



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACION**

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

TESIS

**Prevalencia de Síndrome Metabólico en adolescentes
obesos de Hermosillo Sonora.**

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

PRESENTA

DR. CARLOS GABRIEL CISNEROS MEDINA.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



HERMOSILLO, SONORA JULIO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

Prevalencia de Síndrome Metabólico en adolescentes
obesos de Hermosillo Sonora.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA
ESPECIALIDAD DE PEDIATRIA

PRESENTA

DR. CARLOS GABRIEL CISNEROS MEDINA.

DR. LUIS ANTONIO GONZALEZ RAMOS
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA,
INVESTIGACIÓN Y CALIDAD DEL HIES.

DR. VICTOR MANUEL CERVANTES VELAZQUEZ
DIRECTOR GENERAL DEL HIES.

DR. RAMIRO ALBERTO GARCÍA ÁLVAREZ
PROFESOR TITULAR CURSO UNIVERSITARIO DE PEDIATRIA.

DIRECTOR DE TESIS

DR PORFIRIO PEÑA ORTEGA
MEDICO ADSCRITO DE PEDIATRIA.

AGRADECIMIENTOS

A *Dios* por haberme permitido llegar hasta esta meta por el don de la vida, por estar siempre conmigo a mi lado.

A *mis padres* por ellos soy quien soy, han sido y serán el impulso que me permita seguir adelante, gracias por su cariño, confianza y apoyo incondicional que siempre me brindaron, por su fe en mí. Pero sobre todo por su comprensión, rectitud y perseverancia. Siempre están en mi corazón, a ustedes les debo todo.

A *mi esposa* la cual me ha proporcionado su apoyo, entendimiento incondicional durante este periodo de residencia, el cual fue demostrado por su amor.

A *mis hijos* aunque desconocen lo que todo esto implica, siempre han estado a mi lado.

A *mi hermana* por todas tus palabras de aliento, por tus consejos, por todo el apoyo que me has brindado.

A *mi director* de tesis, Dr. Porfirio Peña un agradecimiento especial por su fortaleza y profesionalismo, por dedicarme su tiempo, paciencia, comprensión y su valiosa asesoría, aquí está todo su esfuerzo.

A *mis compañeros* residentes porque gracias a ustedes se pudo realizar este trabajo. A muchos de los cuales no solo somos compañeros sino grandes amigos hemos luchado juntos por un mismo destino, logrando que estos tres años no se olviden nunca. A todos ustedes gracias.

A *mis maestros* porque sin sus enseñanzas no habría podido cumplir esta meta, gracias por todos los conocimientos brindados. Dr. Alberto Cano, Dr. Dórame, Dra. Durazo, Dr. Sotelo, Dr. Ibarra, Dr. Ramírez, Dr. López, Dr. Alapisco, Dr. Hurtado, Dr. Montoya, Dr. Bojórquez, Dra. Ruiz, Dr. Montes, Dr. Angulo, Dr. Gómez, Dr. Villalobos, Dra. García.

INDICE

INTRODUCCION	5
RESUMEN	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO	10
OBJETIVOS	13
JUSTIFICACION	14
MATERIAL Y METODOS	15
RESULTADOS Y DISCUSION	18
CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFIA	40

INTRODUCCION

La obesidad ha sido catalogada como la pandemia del siglo XX por la OMS. El síndrome metabólico (SM) que se define según la asociación americana de cardiología (AHA) , el instituto nacional de cardiología, neumología y hematología, (NHLBI) y programa nacional de educación en colesterol (NCEP), como al menos tres de estas situaciones. Circunferencia de cintura mayor a 102cm en varones y 88cm en mujeres; elevación de triglicéridos séricos mayores de 150mg/dl; reducción del colesterol HDL menor a 40mg/dl en hombres y menor a 50 en mujeres; presión sanguínea elevada desde 130/85 mmhg. ¹ elevación de glucosa en ayunas mayor a 100mg/dl y la federación internacional de diabetes, (IDF) disminuye la circunferencia abdominal en hombres europeos de 94cm asiáticos 90cm y japoneses 85cm y en mujeres 80cm, 80cm y 90 cm respectivamente. ²

En pacientes adolescentes incluyéndose mayores de 10 años de vida el diagnóstico de síndrome metabólico se realiza teniendo obesidad abdominal además de dos o más de los siguientes criterios, glicemia elevada en plasma, hipertensión arterial sistémica, hipertrigliceridemia y disminución de lipoproteínas de alta densidad (HDL) ³.

Este síndrome produce un incremento en el riesgo de padecer DM2 y eventos cardiovasculares a tempranas edades³.

Diversas investigaciones indican que la prevalencia varía respecto al área geográfica en Francia la prevalencia es de 9.6-21.6% ⁴. En EUA 22.8 en hombres y 22.6 en mujeres, el síndrome metabólico se presentó en el 4.6% de personas con peso normal, en el 24.2% en personas con sobrepeso y en 59.6% en obesos. Y que el síndrome metabólico es más común en mexicanos americanos que en negros americanos ⁵. El 15% de adultos europeos sin diabetes presentan síndrome metabólico.⁵ Una prevalencia de 39% en personas del pacífico de Nueva Zelanda.⁶ En niños y adolescentes la prevalencia varía por los conceptos

ya comentados anteriormente de SM⁷. Se menciona una prevalencia en raza caucásica del 6 al 39% sin embargo solo el 2% del total de la muestra cumplió con todos los criterios. 4.2% de prevalencia en adolescentes entre otros^{8,9}.

La prevalencia de SM en adolescentes obesos de origen mexicano es mayor que los estudios antes comentados, y va en incremento. En la actualidad no se dispone criterios homogéneos para diagnosticar el SM en la adolescencia, por lo que su prevalencia varía dependiendo de la definición empleada^{1,3}.

Los factores probablemente relacionados con riesgo a síndrome metabólico son la obesidad, el estado físico, y el estilo de vida.⁵ La grasa intrabdominal o adiposidad aumentada se encuentra asociada a síndrome metabólico en adolescentes.⁵ Un bajo rendimiento cardiorespiratorio asociado con incremento en el riesgo de desarrollo de síndrome metabólico.¹ La combinación de un gran peso al nacimiento para la edad gestacional y madre con diabetes gestacional asociado con alto riesgo de síndrome metabólico.¹⁰

Posibles factores de riesgo:

Exposición al humo del tabaco asociado con síndrome metabólico en adolescentes de 12 a 19 años.¹ Observar por largo tiempo la televisión tal vez se asocia con alto riesgo de síndrome metabólico.¹¹ Las lipoproteínas de baja densidad (LDL) oxidadas tal vez asociadas a Síndrome metabólico.¹² El consumo de alcohol podría estar asociado con un mayor riesgo de síndrome metabólico.¹³

RESUMEN.

Introducción: La obesidad es la enfermedad pandémica del siglo XX, el síndrome metabólico es considerado como un padecimiento que acompaña de forma casi rigurosa a la obesidad y todas las consecuencias que esta conlleva a corto, mediano o largo plazo, por tal motivo es de suma importancia determinar la prevalencia de dicha patología en las distintas áreas geográficas y étnicas, ya que se sabe es diferente en cada una de ellas.

Material y Métodos: Se obtuvieron datos generales, físicos y bioquímicos de 114 pacientes de la clínica de obesidad y nutrición del hospital infantil del estado de sonora (CONHIES), los cuales incluyeron nombre, escolaridad, sexo, la medición del perímetro abdominal, la tensión arterial sistémica, glicemia, insulinemia, triglicéridos, colesterol, lipoproteínas de alta densidad, así como determinación del índice de masa corporal y Homeostasis Model Assesment (HOMA). Incluyéndose a todos los pacientes comprendidos en edades de 10 a 19 años de vida.

Resultados: La prevalencia del síndrome metabólico en pacientes adolescentes comprendidos en la edad de 10 a 19 es de 35.9%. El 57% comprenden edades de 12 a 15 años perteneciendo a escolaridad secundaria, el 67% es del sexo femenino, El IMC prevaleció en 32.1% entre todos los estudiados.

Conclusiones: Es de suma importancia mencionar que la prevalencia en nuestra región y con la muestra estadísticamente analizada es muy similar a la determinada de forma nacional. Que este estudio es la base para tener el conocimiento epidemiológico y normar conductas terapéuticas preventivas, con la finalidad de disminuir complicaciones de este síndrome.

Palabras clave: Prevalencia, Síndrome Metabólico, Obesidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diversos estudios antes mencionados, han demostrado que la población hispana tiene un riesgo incrementado de padecer SM, aunado a todas las complicaciones que conllevan. A pesar de ello, en nuestro país no se ha llevado a cabo investigación para determinar la prevalencia de SM en adolescentes.

Sonora es uno de los estados con obesidad y sobrepeso por encima de la media nacional en adolescentes, según la ENSANUT 2006 y representa el 33.4% y se necesita determinar exactamente el síndrome metabólico en ellos para tener una comparación a nivel nacional e internacional.

Es conveniente que se mejore la detección temprana de la insulinoresistencia y el síndrome metabólico, lo que contribuiría positivamente para iniciar medidas preventivas y terapéutica, la información generada puede impactar favorablemente a largo plazo y mejorar el estatus de salud de la población pediátrica de la región, si se realizan tratamientos a nivel preventivo, traduciéndose en ahorro a nuestro sistema de salud en intervenciones costosas para tratar de paliar las complicaciones metabólicas y cardiovasculares de estas entidades.

ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

Se han desarrollado diversos métodos para determinar la resistencia a la insulina. El “clamp” euglucémico-hiperinsulinémico es el método más confiable para determinarlo, debido a que provee información acerca de la cantidad de glucosa metabolizada por los tejidos periféricos durante la estimulación con insulina. El método fue desarrollado por De Fronzo y colaboradores y consiste en una infusión continua de insulina regular, a una dosis de 40mU/m²/min durante 180 minutos, se realizan mediciones de la insulina plasmática que deben ser mayores de 1500pmol/L, necesaria para inhibir el gasto glucémico del hígado. Los niveles plasmáticos de glucosa deben ser mantenidos en niveles “normales” entre 100 a 105mg/dl usando una infusión continua de dextrosa al 20%. Las infusiones se ajustan cada 5 minutos y el estado de hiperinsulinemia (insulinemia mayor de 1500pmol/L) coincidente con euglucemia (glucemia 100-105mg/dl) debe ser alcanzado a los 120 y 180 minutos, este método es complicado y difícil de aplicarse en estudios poblacionales extensos.¹³ En las últimas 2 décadas han sido propuestos varios métodos alternos, como la obtención de índices de sensibilidad a la insulina obtenidos tras una curva de tolerancia a la glucosa, la cual posterior a una carga oral de glucosa de 1.75g/k (máximo 75g), se realizan mediciones de insulina plasmática a los 0, 30, 60, 90 y 120 minutos, una sumatoria de la insulinemia mayor de 300uU/mL, se considera resistencia a la insulina.³

La insulinemia en ayuno se ha utilizado como marcador de insulinoresistencia, aunque tiene el inconveniente de tener variaciones según diversos estados fisiológicos como es la pubertad.⁸

En 1985 Mathews y cols. Propusieron un modelo matemático llamado Homeostasis Model Assesment (HOMA) para realizar una estimación de resistencia a la insulina tomando en consideración la *insulinemia y la glucemia en ayuno*. La forma de realizar la estimación es una

relación entre Insulinemia (uU/mL) x Glucemia (mg/dL o mmol/L); el denominador es una constante que dependerá de las unidades utilizadas para el reporte de la glucemia, será 405 si se definen en mg/dL o 22.5 en mmol/L.

En el año 2000 Katz y cols. desarrollaron un índice que refleja resistencia a la insulina, también basado en la insulinemia y glucemia en ayuno: Quantitative Insulin Sensitivity Check Index (QUICKI). La forma de calcularlo es $-1/[\log \text{insulina (uU/mL)} + \log \text{glucemia (mg/dl)}]$. Los valores de corte fueron los siguientes: pacientes no obesos 0.382 ± 0.007 , obesos 0.331 ± 0.010 y diabéticos 0.304 ± 0.007 .

En la actualidad existen diversos estudios que proponen diferentes puntos de corte para estos 2 índices, pero es el HOMA el más usado en estudios poblacionales extensos. Recientemente (2005) Keskin y cols. han propuesto valores de corte (HOMA) de 3.16 como resistencia a la insulina en población pediátrica, las mediciones fueron hechas en población obesa usando como estándar diagnóstico la sensibilidad a la insulina obtenidos tras una curva de tolerancia a la glucosa (Insulinemia 0, 30, 60, 90 y 120 min con sumatoria mayor de 300uU/mL). Se realizó el análisis estadístico mediante curvas ROC para determinar sensibilidad y especificidad, este punto de corte tuvo una sensibilidad del 66% y especificidad del 76%. Tresaco y colaboradores en el 2005 realizaron un estudio similar en niños españoles teniendo un valor de corte de 2.28 (correspondiente al percentil 60) con una sensibilidad del 81% y especificidad del 76%. Burrows y cols. en Chile, realizaron distribución de percentiles de HOMA como insulinoresistencia 3,0. En 2007 Morales y cols. describieron los percentiles de HOMA-IR en una población pediátrica de la ciudad de Maracaibo, Venezuela. En el estudio observaron las variaciones de acuerdo a la edad, el hecho fue más relevante en

mujeres, este hallazgo fue atribuido a la insulinoresistencia “fisiológica” que se presenta en la pubertad.

En cuanto a SM en pediatría y aplicable a nuestra población en el 2004 Cruz y colaboradores realizaron un estudio en población hispana en Los Ángeles, California. El objetivo del estudio era demostrar la prevalencia de SM en pacientes con sobrepeso de origen hispano, éste fue del 30%, pero el dato alarmante fue que el 90% de los pacientes estudiados presentaron al menos un componente del síndrome, Según mediciones directas, la sensibilidad a la insulina en esta cohorte estuvo asociada directamente con las concentraciones de colesterol HDL e inversamente con las concentraciones de triglicéridos y con la tensión arterial, pero no con la glucosa al cabo de 2 horas, y estas relaciones eran independientes de la grasa corporal. Estos resultados apuntan a que la resistencia a la insulina es un componente central del síndrome metabólico en los adolescentes hispanos obesos que tienen antecedentes familiares de diabetes tipo 2 y que esta resistencia a la insulina está asociada con un perfil metabólico desfavorable.¹⁴ Reaven y Ferranini, en distintos momentos, establecieron que la obesidad es la causa más común de resistencia a insulina e hiperinsulinemia en humanos y que contribuye al desarrollo de alteraciones cardiovasculares, hiperglicemia y dislipidemia, constituyendo el Síndrome metabólico o síndrome X llamado anteriormente.¹⁴

Criterios para los otros componentes de la nueva definición de la FID.

Estudios previos investigando el síndrome metabólico en niños y adolescentes han utilizado una serie de corte principalmente sobre la base de los criterios del ATP III para categorización de los componentes adicionales de este síndrome, es decir, triglicéridos, HDL-colesterol, presión arterial, y la glucosa en ayunas.³

Otras fuentes incluyen el programa nacional de alta presión arterial, que recomienda la presión sanguínea en las percentiles < 90 o < 95 ajustada en altura, edad y género para identificarla como alta normal, de la presión arterial alta o prehipertensión en niños y adolescentes.³

OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia del síndrome metabólico en pacientes obesos adolescentes en la clínica de obesidad y nutrición del hospital infantil del estado de sonora (CONHIES).

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Comparar la prevalencia de este síndrome con la media que indica la encuesta nacional fue del 6.8% entre adolescentes con sobrepeso y de 28,7% entre adolescentes obesos.

En base a la, Historia Clínica, Exploración Física y examen bioquímico clasificar adolescentes obesos con síndrome metabólico

Realizar sugerencias para medidas preventivas para evitar el desarrollo de SM.

JUSTIFICACION

Por los diversos estudios antes mencionados, han demostrado que la población hispana tiene un riesgo incrementado de padecer SM, aunado a todas las complicaciones que conllevan. A pesar de ello, en nuestra región no se ha llevado a cabo investigación alguna, para determinar la prevalencia de SM en adolescentes.

Sonora es uno de los estados con problema de obesidad en adolescentes y se necesita determinar exactamente la prevalencia del síndrome metabólico en ellos para tener una comparación a nivel nacional e internacional.

Es conveniente que se mejore la detección temprana de la insulinoresistencia y el síndrome metabólico, lo que contribuiría positivamente para iniciar medidas preventivas y terapéuticas, la información generada puede impactar favorablemente a largo plazo y mejorar el estatus de salud de la población pediátrica de la región, si se realizan tratamientos a nivel preventivo, traducándose en ahorro a nuestro sistema de salud en intervenciones costosas para tratar de paliar las complicaciones metabólicas y cardiovasculares de estas entidades.

MATERIAL Y METODOS

Este tipo de estudio que se realiza es transversal y analítico, en el cual se determinaron datos clínicos y bioquímicos para medir el Modelo Homeostático (HOMA) mediante una base de datos recabada de la Clínica de Obesidad y Nutrición del Hospital Infantil del Estado de Sonora (CONHIES)

Dicha base cuenta actualmente con más de 350 pacientes con alteraciones de peso corporal, perteneciendo la gran mayoría a peso elevado, en control nutricional, de edades pediátricas, entendiéndolo como pacientes de 1 mes hasta 19 años de vida.

GRUPO DE ESTUDIO

Se analizaron datos de pacientes adolescentes de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud incluye de 10 a 19 años de edad, que se encuentran en control de la clínica de obesidad y nutrición del hospital infantil de sonora (CONHIES).

CRITERIOS DE INCLUSION

Adolescentes con sobrepeso u obesidad, que se cuente con los datos de somatometría completa y evaluación bioquímica.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Adolescentes obesos con diversas patologías como diabetes tipo II, hipotiroidismo, enfermedades metabólicas.

CRITERIOS DE ELIMINACION

Adolescentes con obesidad y datos incompletos en su evaluación tanto física como bioquímica.

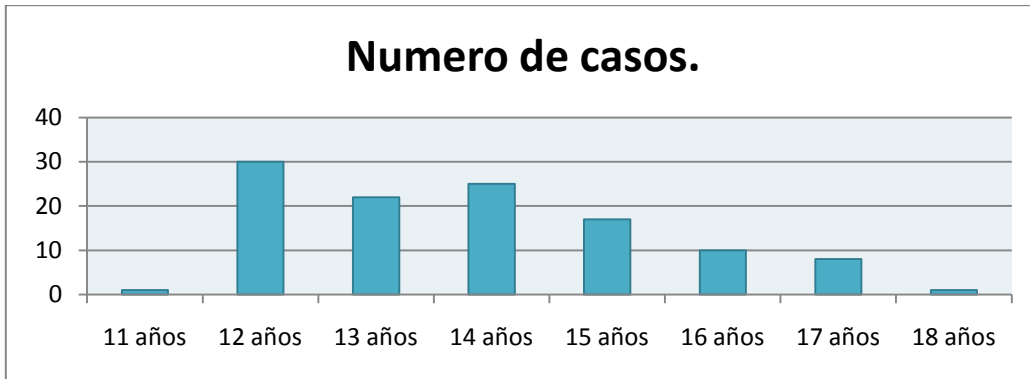
Todos los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética del HIES antes de su ejecución. Este estudio se considera de riesgo mínimo de acuerdo a lo establecido en el título segundo capítulo 1, artículo 17 fracción II de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, y pudo realizarse con los recursos humanos y materiales de la propia institución.

ANALISIS DE DATOS

Se analizaran datos de pacientes que se encuentren en la base de información que se genera en la CONHIES de los cuales se encuentran más de 350 pacientes adscritos al programa y al momento de la recopilación de datos se encuentran en nuestro estudio 114 pacientes con expediente completo y a los cuales se les realizó lo antes descrito. De esta manera encontramos lo siguiente.

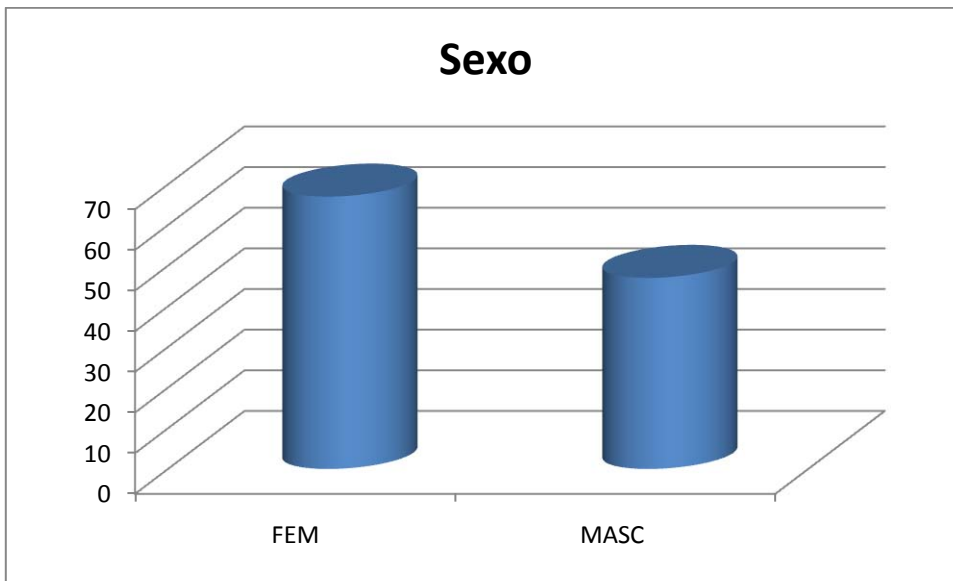
Variables:	Dependientes	Independientes
	IMC	SM
	Glicemia	
	Insulina	
	Tensión Arterial	
	Perímetro Abdominal	
	Colesterol	
	Triglicéridos	
	Edad	
	Sexo	
	Escolaridad	

RESULTADOS



Tenemos resultados en número de casos por edad, observando la mayoría de 12 y 14 años perteneciendo a la adolescencia, teniendo 30 y 25 casos respectivamente.

Porcentajes		Edades		
100.0%	Máxima	18.000	Media	13.824561
99.5%		18.000	Desviaciones Std	1.6088561
97.5%		17.000	Std Err Mean	0.1506832
90.0%		16.000	Media arriba de 95%	14.123092
75.0%	Quartil	15.000	Media debajo de 95%	13.526031
50.0%	Mediana	14.000	Número total.	114
25.0%	Quartil	12.000		
10.0%		12.000		
2.5%		12.000		
0.5%		11.000		
0.0%	Mínima	11.000		

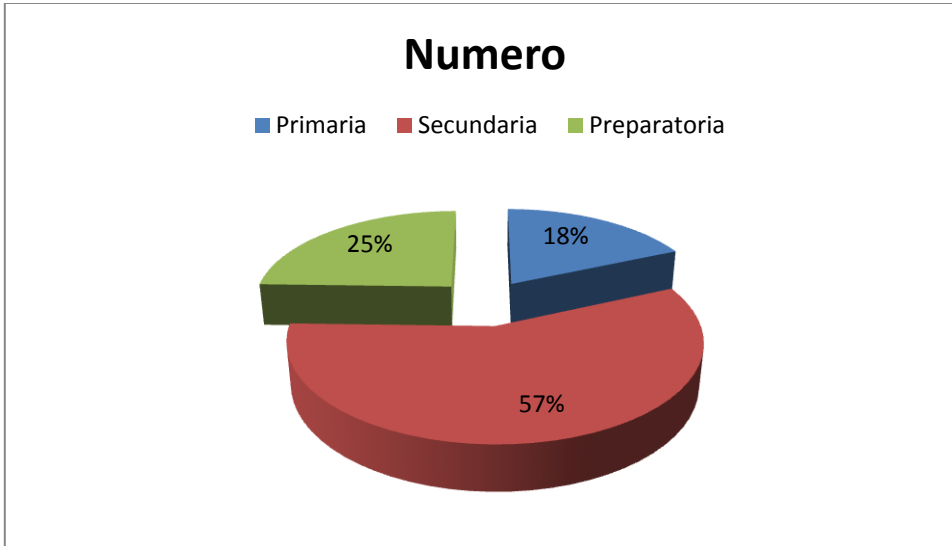


Se observa una frecuencia mayor del sexo femenino contra el masculino. Tal vez por fines estéticos.

Frecuencia

	Cantidad	Porcentajes
FEM	67	0.58772
MASC	47	0.41228
Total	114	1.00000

ESCOLARIDAD

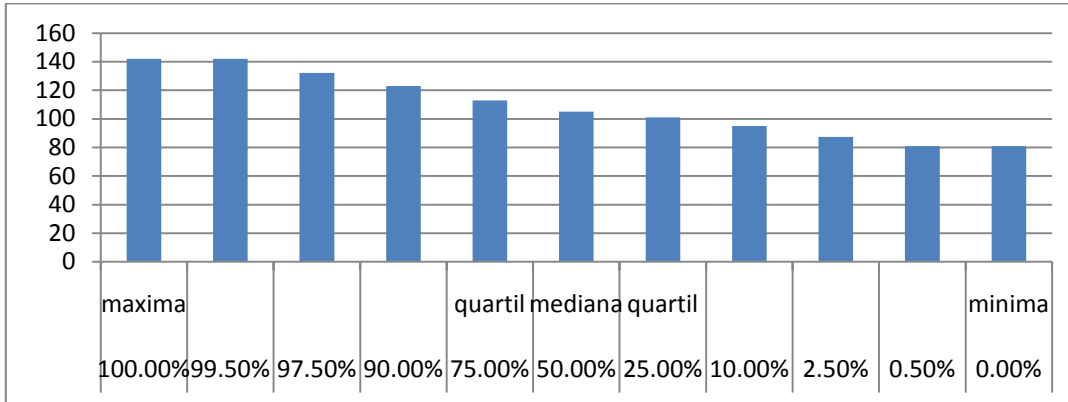


En relación a la escolaridad, se observa más del 50% que pertenecen a la secundaria, pero otro gran porcentaje es de preparatoria. Tal vez en relación a lo estético.

Frecuencias

Nivel	Cantidad	Porcentaje
PRIMARIA	21	0.18421
PREPARATORIA	28	0.24561
SECUNDARIA	65	0.57018
Total	114	1.00000

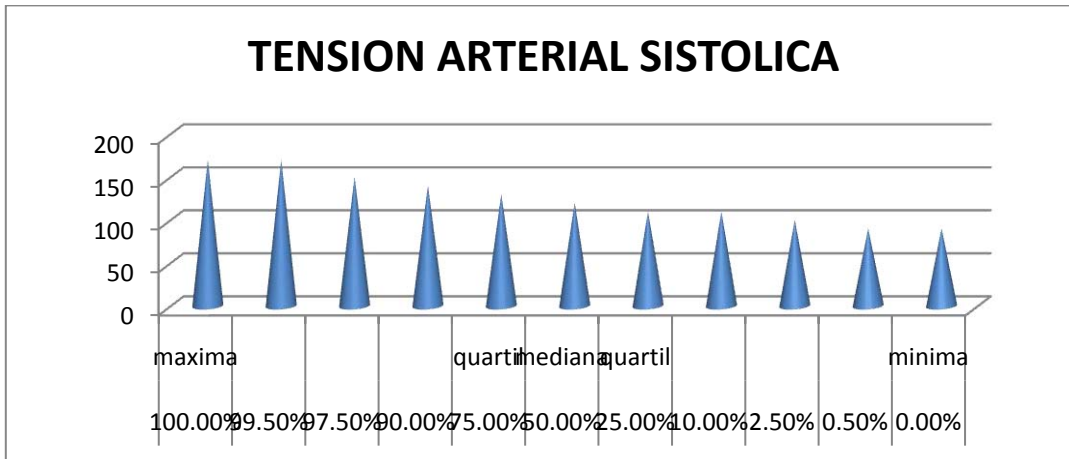
PERIMETRO ABDOMINAL.



Es importante mencionar la media de 107 cm para el perímetro abdominal. Y sabemos que es la piedra angular para iniciar el estudio para síndrome metabólico.

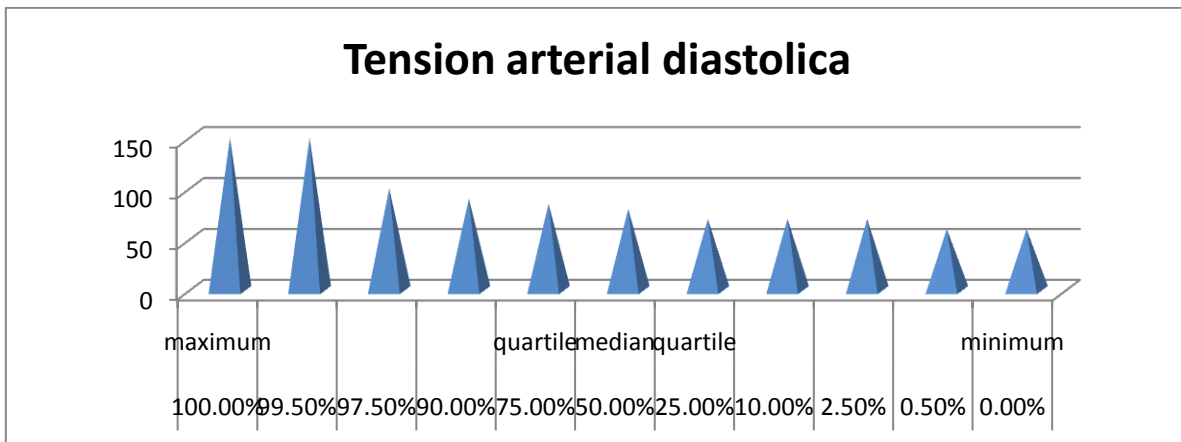
100.00%	máxima	142	Media	107.2193
99.50%		142	Desviación estándar	10.745453
97.50%		132.13	Std Err Mean	1.0064039
90.00%		123	Media encima de 95%.	109.21317
75.00%	cuartil	113	Media debajo de 95%	105.22543
50.00%	mediana	105	N. total	114
25.00%	cuartil	101		
10.00%		95		
2.50%		87.38		
0.50%		81		
0.00%	mínima	81		

TENSION ARTERIAL SISTOLICA



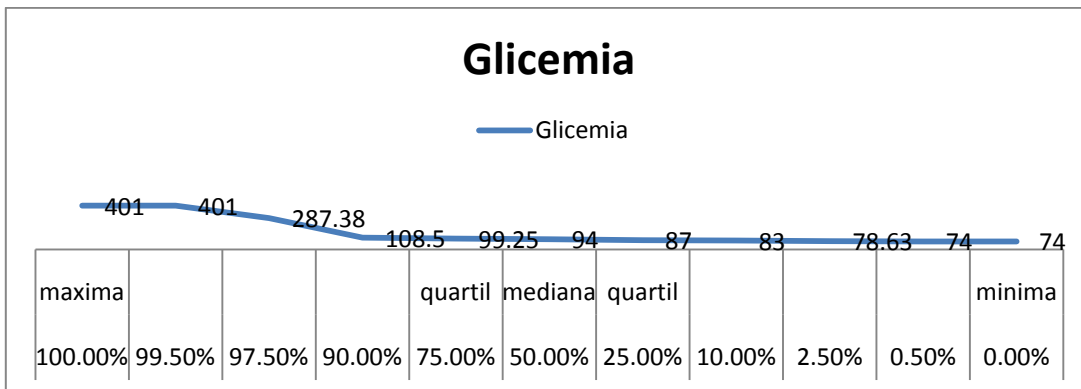
De las tensiones sistólicas marca importante la media de 122.4 que correspondería en nivel medio alto o sea a la percentil > de 90% para la edad.

100.00%	máxima	170	Media	122.40351
99.50%		170	Desviación estándar	12.508206
97.50%		150	Std Err Mean	1.1715008
90.00%		140	Media encima de 95%	124.72446
75.00%	cuartil	130	Media debajo de 95%	120.08255
50.00%	mediana	120	N. total	114
25.00%	cuartil	110		
10.00%		110		
2.50%		100		
0.50%		90		
0.00%	mínima	90		



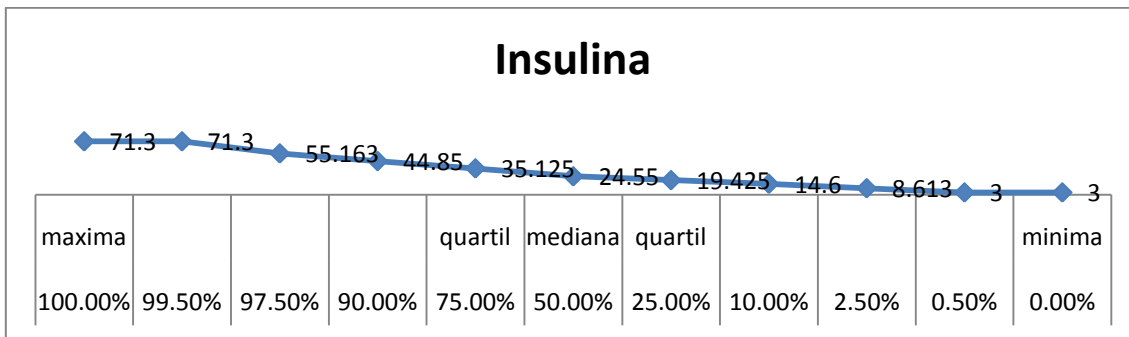
Cabe mencionar que la tensión diastólica tiene una media de 80 que corresponde a la percentil > de 95% para la edad.

100.00%	Máxima	150	Media	80.350877
99.50%		150	Desviación estándar	10.574625
97.50%		100	Std Err Mean	0.9904044
90.00%		90	Media encima de 95%	82.313047
75.00%	Quartil	85	Media debajo de 95%	78.388707
50.00%	Mediana	80	N. total	114
25.00%	Quartil	70		
10.00%		70		
2.50%		70		
0.50%		60		
0.00%	Mínima	60		



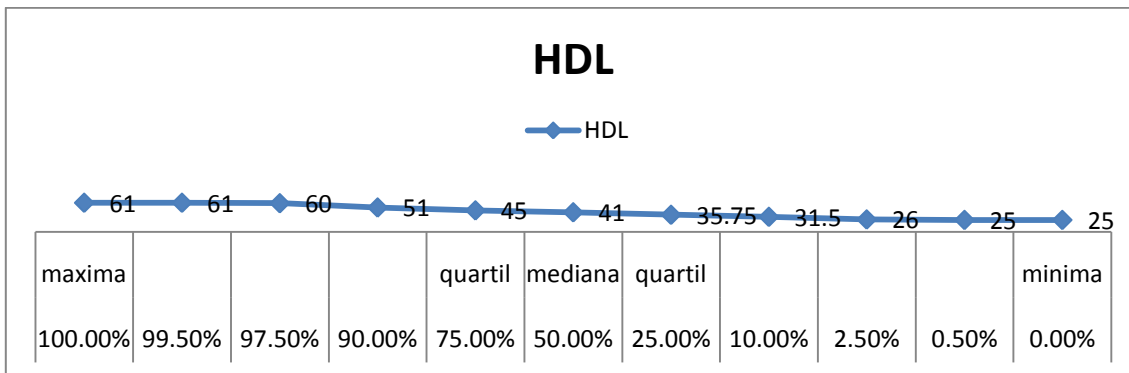
La glicemia se observa tiene un patrón de despegue muy importante en la 3er desviación estándar con un mal control por encima de 287mg/dl. Sin embargo en la media se observa aun cifras en rangos normales.

100.00%	máxima	401	Media	100.80702
99.50%		401	Desviación estándar	42.767508
97.50%		287.38	Std Err Mean	4.0055442
90.00%		108.5	Media encima de 95%	108.74272
75.00%	cuartil	99.25	Media debajo de 95%	92.871312
50.00%	mediana	94	N. total	114
25.00%	cuartil	87		
10.00%		83		
2.50%		78.63		
0.50%		74		
0.00%	mínima	74		



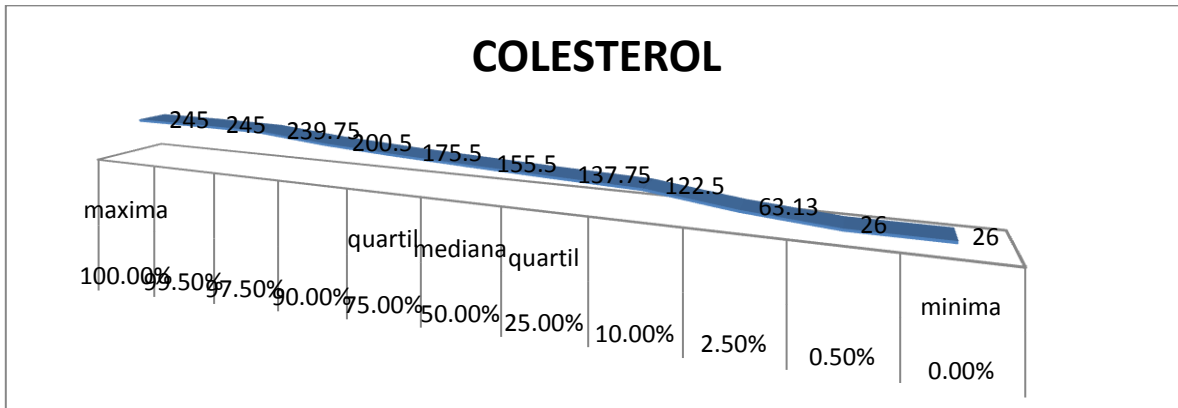
La medición de insulina en la percentil 50 los niveles son incrementados con un 24.55 que corresponden a incremento de mismo para cualquier edad. Patognomónico para el HOMA.

100.00%	máxima	71.3	Media	27.502632
99.50%		71.3	Desviación estándar	11.772651
97.50%		55.163	Std Err Mean	1.1026098
90.00%		44.85	Media encima de 95%	29.6871
75.00%	quartil	35.125	Media debajo de 95%	25.318163
50.00%	mediana	24.55	N. total	114
25.00%	quartil	19.425		
10.00%		14.6		
2.50%		8.613		
0.50%		3		
0.00%	mínima	3		



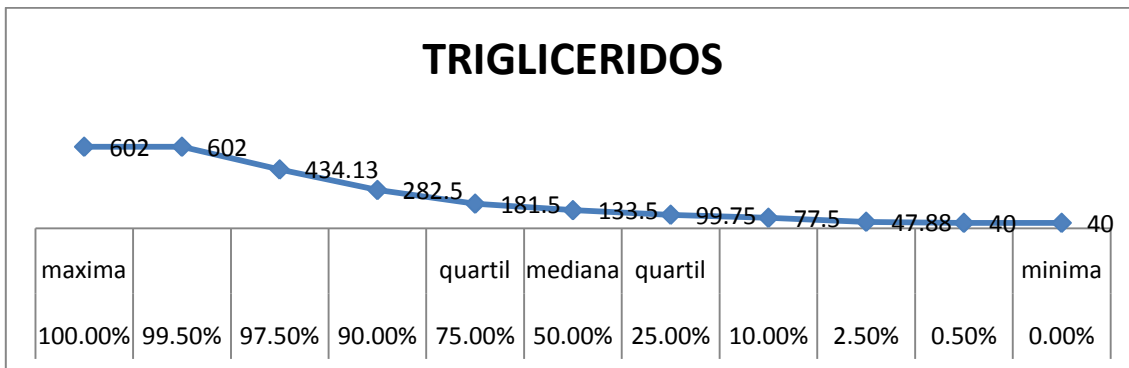
La determinación de lipoproteínas de alta densidad mostro una media de 41 que es considerado en rangos normales, y que no sería una variable importante a determinar en el diagnostico de síndrome metabólico.

100.00%	máxima	61	Media	40.684211
99.50%		61	Desviación estándar	7.3488495
97.50%		60	Std Err Mean	0.6882828
90.00%		51	Media encima de 95%	42.047823
75.00%	quartil	45	Media debajo de 95%	39.320598
50.00%	mediana	41	N. total	114
25.00%	quartil	35.75		
10.00%		31.5		
2.50%		26		
0.50%		25		
0.00%	mínima	25		



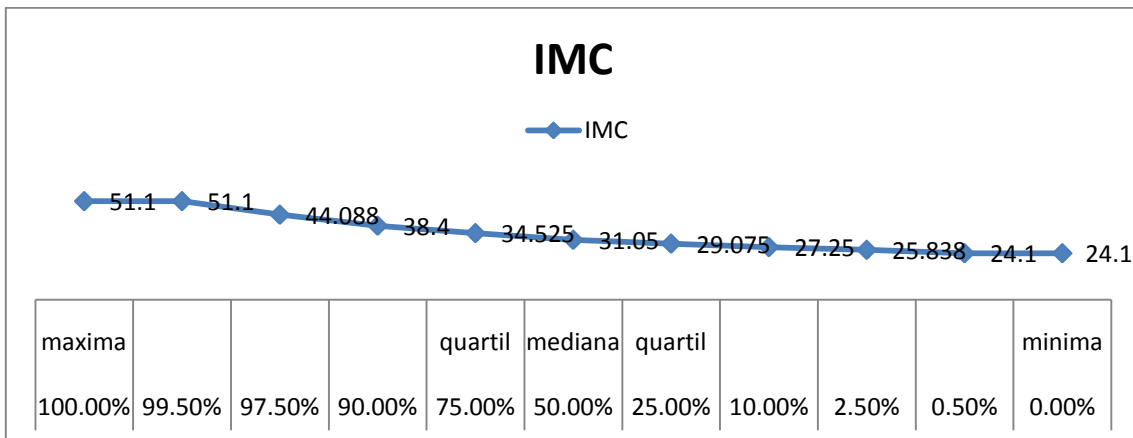
La variable de colesterol medida también entra en rangos normales de 175 para la mayoría de los pacientes analizados. Lo que nos habla de que posiblemente no sea una importante variable a determinar para el diagnóstico de síndrome metabólico.

100.00%	máxima	245	Media	156.10526
99.50%		245	Desviación estándar	34.484668
97.50%		239.75	Std Err Mean	3.2297851
90.00%		200.5	Media encima de 95%	162.50405
75.00%	cuartil	175.5	Media debajo de 95%	149.70648
50.00%	mediana	155.5	N. Total.	114
25.00%	cuartil	137.75		
10.00%		122.5		
2.50%		63.13		
0.50%		26		
0.00%	mínima	26		



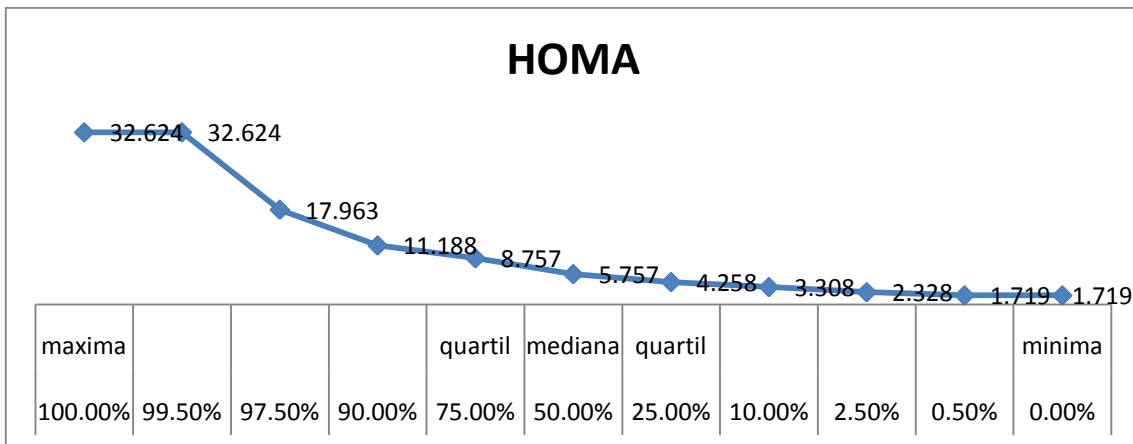
La medición de triglicéridos muestra una media de 133 que entra en rangos normales para la edad de los sujetos estudiados, por lo que se descartaría como variable importante a determinar para el síndrome metabólico.

100.00%	máxima	602	Media	158.35088
99.50%		602	Desviación estándar	91.19812
97.50%		434.13	Std Err Mean	8.5414865
90.00%		282.5	Media encima de 95%	175.2731
75.00%	cuartil	181.5	Media debajo de 95%	141.42865
50.00%	mediana	133.5	N. total	114
25.00%	cuartil	99.75		
10.00%		77.5		
2.50%		47.88		
0.50%		40		
0.00%	mínima	40		



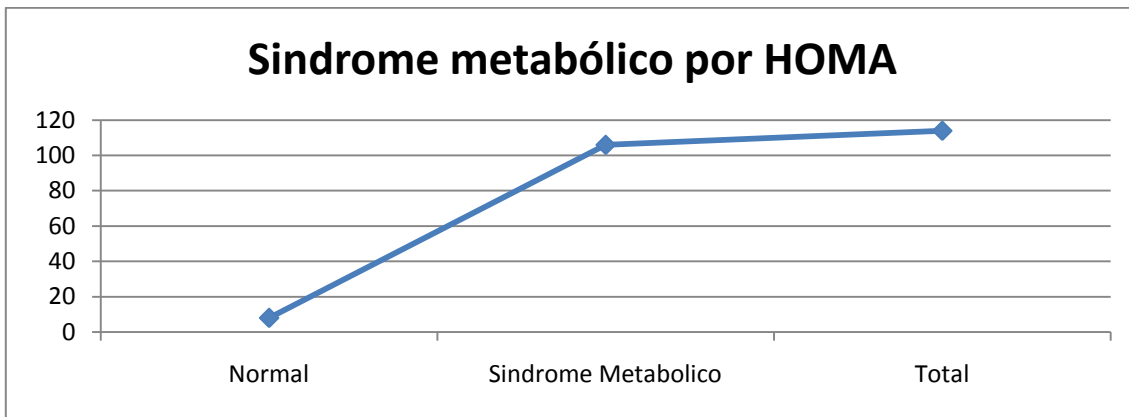
El índice de masa corporal determinado es importante resaltar una media 32 que correspondería a los pacientes con obesidad en su gran mayoría y que también se observó que los sujetos estudiados presentan sobrepeso desde la percentil 10.

100.0%	máxima	51.100	Media	32.100877
99.5%		51.100	Desviación estándar	4.6549906
97.5%		44.088	Std Err Mean	0.4359798
90.0%		38.400	Media encima de 95%	32.964632
75.0%	cuartil	34.525	Media debajo de 95%	31.237123
50.0%	mediana	31.050	N. total	114
25.0%	cuartil	29.075		
10.0%		27.250		
2.5%		25.838		
0.5%		24.100		
0.0%	mínima	24.100		



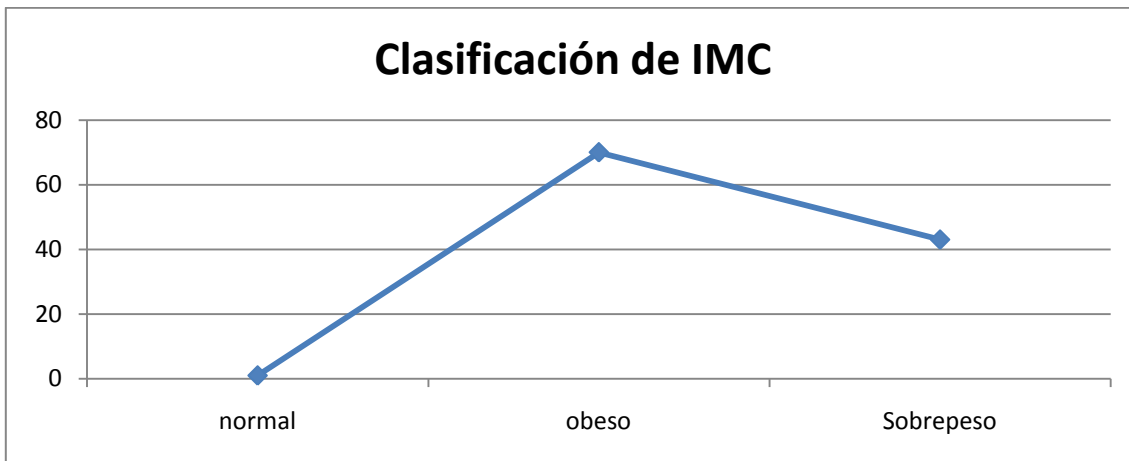
La determinación de HOMA presenta una media de 6.8 que corresponde a un alta positividad por la determinación de insulina y su relación con la glicemia. Lo cual es un posible falso positivo para el diagnostico real de síndrome metabólico.

100.0%	Máxima	32.624	Media	6.8147109
99.5%		32.624	Desviación estándar	4.0875041
97.5%		17.963	Std Err Mean	0.3828298
90.0%		11.188	Media encima de 95%	7.5731658
75.0%	Quartil	8.757	Media debajo de 95%	6.0562559
50.0%	Mediana	5.757	N. total.	114
25.0%	Quartil	4.258		
10.0%		3.308		
2.5%		2.328		
0.5%		1.719		
0.0%	Mínima	1.719		



Frecuencia de síndrome metabólico determinado por HOMA. Y corresponde una alta incidencia. Y que realmente son falsos positivos en un 55% de los pacientes analizados.

	Cantidad	Porcentaje
Normal	8	0.07018
Síndrome Metabólico	106	0.92982
Total	114	1



El índice de masa corporal corresponde a 61% obesos y 37% para sobrepeso y que realmente se correlaciona con la presencia de síndrome metabólico con la obesidad.

	Cantidad	Porcentaje
Normal	1	0.00877
Obeso	70	0.61404
Sobrepeso	43	0.37719
Total	114	1

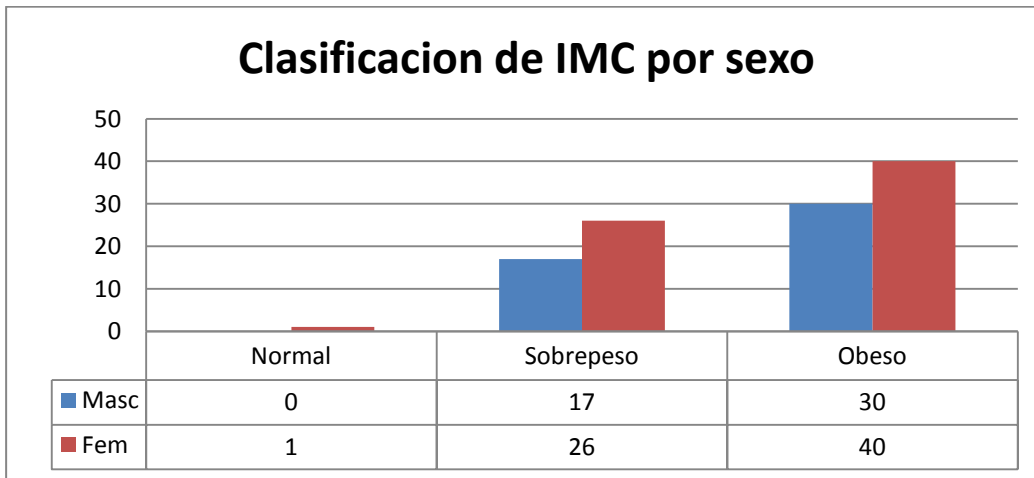
COMPARACIONES

2.1 Sexo

2.1.1 Clasificación de IMC.

La distribución del porcentaje del IMC como normal, sobrepeso y obesidad son similares tanto para hombres como para mujeres (Chi cuadrada de pearson, $P= 0.6607$)

Los porcentajes por sexo o por clasificación de peso o sobrepeso encuéntralos en la tabla.

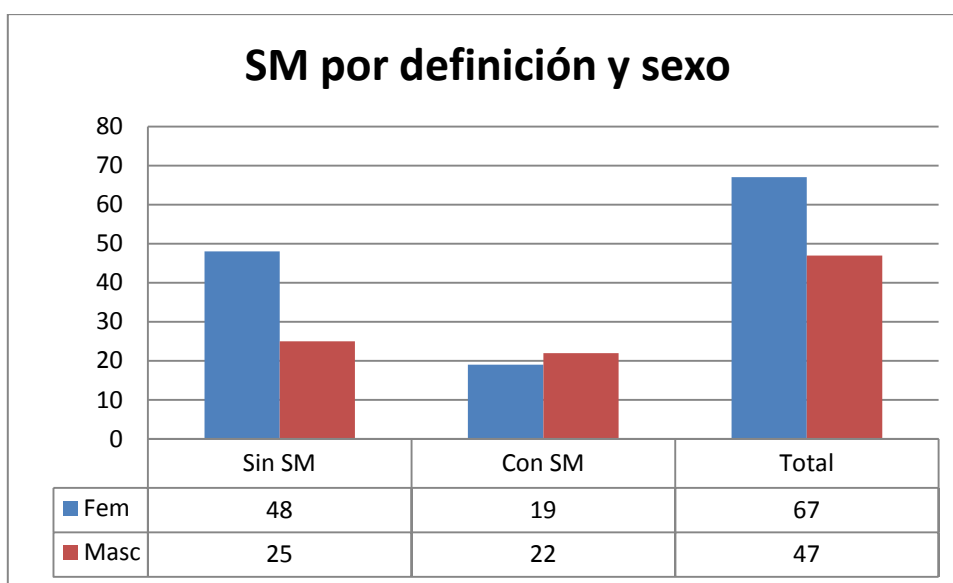


Cantidad	Normal	Obeso	Sobrepeso	Total
Total %				
FEM	1	40	26	67
	0.88	35.09	22.81	58.77
MASC	0	30	17	47
	0.00	26.32	14.91	41.23
Total	1	70	43	114
	0.88.	61.40	37.72	

2.1.2 Síndrome Metabólico.

Se observa que la distribución de porcentajes de síndrome metabólico, aparentemente es diferente por sexo (chi cuadrada de Pearson, $P= 0.0148$). Para ampliar este comentario se realizó el análisis de correspondencia encontrándose que para género femenino está muy asociado a no padecer SM. El género masculino está más asociado al SM.

La causa de no padecer SM es por conservar la circunferencia abdominal en rangos aun normales y explica el 83.76% de la variación existente en los resultados.

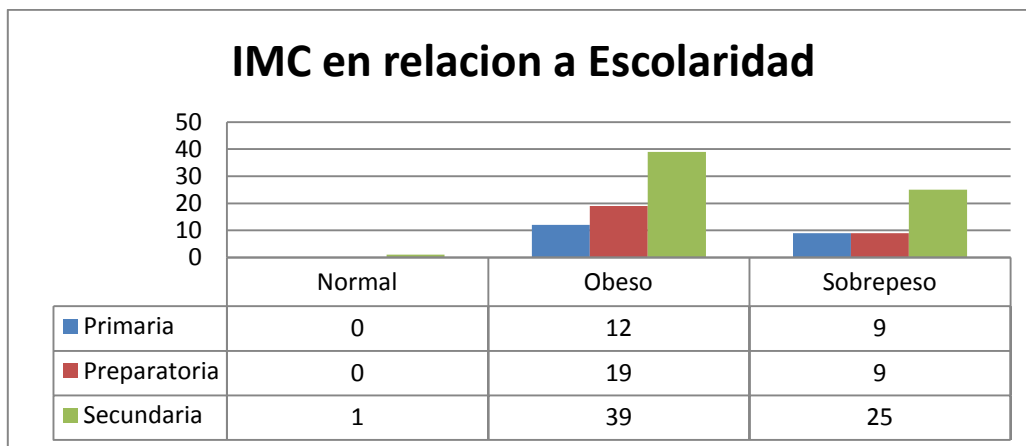


	Sin SM	Con SM	Total
Fem	48	19	67
Masc	25	22	47
Total	73	41	114

2.2 Escolaridad

2.2.1 Clasificación de IMC en comparación a la escolaridad

La proporción de la clasificación de peso, sobrepeso y normal no tiene relación con la escolaridad (Chi cuadrada Pearson $P= 0.84$)

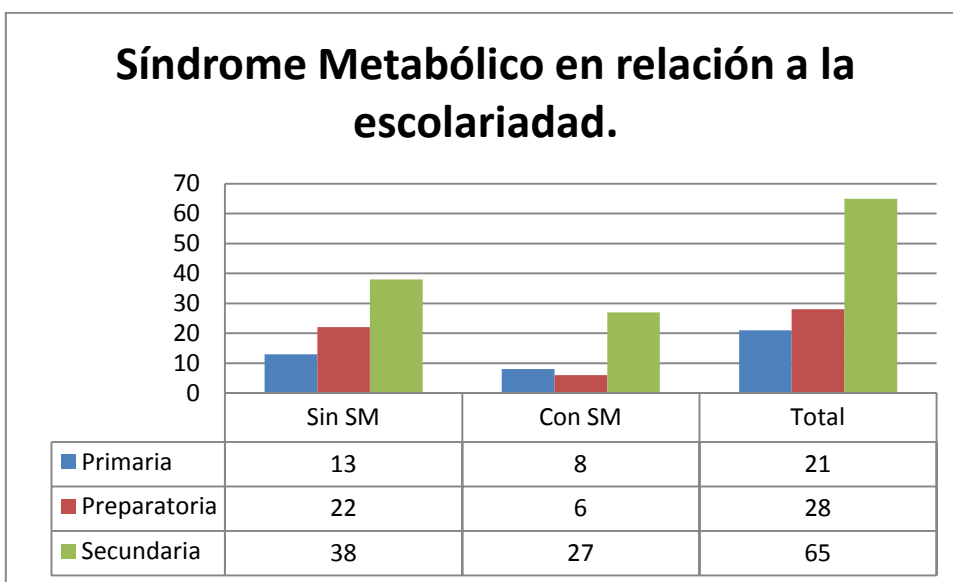


IMC en relación a la escolaridad

Cantidad	Normal	Obeso	Sobrepeso	Total
Total %				
PRIMARIA	0	12	9	21
	0	10.53	7.89	18.42
PREPARATORIA	0	19	9	28
	0	16.67	7.89	24.56
SECUNDARIA	1	39	25	65
	0.88	34.21	21.93	57.02
	1	70	43	114
	0.88	61.4	37.72	

2.2.2 Síndrome metabólico

La proporción de la clasificación de Síndrome Metabólico y No Síndrome Metabólico no tiene relación con la escolaridad (Chi cuadrada Pearson $P= 0.1658$)

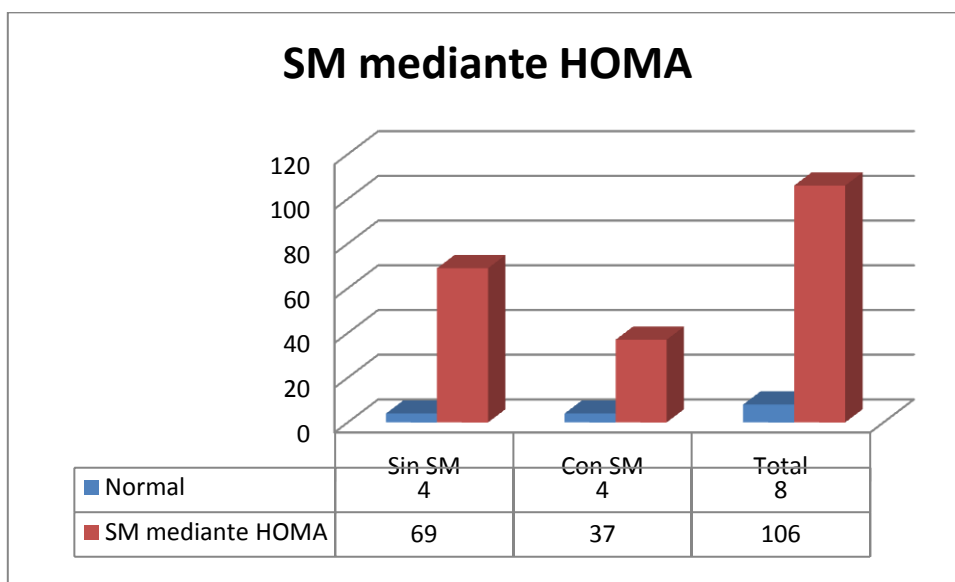


Cantidad

Total %	Sin SM	Con SM	Total
	13	8	21
Primaria	11.4	7.02	18.42
	22	6	28
Preparatoria	19.3	5.26	24.56
	38	27	65
Secundaria	33.33	23.68	57.02

2.4 ¿Existe relación entre síndrome metabólico mediante HOMA y síndrome metabólico?

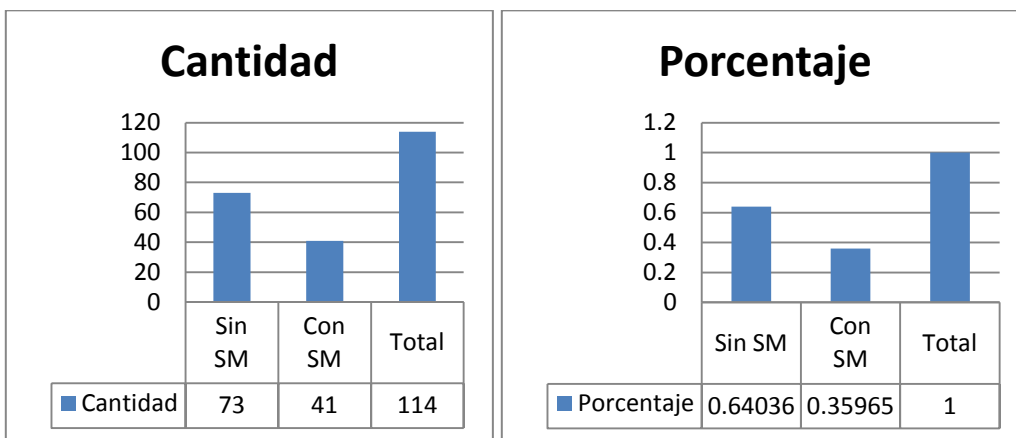
No existe relación entre el SM por definición y el Síndrome Metabólico por HOMA. (chi cuadrada de Pearson $P=0.5629$)



3. DETERMINAR LA PREVALENCIA DE SINDROME METABOLICO

En concordancia con lo establecido en forma nacional, la prevalencia de nuestra muestra es de 35.9%.

Aquí graficamos la cantidad y porcentaje de nuestra muestra tomada.



CONCLUSIONES.

Es de suma importancia concluir que los resultados en general son los esperados y que la muestra analizada es lo suficientemente importante como para determinar que la prevalencia en nuestro medio se encuentra alta y que la necesidad de medicina preventiva es imperativa para iniciar el manejo de estos pacientes. Ya que el tratamiento es multidisciplinario en el que se deben incluir el manejo por el pediatra, nutriología (bariatra), psicología, y medicina del deporte. Este estudio realizado será el inicio de muchos otros estudios en los cuales será importante determinar los factores de riesgo mayores para padecer este síndrome en los cuales aparentemente el perímetro abdominal es de suma relevancia para padecerlo.

Cabe resaltar que la determinación de SM mediante HOMA exclusivamente se encuentra en un grave error ya que las variables que se determinan son muy pocos parámetros en los cuales nos basamos y que a final de cuenta no representa ni siquiera cerca en número real de pacientes enfermos. Un importante dato a comentar es que la edad y escolaridad no tienen relación importante con padecer el síndrome y que a cualquier edad es importante una adecuada nutrición para evitar riesgos de este padecimiento.

Otro punto importante a comentar es que la muestra tomada es de pacientes que se encuentran en la CONHIES que característicamente acuden a consulta por padecer sobrepeso u obesidad y que mediante esto es poco valorable determinar de forma exacta en la población general si realmente las mujeres se encuentran con mayor IMC y obesidad que los hombres, ya que está bien determinado que el número mayor de pacientes pertenecen al género femenino y que pudiera estar relacionado con factores ambientales como “la moda” o querer lucir mejor figura externa.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Aguilar SC, Rojas R, Gómez PF, Franco A, Gustavo O, Rull JA, Sepúlveda J. El síndrome metabólico: un concepto en evolución. *Gac Méd Méx.* 2004; 140 (2): 140-178
- 2.- Carrillo ER, Sánchez ZM , Elizondo AS. Síndrome Metabólico. 2005; 14 (1): 1-4.
- 3.- Hurtado VJ, Sotelo CN, Avilés RM, Peñuelas BC. Aumento de la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes de la consulta ambulatoria. *Bol clin del Hosp Inf Edo Son* 2005; 22 (2):81-86
- 4.- Nakash BM, Villanueva QA, Tawil DS, Schiffman SE, Suverza FA, Vadillo OF, Perichart PO. Estudio piloto para la identificación de indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de síndrome metabólico en escolares mexicanos. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2008; 17 (1): P 322- 342.
- 5.- Fernandez R, Redden TD, Pietrobelli A MD, and Allison BD, PHD. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American and Mexican-American children and adolescent. *J Pediatrics* 2004;145:439-444.
- 6.- Zimmet P, Alberti K George MM, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, Wong G, Bennett P, Shaw J, Caprio S. The metabolic syndrome in children and adolescents ,an IDF consensus report. *Pediatric Diabetes* 2007: (8): 299–306.
7. - The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2004;114:555-576.
- 8.- Tresaco, G, I. Pineda, L.A. Moreno, J. M. Garagorri and Bueno M. Homeostatic model assessment (HOMA) index cut-off values to identify the metabolic syndrome in children. *B J. Physiol. Biochem* 2005; 61 (2), 381-388.

9. - Keskin M, Kurtoglu S, Kendirci M, Atabek E and Cevat. Homeostasis Model Assessment Is More Reliable Than the Fasting Glucose/Insulin Ratio and Quantitative Insulin Sensitivity Check Index for Assessing Insulin Resistance Among Obese Children and Adolescents. *Pediatrics* 2005; (115), 500-503.
10. - Cole JT, Bellizzi CM, M Flegal MK and Dietz HW. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide. International Survey *BMJ* 2000;320;1240-
doi:10.1136/bmj.320.7244.1240
11. - Lee S, Bacha F, Gungor N, And Arlanian S. Comparison of Different Definitions of Pediatric Metabolic Syndrome: Relation to Abdominal Adiposity, Insulin Resistance, Adiponectin, and Inflammatory Biomarkers. *J Pediatrics*. 2008;152:177-184.
- 12.- Qun XU, Cheng YJ. Prevalence of the metabolic syndrome in secondary school adolescents in Beijing. *Acta Pædiatrica*. 2008: 97; 348–353.
- 13.- Burrows RA, Leiva BL, Weistaub G, Ceballos X, Gattas ZV, Lera ML, Albala BC. Síndrome metabólico en niños y adolescentes, asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Rev Méd Chile*. 2007; 135: 174-181.
- 14.- García GE, De La Llata RM, Horwits MK, Calzada LR, Vazquez VV, Barquera CS. La obesidad y síndrome metabólico como problema de salud pública, una reflexión. *Acta pediátrica Mex*. 2008; 29 (4): 227-247.
- 15.- Villalpando S, Carrión C, Barquera S, Gustavo Olaiz FG, Robledo R. Body mass index associated with hyperglycemia and alterations of components of metabolic syndrome in Mexican adolescents. *Salud Publica Mex*. 2007;49: 324-330.
- 16.- Jessup A, and Harrell SJ. The Metabolic Syndrome: Look for It in Children and Adolescents, Too. *Clinical Diabetes*. 2005; 1 (23): 26-30

17. - García CB, García L, Jiménez L, González VC, Calvo RM, Alcázar V y Díaz M Índice HOMA y QUICKI, insulina y péptido C en niños sanos. Puntos de corte de riesgo cardiovascular. *An Pediatrics*. 2007;66(5):481-490
- 18.- Tapia C. Síndrome metabólico en la infancia. *An Pediatr (Barc)*. 2007;66(2):159-66.
- 19.- Kelishadi R. Childhood Overweight, Obesity, and the Metabolic Syndrome in Developing Countries, *Epidemiol Rev* 2007;29:62–76.
- 20.- William D.J, Kroon JM, Frank L. Greenway, Bouchard C, Ryan D, Katzmarzyk PT. Prevalence of Risk Factors for Metabolic Syndrome in Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2009;163(4):371-377.
- 21.- Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azadbakht L, Etemadi A, and Azizi F. High Prevalence of the Metabolic Syndrome in Iranian Adolescents. *Obesity*. 2006; 3 (14): 377-398.
22. - Goodman E, Daniels SR, Meigs JB, Dolan LM. Instability in the Diagnosis of Metabolic Syndrome in Adolescents. *Journal of AHA, Circulation*. 2007 ;115:1-6.