



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION

SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACION

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN

PEDIATRIA

“ASOCIACION DE OBESIDAD Y SINDROME METABOLICO EN PACIENTES

ESCOLARES Y ADOLESCENTES EN EL HOSPITAL PEDIATRICO

IZTAPALAPA”

TRABAJO DE INVESTIGACION: CLINICA

PRESENTADO POR: AGUILAR SANDOVAL DANIEL

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN: PEDIATRIA

DIRECTOR DE TESIS: DRA. SOFIA IRENE MARTINEZ SILVA

-2013-



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.

“ASOCIACIÓN DE OBESIDAD Y SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES  
ESCOLARES Y ADOLESCENTES EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO  
IZTAPALAPA”

AUTOR: DANIEL AGUILAR SANDOVAL

Vo Bo.

DR LUIS RAMIRO GARCIA LOPEZ

---

Profesor titular curso de especialización en Pediatría

Vo Bo.

DR. ANTONIO FRAGA MOURET

---

Director de Educación e Investigación

Vo. Bo.

DRA SOFIA IRENE MARTINEZ SILVA

---

Directora de Tesis  
Jefa de Enseñanza e Investigación  
Hospital Pediátrico Iztapalapa

## INDICE

TEMA	PÁGINA
I RESUMEN .....	1
II INTRODUCCION.....	2
III MARCO TEORICO	
a) Planteamiento del problema... ..	10
b) Justificación.....	10
c) Hipótesis.....	12
d) Objetivos.....	13
IV ASPECTOS METODOLOGICOS.....	14
V RESULTADOS .....	16
VI ANALISIS DE RESULTADOS .....	27
VI CONCLUSIONES .....	31
VII RECOMENDACIONES.....	32
VII BIBLIOGRAFIA.....	35
VIII ANEXOS.....	38

## **RESUMEN**

La obesidad es un trastorno de alimentación al que se enfrenta la población mexicana en los últimos años, datos de esto es el aumento gradual de este padecimiento en la población infantil. El presente estudio tiene la finalidad de determinar la asociación existente entre obesidad y síndrome metabólico en escolares y adolescentes, dicho estudio fue realizado en el hospital pediátrico iztapalapa en donde se captaron pacientes con obesidad, realizándose medición antropométrica, toma de presión arterial y estudios de laboratorio consistentes en perfil lipídico y glucemia, captándose un total de 56 pacientes de los cuales el 32.1% de la población estudiada cumplían criterios diagnósticos de síndrome metabólico, además se detecto un 31% del total de la muestra con hipertensión arterial sistémica, 57.1% y 66% en triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad respectivamente y un 21% en alteraciones del metabolismo de carbohidratos, detectándose un serio problema de salud el cual requiere medidas de atención y programas completos para la atención de estos padecimientos.

**Palabras claves: Obesidad infantil, síndrome metabólico, dislipidemias, hipertensión arterial sistémica, hiperglucemia.**

## INTRODUCCION

La obesidad, es un padecimiento que cada vez es más frecuente no solo en edad adulta sino es una pandemia que inclusive es cada vez más frecuente en edad pediátrica, la obesidad por si misma se define como un exceso de grasa corporal. Esta se suele valorar utilizando indicadores indirectos de la grasa corporal obtenidos a partir de medidas antropométricas sencillas. Utilizándose con mayor frecuencia talla, peso, e índice de masa corporal (IMC) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>. El sobrepeso y la obesidad son dos de los principales factores de riesgo a los que se enfrenta la población mexicana y el sistema de salud en los últimos años, datos de esto es el aumento gradual en la población tanto adulta como niños con este padecimiento, datos precisos de esto fueron arrojados por la encuesta nacional de salud y nutrición en el 2006 en donde la prevalencia en adultos se incrementó de 34.5% en 1988 a 69.3% en 2006. De acuerdo con esta encuesta el 39% de la población adulta sufre de sobrepeso y otro 30% de obesidad. Sin embargo actualmente ya no es solo un problema de salud en edad adulta sino cada vez se ve un aumento gradual de sobrepeso y obesidad en edad pediátrica viéndose reflejando en que actualmente somos el primer país a nivel mundial con mayor frecuencia de obesidad en niños y adolescentes, Las cifras estimada de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años y en adolescentes en México ascienden a 26% (4.1 millones de escolares) y 31% (5.7 millones de adolescentes) Respectivamente. Estas cifras nos hablan de una epidemia que afecta a todos los grupos de edad y todas las clases sociales que requiere de acciones inmediatas, dentro de las que

se fomentan la realización de una actividad física efectiva así como un adecuado control en el consumo de alimentos de baja calidad nutricional. (3)(4)

La obesidad es un proceso que suele iniciarse desde la infancia o adolescencia y se establece secundariamente a un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético. En su origen se ven asociados ciertos factores de riesgo, entre ellos;

a) factores genéticos detectando predisposición genética a la obesidad, detectando una alta frecuencia de niños obesos teniendo como antecedentes padres con obesidad, lo que aumenta en mas de 30% la probabilidad de padecer obesidad teniendo un padre obeso, cifra que aumenta a mas de 50% cuando ambos padres padecen de obesidad<sup>(5)</sup>, b) factores alimenticios ya que en estudios realizados se ha demostrado que lactantes con una alimentación mixta aumenta el consumo de energía el cual se ha asociado con un mayor riesgo de tener obesidad durante la infancia, La lactancia materna por si sola parece ser un factor protector para el desarrollo de obesidad tardía. En cuanto a lo que respecta a la ingesta de alimentos, los estudios longitudinales solo han encontrado una asociación clara entre el desarrollo de obesidad y la ingesta excesiva de azúcar como son las bebidas endulzantes, los estudios transversales han encontrado correlación entre el sobrepeso en la infancia y la compra de productos chatarra en escuela, consumo menos de energía en el desayuno que en la cena y no desayunar. (6) Aunado a esto también existen factores de riesgo propios de nuestro país como son los aspectos socioeconómicos y culturales que se ven reflejados con una excesiva acumulación de grasa corporal. Dando como



resultado un aumento en el índice de masa corporal IMC para el género y edad del sujeto. Definiendo estadísticamente en base a percentiles como Sobrepeso cuando se sobrepasa la percentil 85 del IMC y la Obesidad a partir del percentil 95<sup>(4)</sup>. Además el sobrepeso y la obesidad se asocian con varias de las principales causas de muerte en el país, como la diabetes, las enfermedades cardio y cerebro-vasculares, y el cáncer de mama, entre otras. Se calcula que estos factores de riesgo son responsables de alrededor de 50 mil muertes directas al año. <sup>(3)</sup>

La Obesidad en edad infantil no solo aumenta los factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2 sino también integra otras alteraciones como presencia de problemas ortopédicos como epifisiólisis, pie plano y escoliosis. Pueden también presentar manifestaciones psicológicas derivadas de la falta de aceptación social y de la baja autoestima <sup>(7)</sup>. Datos recientes sugieren que el exceso de adiposidad en la infancia puede influir en el desarrollo puberal ya que el exceso puede provocar una pubertad precoz en niñas, mientras que en niños puede provocar una pubertad retardada <sup>(8)</sup>, por todos estos factores asociados es de suma importancia la detección oportuna de obesidad desde los primeros niveles de atención teniendo una valoración adecuada de índices antropométricos así como identificación de factores de riesgo para poder dar un manejo adecuado y tratamiento de la obesidad para evitar y disminuir factores comorbidos en edad adulta. <sup>(9)</sup>

Sin embargo no es ajena a solo estas manifestaciones la presencia de obesidad ya que en años recientes es uno de los principales factores junto con resistencia a insulina para integración de lo que se conoce como síndrome metabólico descrita desde 1988 por el Dr. Gerald Reaven, como parte de un estudio para identificar a los individuos con mayor riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y las de urgente necesidad de intervención de estilo de vida, desde entonces el síndrome metabólico se ha convertido en una identidad reconocida a nivel mundial como la organización mundial de la salud (ONU) o la asociación americana de diabetes (ADA),<sup>(10)</sup> encontrándose como factores de riesgo los factores previamente descritos en obesidad entre ellos factores genéticos, alimentación como abuso en el consumo de bebidas endulzantes, sedentarismo con su consiguiente falta de actividad física, uso excesivo de ver televisión así como aspectos socioeconómicos y culturales. <sup>(11)</sup>. Además de la obesidad existen otros factores de riesgo que hay que tomar muy en cuenta en la edad infantil como es bajo peso al nacer, hijo de madre con diabetes gestacional, mayor ganancia en la masa corporal en la infancia temprana, disminución de la sensibilidad a la insulina, los cuales confieren un riesgo importante para desarrollar síndrome metabólico.

(12)(13)

Fisiopatologicamente existe una correlación entre la obesidad y la resistencia a la insulina, Esta asociación se corrobora al observar que la utilización de la glucosa mediada por insulina en el músculo varía hasta diez veces en sujetos sanos, diabéticos, e individuos con presión arterial normal. En los sujetos que tienen una

adecuada sensibilidad muscular a la insulina se observa que requieren secretar menos cantidades de insulina para mantener la homeostasis de la glucosa. La resistencia a la insulina se define como la necesidad del organismo de secretar cada vez mayores cantidades de insulina para mantener una adecuada glucemia sanguínea, Un factor importante para desencadenar resistencia a insulina también es la presencia de ácidos grasos libres en el torrente sanguíneo requiriendo cada vez mayores concentraciones de insulina para estimular la lipoprotein lipasa y generar una mayor captación de ácidos grasos en el tejido adiposo. <sup>(14)</sup>

Además hay que recordar que la insulina tiene un papel fundamental en la regulación de prácticamente todos los aspectos biológicos del adipocito; más aún el adipocito es uno de los tipos celulares que más responde a la acción de la insulina. La insulina promueve el almacenamiento de los triglicéridos dentro del adipocito, y favorece la diferenciación del pre adipocito a adipocito maduro. El crecimiento, maduración y función del adipocito esta regulado por los receptores activados de proliferación de peroxisoma ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ), tanto los PPAR- $\gamma$  y PPAR- $\alpha$  se expresan principalmente en el hígado y se encuentran involucrados en el control del metabolismo de las lipoproteínas, oxidación de ácidos grasos, utilización celular de ácidos grasos y participan en la respuesta inflamatoria. Encontrándose que una pérdida de la función por mutaciones en el gen que codifica el PPAR- $\gamma$  parece ser el responsable en el desarrollo de la resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial.

Existen factores indirectos que parecen estar involucrados en la asociación obesidad/resistencia a la insulina, en especial los ácidos grasos libres, la leptina o el factor de necrosis tumoral alfa, estos mediadores parecen estar determinados parcialmente por la distribución de la grasa corporal, debido probablemente a que los adipocitos abdominales son lipolíticamente más activos, y se asocia con incrementos en los niveles intraportales de ácidos grasos libres lo que puede inhibir la depuración de la insulina y promover resistencia por mecanismos inciertos.

Además la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2 se asocian con procesos inflamatorios, ya que incrementa la expresión de citocinas pro inflamatoria y otros mediadores, que incluyen moléculas de adhesión, lo que sugiere que estos procesos pueden contribuir a la aterogénesis, considerada una condición inflamatoria. La proteína C reactiva y la interleucina 6 se encuentran incrementadas en sujetos obesos o con diabetes mellitus tipo 2. La concentración de algunos de estos mediadores pro inflamatorios se relacionan con la presencia de eventos cardiovasculares y con el grosor de la íntima y de la media en la arteria carótida interna, además de ser reconocidos como índices de progresión de la aterosclerosis. (15)

Desde entonces se ha tratado de integrar criterios para definir el síndrome metabólica en la edad infantil, teniendo en ellos varios intentos con diferentes puntos de corte utilizados por ejemplo si se debe de utilizar índice de masa corporal o circunferencia de cintura para definir la obesidad en edad pediátrica (16).

Sin embargo la mayoría de los puntos de corte se basan en la definición mas utilizada como es la realizada por la asociación americana de diabetes (ADA) ATP III, los cuales toma como criterios clínicos obesidad central mas dos de los cuatro factores; triglicéridos elevados, reducción de lipoproteínas de alta densidad, aumento de la presión arterial y elevación de la glucemia plasmática en ayunas (12)(16).

Así se tiene varios estudios con cortes basándose en criterios para adultos en base a criterios de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) ATP III y la Organización Mundial de la Salud (OMS), de la cual se deriva el estudio realizado por Cook (17), los cuales van a ser el punto de corte para el presente estudio, estos criterios son:

**Obesidad:** pacientes por arriba de la percentil 90 para la edad y sexo.

**Hipertensión Arterial Sistémica:** pacientes por arriba de la percentil 90 para edad y sexo.

**Dislipidemia:** Triglicéridos > 110mg/dl, Lipoproteínas de alta densidad <40mg/dl.

**Hiperglucemia:** Glucemia en ayunas >110mg/dl

Tomando en cuenta que se considera positivo para integración de síndrome metabólico cuando se cumplen tres o mas de los criterios previamente comentados.

Actualmente no existe un tratamiento definitivo sino mas bien se trata de una educación global al paciente tomando en cuenta una integración nutricional, de educación física, hábitos cotidianos y en casos necesarios la administración de tratamiento farmacológico. Por tal motivo es de gran importancia no solo de manera institucional sino a nivel nacional el tratar de crear un adecuado programa de manejo integral al paciente con obesidad, esfuerzo de esto es la guía de práctica clínica que existe para el manejo y tratamiento del paciente pediátrico con obesidad y sobrepeso. Sin embargo todavía existen rezagos por lo que es de suma importancia capacitar a todo el personal de salud no solo a tercer nivel en donde llegan los pacientes con múltiples complicaciones, ya que estadísticamente hablando se estima que se puede lograr una disminución de hasta un 70% las futuras complicaciones como enfermedades cardiovasculares y las consiguientes complicaciones de diabetes mellitus <sup>(18)</sup>, teniendo como consecuencia una disminución notable en los gastos de salud actuales por el tratamiento de las enfermedades crónico degenerativas tomando en cuenta que epidemiológicamente estamos en una transición en donde la pirámide poblacional se va invirtiendo hacia una población adulta, por tal motivo es muy importante los manejos integrales para fomentar una mejor calidad de vida a edades futuras.

## **MARCO TEORICO**

### **A) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El síndrome metabólico se estima que se puede llegar a presentar hasta en un 20% en niños que padecen obesidad lo cual nos da un aumento muy drástico en que padezcan futuras complicaciones como diabetes mellitus o padecimientos cardiovasculares.

En lo que a nosotros respecta como segundo nivel de atención y como especialistas en pediatría no solo es importante identificar la obesidad sino también hacer una evaluación adecuada identificando todos los factores de riesgo y ser los primeros enlaces para dar un manejo adecuado a este padecimiento adiestrando al paciente en forma no solo dietética sino mejorando hábitos de fomento a actividad física, y hábitos cotidianos. Por tal motivo nos damos a la tarea en esta investigación de identificar;

¿Qué Asociación existe entre obesidad y síndrome metabólico en población de pacientes pediátricos escolares y adolescentes en el Hospital pediátrico Iztapalapa?

### **B) JUSTIFICACION**

Actualmente nuestro país ocupa el primer lugar a nivel mundial en niños con obesidad secundario a la tradición en cuanto a la alimentación del mexicano generando como consecuencia en los últimos años un aumento drástico en cuanto a frecuencia de obesidad actualmente a cualquier edad, así también ocupamos un

alto índice en padecimientos que conjuntamente integra el síndrome metabólico como es la diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias manifestadas como cardiopatías isquémicas, así como hipertensión arterial sistémica, por tal motivo es de suma importancia la detección oportuna desde edades pediátricas de factores de riesgos como la obesidad una patología que se asocia a ciertos factores comorbidos, la cual puede ser detectada desde los primeros nivel de atención con la simple evaluación de índices antropométricos como talla, peso, índice de masa corporal para poder orientar adecuadamente a nuestros pacientes de forma nutricional y de hábitos cotidianos para mejorar la calidad de vida y disminuir factores de riesgo para presentar complicaciones en la etapa adulta, es muy importante detectar oportunamente y atender la obesidad ya que integra junto con la resistencia a la insulina, dislipidemia e hipertensión arterial sistémica, lo que se conoce como síndrome metabólico, varios de los cuales se pueden detectar como habíamos comentado desde la evaluación inicial en cualquier servicio de atención en salud, por tal motivo nos enfocaremos a la evaluación inicial del paciente con obesidad tomando en cuenta índices antropométricos, y toma de signos vitales ya que actualmente en nuestro país se estima que aproximadamente el 26% de escolares presentan obesidad de los cuales estudios se estima que se llega a presentar en un 20% integración de síndrome metabólico por lo que es de suma importancia la detección y seguimiento del paciente obeso ya que se estima que con un adecuado manejo se puede llegar a disminuir hasta en 70% las futuras complicaciones. Por tal motivo se considera que es de suma importancia la realización de valoración integral del paciente con obesidad



principalmente en edad escolar ya que se encuentra con adecuado tiempo para formar una adecuada orientación y educación tanto nutricional como física para disminuir complicaciones a futuro tomando en consideración que no existe actualmente en nuestros hospitales pediátricos considerados como segundo nivel de atención en salud una adecuada evaluación y seguimiento al paciente con obesidad sino mas bien se atienden complicaciones en agudo como cetoacidosis diabética, e incluso menos frecuente pero cada vez mas común el inicio de complicaciones secundarias a hipertensión, por tal motivo es muy importante determinar la frecuencia para sustentar la importancia de un adecuado control nutricional para fomentar y crear estrategias para el manejo integral del paciente con obesidad y síndrome metabólico. Actualmente en el hospital pediátrico iztapalapa se están tratando de llevar acabo ciertos programas para integrar a los pacientes con obesidad sin embargo desgraciadamente no contamos con servicio de endocrinología pediátrica en nuestra institución por lo que es de suma importancia estar preparados para el manejo y orientación de estos padecimientos.

### C) HIPOTESIS

La obesidad detectada como diagnostico reciente tiene desde inicio una alta asociación de conformar síndrome metabólico.

## D) OBJETIVOS

### GENERAL:

Determinar la asociación existente entre pacientes escolares y adolescentes con obesidad con su frecuencia en presentar síndrome metabólico en el hospital pediátrico iztapalapa en el periodo comprendido del 12 de abril al 30 de junio del 2012.

### ESPECIFICOS:

- Evaluar la relación obesidad-síndrome metabólico en el hospital pediátrico iztapalapa
- Determinar la relación entre obesidad y dislipidemia
- Determinar la relación entre obesidad e hipertensión arterial sistémica
- Cuantificar alteraciones en perfil lipídico en pacientes con obesidad
- Fomentar el manejo integral del paciente con obesidad.

## **ASPECTOS METODOLOGICOS**

El presente estudio se centro dentro de la investigación clínica, con un diseño de estudio observacional con indagatoria de tipo transversal descriptivo. con recolección de muestra de tipo intencional.

Realizándose el estudio a pacientes pediátricos en edad escolar y adolescentes los cuales fueron captados en el servicio de urgencias, teniendo como característica la presencia de obesidad. Tomando en cuenta criterios de inclusión, exclusión y eliminación:

### Criterios de Inclusión:

- Pacientes que acudan a los servicios de consulta externa y urgencias en el hospital pediátrico iztapalapa que presentan Obesidad.
- Pacientes los cuales acepten participar en el estudio.
- Pacientes entre 5 a 17años de edad.
- Pacientes que acuden al servicio de urgencias y consulta externa del hospital pediátrico Iztapalapa.

### Criterios de Exclusión:

- Pacientes los cuales no se encuentren con obesidad.
- Pacientes los cuales no acepten participar en el estudio.
- Pacientes fuera del rango de edad del estudio

### Criterios de Eliminación:

- Pacientes mayores de 18 años de edad o menores un mes.
- Pacientes los cuales no acepten o no acudan a la tomas de productos sanguíneos

Creándose en base a estos datos las variables a estudiar, basándonos en el cronograma de actividades a realizar (Anexo A, B).

Para la integración de los pacientes al protocolo de estudio, previamente fueron captados en el servicio de consulta de urgencias en donde además del motivo de consulta se realizaron las medidas antropométricas para sacar Índice de masa corporal (anexo C), posteriormente si cubrían con el criterio de ingreso a estudio se proseguía a la recolección de datos y la firma del consentimiento informado para la toma de productos sanguíneos, recolectándose posteriormente en la hoja de concentrado de datos (anexo D,E).

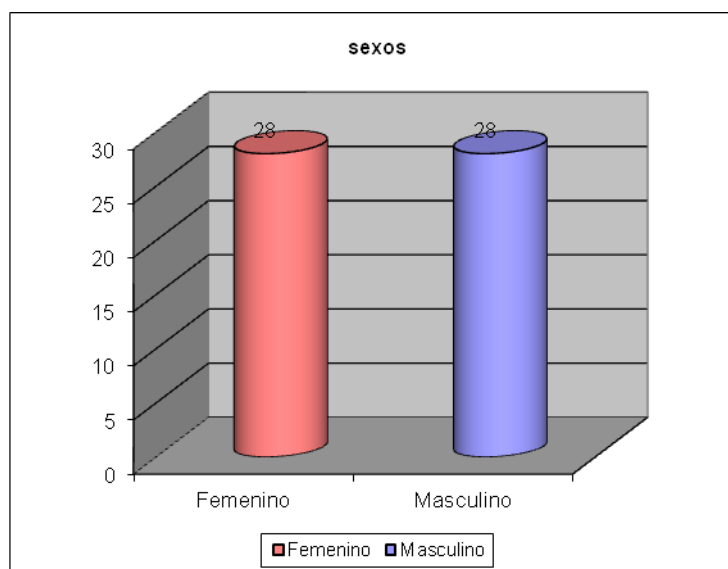
Las tomas sanguíneas se realizaron en su totalidad en el hospital pediátrico Iztapalapa tomando en cuenta la presencia de ayuno por más de 8 horas,

Determinando en base a la recolección de datos la presencia de 4 puntos principales, dislipidemias, en base a alteración en triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad, alteración en el metabolismo de carbohidratos manifestado como hiperglucemia y aumento en la presión arterial sistémica en base en graficas de percentil para presión arterial por sexo y edad (anexo F). Finalmente recolectados los

datos se procedió a realizar en análisis estadístico en hojas estadísticas de Excel, para finalmente crear una base de datos (anexo G) y poder realizar la visualización grafica del análisis estadístico para poder brindar y dar una adecuada interpretación de los resultados.

## RESULTADOS

Se captaron un total de 56 pacientes los cuales cubrían con los criterios de inclusión del presente estudio, pacientes los cuales fueron captados en su totalidad en el servicio de urgencias en donde dentro de la consulta se tomaron talla y peso con el método previamente descrito para determinar el índice de masa corporal, con índices que fueron desde 20.1 hasta 32.9 todos siempre por arriba de percentil 95 para la edad. Recolectando una muestra equitativa juntando tanto 28 pacientes masculinos como 28 pacientes femeninos (figura 1).



**Figura 1. total de muestra recolectada pacientes con obesidad en relación al sexo.**

Los cuales previa autorización y con presencia de ayuno de más de 8 horas se toman estudios de laboratorio (perfil lipídico y glucemia),pacientes los cuales oscilaron entre los 6 años de edad hasta los 16 años, siendo más frecuente en el sexo masculino a los 7 y 13 años con 6 casos cada uno siguiéndole a los 10 y 11 años con 3 casos y con 2 casos de 9 y 12 años con promedio de edad de 9.8 años, en lo que respecta al sexo femenino la mayor frecuencia fue a los 8, 10 y 13 años con un total de 4 casos cada uno siguiéndole con 3 casos en las edades de 6,7,11,12 y 14 años, con promedio de edad de 10.3 años(Figura 2)

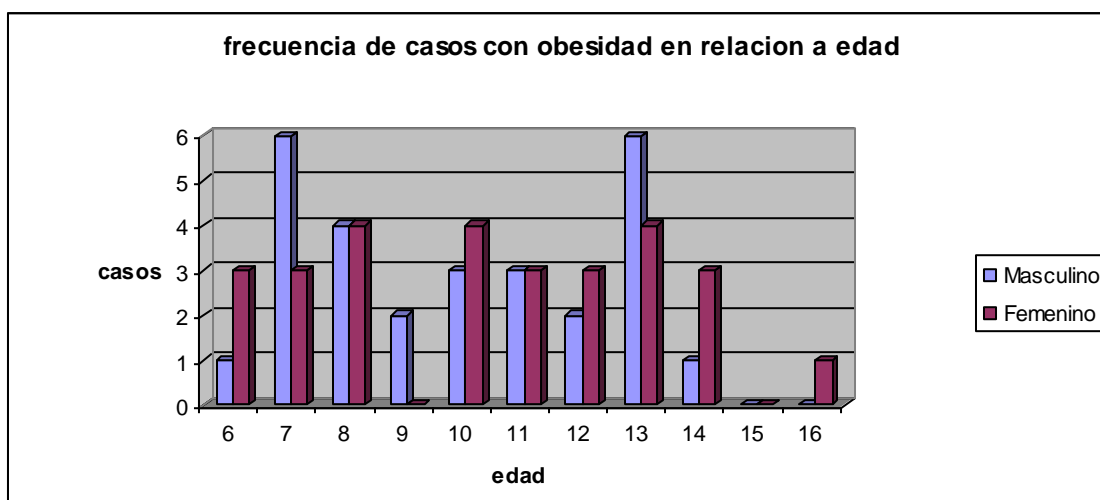
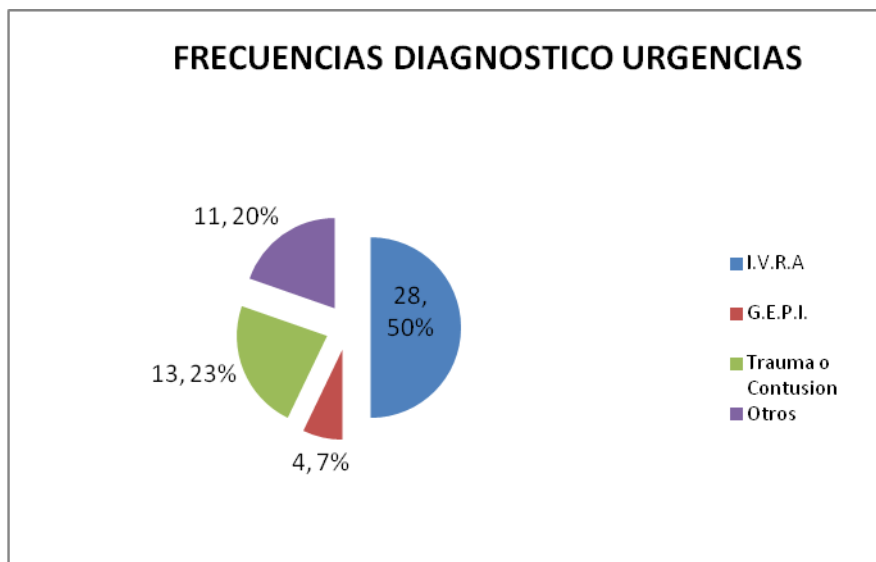


Figura 2. Frecuencia total de casos de obesidad en base a edad.

Cabe señalar que los pacientes fueron captados en el Hospital pediátrico Iztapalapa en el servicio de urgencias en el periodo comprendido del 12 de abril de 2012 al 30 de junio de 2012, siendo con mayor frecuencia de consulta las infecciones de vías aéreas superiores (faringitis, rinofaringitis, Otitis media aguda) con 28 casos lo que representa el 50% de los pacientes captados, en segundo

lugar se encuentran las contusiones o traumas con 13 casos lo que representa el 23% de los pacientes, gastroenteritis con el 7% y otras patologías con el 20% en donde se encontraban patologías variables como dermatológicas, quirúrgicas, , psiquiátricas entre otras. (Figura 3).



**Figura 3. Frecuencia patologías diagnosticadas en el servicio de urgencias**

Además en la valoración inicial se incluyo la toma de la presión arterial en los pacientes incluidos en el protocolo de estudio, encontrando que en 7 casos se encontraron por arriba de percentil 95 lo cual se puede clasificar como hipertensión arterial sistémica representando el 13% del total de la muestra recolectada (Figura 4), de los cuales 5 casos pertenecen al sexo femenino equivalente al 71.4 % del total de hipertensos mientras que el restante 28.6 % resultado de 2 casos en el sexo masculino. Encontrándose en su totalidad entre los 10 a 13 años de edad (Figura 5).

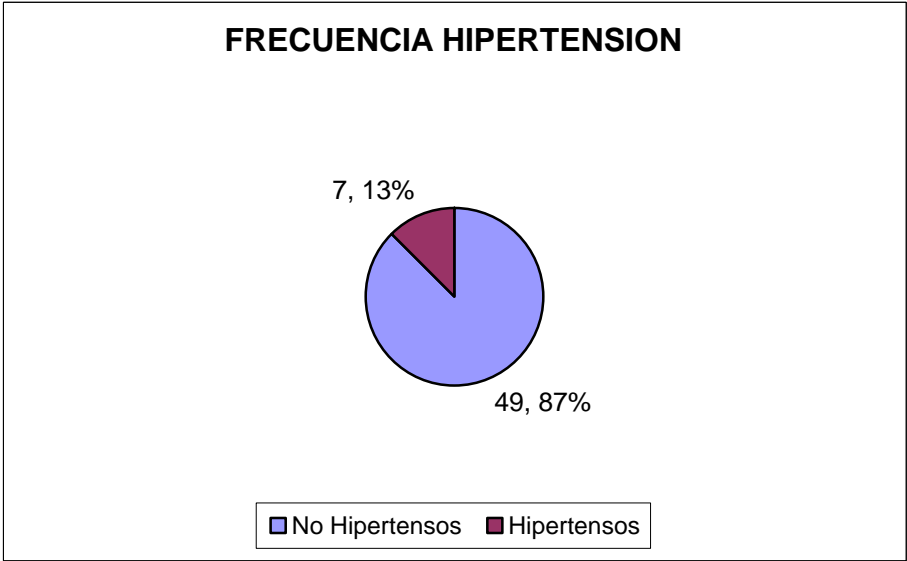


Figura 4. Frecuencia total de alteraciones en la presión arterial sistémica.

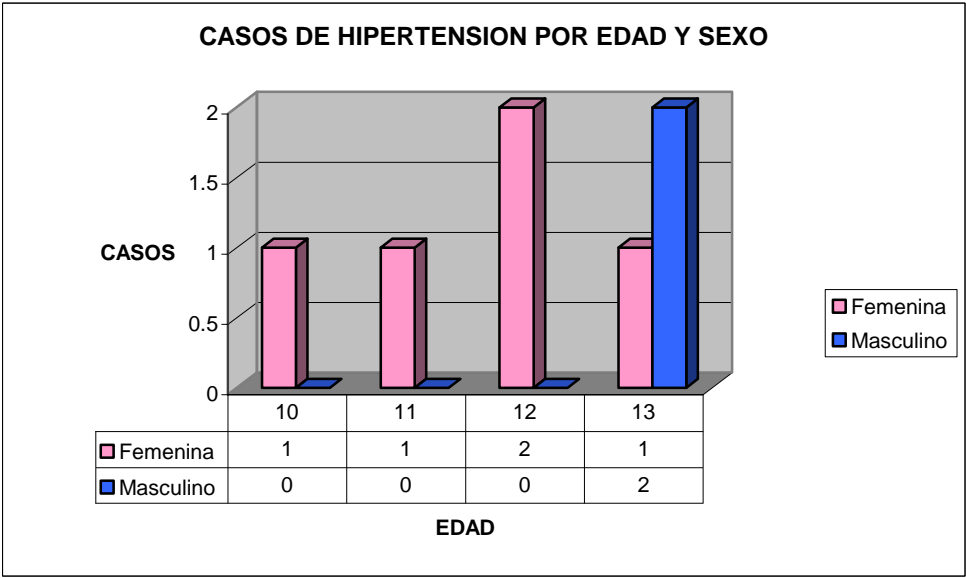


Figura 5. Frecuencia hipertensión arterial sistémica en relación con sexo y edad.



Como segunda fase del protocolo de estudio se tomaron pruebas de laboratorios los cuales consistieron en toma de perfil lipídico y glucemia realizados dentro del hospital pediátrico iztapalapa, teniendo como característica la presencia de ayuno por más de 8 horas, con el fin de determinar la presencia de dislipidemia y alteraciones en el metabolismo de la glucosa, en primera instancia se realizó determinación de perfil lipídico el cual consiste en determinación de triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad (HDL), así como glucemia para determinación de alteraciones en el metabolismo de la glucosa.

En lo que respecta a determinación de triglicéridos se detectó que el 57.1% del total de casos presentaban alteraciones tomando en cuenta como hipertrigliceridemia por arriba de 110mg en base a los criterios de Cook, así se detectaron los siguientes casos; dentro de parámetros adecuados se encontró un total de 24 casos lo que representa 42.9%, en lo que respecta a el total de casos con alteraciones se dividió en base a los niveles de triglicéridos cuantificados, en donde se documentó 13 casos con niveles entre 111-200mg, seguidos de 10 casos de 201-300mg, 4 casos de 301-400mg y 5 con más de 400mg, en lo que respecta a sexos la mayor frecuencia fue en el sexo femenino con un total de 19 casos contra 13 casos en el sexo masculino con la siguiente distribución; femenino 9 casos entre 111-200 mg, 6 casos entre 201-300 mg, en lo que respecta entre 301-400mg se presentó 1 caso y 3 casos con triglicéridos mayor a 400mg. En el sexo masculino se detectaron 4 casos de 111 a 200mg y de 201 a 300mg, 3 casos de 301-400mg y 2 casos mayores de 400mg.(Figura 6,7 y 8)

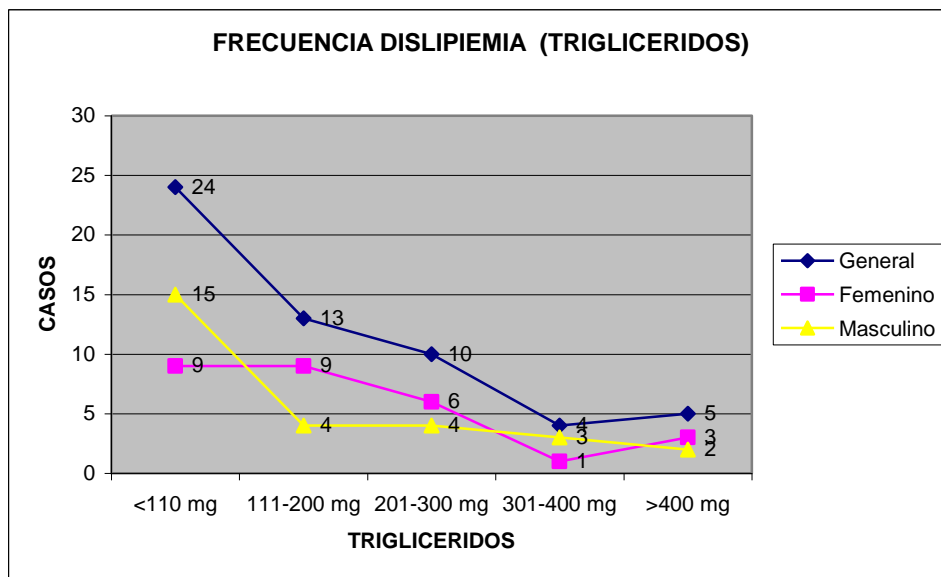


Figura 6. Frecuencia de hipertrigliceridemia total y en base a sexos.

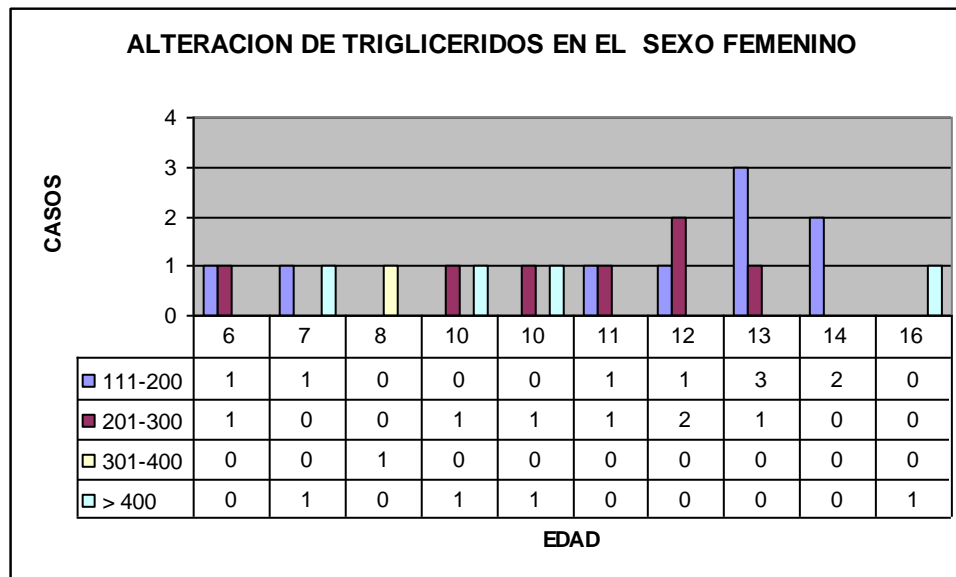
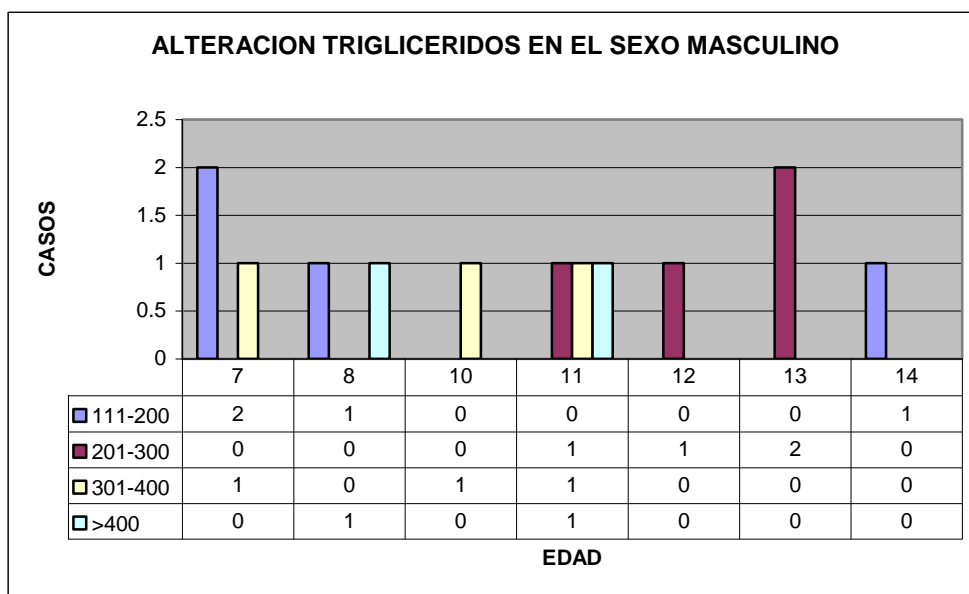


Figura 7. Alteración de triglicéridos detectada en el sexo femenino por edades.



**Figura 8. Alteración de triglicéridos detectados en el sexo masculino por edades.**

Además de la determinación de triglicéridos se realizó la cuantificación de lipoproteínas de alta densidad (HDL), en donde se detectó con anomalías a un 66% del total de la población estudiada, el cual suma estadísticamente 37 casos, en donde se detectó una discreta mayoría en el sexo masculino con un total de 19 casos (51.3%) contra 18 casos en el sexo femenino (48.7%), con la distribución siguiente: varones 15 casos con niveles cuantificados entre 39-11mg y 4 casos con niveles extremos con menos de 10mg, en el sexo femenino la distribución estuvo registrada con 11 casos entre 11 a 39mg y 7 casos por debajo de 10 mg. (Figura 9,10 y 11)

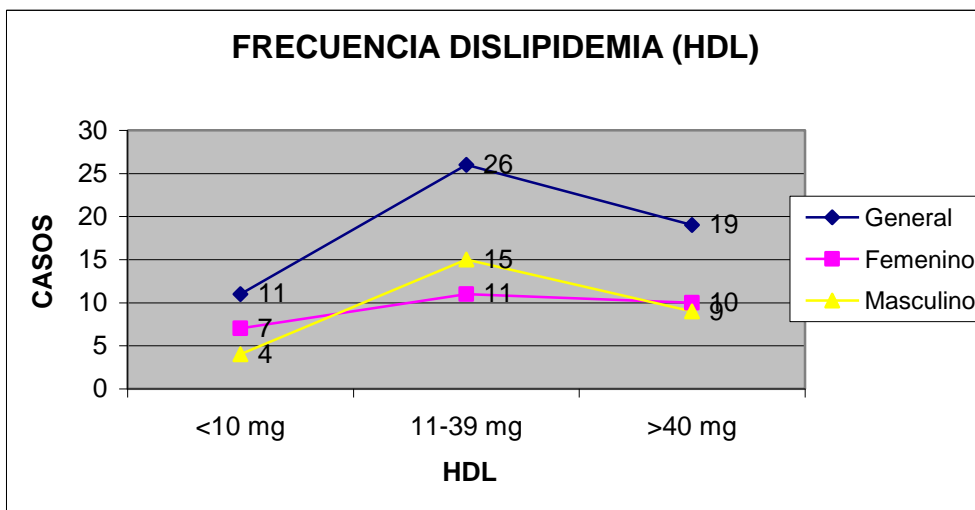


Figura 9. Frecuencia en deficiencia de lipoproteínas de alta densidad total y por géneros.

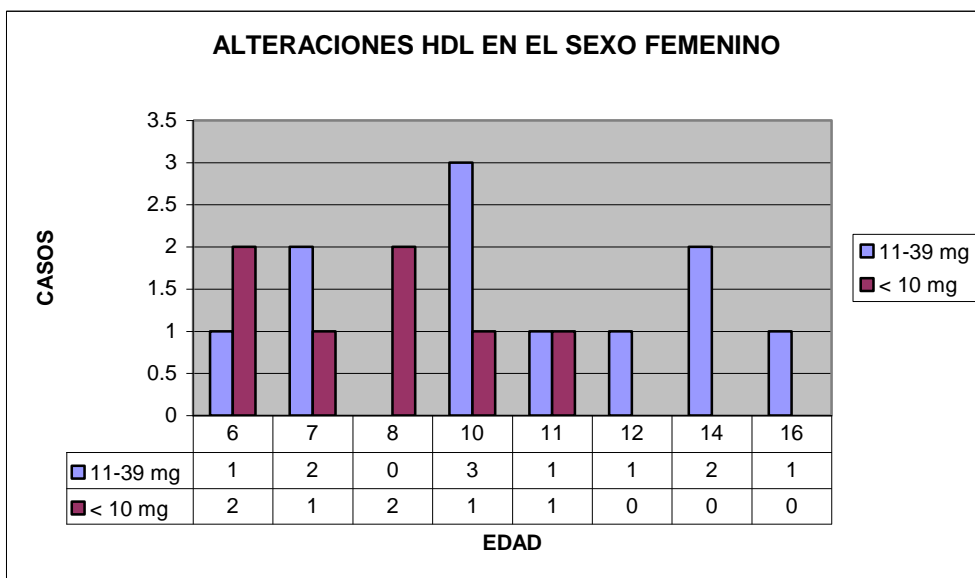
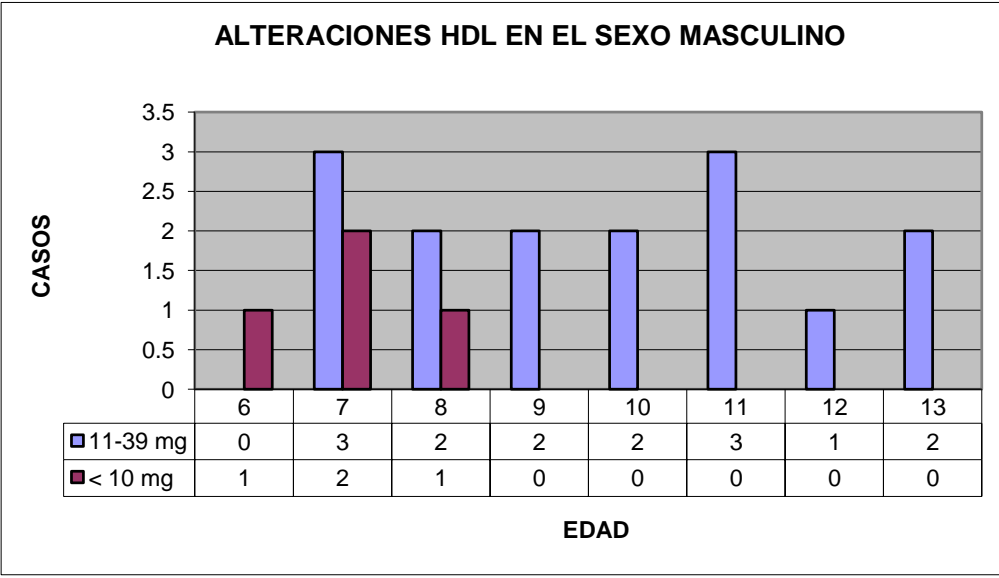


Figura 10. Alteraciones por edades en el sexo femenino en relación a lipoproteínas de alta densidad.



**Figura 11. Alteración lipoproteínas de alta densidad en el sexo femenino por edades**

Dentro de los estudios para determinar la alteración en el metabolismo de carbohidratos se realizó la determinación de glucemia en ayunas en donde se detecto alteraciones en general del 21% de casos lo que representa 12 casos de los cuales 7 casos pertenecen al sexo femenino mientras que 5 casos al sexo masculino (Figura 12 y 13).

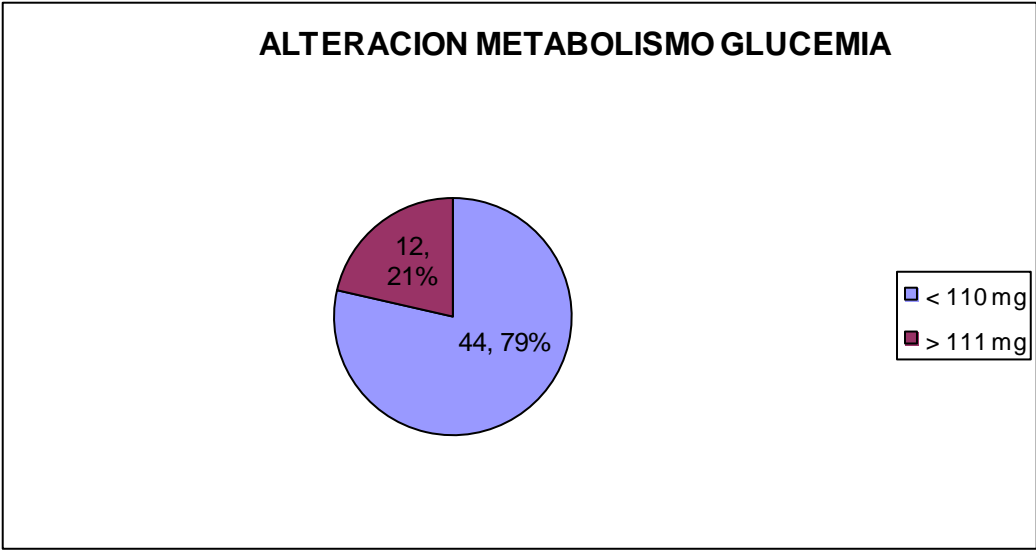


Figura 12. casos detectados con alteración en el metabolismo de carbohidratos

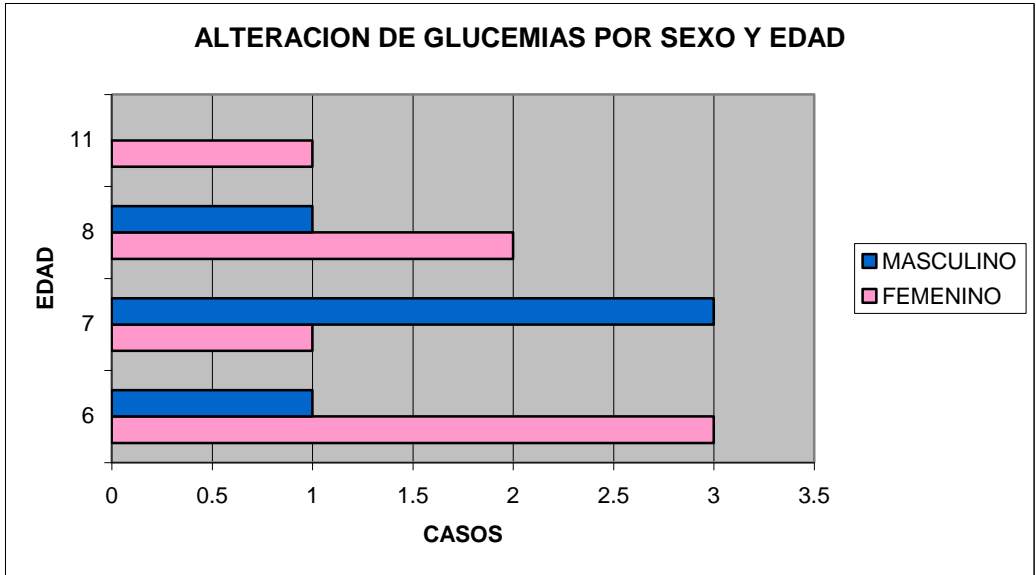


Figura 13. Hiperglucemia detectada en base a sexo y edad.

Finalmente con los datos recolectados se llega al diagnóstico de síndrome metabólico en base a los criterios de Cook encontrando en la investigación 18 casos que cumplen con las características de síndrome metabólico lo cual representa el 32.1% del total de la muestra recolectada, encontrándose que en el sexo femenino fue el de mayor incidencia con un total de 11 casos que representa el 61.1% contra un 38.9% en el sexo masculino el cual se vio representado con 7

CASOS (Figura 14 y 15)

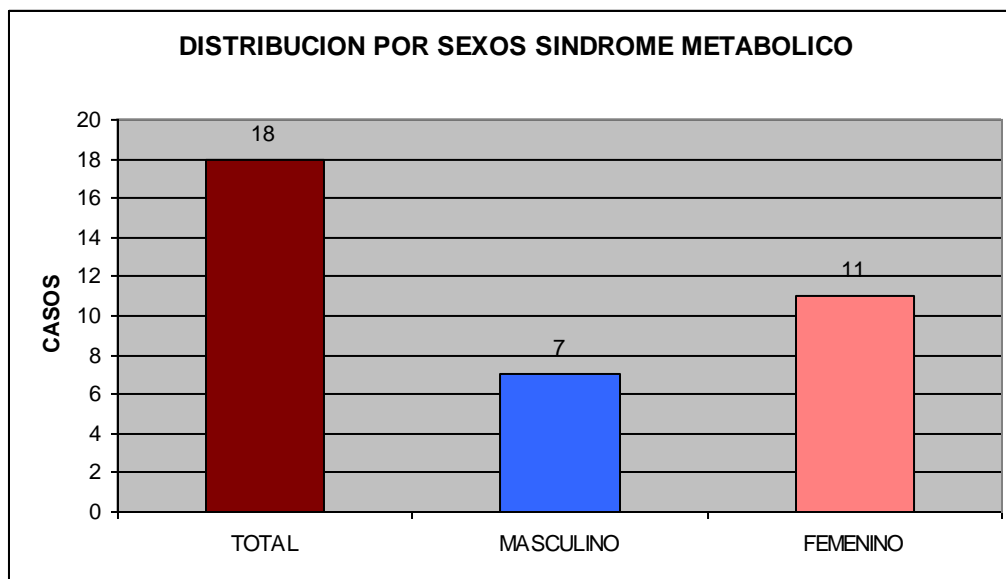


Figura 14. Distribución total de síndrome metabólico en base a género.

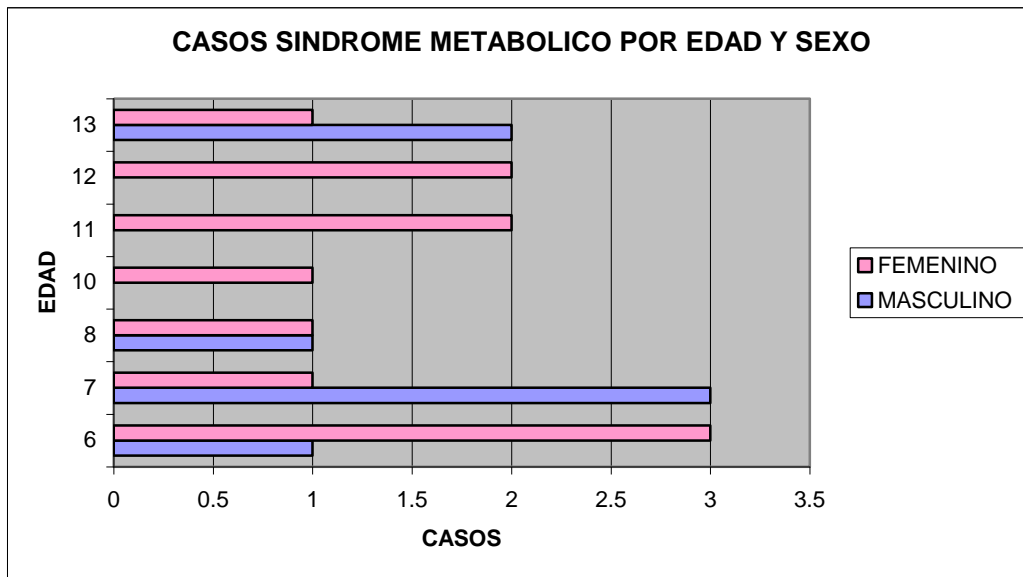


Figura 15. Casos de síndrome metabólico en relación con sexo y edad.

## ANALISIS DE RESULTADOS

En el 2004 la Organización Mundial de la salud estimó que aproximadamente existían 22 millones de niños con problemas de obesidad o sobrepeso menores de 5 años y aproximadamente 2.2 millones en edad escolar de 5 a 17 años, cifras las cuales van aumentando progresivamente hasta la fecha, llama atención el análisis estadístico en donde refiere que aproximadamente el 12% del total de la población infantil presenta síndrome metabólico, cifra la cual aumenta al más del doble cuando se asocia con obesidad llegando las cifras hasta en un 31.3%. (13)

En el presente estudio se capturaron un total de 56 pacientes todos con presencia de obesidad que fue el criterio mayor de inclusión ya que siempre se ha encontrado en distintos estudios de corte la asociación entre obesidad y síndrome metabólico, tomando



en cuenta tanto los criterios de OMS y de la ATP III, en donde se ha asociado hasta en un 76 a 89% en promedio la presencia de obesidad dentro de los pacientes positivos para síndrome metabólico.

En lo que respecta al presente estudio se encontró que el 32.1% del total de la muestra captada, presentan síndrome metabólico, resultados similares a los registrados por Cook estudio principal de corte en el cual se tomaron los criterios diagnósticos para síndrome metabólico, en donde se reporto que el 28.7% del total de la muestra captada presentaban síndrome metabólico, tomando en cuenta pacientes con presencia de obesidad, ya que sin realizar esta diferenciación solo el 4.2% de la población general presenta síndrome metabólico, además cabe mencionar que en este estudio se incluyo a la población México-americana por lo que se asemejaría a la población mexicana de la cual se analizo en el presente estudio. Otro estudio de corte con resultados similares, realizado en población hispana fue el sustentado por Cruz y colaboradores, realizado a 126 pacientes en donde se encontró una asociación de obesidad y síndrome metabólico de 30%. (19)

Resultados los cuales distan mucho en comparación a otras bibliografías revisadas como el estudio canadiense Qji Cree realizado por Retnakaran en donde solo el 18.6% de los pacientes captados con obesidad presentan los criterios diagnósticos para síndrome metabólico, o los realizados por Yoshinaga en Japón con el 17,7 % de los casos o el de Agirbasli en Turquía con el 21 % (17), tomando en cuenta que dichos estudios distan de las características físicas y antropométricas encontradas en nuestra población infantil.

Así mismo se realizó el desglose de los criterios de síndrome metabólico tanto el estudio realizado por Cruz, como Cook. (Tabla 1).

Tab. 1 Factores encontrados en los estudios Cook y Cruz

DATOS / ESTUDIO	COOK (n=846)	CRUZ (n=126)
OBESIDAD	74.5%	62%
HDL BAJO (<40 mg)	50%	67%
TRIGLICERIDOS(> 110 mg)	51.8%	26%
HIPERTENSION	11.2%	22%
HIPERGLUCEMIA (> 110mg/dl)	26%	27%

Cabe aclarar que el 100% de pacientes con obesidad fue debido a que se buscó intencionadamente que los integrantes del protocolo cursaran con un percentil mayor de 95, para incluirlos al presente estudio, a comparación de los estudios anteriores en donde el porcentaje de obesidad se restó del encontrado en pacientes solo con sobrepeso.

Encontrando en el estudio de Cook con presencia de alteraciones en primer lugar con triglicéridos y HDL con un porcentaje de 51.8% y 50% respectivamente posteriormente continuo la alteración en carbohidratos con 26% y finalmente alteraciones en la presión arterial con un 11.2%. (20)

Cruz por su parte encontró cierta similitud con alteraciones de presión arterial (22%), alteración de carbohidratos (27%) y aumento de triglicéridos (26%), encontrando solo una gran diferencia con disminución en HDL (67%).

En lo que respecta a nuestro estudio y señalando las características distintas en la recolección de muestra podemos comentar que realizando el desglose de nuestro estudio se encontró un aumento como primer componente ajeno a la obesidad a la alteración en las grasas ya sea con aumento de triglicéridos o disminución de lipoproteínas de alta densidad que nos disminuyen poder protector cardiovascular, así detectamos que hay un 57.1% del total de la población con aumento en triglicéridos, siendo mas alarmante la deficiencia de lipoproteínas de alta densidad con una alteración del 66% de la población. Llamando seriamente la atención que solo en 10.7% de la población estudiada no presentaban alguna de estas alteraciones, lo cual representa solamente 6 casos analizados.

En tercer lugar detectamos alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos en donde se encontró una frecuencia del 21% de la población analizada. Finalmente el componente de síndrome metabólico con menos frecuente en el estudio fue el aumento de la presión arterial con solo el 13% de la población global del estudio.

Sobresaliendo en el presente estudio que la mayoría de las alteraciones fueron de predominio en el sexo femenino como habíamos descrito, a excepción de alteraciones en las lipoproteínas de alta densidad donde su mayor incidencia fue en el sexo masculino.

Finalmente se encontró que el 100% de los casos de síndrome metabólico tanto para el sexo masculino como para el femenino cumplieron con tan solo tres criterios diagnósticos, sin detectar caso alguno con presencia de los cuatro criterios. Quedando con la siguiente distribución.

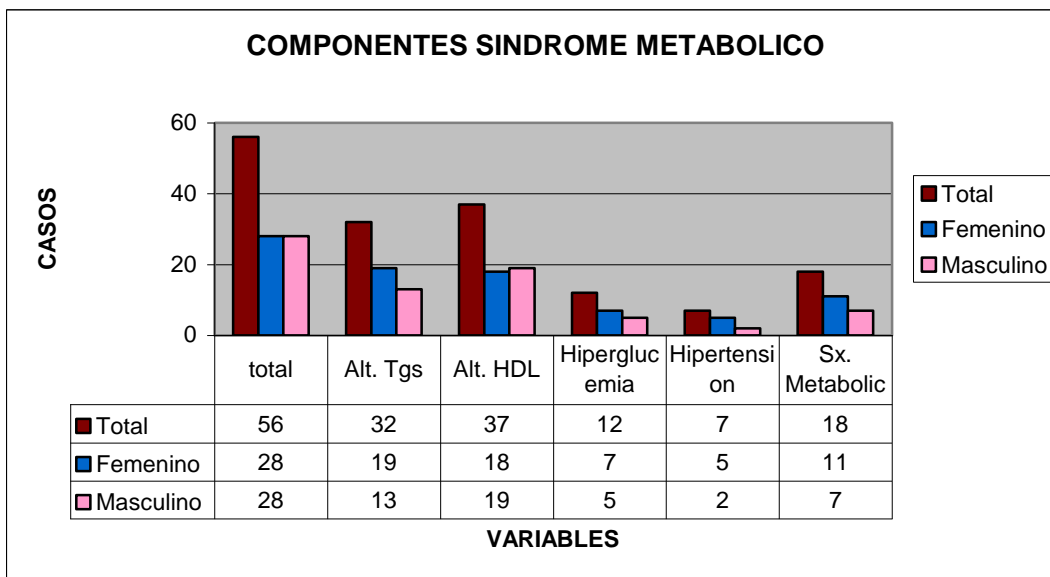


Figura 16. Componentes de síndrome metabólico en relación a géneros.

## CONCLUSIONES

En nuestro país a pesar de las estadísticas tan concluyentes y alarmantes sobre la frecuencia de obesidad registradas en los últimos años, no se le toma la suficiente atención y manejo integral al paciente pediátrico con obesidad, iniciando desde el desinterés ocasional por parte de los padres de familia. Ya que no lo toman como un estado de salud sino como un estilo de vida.

En el presente estudio se demostró que si existe relación entre los pacientes que presentan obesidad y su frecuencia de cumplir con los criterios diagnósticos de síndrome metabólico a pesar de la corta edad de nuestros pacientes, por tal motivo es muy importante crear varios puntos estratégicos para la atención de los pacientes con esta patología.

## **RECOMENDACIONES**

Fomentar la cultura de la valoración antropométrica en los médicos tanto en el primer como en el segundo nivel de atención en salud y captar adecuadamente a los pacientes con obesidad ya que no se le da la suficiente importancia a comparación de los niños con desnutrición a pesar que conlleva también una alteración en el estado nutricional con sus factores comorbidos asociados a futuro si no se le da la atención adecuada.

Capacitar al personal medico a cualquier nivel de atención en salud ya que actualmente no solo basta la creación de guías de práctica clínica si se tiene deficiencia en la adecuada interpretación y fomento, por lo que es de suma importancia crear conciencia en el personal medico y capacitar para dar un adecuado seguimiento, ya que existe a nivel nacional la guía de atención al paciente con obesidad y sobrepeso en niños y adolescentes sin embargo no se siguen los lineamientos recomendados en ocasiones por desinterés o por desconocimiento, ya que en muchas ocasiones se da una interpretación y

seguimiento erróneo debido a una mala diferenciación entre el crecimiento en edad pediátrica con el del adulto.

Se necesitan programas integrales con equipo multidisciplinario para abordar adecuadamente a los pacientes con obesidad ya que no se le da el abordaje y seguimiento adecuado. Perdiéndose muchos casos por desinterés familiar sin embargo hay otros casos en donde no existe una adecuada respuesta por parte del personal medico ya que en muchas ocasiones solo se atiende la patología base y no se le toma el interés a la obesidad perdiéndose en muchas ocasiones estos casos.

Fomentar desde el primer nivel de atención la realización de actividades físicas adecuadas, proporcionar orientación nutricional principalmente sobre la ingesta de grasas ya que se corrobora la mala alimentación sobre todo con la ingesta de grasas secundario a la alimentación tradicional del mexicano la cual es alta en carbohidratos y grasas. Mejorar los hábitos personales como el sedentarismo o la excesiva inactividad por ver televisión ya que mejorando estos factores se ha comprobado que se puede llegar a disminuir en gran medida el porcentaje de futuras complicaciones, para poder brindar una mejor calidad de vida satisfactoria.

Finalmente este estudio tiene la intención de general cambios en el pensamiento tanto en el personal medico como en los pacientes y padres de familia, inicialmente se demostró que existe un serio problema de salud con los pacientes con obesidad, ya que se corrobora alteraciones importantes desde la infancia,

recordando que el presente estudio fue solamente realizado en el servicio de urgencias del hospital pediátrico iztapalapa como parte de la consulta habitual, en donde solo se analiza la patología por el motivo de consulta, lo cual constituye oportunidades perdidas para el abordaje adecuado, por lo que es de suma importancia fomentar en centros de salud y hospitales la detección y manejo de esta patología. Promoviendo programas para integración y orientación del paciente y familiares con estas alteraciones con la finalidad de crear una mejor calidad de vida y una edad adulta saludable.

Así podemos comentar que aun sigue abierta la línea de investigación ya que aun faltan realizar estudios multicentricos para brindar una certeza sobre los padecimientos detectados, además de analizar no solo a pacientes con obesidad sino a toda la población en general ya que no son excluyentes de padecer estas patologías, para poder crear y atender adecuadamente un diagnostico en salud publica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Guías de practica clínica, prevención y diagnóstico de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en el primer nivel de atención, México 2008
2. *Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children.* CMAJ 2007; 176(8suppl):S1-13.
3. Programa Nacional de Salud 2007-2012, Secretaria de salud, México, 2007
4. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANut 2006), México, 2006
5. Yang W., Tanika W. and Ping He, Genetic Epidemiology of obesity Epidemial Rev. 2007, 29: 49-61 (2007)
6. Moreno LA, Rodriguez G. Dietary risk factors for development of childhood obesity.Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2007, May 10(3):336-41.
7. Asociación Española de Pediatría, "Protocolos de gastroenterología, hepatología y nutrición, capitulo 6 obesidad, 2010
8. Burt Solorzano CM, Mc Cartney CR. Obesity and the pubertal transition in girls and boys. Reproduction 2010 Sep:140(3):399-410
9. Stumuoll et al. Endocrine Research, 32 (1-2) 19-37 (2007)
10. Battista M, Murray RD, Daniels SR. Use of the metabolic syndrome in pediatrics: a blessing and a curse. Semin Pediatr Surg 2009 Aug:18(3): 136-43.
11. Lottenberg SA, Glezer A, Turatti LA, Metabolic syndrome: identifying the risk factors. Nov;83(5 Suppl):S204-8.2007.



12. Barkai L. Paragh G. [Metabolic syndrome in childhood and adolescence]. Rv Hertil. Feb 2006;147(6): 243-50.
13. Zimmet P, Alberti K George, The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report, *Pediatric Diabetes*, 2007: 8: 299–306.
14. Robert H Eckel, Scott M Grundy, Paul Z Zimmet, The metabolic síndrome, *Lancet* 2005; 365: 1415–28
15. Norberto Carlos Chávez-Tapia, Paloma Almeda Valdés, Síndrome metabólico. Aspectos fisiopatológicos e importancia Epidemiológica, Artículo de revisión, fundación hospital medica sur, Vol. 11, núm. 3, Julio-Septiembre 2004
16. Pergher RN, Melo ME, Halpern A, Mancini MC; Liga de Obesidad Infantil, Is a diagnosis of metabolic syndrome applicable to children, 2010 Mar-Apr;86(2):101-8.
17. L. Tapia Ceballos, J.P. López Siguero y A. Jurado Ortiz. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en niños y adolescentes con obesidad, *An Pediatr (Barc)*. 2007;67(4):352-61.
18. Grupo académico para el estudio, la prevención y el tratamiento de la obesidad y el síndrome metabólico de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud, Hospitales Federales de Referencia y Hospitales de Alta Especialidad. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. *salud pública de méxico / vol. 50, no. 6, noviembre-diciembre de 2008*
19. Martha L. Cruz, PhD, and Michael I. “The Metabolic Syndrome in childrens and adolescents”, *Current Diabetes Reports* 2004, 4:53–62

20. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Arch Pediatr Adolesc Med. 2003 Aug;157(8):821-7.

**ANEXO A. TABLA DE VARIABLES DEL PROTOCOLO DE ESTUDIO.**

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN (índice / indicador)	CALIFICACIÓN	ANÁLISIS / FUENTE CONTROL
Sexo	Independiente	Genero del paciente	Cualiativa Nominal	Masculino o Femenino	Porcentaje
Edad	Independiente	Años cumplidos por el paciente	Cuantitativa ordinal	Años de vida	Media, rango
Índice Masa Corporal	Control	Razón del peso en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros y fracciones (cms)	Cuantitativa continua	Clasificación en base a tablas de la CDC	Porcentaje/Estratificación
Peso	Control	Magnitud medible en gramos y kilogramos	Cuantitativa continua	Kilogramos y gramos	Porcentaje/Estratificación
Talla	Control	Longitud del cuerpo desde la planta del pie hasta el crisma del cráneo	Cuantitativa continua	Metro y centímetros	Porcentaje/Estratificación
Obesidad	Independiente	Índice de masa corporal por arriba de la percentil 95 para un grupo etario determinado.	Cuantitativa continua	Tablas CDC	Porcentaje/estratificación
Síndrome metabólico:	Dependiente	Asociación de varios factores de riesgo precursores de enfermedad cardiovascular arteriosclerótica y de diabetes tipo 2. Caracterizados por 2 de los siguientes factores, obesidad, resistencia insulina, hipertensión y dislipidemia.	Cualitativa nominal	Si o No	Porcentaje/estratificación
Dislipidemia	Dependiente	Es la presencia de anormalidades en la concentración de grasas en sangre (Colesterol, triglicéridos, colesterol HDL y LDL)	Cuantitativa continua	Triglicéridos >150mg/dl Colesterol HDL < 40mg/dl	Porcentaje/estratificación
Hiper glucemia	Dependiente	Aumento de glicemia central por arriba de parámetros adecuados para la edad.	Cuantitativa continua	110 mg/dl.	Porcentaje/ es tratificación
Hipertensión arterial sistémica	Dependiente	Elevación de tensión arterial sistémica por arriba de dos desviaciones estándar para la edad.	Cuantitativa continua	Mediante percentilas para la edad. medición en milímetros de mercurio	Porcentaje/estratificación.

ANEXOB. CRONOGRAMA DE INVESTIGACION:

Actividad	FEB	MAR	ABR	MAY
Elaboración de protocolo	X			
Registro del protocolo ante el Comité de Investigación	X	X		
Colección de información			X	X
Captura de datos			X	X
Captura de datos			X	X
Análisis de datos			x	Junio
Interpretación de resultados				Junio- Julio
Formulación de reporte				julio
Redacción de articulo científico				Julio
Reporte final				Agosto





ANEXO D. CARTA DE CONCENTIMIENTO INFORMADO

**SECRETARIA DE SALUD DEL DF**  
**HOSPITAL PEDIATRICO IZTAPALAPA**  
**COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente acepto participar en el estudio de investigación titulado "Asociación de obesidad y síndrome metabólico en pacientes escolares y adolescentes en el hospital pediátrico Iztapalapa" registrado ante el Comité Local de Investigación con el número 30601000312

El objetivo de este estudio es Determinar la asociación existente entre pacientes escolares y adolescentes con obesidad con su frecuencia de síndrome metabólico. Por lo que se solicita su autorización para la toma de glucosa central y perfil lipídico como parte del protocolo de estudio.

El investigador principal asegura que no se identificará en presentaciones o publicaciones que pudieran derivar de este estudio y que los datos relacionados con la privacidad de los pacientes serán manejados en forma confidencial.

Personal correspondiente	Investigador principal
	DANIEL AGUILAR SANDOVAL
_____ Nombre y firma	_____ Nombre y firma
Testigo	Testigo
_____ Nombre y firma	_____ Nombre y firma

México, D.F. a 12 Abril del 2012

ANEXO E. BASE DE DATOS.



SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
HOSPITAL PEDIATRICO IZTAPALAPA  
PROTOCOLO DE INVESTIGACION

“Asociación de obesidad y síndrome metabólico en pacientes escolares y adolescentes en el hospital pediátrico Iztapalapa “

Caso: \_\_\_\_\_

1. Datos Generales:

Edad:

Sexo:

Diagnostico:

2. Signos Vitales:

FC:

FR:

TA:

p: \_\_\_\_\_

3. Índices antropométricos:

Talla:

Peso

IMC

p: \_\_\_\_\_

Circunferencia Cintura:

Acantosis Nigricans:

4. Resultados laboratorio:

Glicemia:

Colesterol:

Trigliceridos

HDL



## ANEXO F, PERCENTILAS PRESION ARTERIAL POR EDAD Y SEXO

**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	76	77	78	79	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.

### Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)								Diastolic BP (mmHg)							
		← 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	118	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		

## ANEXO F. CONCENTRADO DE DATOS.

EDAD	TALLA	PESO	IMC	TENSION ARTERIAL	COLESTEROL	TRIGLICERIDOS	HDL	GLICEMIA	DIAGNOSTICO
14	165	98	36	110/70	168.2	133	30	90	Caries Dental
10	143	57.5	28.1	110/65	165	68	29	83	Faringitis
13	144	56	27	105/75	243	104	47	80	Faringitis
7	135	42	23	90/60	137	166	22	84	Dermatitis Atopica
8	131	36	21.3	95/60	231	89	41	82	Faringitis
6	118	29	20.8	90/60	125.8	125	<10	133	Rinofaringitis
6	120	29	20.1	90/60	130	52	<10	137	Faringitis
6	123	43	28.1	90/50	205	255	13	114	Faringitis
8	137	43	22.9	80/50	112	78	<10	104	Fx Brazo Izq.
7	124	32	20.9	85/55	123	304	<10	128	Rinofaringitis
7	122	33	22.2	90/60	100	119	40	108	Rinofaringitis
12	161	70	28	100/60	107	110	41	75	Quiste renal Izq.
12	157	68	27.6	110/80	109	112	42	91	Crisis ansiedad
11	157	76	31.6	105/60	206	611	41	82	Faringitis
13	147	58	26.8	120/70	116	118	48	78	Dolor Abdominal
11	142	55	27.3	100/60	151	300	32	79	Faringitis
10	151	69	30.2	120/80	162	83	54	83	Rinofaringitis
10	150	72.5	32.2	110/70	173	108	31	64	G.E.P.I.
10	151	59	25.8	120/70	186	433	32	72	Faringitis
10	161	71	27.4	105/65	147	336	30	80	T.C.E.
11	158	82	32.9	140/70	178	214	39	92	Dermatitis Atopica
9	142	48.5	24.1	90/60	153	94	37	77	Faringitis
11	156	66	27.1	100/70	135	108	31	82	Cont.tobillo Der.
8	143	47	23	85/50	109	109	52	182	Faringitis
8	128	35	21.4	80/50	110	110	10	96	Faringitis
8	139	52	26.9	90/66	137.5	784	18	93	Deficit Atencion
7	122	34	22.9	85/60	139	97	28	79	G.E.P.I.
11	148	57.5	26.2	120/70	189	396	31	93	Faringitis
10	135	44	24.1	95/65	187	207	<10	79	Contusion mano der.
9	142	50	24.8	95/70	129	99	36	109	Hx frontal
6	115	28	21.2	80/50	135.7	60	<10	136	Faringitis
8	134	45	25.1	90/60	171	166	<10	148	Faringitis
8	141	48	24.2	90/60	180	107	29	98	Faringitis
7	124	34	22.2	80/60	179	168	13	145	Contusion mano izq.
7	132	45	25.8	110/60	148	88	20	106	Faringitis
10	142	47	23.3	90/65	113	101	32	81	Contusion mano der.
7	133	37	21	80/50	115	98	<10	145	Faringitis
7	131	36	21	90/50	200	429	<10	128	T.C.E.
7	126	32	20.2	80/60	142	106	15	106	Rinofaringitis
11	134	45	25.1	90/65	121	151	<10	121	T.C.E.
16	154	68	28.6	110/70	206	600	28	95	Hx mano der.
8	126	38	24	90/50	200	340	58	145	G.E.P.I.
14	151	71	31.1	115/60	165	172	23	83	Dolor Abdominal
13	151	67	29.3	115/73	151	193	60	79	Contusion codo der.
12	167	80	28.7	125/60	136	212	37	80	Reaccion alergica
12	150	67	30	127/77	151	238	45	93	Faringitis
13	152	62	26.8	120/70	151	66	49	74	Faringitis

13	158	77	30.9	115/60	194	254	40	82	Faringitis
13	162	80	30.5	140/76	200	250	44	84	Faringitis
12	164	87	32.4	120/60	198	293	36	90	Otitis Media Aguda
13	170	85	29.4	115/70	140	107	29	81	Dermatitis Atopica
13	165	78	28.6	100/60	178	45	54	78	G.E.P.I.
13	155	72	30	144/80	191	279	38	82	Quiste muslo der.
14	161	71	27.4	110/69	182	178	44	82	Contusion rodilla izq
13	161	80	30.8	133/72	170	159	45	78	Faringitis
14	158	69	27.7	109/66	201	8	51	78	Hx mano der.