablas para la presión arterial.	Cuantitativa Continua	<ul style="list-style-type: none"> • Normotenso • Hipertensión sistólica
Tensión arterial diastólica	Dependiente	Mínima presión que se puede registrar dentro del sistema arterial, determinada por las resistencias vasculares	Cifra que corresponde a la fase V de Korotkoff en mm de Hg. El resultado se grafica en las tablas para la presión arterial.	Cuantitativa Continua	<ul style="list-style-type: none"> • Normotenso • Hipertensión diastólica
Tensión arterial media	Dependiente	La presión arterial media (MAP) es la presión promedio medida sobre un ciclo cardíaco completo.	Resultado de dividir entre tres la diferencia entre la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica, medidas con esfigmomanómetro. La fórmula es la siguiente: $MAP = PAD + (PAS - PAD)/3$. En resultado se grafica en tablas de percentilas. Normal cuando la cifra está por debajo del percentil 85	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> • Normotenso • Hipertenso
Hipertensión arterial	Dependiente	El el producto de la resistencia vascular periférica por el gasto cardiaco es la tensión arterial. La elevación de la misma por encima de los valores normales denota la hipertensión arterial	Cifra de presión arterial sistólica y/o diastólica, detectada igual o por encima de la percentila 95 según edad y sexo	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> • Normotenso • Hipertenso

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala	Categorías
Peso normal	Independiente	Cantidad de masa de un objeto o persona medida en gramos	Es el valor obtenido mediante una báscula debidamente calibrada, que se sitúa por debajo del percentil 85 para la edad y sexo	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> Múltiples debajo del percentil 85 y por encima de la 5
Sobrepeso	Independiente	Acumulación anormal de tejido adiposo	IMC para la edad entre los percentiles 85 y 95 en las curvas de IMC	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> Múltiples por debajo del percentil 95 y por encima de la 85
Obesidad	Independiente	acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo, a un nivel que deteriora la salud	IMC para la edad igual o mayor al percentil 95	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> Múltiples por encima del percentil 95
Índice de Masa Corporal	Independiente	Relación entre el peso y el cuadrado de la talla	Resultado de dividir el peso en kilos entre el cuadrado de la talla en metros	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> Normal Sobrepeso Obesidad
Índice Cintura/Cadera	Independiente	Medición antropométrica específica para medir los niveles de grasa intraabdominal que relaciona el perímetro de la cintura con el de la cadera (en centímetros) y dependiendo del resultado se estima si hay cierto riesgo cardiovascular.	Es el cociente entre el perímetro de la cintura y el de la cadera. El resultado normal es un índice por debajo de 0.8 en mujeres y de 1 en hombres ⁵²	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> Normal Obesidad
Índice Cintura/Talla	Independiente	Medición antropométrica específica para medir los niveles de grasa intraabdominal que relaciona el perímetro de la cintura con la estatura	Resultado de dividir cintura entre la talla. El resultado debe ser menor a 0.5 ⁵³	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> Normal Obesidad

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala	Categorías
Perímetro de la Cintura	Independiente	Medición antropométrica específica para medir los niveles de grasa intraabdominal	Circunferencia del cuerpo medida en el punto medio entre costilla inferior y cresta iliaca. El resultado se grafica para determinar el percentil. Normal si se encuentra por debajo del percentil 95 según edad y sexo ⁵⁴	Cuantitativa Continua	<ul style="list-style-type: none"> • Normal • Obeso
Edad	Confusora	Tiempo en años transcurrido entre la fecha de nacimiento y el tiempo actual	Años cumplidos de haber nacido, referidos por la persona encuestada cuando se le pregunta su edad	Cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> • 6-7 años • 8-9 años • 10-11 años • 12-13 años
Sexo	Confusora	Condición de diferencia con respecto a la reproducción de la especie	Sexo referido por la persona y consignada en el expediente clínico	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino

Descripción General del Estudio

Procedimiento:

Para la realización del presente estudio, se realizó una visita a todas las escuelas constituidas en Aquismón a fin de concertar con el director de cada escuela los permisos correspondientes a la vez que se solicitó la lista de todos los alumnos matriculados en cada escuela, por grado escolar y por turno.

Una vez que el director de cada escuela dio su autorización, se organizó una reunión con los profesores donde se les explicó los pormenores de la investigación. También se programaron reuniones con los padres de familia para informarles del estudio.

Se calendarizaron las visitas a las escuelas para llevar a efecto la repartición de las hojas de autorización y las mediciones correspondientes. Se les pidió a los niños que en los días de las mediciones acudieran con pantalones cortos, camiseta ligera y calcetines, debajo de su uniforme, ya que cuando fueron pesados se les solicitó que se quitaran zapatos, pantalones (o falda en el caso de las niñas) y camisa.

Conforme a calendario, se acudió a los salones de clases programados el día anterior a la fecha en que se pretendió medir a los niños, para repartir las hojas de autorización a fin de que los mismos niños se las llevaran a sus padres. En ella se solicitó por escrito la autorización para efectuar las mediciones y se preguntó sobre si padecen alguna enfermedad crónica o si estaban tomando medicamentos en las dos semanas anteriores al estudio. Esta hoja fue llevada de regreso por los mismos niños en la fecha programada al efectuar las mediciones ya que les solicitó a los niños cuando se procedió a medirlos.

En la fecha determinada para las mediciones, se procedió a instalar báscula, estadímetro y una estación para la medición de la tensión arterial, en los espacios que previamente designe la dirección de la escuela. Se pidió a los profesores que

los niños permanezcan sentados en su propio salón de clases mientras esperan su turno. Por estricto orden de salón, se inició con los primeros años y en estricto orden de lista, se solicitó a cada alumno seleccionado pasar al espacio destinado a las mediciones, previa solicitud de su hoja de autorización. Si dicha hoja fue firmada por alguno de los padres consintiendo la medición de su hijo será llevado para proceder a las mediciones. Si la hoja no consiente la medición se elegirá al menor consecutivo de la lista. Si el menor olvidó la hoja en su casa o los padres no se la entregaron, entonces se le pedirá la solicite para que al día siguiente pueda ser medido y pesado. La escuela se visitó al menos por tres días seguidos para efectuar todas las mediciones que han sido programadas, pudiéndose requerir más días.

Una vez corroborada la autorización, el menor se llevó a la zona asignada para su pesaje y medición. Se solicitó a cada niño que se retirara la ropa y zapatos quedándose con sus pantaloncillos cortos, camiseta y calcetines. Si los menores no acudieron con esta indumentaria podrán ser medidos con el uniforme, pero sin zapatos. Se procedió a medir los perímetros de la cintura y cadera conforme a normas y luego se procedió a medir la talla mediante el estadímetro. Posteriormente se midió el peso y se solicitó que el menor se sienta en la estación de medición de la presión arterial.

La talla de cada niño se midió con un estadímetro de pared Seca 216 en cms, descalzo y completamente erguido, con la cabeza, hombros, caderas y talones pegados a la pared, por encima de la cinta del estadímetro, con ambas extremidades colgando libremente a los costados del cuerpo, la cabeza firme y con la mirada fija hacia un punto fijo al frente, en un plano completamente paralelo al suelo, controlando el mentón del niño durante la medición con un movimiento ligero hacia arriba “como estirando el cuello” y deslizando la escuadra del estadímetro de arriba abajo hasta tocar la porción más alta de la cabeza comprimiendo ligeramente el cabello.

El peso se determinó utilizando una báscula digital Tanita HA621, consignándose el peso en kilos y gramos. Para el pesaje de cada niño se corroboró que la báscula se encuentre en ceros, antes de subir al niño. Posteriormente se pidió al niño que se subiera descalzo a la plataforma de la báscula, y permaneciera en ella completamente erguido sin moverse hasta que la báscula marque el peso en definitivo.

Con estos dos parámetros se calculó el IMC dividiendo el peso en kilos entre el cuadrado de la talla en metros.

Los perímetros de la Cintura y de la Cadera se midieron con una Cinta antropométrica Seca 201. El perímetro de la cadera se midió colocando la cinta alrededor de la cadera a nivel del borde superior de ambas crestas ilíacas. El perímetro de la Cintura se midió colocando la cinta alrededor de la cintura a la altura de la distancia media entre la cresta ilíaca y el reborde costal.

El índice Cintura Cadera se calculó mediante la división del perímetro de la cintura en cms dividido entre el perímetro de la cadera en cms y su resultado se expresará sin unidades. El índice cintura talla se calculó de manera similar pero dividiendo la talla en cms entre el perímetro de la cintura en cms.

Cada una de las mediciones antropométricas antes descritas se correlacionaron con gráficas estandarizadas para determinar la presencia o no de sobrepeso u obesidad según la medición antropométrica considerada, mediante la determinación del percentil que corresponde a la medición según sexo y edad. El uso del percentil como determinante de sobrepeso u obesidad elimina de alguna manera la influencia del sexo y de la edad en la medición tratada, unificando los criterios para el manejo estadístico correcto.

Para el cálculo del percentil del IMC se utilizaron las gráficas desarrolladas por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000) de los Estados Unidos (disponibles en <http://www.cdc.gov/growthcharts>).

Se consideró al niño con obesidad cuando el IMC se localice por encima del percentil 95 para su edad. Si este valor se encuentra entre el percentil 86 a 94 se consideró como sobrepeso.

Tras la medición antropométrica a cada niño se determinó la tensión arterial sistólica y la tensión arterial diastólica mediante esfigmomanómetro aneroide Welch Allyn Tyco y brazaletes con cámara inflable de 9x18 cms para niños de 6 a 9 años y 10x 24 cms para los niños de 10 a 13 años, siguiendo las normas de medición de la tensión arterial descritas en The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents del National Heart Lung and Blood Institute ⁵⁵.

Para la definición de las cifras anormales de tensión arterial, se determinó el percentil para la talla de acuerdo a las gráficas del Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000) de los Estados Unidos y se correlacionó junto con la edad y sexo según las tablas de tensión arterial del National Heart Lung and Blood Institute⁵⁵. Se consideró como normal a la tensión arterial (sistólica y diastólica) que se encontrara por debajo del percentil 90 para la edad, sexo y talla del niño. En adolescentes (niños de 10 a 13 años), se consideró también como normal a las cifras de tensión arterial por debajo de 120/80 mm de Hg. Sólo se consideró como hipertensión a las cifras de tensión arterial sistólica o diastólica por encima del percentil 95. Los estados intermedios se consideraron como estados de hipertensión alta normal o pre hipertensión.

Análisis de Datos

La captura se llevó a cabo en el programa Excel de Microsoft Office® versión 2010 para entorno Windows®, para su validación mediante las funciones de filtrado y sumatorias con las que cuenta este programa.

Una vez validada la base de datos, se exportó al programa Epi Info® versión v. 6.04d (distribuido por el Centers of Disease Control and Prevention [CDC] de E.U.A., a través de <http://www.cdc.gov>).

Los datos se analizaron mediante el cálculo de prevalencias (tasas porcentuales) con IC al 95%. Se calculó la prevalencia de Obesidad según el IMC, perímetro de la cintura, índice cintura/cadera e índice cintura/talla, y la de Hipertensión según la tensión arterial sistólica y tensión arterial diastólica. Los datos fueron agrupados según grupo de edad y sexo.

Se realizaron gráficos de correlación de las tensiones arteriales sistólica y diastólica contra el percentil del IMC, perímetro de cintura, índice cintura/cadera e índice cintura/talla y se determinó su relación mediante la prueba de correlación de Pearson. Mediante estos cálculos se determinó cual es la mejor medición antropométrica que se correlaciona con niveles altos de tensión arterial sistólica, diastólica y media.

ASPECTOS ÉTICOS:

El presente trabajo cumple con lo estipulado en la Ley General de Salud, según sus últimas reformas (DOF-30-12-2009), en el Título Segundo “Sobre los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”, en su capítulo I, artículos 13 a 18 y artículos 20 a 23; Título Cuarto “Recursos Humanos para los Servicios de Salud”, Capítulo I “Profesionales, Técnicos y Auxiliares”, Artículo 79; y del Título Quinto “Investigación para la Salud”, Capítulo Único, Artículo 100; Título Quinto “Investigación para la Salud”, Capítulo Único, Artículo 100, que establece las bases para la investigación en seres humanos.

También está en concordancia con lo estipulado en el Código de Núremberg y la Declaración de Helsinki.

El presente estudio es una investigación “sin riesgo” para la integridad física, psicológica y social de los participantes.

La información recolectada se manejará de forma no nominal, para garantizar la preservación del anonimato de los participantes.

La recolección de datos se hará previa autorización por escrito de los padres de los niños.

RECURSOS HUMANOS Y FÍSICOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD:

Esta investigación, incluyendo su planeación, revisión, difusión, posible publicación y lo que resulte, ha de realizarse de manera íntegra con los recursos con recursos económicos, humanos y materiales propios de los investigadores, o del producto de sus gestiones ante quién pueda contribuir de manera desinteresada y sin fines de lucro y sin esperar retribución económica, publicitaria o de coautoría. Los autores y revisores del presente trabajo declaran tampoco recibir financiamiento parcial o total ni apoyos materiales, de parte de instituciones u organismos públicos y/o privados, por lo que no se presentan conflictos de intereses financieros, profesionales, institucionales ni personales. Dada la accesibilidad de los recursos y dada la facilidad de los procedimientos, el presente proyecto es factible.

RESULTADOS

Se estudiaron a un total de 475 niños de entre 6 y 13 años de las escuelas primarias de Aquismón SLP, durante el ciclo escolar 2012-2013 y que cumplieron con los criterios de inclusión, constituyendo un total del 98.3% del total de la población escolar de las tres escuelas del lugar de estudio. En la tabla 1 se muestra la distribución de la población estudiada según rangos de edad y sexo. Un total de 246 niños corresponden al sexo femenino (51.8%, IC95% 47.2%-56.4%) y 229 corresponden al sexo masculino (48.2%, IC95% 43.6%-52.8%).

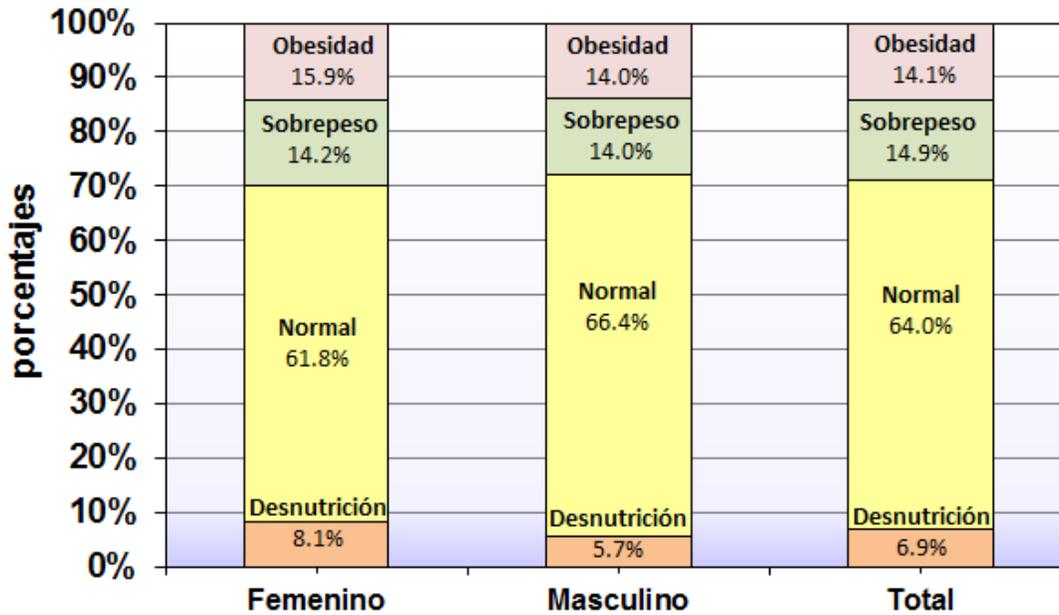
TABLA 1. Distribución de niños escolares de Aquismón SLP según grupo de edad y Género

Grupo de edad	Femenino n=246			Masculino n=222			TOTAL n=475		
	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%
6-7 años	66	26.7	21.4-32.8	61	26.6	21.0-32.9	127	26.7	22.9-31.0
8-9 años	91	37.0	30.9-43.4	64	27.9	22.2-34.2	155	32.6	28.5-37.1
10-11 años	69	28.0	22.5-34.1	68	29.7	23.9-36.1	137	28.8	24.9-33.2
12-13 años	20	8.1	5.0-12.3	36	15.7	11.3-21.1	56	11.8	9.1-15.1

Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP

La prevalencia de sobrepeso-Obesidad según el IMC en la población estudiada fue de 29.1% (IC95% 25.1%-33.4%). Casi la mitad de estos niños están en rangos de obesidad (14.1% del total de la población estudiada, IC95% 11.2%-17.6%) mientras que el resto se encuentra en sobrepeso (14.9% del total de la población estudiada, IC95% 11.9%-18.5%). Coexistiendo con estas condiciones se encontró una prevalencia de desnutrición de 6.9% (IC95% 4.9%-9.7%) (Gráfica 1).

GRAFICO 1. Estado Nutricional por IMC de los niños escolares de Aquismón SLP según sexo.



Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP

La Tabla 2 muestra la distribución de sobrepeso-obesidad según el género, el grupo de edad y el régimen de la escuela de procedencia.

No se encontraron diferencias significativas en el estado nutricional de los niños escolares de Aquismón SLP según el género y el grupo de edad ($p = 0.636$ y 0.541 respectivamente; tabla 2) pero si existen diferencias significativas en relación al régimen de la escuela donde estudian ($p < 0.01$), apreciándose que la desnutrición es más prevalente en la escuela pública que en la escuela privada (9.1%, IC95% 6.4%-12.8% vs 0.8%, IC95% 0.0%-4.4% respectivamente), pero en la prevalencia de obesidad esta proporción se invierte siendo más frecuente en las escuelas privadas (25.6% IC95% 18.2%-34.2%) que en las escuelas públicas (10.0%, IC95% 7.2%-13.8%).

TABLA 3. Estado nutricional por el perímetro de cintura de los niños escolares de Aquismón SLP según sexo, grupo de edad y régimen de la escuela de procedencia

	Normal N = 414			Obesidad abdominal N = 61			TOTAL N = 475		
	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%
Sexo									
Femenino	212	51.2	46.3-56.1	34	55.7	42.4-68.5	246	51.8	47.2-56.4
Masculino	202	48.8	43.9-53.7	27	44.3	31.5-57.6	229	48.2	43.6-52.8
Grupo de edad									
6-7 años	106	25.6	21.5-30.1	21	34.4	22.7-47.7	127	26.7	22.9-31.0
8-9 años	136	32.9	28.4-37.6	19	31.1	19.9-44.3	155	32.6	28.5-37.1
10-11 años	120	29.0	24.7-33.7	17	27.9	17.1-40.8	137	28.8	24.9-33.2
12-13 años	52	12.6	9.6-16.2	4	6.6	1.8-15.9	56	11.8	9.1-15.1
Escuela*									
Pública*	314	75.8	71.4-79.8	36	59.0	45.7-71.4	350	73.7	69.4-77.5
Privada*	100	24.2	20.2-28.6	25	41.0	28.6-54.3	125	26.3	22.5-30.6

Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP

*p < 0.01

TABLA 2. Estado nutricional por IMC de los niños escolares de Aquismón SLP según sexo, grupo de edad y régimen de su escuela.

	Desnutrición N = 33			Normal N = 304			Sobrepeso N = 71			Obesidad N = 67			TOTAL n=475		
	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%
Sexo															
Femenino	20	60.6	42.1-77.1	152	50.0	44.3-55.7	39	54.9	42.7-66.8	35	52.2	39.7-64.6	246	51.8	47.2-56.4
Masculino	13	39.4	22.9-57.9	152	50.0	44.3-55.7	32	45.1	33.2-57.3	32	47.8	35.4-60.3	229	48.2	43.6-52.8
Grupo de edad															
6-7 años	12	36.4	20.4-54.9	71	23.4	18.8-28.6	22	31.0	20.5-43.1	22	32.8	21.8-45.4	127	26.7	22.9-31.0
8-9 años	11	33.3	18.0-51.8	101	33.2	28.0-38.9	20	28.2	18.1-40.1	23	34.3	23.2-46.9	155	32.6	28.5-37.1
10-11 años	6	18.2	7.0-35.5	96	31.6	26.5-37.2	19	26.8	16.9-38.6	16	23.9	14.3-35.9	137	28.8	24.9-33.2
12-13 años	4	12.1	3.4-28.2	36	11.8	8.5-16.1	10	14.1	7.0-24.4	6	9.0	3.4-18.5	56	11.8	9.1-15.1
Escuela*															
Pública*	32	97.0	84.2-99.9	232	76.3	71.1-80.9	51	71.8	59.9-81.9	35	52.2	39.7-64.6	350	73.7	69.4-77.5
Privada*	1	3.0	0.1-15.8	72	23.7	19.1-28.9	20	28.2	18.1-40.1	32	47.8	35.4-60.3	125	26.3	22.5-30.6

Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP

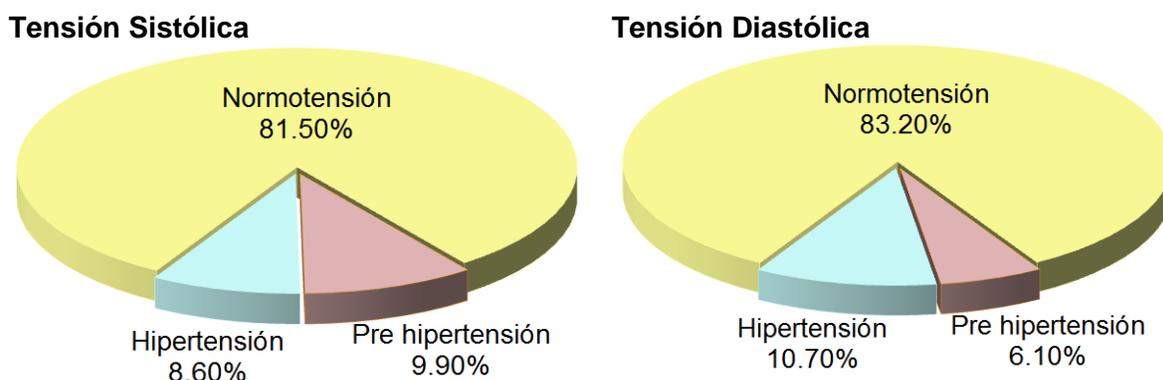
*p < 0.01

Para el sobrepeso existen prevalencias relativamente similares tanto en las escuelas públicas (14.6%, IC95% 11.1%-18.8%) como en las escuelas privadas (16.0%, IC95% 13.2%-34.2%).

La prevalencia de obesidad abdominal es del 12.8% (IC95% 10.0%-16.3%). No hay diferencias significativas en la prevalencia de ésta condición según sexo y grupo de edad ($p = 0.510$ y 0.355 , respectivamente), pero sí la hay según si proviene de escuela pública o privada ($p = 0.005$, Tabla 3). Del mismo modo que ocurre con la obesidad por IMC, la obesidad abdominal tiene una prevalencia mayor en la escuela privada (20%, IC95% 13.4%-28.1%) que en las escuelas públicas (10.3%, IC95% 7.4%-14.1%).

La prevalencia global de hipertensión en niños escolares de Aquismón fue de 8.6% para la hipertensión sistólica (IC95% 6.3%-11.6%) y 10.7% para la hipertensión diastólica (IC95% 8.2%-14.0%). (Gráfico 2).

GRAFICO 2: Prevalencia de Hipertensión arterial sistólica y diastólica en niños escolares de Aquismón SLP



Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP

TABLA 4. Tensión arterial sistólica y diastólica en niños escolares de Aquismón SLP según sexo, grupo de edad y régimen de su escuela.

TENSIÓN SISTÓLICA:												
	Normotensión N = 387			Prehipertensión N = 47			Hipertensión N = 41			TOTAL n=475		
Sexo	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%
Femenino	203	52.5	47.4-57.5	19	40.4	26.4-55.7	24	58.5	42.1-73.7	246	51.8	47.2-56.4
Masculino	184	47.5	42.5-52.6	28	59.6	44.3-73.6	17	41.5	26.3-57.9	229	48.2	43.6-52.8
Grupo de edad	n	%	IC95%	N	%	IC95%	N	%	IC95%	n	%	IC95%
6-7 años	111	28.7	24.3-33.5	8	17.0	7.6-30.8	8	19.5	8.8-34.9	127	26.7	22.9-31.0
8-9 años	128	33.1	28.5-38.0	14	29.8	17.3-44.9	13	31.7	18.1-48.1	155	32.6	28.5-37.1
10-11 años	104	26.9	22.6-31.6	17	36.2	22.7-51.5	16	39.0	24.2-55.5	137	28.8	24.9-33.2
12-13 años	44	11.4	8.5-15.1	8	17.0	7.6-30.8	4	9.8	2.7-23.1	56	11.8	9.1-15.1
Escuela	n	%	IC95%	N	%	IC95%	N	%	IC95%	n	%	IC95%
Pública	278	71.8	67.0-76.2	40	85.1	71.7-93.8	32	78.0	62.4-89.4	350	73.7	69.4-77.5
Privada	109	28.2	23.8-33.0	7	14.9	6.2-28.3	9	22.0	10.6-37.6	125	26.3	22.5-30.6
TENSIÓN DIASTÓLICA:												
	Normotensión N = 395			Prehipertensión N = 29			Hipertensión N = 51			TOTAL n=475		
Sexo*	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%
Femenino*	216	54.7	49.6-59.6	5	17.2	5.8-35.8	25	49.0	34.8-63.4	246	51.8	47.2-56.4
Masculino*	179	45.3	40.4-50.4	24	82.8	64.2-94.2	26	51.0	36.6-65.2	229	48.2	43.6-52.8
Grupo de edad*	n	%	IC95%	N	%	IC95%	N	%	IC95%	n	%	IC95%
6-7 años*	114	28.9	24.5-33.6	3	10.3	2.2-27.4	10	19.6	9.8-33.1	127	26.7	22.9-31.0
8-9 años*	131	33.2	28.6-38.1	9	31.0	15.3-50.8	15	29.4	17.5-43.8	155	32.6	28.5-37.1
10-11 años*	110	27.8	23.5-32.6	14	48.3	29.4-67.5	13	25.5	14.3-39.6	137	28.8	24.9-33.2
12-13 años*	40	10.1	7.4-13.6	3	10.3	2.2-27.4	13	25.5	14.3-39.6	56	11.8	9.1-15.1
Escuela	n	%	IC95%	N	%	IC95%	N	%	IC95%	n	%	IC95%
Pública	289	73.2	68.5-77.4	21	72.4	52.8-87.3	40	78.4	64.7-88.7	350	73.7	69.4-77.5
Privada	106	26.8	22.6-31.5	8	27.6	12.7-47.2	11	21.6	11.3-35.4	125	26.3	22.5-30.6

Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP

*p < 0.01

Similarmente, la pre hipertensión sistólica es del 9.9% (IC95% 7.4%-13.0%) y la pre hipertensión diastólica es del 6.1% (IC95% 4.2%-8.8%) (Gráfico 2).

La tabla 4 muestra la distribución de la tensión arterial sistólica y diastólica según edad, sexo y régimen de la escuela de procedencia. En ella apreciamos que no hay diferencias estadísticas para la tensión arterial sistólica en relación a estas tres variables (sexo $p = 0.197$, grupo de edad $p = 0.292$, escuela $p = 0.119$), pero sí las hay en relación a la tensión arterial diastólica para el género ($p < 0.01$) y para el grupo de edad ($p < 0.01$), siendo más frecuente la hipertensión diastólica en el sexo masculino (11.4%, IC95% 7.6%-16.2%) que en el femenino (10.2%, IC95% 6.7%-14.6%). Similarmente, existe diferencia significativa en la distribución por grupo de edad, siendo más frecuente la hipertensión diastólica a partir de los 8 años. No se encontraron diferencias en la distribución de la tensión diastólica en relación al régimen de la escuela de procedencia ($p = 0.715$).

La Tabla 5 muestra la distribución de las tensiones arteriales sistólica y diastólica según el estado nutricional determinado por el IMC y por el perímetro de la cintura. En ella se aprecia que la prevalencia de hipertensión sistólica es hasta 4 veces más alta entre los niños obesos en comparación con los niños no obesos, y la prevalencia de hipertensión diastólica es hasta 3 veces más alta entre niños obesos que entre los niños sin obesidad. Ocurre un comportamiento similar cuando consideramos el perímetro de la cintura.

TABLA 5. Tensión arterial sistólica y diastólica en niños escolares de Aquismón SLP según Diagnóstico del estado nutricional por IMC

	Desnutrición N = 33			Normal N = 304			Sobrepeso N = 71			Obesidad N = 67			TOTAL n=475		
	n	%	IC95%	n	%	IC95%	N	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%
Tensión Sistólica*															
Normal*	29	87.9	71.8-96.6	259	85.2	80.6-88.9	55	77.5	66.0-86.5	44	65.7	53.1-76.8	387	81.5	77.6-84.8
Pre hipertensión*	3	9.1	1.9-24.3	29	9.5	6.6-13.6	8	11.3	5.0-21.0	7	10.4	4.3-20.3	47	9.9	7.4-13.0
Hipertensión*	1	3.0	0.1-15.8	16	5.3	3.1-8.6	8	11.3	5.0-21.0	16	23.9	14.3-35.9	41	8.6	6.3-11.6
Tensión Diastólica*															
Normal*	30	90.9	75.7-98.1	268	88.2	83.9-91.5	57	80.3	69.1-88.8	40	59.7	47.0-71.5	395	83.2	79.4-86.4
Pre hipertensión*	0	0	0.0-0.0	17	5.6	3.4-9.0	4	5.6	1.6-13.8	8	11.9	5.3-22.2	29	6.1	4.2-8.8
Hipertensión*	3	9.1	1.9-24.3	19	6.3	3.9-9.7	10	14.1	7.0-24.4	19	28.4	18.0-40.7	51	10.7	8.2-14.0

Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP

*p < 0.01

TABLA 6. Tensión arterial sistólica y diastólica en niños escolares de Aquismón SLP según Diagnóstico del estado nutricional por el perímetro abdominal.

	Normal N = 414			Obesidad abdominal N = 61			TOTAL N = 475		
	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%
Tensión Sistólica*									
Normal*	351	84.8	80.9-88.0	36	59.0	45.7-71.4	387	81.5	77.6-84.8
Pre hipertensión*	38	9.2	6.7-12.5	9	14.8	7.0-26.2	47	9.9	7.4-13.0
Hipertensión*	25	6.0	4.0-8.9	16	26.2	15.8-39.1	41	8.6	6.3-11.6
Tensión Diastólica*									
Normal*	361	87.2	83.5-90.2	34	55.7	42.4-68.5	395	83.2	79.4-86.4
Pre hipertensión*	19	4.6	2.9-7.2	10	16.4	8.2-28.1	29	6.1	4.2-8.8
Hipertensión*	34	8.2	5.8-11.4	17	27.9	17.1-40.8	51	10.7	8.2-14.0

Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP

*p < 0.01

Las gráficas 3 a 6 y las tablas 7 a 10 muestran las correlaciones de los principales índices somatométricos con las cifras de tensión arterial sistólica y diastólica según cada género y grupo de edad.

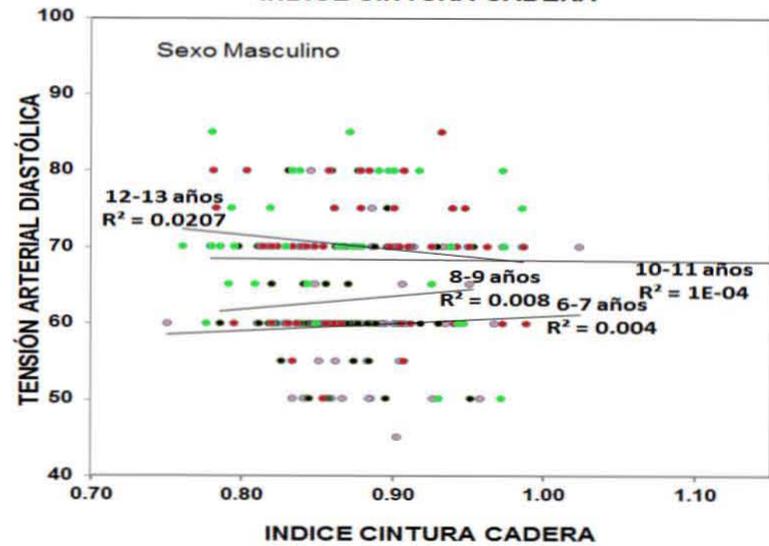
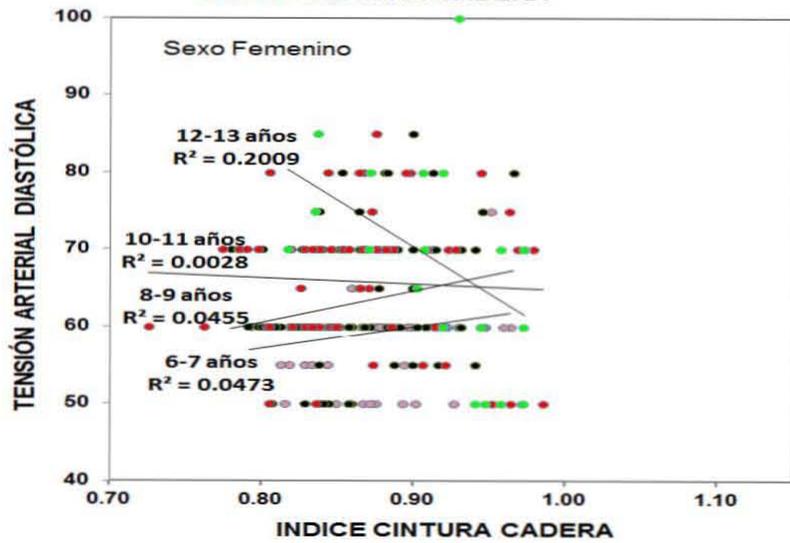
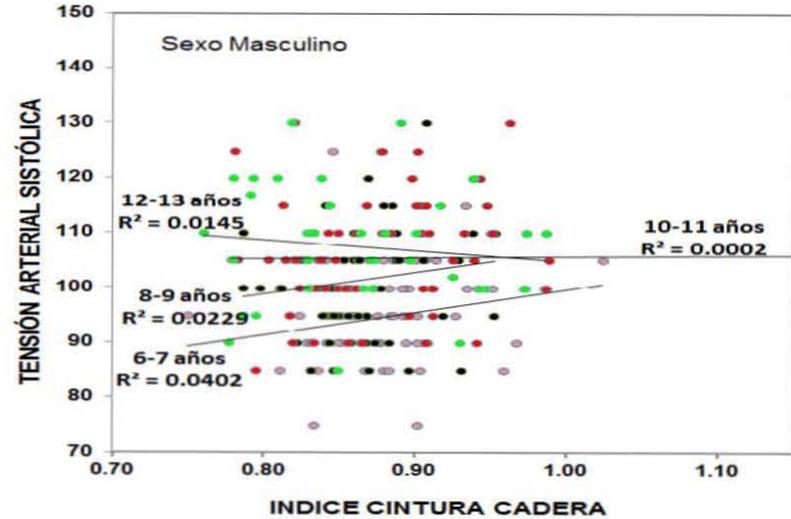
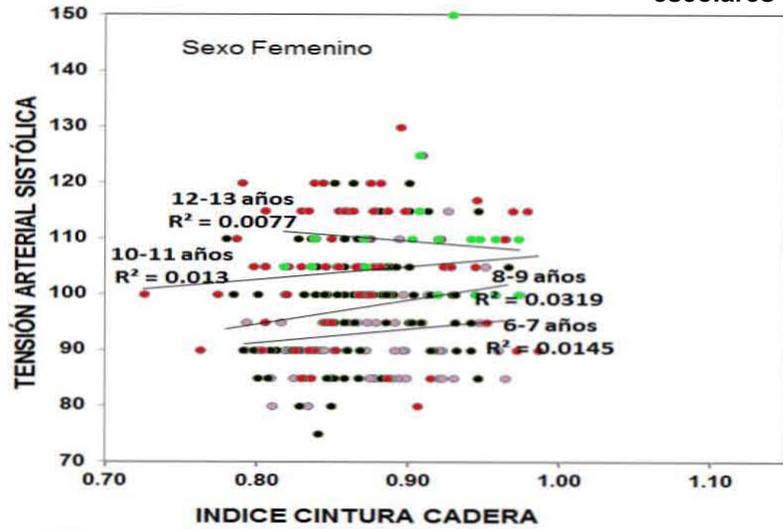
En general el índice cintura cadera no muestra correlación con las cifras de tensión arterial, mostrando comportamiento neutro en las correlaciones de ambas cifras tensionales de los niños y en las tensiones arteriales sistólicas de las niñas. Encontramos sin embargo, una correlación negativa moderada con la tensión arterial diastólica en niñas de 12 a 13 años ($r = -0.45$, $r^2 = 0.20$) (Tabla 7, Gráficos 3 A, B, C, D). Los demás índices estudiados muestran correlaciones modestas para ambas cifras de tensión arterial.

Tabla 7. Índices de correlación para el índice cintura cadera y las tensiones arteriales sistólicas y diastólicas en niños escolares de Aquismón SLP

TAS						
ICC	Sexo Femenino	r	r ²	Sexo Masculino	r	r ²
	6-7 años	0.12	0.01	6-7 años	0.20	0.04
	8-9 años	0.18	0.03	8-9 años	0.15	0.02
	10-11 años	0.11	0.01	10-11 años	0.01	0.00
	12-13 años	-0.09	0.01	12-13 años	-0.12	0.01
	TAD					
ICC	Sexo Femenino	r	r ²	Sexo Masculino	r	r ²
	6-7 años	0.22	0.05	6-7 años	0.06	0.00
	8-9 años	0.21	0.05	8-9 años	0.09	0.01
	10-11 años	-0.05	0.00	10-11 años	-0.01	0.00
	12-13 años	-0.45	0.20	12-13 años	-0.14	0.02

Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP. ICC = Índice Cintura Cadera, TAS = Tensión arterial sistólica, TAD = Tensión arterial diastólica

Gráficas 3 A, B, C y D. Correlación entre el índice cintura / cadera y la tensión arterial sistólica y diastólica según sexo, en niños escolares de Aquismón SLP



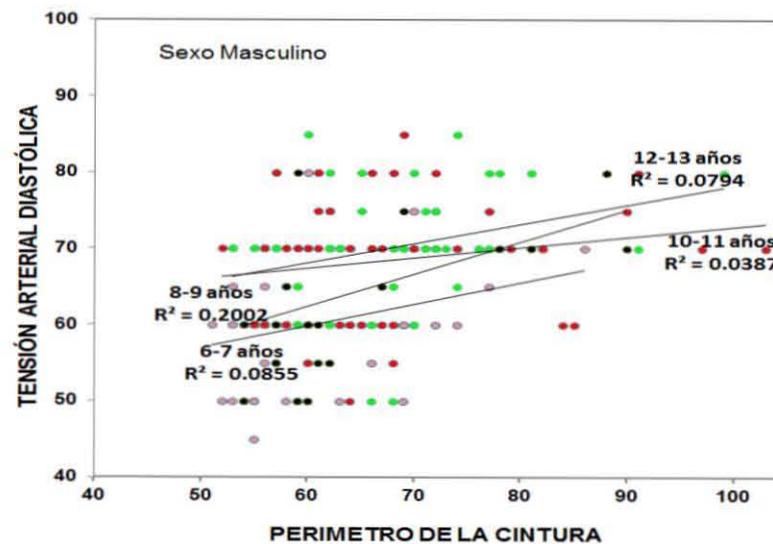
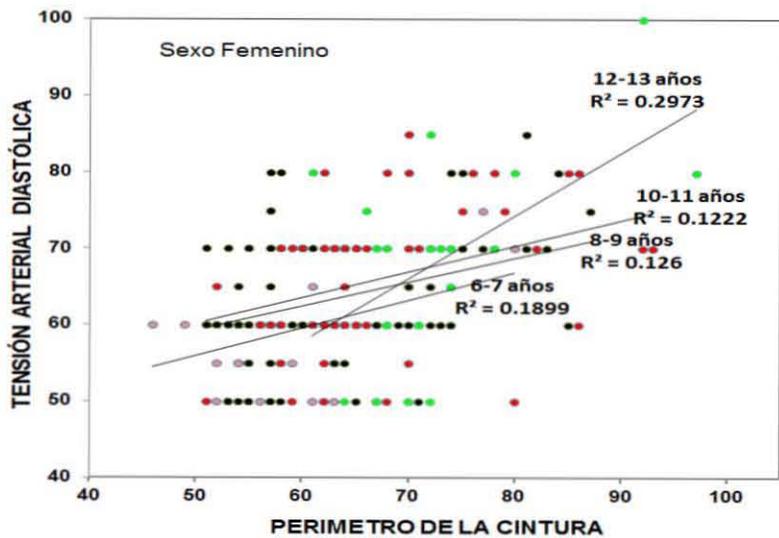
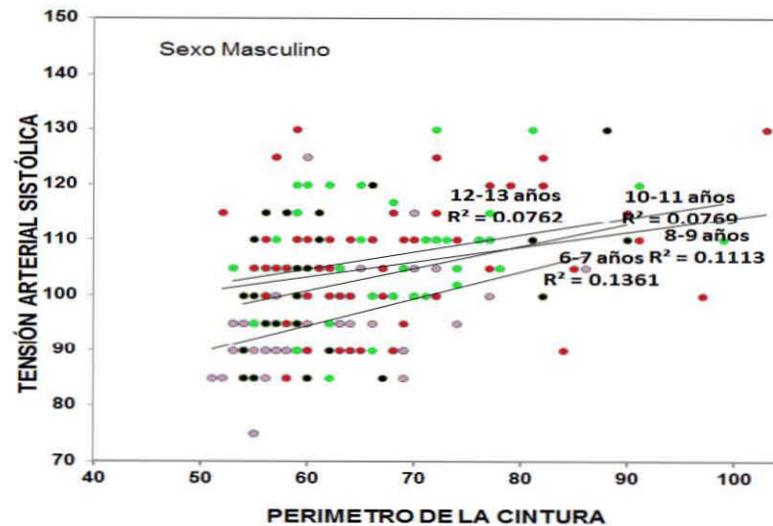
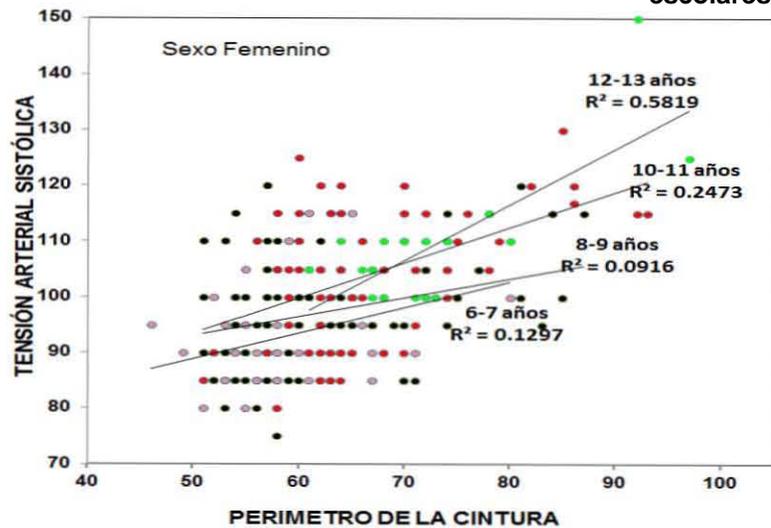
Las mejores correlaciones se obtuvieron con el perímetro de la cintura. Existe mejor correlación de la tensión arterial sistólica más que la diastólica, sobre todo del sexo femenino en comparación del masculino y en general, la correlación mejora con la edad. De esta manera tenemos que las correlaciones de la tensión sistólica para el sexo femenino van de $r = 0.36$ ($r^2 = 0.13$) para los niños de 6-7 años a $r = 0.76$ ($r^2 = 0.58$) para niños de 12 a 13 años (Tabla 8, Gráficos 4 A, B, C y D)

Tabla 8. Índices de correlación para el Perímetro de la cintura y las tensiones arteriales sistólicas y diastólicas en niños escolares de Aquismón SLP

TAS						
Pci	Sexo Femenino	r	r ²	Sexo Masculino	r	r ²
	6-7 años	0.36	0.13	6-7 años	0.37	0.14
	8-9 años	0.30	0.09	8-9 años	0.33	0.11
	10-11 años	0.50	0.25	10-11 años	0.28	0.08
	12-13 años	0.76	0.58	12-13 años	0.28	0.08
TAD						
Pci	Sexo Femenino	r	r ²	Sexo Masculino	r	r ²
	6-7 años	0.44	0.19	6-7 años	0.29	0.09
	8-9 años	0.35	0.13	8-9 años	0.45	0.20
	10-11 años	0.35	0.12	10-11 años	0.20	0.04
	12-13 años	0.55	0.30	12-13 años	0.28	0.08

Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP. Pci = Perímetro de la Cintura, TAS = Tensión arterial sistólica, TAD = Tensión arterial diastólica

Gráficas 4 A, B, C y D. Correlación entre el Perímetro de la cintura y la tensión arterial sistólica y diastólica según sexo, en niños escolares de Aquismón SLP



El índice cintura talla y el índice de masa corporal, aunque no mejores que el perímetro de la cintura, tuvieron comportamientos similares a éste último. También tuvieron mejores correlaciones las niñas en relación a los niños, y las correlaciones también mejoraron con la edad. (Tablas 9 y 10, Gráficos 5 A-D y 6 A-D)

Tabla 9. Índices de correlación para el ICT y la TAS y TAD en niños escolares de Aquismón SLP

TAS						
ICT	Sexo Femenino	r	r ²	Sexo Masculino	r	r ²
	6-7 años	0.34	0.11	6-7 años	0.29	0.09
	8-9 años	0.32	0.10	8-9 años	0.27	0.07
	10-11 años	0.46	0.21	10-11 años	0.23	0.05
	12-13 años	0.67	0.44	12-13 años	0.16	0.02
TAD						
ICT	Sexo Femenino	r	r ²	Sexo Masculino	r	r ²
	6-7 años	0.36	0.13	6-7 años	0.32	0.10
	8-9 años	0.39	0.15	8-9 años	0.34	0.12
	10-11 años	0.32	0.10	10-11 años	0.11	0.01
	12-13 años	0.56	0.31	12-13 años	0.11	0.01

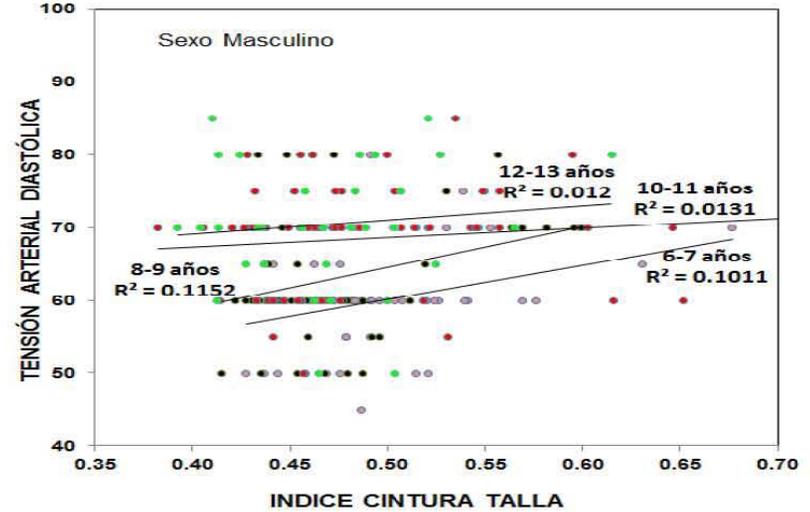
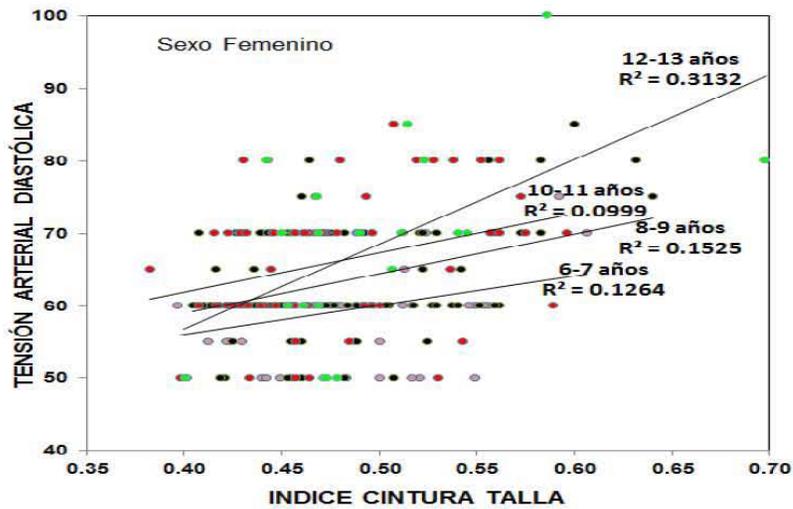
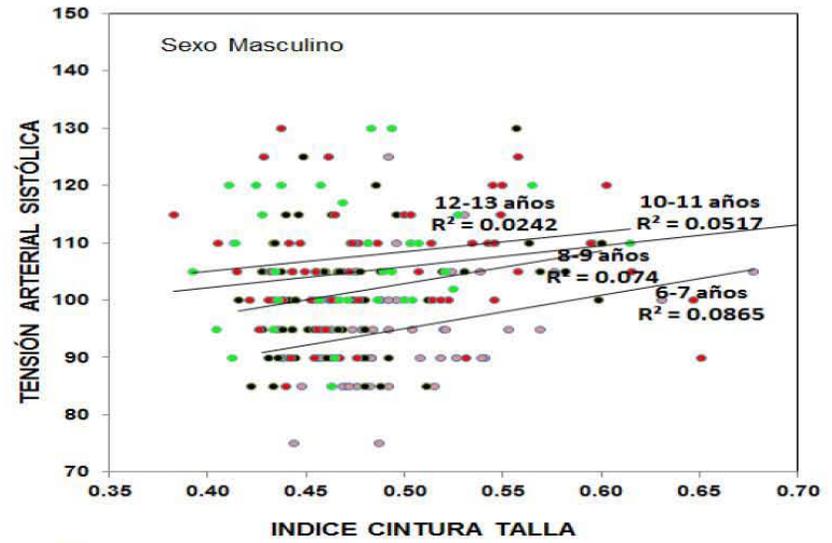
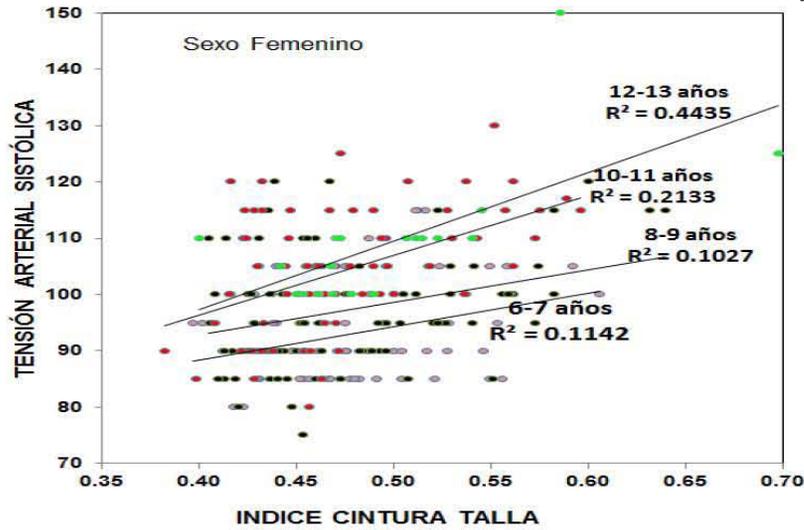
Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP. ICT = índice Cintura Talla, TAS = Tensión arterial sistólica, TAD = Tensión arterial diastólica

Tabla 9. Índices de correlación para el IMC y la TAS y TAD en niños escolares de Aquismón SLP

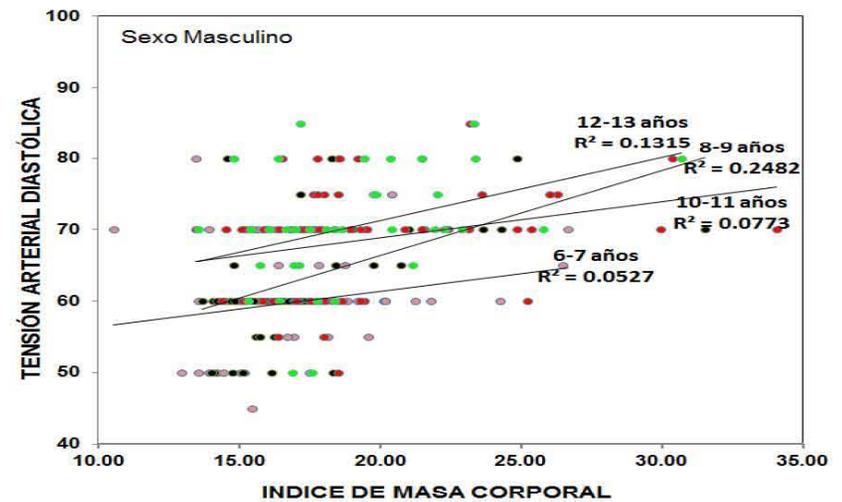
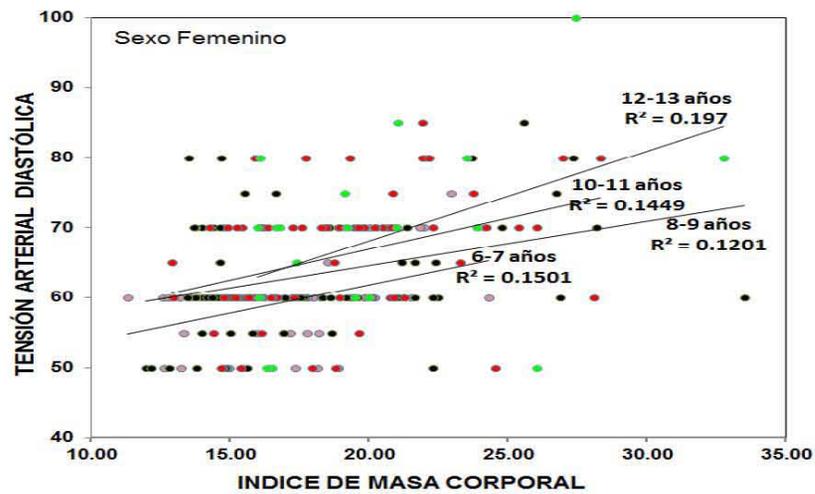
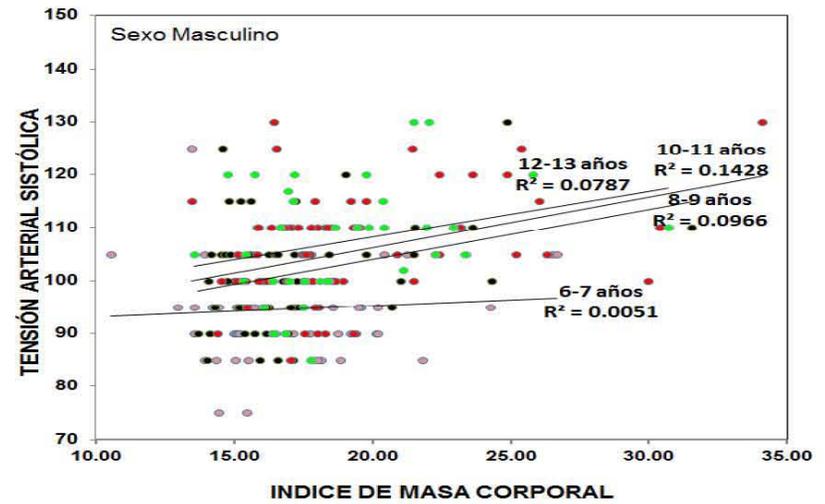
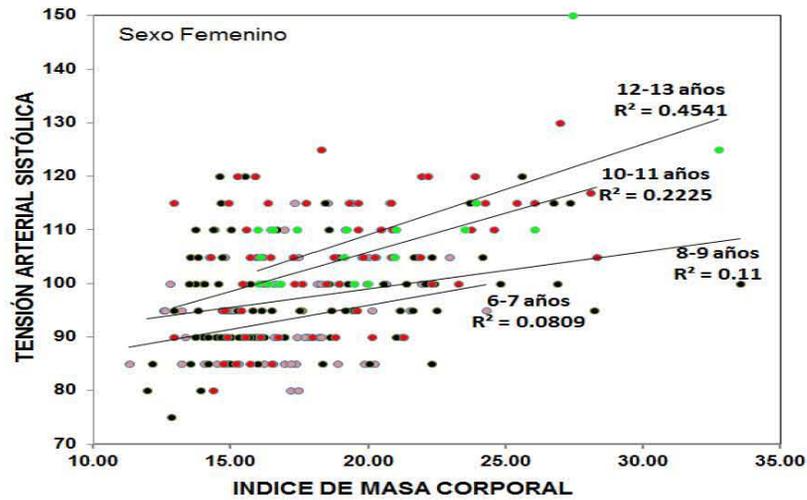
TAS						
IMC	Sexo Femenino	r	r ²	Sexo Masculino	r	r ²
	6-7 años	0.28	0.08	6-7 años	0.07	0.01
	8-9 años	0.30	0.09	8-9 años	0.31	0.10
	10-11 años	0.47	0.22	10-11 años	0.38	0.14
	12-13 años	0.67	0.45	12-13 años	0.28	0.08
TAD						
IMC	Sexo Femenino	r	r ²	Sexo Masculino	r	r ²
	6-7 años	0.39	0.15	6-7 años	0.23	0.05
	8-9 años	0.35	0.12	8-9 años	0.50	0.25
	10-11 años	0.38	0.14	10-11 años	0.28	0.08
	12-13 años	0.44	0.20	12-13 años	0.36	0.13

Fuente: Encuesta a las escuelas primarias de Aquismón SLP. IMC = índice de Masa Corporal, TAS = Tensión arterial sistólica, TAD = Tensión arterial diastólica

Gráficas 6 A, B, C y D. Correlación entre el índice cintura / talla y la tensión arterial sistólica y diastólica según sexo, en niños escolares de Aquismón SLP



Gráficas 3 A, B, C y D. Correlación entre el IMC y la tensión arterial sistólica y diastólica según sexo, en niños escolares de Aquismón SLP



DISCUSION:

En el presente estudio se encontró una prevalencia de obesidad del 14.1% y una prevalencia de sobrepeso del 14.9 % que sumadas nos dan un 29.1% encontrando una mayor prevalencia; respecto a otros estudios realizados en México ya que según la ENSANUT en el 2010 la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad se presenta en uno de cada cuatro niños (26%) mientras que uno de cada tres adolescentes la padecen (31%).

La prevalencia de obesidad abdominal en este estudio fue de 12.8 % siendo mayor en la escuela privada 20%. Coexistiendo con estas condiciones en este estudio se encontró una prevalencia de desnutrición en el 6.9%, en el cual se observa que esta es más prevalente en las escuelas públicas que en las privadas dado que en estas últimas se encuentran o existen niños con nivel socioeconómico más alto propiciando la ingesta de alimentos de alto contenido energético y a su vez propiciando la obesidad.

Es evidente que la hipertensión arterial en niños se ha vuelto cada vez más común; la prevalencia notificada por varios autores va de 5.4 a 21 % ³⁵ y en este estudio la prevalencia global encontrada fue de 8.6% para la hipertensión arterial sistólica y 10.7% para la hipertensión arterial diastólica, existiendo diferencia significativa por grupo de edad siendo más frecuente a partir de los 8 años, coincidiendo con estudios realizados en Argentina donde la hipertensión arterial es más frecuente en el sexo masculino⁵⁷ respecto al femenino pero aun así; se refuerzan los datos esperados para este estudio encontrándose mayor correlación con la presencia de obesidad y a mayor perímetro de cintura.

La fuerte asociación entre la alteración en el peso corporal y la hipertensión arterial es un hecho demostrado. De ahí la importancia de actuar inmediatamente para prevenir y/o diagnosticar a tiempo el sobrepeso o la obesidad para impedir complicaciones crónicas

En nuestro estudio el índice cintura cadera se correlacionó pobremente, y coincide con estudios realizados por Bosy-Westphal y cols. (2006)⁵⁸ donde manifiestan cierta discrepancia respecto de la precisión de la circunferencia de la cadera como elemento de predicción para encontrar correlación significativa o importante en los niños obesos.

En cambio, en Santiago de Chile en el año 2006 se realizó un estudio en escolares de 6 a 14 años donde se encontró una prevalencia de sobrepeso de 24,4% y de obesidad de 20,7% y una prevalencia de HTA de 13,6%. En este estudio se encontró una relación directa entre la tensión arterial y el IMC ($p < 0,001$). Al comparar a los alumnos con malnutrición por exceso vs los alumnos eutróficos, se observó que los alumnos con sobrepeso y obesidad presentan un riesgo significativo de tener HTA, respectivamente, en relación con la condición eutrófica.⁵⁹

Por otra parte, en un estudio realizado en Madrid en el año del 2004 al 2008 se encontró una prevalencia de presión arterial elevada del 3,17% en niños y el 3,05% de las niñas, y aquellos que se encontraron con obesidad y sobrepeso presentaron un riesgo de presión arterial elevada significativamente superior a los clasificados en normopeso. Los valores medios de presión arterial sistólica y diastólica se incrementan en función del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal. El sobrepeso y la obesidad predisponen a la presión elevada, pero el nivel de riesgo depende en particular del exceso de tejido adiposo y su distribución.⁶⁰

Pérez Guillén y Hernández de Valera⁶¹ analizaron a escolares venezolanos en el estado de Miranda, y se evidenció que las cifras tensionales se correlacionan más fuertemente con indicadores de distribución de la grasa ($r = 0,61$) que con el IMC y menos con la PAS y la PAD ($r = 0,21$). Szer et al⁶² comprobaron que el perímetro de cintura es la medida mejor correlacionada con la PA ($r = 0,79$) al igual que en nuestro estudio.

Cabe resaltar que el perímetro de la cintura en este estudio es el índice que tiene las mejores correlaciones sobre todo en el género femenino. Para lo cual se señala la importancia de utilizar este instrumento de medición en los niños ya que nos habla de la importancia del exceso de grasa y su depósito abdominal como factores de riesgo de cifras de presión arterial elevada en la edad escolar, lo cual se apoya con datos de otros estudios realizados ya comentados

CONCLUSIONES:

1. La prevalencia de sobrepeso por índice de masa corporal es del 14.9% y la de obesidad del 14.1%
2. La desnutrición sigue siendo un problema actual y coexiste con la obesidad, con una prevalencia del 6.9%
3. La prevalencia de obesidad abdominal es del 12.8%
4. La prevalencia de hipertensión sistólica es del 8.6% y de hipertensión diastólica es del 10.7%
5. La hipertensión sistólica es 4 veces más frecuente entre los niños obesos que entre los niños no obesos.
6. La hipertensión diastólica es 3 veces más frecuente en niños obesos que en niños no obesos
7. No hay correlación entre el índice cintura cadera y las cifras de tensión arterial
8. Las mejores correlaciones con las cifras de tensión arterial son la del perímetro de la cadera y el índice de masa corporal para el sexo femenino, sobre todo después de los 10 años. El sexo masculino tiene correlaciones más modestas que el sexo femenino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1.-World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva; WHO; 1997.
- 2.-Sorensen TI. The changing lifestyle in the world. Body weight and what else? Diabetes Care. 2000; 23:B1-4
- 3.-Ceschi M, Gutzwiller F, Moch H. Eichholzer M, Probst-Hensch NM. Epidemiology and pathophysiology of obesity as a cause of cancer. Swiss Med Wkly. 2007; 137: 50-6
- 4.-Caballero B. The Global epidemic of obesity; an overview. Epidemiol Rev. 2007; 29: 1-5
- 5.-Popkin BM, Gordon-Larsen P. The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. Int J Obes Relat Metab Disord. 2004; 28:s2-9
- 6.-Maes HH, Neale MC, Eavs LJ. Genetic and environmental factors in relative body weight and human adiposity. Behav Genet, 1997; 27:325-51.
- 7.-Fernández Segura M E, Manejo práctico del niño obeso y con sobrepeso en pediatría de atención primaria. Rev Foro Pediátrico, 2005; 3(1):26-39
- 8.-Azcona San Julián C, Romero Montero A, Bastero Miñon P, Santamaría Martínez E. Obesidad infantil. Rev Esp Obes, 2005; 3(1):26-39
- 9.-Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. Lancet 2002; 360:473-482
- 10.-Martorell R, Khan LK, Hughes ML, Grummer-Strawn LM, Obesity in Latinoamerican Women and children. J. Nutr 1998; 128: 1464-1473
- 11.-Sharma AM, Adipose tissue: a mediator of cardiovascular disease. Int J Obesity Metab Disord 2002; 26 suppl: 5S-7S

- 12.-Calzada León, *Obesidad en niños y adolescents*, Editores de textos mexicanos, México, 2003, pp: 81-83, 112
- 13.-Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US Children and adolescents, 1999-2000. *JAMA*, 2002; 288: 1728-32
- 14.-De Onis M, Blossner M. Prevalence and trend of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr*, 2000; 72: 1032-9
- 15.-Rivera DJ, Shamah LT, Villalpando HS, González de Cossio T, Hernández PB, Sepúlveda J. *Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México*. Cuernavaca, Morelos. México. Instituto Nacional de Salud pública 2001
- 16.-Calzada LR, Dorantes AL, Barrientos PM, *Recomendaciones de la sociedad Mexicana de endocrinología pediátrica, A.C. para el tratamiento de Obesidad en Niños y Adolescentes*, *Acta Pediatr Méx* 2006; 27(5):279-98
- 17.-Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shama Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández –Avila M, et al. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
- 18.-Instituto Nacional de Salud Pública. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006*. México, D.F, pp:94-97
- 19.-Cañete R, Gil-Campos M, Aguilera CM, Gil A. Development of insulin resistance and its relation to diet in the obese child. *Eur J Nutr*. 2007; 46:181-7.
- 20.-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

- 21.-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. JAMA. 2001; 285: 2486-97
- 22.-Nesto RW. The relation of insulin resistance síndrome to risk of cardiovascular disease. Rev Cardiovasc Med. 2003; 4: s11-s18.
- 23.-Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents-an IDF consensus report. Ped Diabetes. 2007; 8: 299-306
- 24.-Cruz ML, Weigensberg MJ, Huang TTK, Ball G, Shaibi GO, Goran MI. The metabolic syndrome in ,overweight hispanic youth and the role of insulin sensivity.JCEM 2004; 89: 108-13.
- 25.-Ferranti SD, Gauvreauuk, Ludwing DS, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic síndrome in american adolescents. Circulation 2004; 110: 2494-7
- 26.-Lee S, Bacha F, Gungor N, Arslanian SA. Waist circumference is an independient predictor of insulin resistance in black and white youths. J Pediatr 2006; 148:188-94.
- 27.-Kelley DE, Williams KV, Price JC, Mc Kolanis TM, Goodpaster BH, Thaete FL. Plasma fatty acids, adiposity and variance of skeletal muscle insulin resistance in diabetes tipe 2. JCEM 2001, 86;5412-19.
- 28.-Ginsberg HN. Insulin resistance and cardiovascular disease. J Clin Invest 2000; 106: 456-58.
- 29.-Caballero EA. Endothelial dysfunction in obesity and insulin resistance: a road to diabetes and heart disease. Obesity Res 2003; 11: 1278-89.

30.-Ng V, kong A, Choi K, Ozaki R, Wong G, So W, et al. BMI and waist circumference in predicting cardiovascular risk factor clustering in Chinese adolescents. *Obesity*. 2007; 15; 494-503

31.-Burrows R, Burgueño M, Gattas V, Leiva L, Ceballos X, Guillier I et al. Perfil de riesgo cardiovascular en niños obesos con menor sensibilidad insulínica. *Rev Méd Chile* 2005; 133: 795-804.

32.-Gil Campos M.. Relaciones entre parámetros antropométricos, ingesta de nutrientes, hormonas y lípidos plasmáticos en niños obesos. Tesis doctoral 2004. Universidad de Córdoba

33.-Wabitsch M. 2000 Wabitsch M. Overweight and obesity in European children: definition and diagnostic procedures, risk factors and consequences for later health outcome. *Eur J Pediatr*. 2000;159(Supl 1)S8-S13.

34.-Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. *Hypertension* 2002; 40:441-447.

35.-Urrutia-Rojas X, Egbuchunam CU, Bae S, Menchaca J, Bayona M. High blood pressure in school children: prevalence and risk factors. *BMC Pediatr* 2006; 6:32.

36.-Velásquez JL. Hipertensión arterial en niños y adolescentes. Programa de actualización médica en Pediatría (PAC-P1). Academia Mexicana de Pediatría. Tomo 1. México 1996: 1-45.

37.-Caggiani M. y Y. Farré 2006. 3er Congreso Uruguayo de hipertensión arterial en los niños y el adolescente. *Arch Pediatr Urug*. Vol. 77 No. 3: 300-305..

38.-Carballo –Martínez R., C. Bosch-Salado, R. Piñeiro-Lamas, A. Durán-Almenares y J. E. Fernández Britto Rodríguez 1998. La hipertensión arterial y la obesidad en el niño como factores potenciales de riesgo aterosclerótico en el adulto joven. *Rev Cubana Invest Biomed*. Vol. 17 No. 2:173-78

39.-Task Force, 1998 Muñoz R, Romero B, Medeiros M, Velásquez L. Manejo y tratamiento de la hipertensión arterial en niños. Bol Med Hosp Infant Mex 1997; 54: 335-343.

40.-Serra Majem LI, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J, eds. Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Editorial Masson; 2001. p. 81-108

41.-Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. J Pediatr 2003;142:368-372.

42.-Phillips RG, Hill AJ. Fat, plain but not friendless: HVI self esteem and peer acceptance of obese pre-adolescent girls. Int J Obes Relat Metab Disord. 1998;22:287-293.

43.-Burke V. Obesity in childhood and cardiovascular risk. Clin Exp Pharmacol Physiol 2006; 33(9):831-837.

44.-Gillman MW, Cook NR, Rosner B. Identifying children at high risk for the development of essential hypertension. J Pediatr 1993; 122:837-847.

45.-Miller J, Rosenbloom A, Silverstein J. Childhood obesity. J Clin Endocrinol Metabol 2004;89(9): 4211-4218.

46.-Speiser p. Rudolf C, Anhalt H. Consensus statement; Childhood Obesity. J Clin Endocrinol Metab. 2005; 90: 1871-87

47.-Urrutia-Rojas X, Egbuchunam CU, BAe S, Menchaca J, Bayona M, Rivers PA, et al. High blood pressure in school children: prevalence and risk factors. BMC Pediatr. 2006; 6: 32.

48.-Dietz WH. Health consequences of overweight in youth; childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*. 1998; 101: 518-25

49.-Gotthelf S, Jubany L. Prevalencia de factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos en la Ciudad de Salta, 2004.

Disponible

[en:http://latinut.net/documentos/Obesidad/docuybase/SM%20TRABAJO%20PUBLICADO.PDF](http://latinut.net/documentos/Obesidad/docuybase/SM%20TRABAJO%20PUBLICADO.PDF)

50.-Lee CM, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: A meta-analysis. *J Clin Epidemiol* 2008; 61: 646-53

51.-Gelber R P, Gaziano JM, Orav EJ, Manson JE, Buring JE, Kurth T. Measures of obesity and cardiovascular risk among men and women. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52: 605-15.

52.-Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud, 2004

53.-Schwandt P, Bertsch; Hass GM. Anthropometric screening for silent cardiovascular risk factors in adolescents: the PEP Family Heart Study. *Atherosclerosis* 2010; 211: 667-671.

54.-Sarria A, Moreno LA, García-Llop LA, Fleita J, Morellon MP, Bueno M. Body mass index, triceps skinfold and waist circumference in screening for adiposity in male children and adolescents. *Acta Pediatr* 2001; 90(4):387-92.

55.-National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2004; 114: 555-576.

- 56.-Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of waist circumference and skinfold thickness to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1999;69:308–
- 57.-Sangi H, Mueller H, Harrist RB, Rodríguez B. Is body fat distribution associated with cardiovascular risk factors in childhood. *Ann Hum Biol* 1992; 6 (19): 559-578
- 58.-Bosy-Westphal A, Geisler C, Muller MJ. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors.
- 59.-Medina FE, Medina RJ, Ruiz M Y, Gutiérrez MA. Caracterización clínica y bioquímica de la obesidad en niños y adolescentes. *Revista trimestral Ciencias Holguín*, 2010. Oct-dic 16 (04).
- 60.-Marrodan SM, Cabañas AM, Carmenate MM, Morales MM, Asociación de adiposidad corporal y presión arterial en niños de 6 a 12 años. *Rev ESsp Cardiol*. 2013; 66:110-5, vol 66.
- 61.-Pérez GA, Hernández de Valera Y. Relación de la presión arterial con indicadores antropométricos de masa y grasa corporal en niños. *Antropo*. 2004;8:83-92.
- 62.-Szer G, Kovalsky I, De Gregorio M. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. *Arch Argent Pediatr*. 2010;108:492-8

ANEXOS:

- Cronograma de actividades
- Gráfico Tensión arterial Niños
- Gráfico Tensión arterial Niñas
- Gráfico IMC Niños
- Gráfico IMC Niñas
- Gráfico Perímetro de la cintura en Niños y niñas:
- Carta consentimiento informado
- Hoja de Recolección de Datos

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

	2012		2013								
	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Aceptación del protocolo por el SIRELSIS	x										
Visitas a las escuelas para mediciones		x	x	x							
Capturas de datos					x	x					
Análisis de la información						x	x				
Redacción de los resultados							x				
Revisión de la literatura								x			
Redacción de la discusión									x		
Redacción de las conclusiones										x	
Integración del proyecto final de tesis											x
Envío de tesis a la UNAM											x

GRÁFICO TENSIÓN ARTERIAL NIÑOS

TABLE 3. BP Levels for Boys by Age and Height Percentile

Age, y	BP Percentile	SBP, mm Hg								DBP, mm Hg							
		Percentile of Height								Percentile of Height							
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th		
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39		
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54		
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58		
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66		
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44		
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59		
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63		
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71		
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48		
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63		
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67		
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75		
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52		
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67		
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71		
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79		
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55		
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70		
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74		
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82		
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57		
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72		
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76		
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84		
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59		
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74		
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78		
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86		
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61		
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76		
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80		
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88		
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62		
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77		
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81		
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89		
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63		
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78		
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82		
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90		
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63		
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78		
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82		
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90		
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64		
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79		
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83		
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91		
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64		
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79		
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83		
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91		
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65		
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80		
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84		
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92		
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66		
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81		
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85		
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93		
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67		
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82		
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87		
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94		
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70		
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84		
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89		
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97		

The 90th percentile is 1.28 SD, the 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean. For research purposes, the SDs in Table B1 allow one to compute BP Z scores and percentiles for boys with height percentiles given in Table 3 (ie, the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z scores given by: 5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; and 95% = 1.645, and then computed according to the methodology in steps 2 through 4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1 through 4 as described in Appendix B.

GRÁFICO TENSION ARTERIAL NIÑAS

TABLE 4. BP Levels for Girls by Age and Height Percentile

Age, y	BP Percentile	SBP, mm Hg								DBP, mm Hg					
		Percentile of Height								Percentile of Height					
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

* The 90th percentile is 1.28 SD, the 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean. For research purposes, the SDs in Table B1 allow one to compute BP Z scores and percentiles for girls with height percentiles given in Table 4 (ie, the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z scores given by: 5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; and 95% = 1.645 and then computed according to the methodology in steps 2 through 4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1 through 4 as described in Appendix B.

GRÁFICO PERÍMETRO DE LA CINTURA EN NIÑOS Y NIÑAS ⁵⁶

Mediana y percentilo 90 de circunferencia de cintura según sexo y edad.

Edad (años)	Niños			Niñas		
	n	p50	p90	n	p50	p90
		<i>cm</i>			<i>cm</i>	
5	28	52	59	34	51	57
6	44	54	61	60	53	60
7	54	55	61	55	54	64
8	95	59	75	75	58	73
9	53	62	77	84	60	73
10	72	64	88	67	63	75
11	97	68	90	95	66	83
12	102	70	89	89	67	83
13	82	77	95	78	69	94
14	88	73	99	54	69	96
15	58	73	99	58	69	88



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	correlación entre índices somatométricos y tensión arterial en nivel escolar básico
lugar y fecha:	Aquismon, SIL.P. Diciembre 2012
Número de registro:	R-2012-2402-53
Justificación y objetivo del estudio:	Observar si existe obesidad y ver su relación con la presión arterial en niños
Procedimientos:	Pesar, medir talla, medir perímetro de la cintura, perímetro de cadera, tomar presión arterial
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Conocer si existe obesidad y niveles de presión arterial para realizar medidas inmediatas.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	No aplica
Participación o retiro:	
Privacidad y confidencialidad:	Se informa a padres de los niños sobre los procedimientos del estudios.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica
Beneficios al término del estudio:	Información a los padres de un diagnóstico oportuno y aplicar medidas preventivas
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	SILVIA IVETTE MUÑOZ PINEDA
Colaboradores:	DR. OSMAN DAVID ACOSTA ORTEGA
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx	

Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal	<u>Dra. Silvia Ivette Muñoz Pineda</u> Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



ESTUDIO: CORRELACION ENTRE INDICES
SOMATOMETRICOS Y TENSION ARTERIAL EN NIÑOS
ESCOLARES EN EL MUNICIPIO DE AQUISMON, SAN LUIS
POTOSI DEL PERIODO NOVIEMBRE DEL 2012 A
SEPTIEMBRE DEL 2013

Número de control: _____ Fecha: _____

Nombre del niño: _____

Escuela:

Grado: _____ Grupo: _____ No. de lista:

Edad: _____ Sexo: _____

Mediciones:

Peso: _____ Kg Talla: _____ mts IMC: _____

Perímetro Cintura: _____ cms Perímetro Cadera: _____

ICC: _____ ICT: _____

TAS: _____ TAD: _____ PAM: _____

Observaciones: _____

Nombre y firma del encuestador:
