



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Posgrado de Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud  
Hospital General De México “Dr. Eduardo Liceaga”

## “IMPACTO DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE PACIENTES PEDIÁTRICOS CON OBESIDAD”

**T E S I S**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:  
MAESTRIA EN CIENCIAS MEDICAS**

**P R E S E N T A :**  
**Dr. Fernando Ramón Ramírez Mendoza**  
**Hospital Infantil de México**

**TUTORA:**  
**Dra. Gloria Eugenia Queipo García**  
**Unidad de Genética, Hospital General de México**

**CO-TUTORA:**  
**Dra. Guadalupe Nayely Garibay Nieto**  
**Unidad de Genética, Hospital General de México**

México, D.F.

Enero 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## Contenido

1. ANTECEDENTES.....	4
1.1 EPIDEMIOLOGÍA DE LA OBESIDAD EN LA EDAD PEDIÁTRICA .....	5
1.2 DAÑOS A LA SALUD.....	8
1.3 ESTRATEGIAS .....	16
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	25
3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	25
4 JUSTIFICACIÓN .....	25
5 HIPÓTESIS.....	26
6 OBJETIVO GENERAL.....	26
6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
7 METODOLOGIA .....	27
7.1 MATERIAL Y MÉTODOS .....	27
Universo de intención a tratar:.....	27
Periodo del Estudio: .....	27
20 meses, entre julio del 2011 y marzo del 2013, .....	27
7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES .....	27
Variables independientes .....	27
Variables dependientes: .....	31
7.3 INTERVENCIÓN .....	32
Fase de evaluación inicial: .....	32
8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	36
9. RESULTADOS .....	39
Análisis en panel en el programa STATA versión 12 .....	44

10. CONCLUSIONES .....	55
11. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	57
12. REFERENCIAS .....	59

## 1. ANTECEDENTES

La pandemia que representa hoy en día la obesidad, se reconoce como un efecto colateral del crecimiento económico de las naciones de manera globalizada. Existen diferentes factores que afectan la prevalencia de la obesidad en distintas poblaciones, teniendo como base una genética aún por descifrar, que predispone naturalmente a un organismo para responder de una manera determinada a un medio ambiente dado.

La obesidad como respuesta adaptativa de los organismos, -aparentemente universal de acuerdo a la tendencia que se observa en las poblaciones en relación a su crecimiento económico, y medio ambiente construido-, se detona ante la exposición a alimentos densamente energéticos producto de la globalización, y el sedentarismo consecuente a la mecanización del trabajo y el transporte. Biológicamente, esta adaptación se localiza en modificaciones en el equilibrio del metabolismo energético modificado, como respuesta normal a la sobre nutrición, y sedentarismo, y conlleva efectos secundarios francamente deletéreos para la salud.

La solución a dicho problema, se ubica principalmente en la posibilidad de persuadir al individuo desde su propia autonomía a tomar decisiones favorables para su salud, desde un medio ambiente construido y modificado para proveer opciones adecuadas para evitar el desequilibrio energético que significa la Obesidad.

La relación entre la modificación del ambiente y el efecto directo sobre la mayoría de los individuos de una población determinada, es directamente proporcional a la dificultad de establecer políticas públicas de mayor alcance. Dejando los programas individuales de manejo de la Obesidad, como los que menos impacto cuantitativo a nivel poblacional tienen.

Sin embargo el análisis de la información de poblaciones particulares, sigue siendo de medular importancia para lograr la comprensión del problema y encontrar la estrategia mejor adaptada para grupos específicos, desde las perspectivas descriptiva, comparativa e incluso experimental, que con mayor frecuencia se realizan desde la estructura de un modelo matemático, para integrar los factores aislados descritos, y así lograr el objetivo principal: el auto cuidado de la salud, mediante la toma diaria de decisiones favorables para mantener el equilibrio del metabolismo energético.[1]

## 1.1 EPIDEMIOLOGÍA DE LA OBESIDAD EN LA EDAD PEDIÁTRICA

Hasta el año 2012, la población estimada de menores de 18 años con sobrepeso y obesidad era de 170 millones en el mundo. El incremento observado de manera progresiva a nivel mundial en las últimas tres décadas, afecta principalmente a países de medianos y altos recursos, sin embargo su progresión se ve acelerada en países de bajos y medianos recursos.[2]

En Latino-América, se cuenta con reportes de diferentes países, que hacen notar diferentes prevalencias de obesidad en menores de 18 años, pero con la misma tendencia a incrementar. Se calcula que en ésta región, existen 3.8 millones de menores de 5 años con sobrepeso u obesidad, de acuerdo a los hallazgos reportados por las encuestas secuenciales de nutrición, con tasas de incremento que corresponde a 0.03pp/año para Latinoamérica, 0.06pp/año para Centroamérica y Colombia y 0.08pp/año para México.

En la edad escolar, se calcula que existen entre 22.2 y 25.9 millones y en el grupo de adolescentes el total se estima entre 16.5 y 22.1 millones.[3]

Los países en vías de desarrollo presentan además una alta prevalencia de desnutrición, situación que no se presenta de manera independiente a la obesidad en un mismo sujeto, sino que se identifica en un alto número de personas con obesidad. La desnutrición presente en la etapa intrauterina hasta los primeros años de la infancia, perpetuaría el efecto de desequilibrio en el metabolismo energético, probablemente determinado por cambios epigenéticos, que al interactuar con el medio ambiente se manifiestan en obesidad.

México es uno de los países que muestra esta concomitancia, con un incremento muy rápido de la obesidad. Desde 1999, se encontró que la obesidad afectaba a las mujeres principalmente y en las encuestas nacionales de salud y nutrición del 2006 y 2012, la afectación se identificó principalmente en la población infantil y adolescente.

La encuesta y los análisis comparativos con las encuestas previas hacen notar que la prevalencia de desnutrición en los primeros cinco años de vida, a través del marcador indirecto de talla baja para la edad, evidencian al 14% de la población escolar con desnutrición, que equivale a 1.5 millones de niños menores de 5 años. A la vez, se documentó en la ENSANUT 2012, una alta prevalencia de anemia en menores de 5 años, y especialmente en el grupo de 12 a 24 meses de edad. Aunque hay disminución, la prevalencia sigue siendo muy elevada de acuerdo a los criterios de la OMS. [4]

Otro dato interesante, es la inseguridad alimentaria reportada, la cual es uno de los factores de importancia descritos que modifican el curso de la obesidad en distintas poblaciones. En México se encontró que la percepción de inseguridad alimentaria es de 76.2% en la región sur, y de 65.2%, en la región norte lo cual da un panorama de la inequidad prevalente y la diversidad de grupos, con distintas características predominantes que pueden impactar en el desarrollo de obesidad y sus comorbilidades.

La desnutrición, la anemia, la inseguridad alimentaria y la inequidad prevalentes en nuestra población pediátrica, son características inherentes a la población, que ameritan ser evaluadas como factores que impactan de manera particular la génesis, evolución y desarrollo de enfermedades concomitantes asociadas a la obesidad. Darles el peso que tienen dentro de la suma de factores para cada grupo poblacional dentro del mismo país, e identificar las estrategias más efectivas para el manejo **(Ver figura 1)**.

Así la ENSANUT 2012 en su análisis nos permite explorar algunas de las condiciones prevalentes en nuestra población de niños y adolescentes. Con respecto a la prevalencia de Obesidad se observa una desaceleración del incremento en la prevalencia, atribuida a dos posibles explicaciones, la primera en relación a que el porcentaje de la población genéticamente susceptible a presentar Obesidad, se ha alcanzado, lo que corresponde al techo de prevalencia, y también se considera que pudiera ser producto en parte a las acciones tomadas a nivel de políticas públicas dirigidas a disminuir el problema. Sin embargo, la obesidad en México sigue siendo un grave problema de salud, ante el gran número de individuos con obesidad **(Ver figuras 2 y 3)** susceptible de presentar complicaciones desde edades muy tempranas. [4]

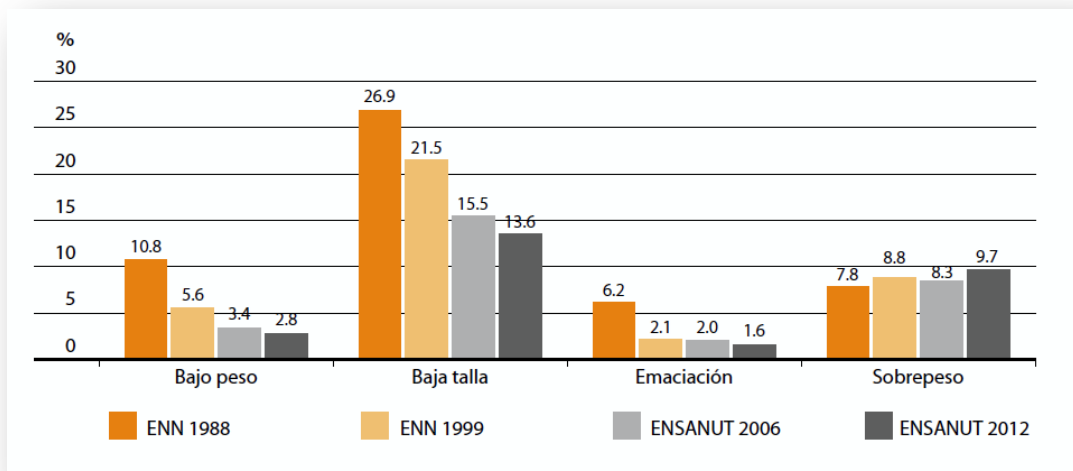


Figura 1. Comparación de la prevalencia nacional de bajo peso, baja talla, emaciación y sobrepeso en menores de cinco años de la ENN-1988,\* ENN 1999,‡ ENSANUT 2006§ y ENSANUT 2012. # México, ENSANUT 2012 [4]

\* 6 794, que representaron a 8 268 127 menores de cinco años en todo el país

‡ 7 473, que representaron a 10 125 945 menores de cinco años en todo el país

§ 7 701, que representaron a 9 405 390 menores de cinco años en todo el país

# 10 658, representativos de 10 785 103 menores de cinco años en todo el país

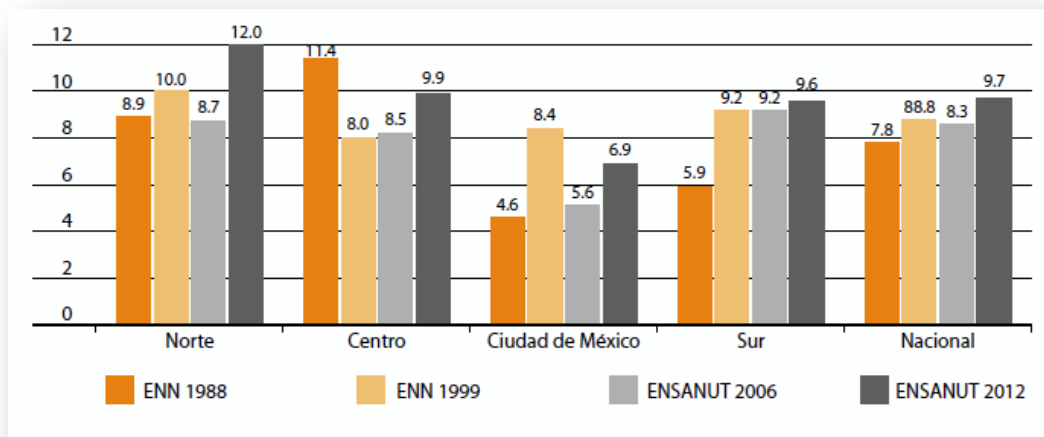
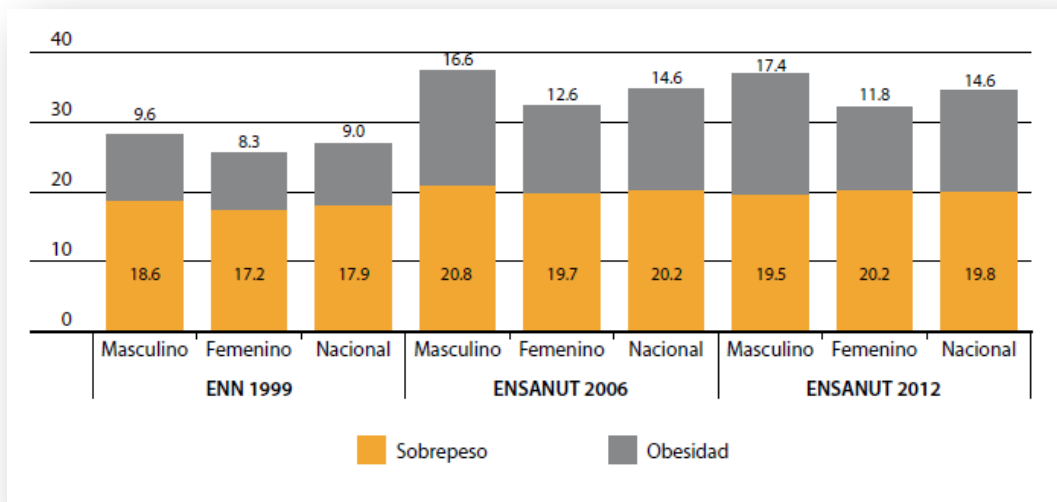


Figura 2. Prevalencia nacional de sobrepeso más obesidad en menores de cinco años de la ENN 88, ENN 99, ENSANUT 2006 y ENSANUT 2012 por región de residencia. México, ENSANUT 2012 [4]





**Figura 3. Comparativo de la prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en población de 5 a 11 años de edad, de la ENN 99, ENSANUT 2006 y ENSANUT 2012, por sexo, de acuerdo con los criterios propuestos por la OMS. México, ENSANUT 2012[4]**

## 1.2 DAÑOS A LA SALUD

Las enfermedades no transmisibles (ENT) causaron la muerte a 36 millones de personas de un total de 57 millones en el mundo durante el 2008. Del total el 29% de las muertes por ENT reportadas en países de bajos y medianos ingresos, sucedió en sujetos menores de 60 años (edad de mayor productividad). 80% de las muertes prematuras por infarto agudo al miocardio, y diabetes son prevenibles.

Las ENT que causan la mayoría de las muertes en el mundo, son el infarto agudo al miocardio, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la Diabetes. La OMS hace notar que la pobreza es un factor que empeora el pronóstico. Los factores ambientales juegan un factor muy importante en la evolución, y se identifican factores biológicos como algunos agentes infecciosos que predisponen al desarrollo de cáncer, así como algunos hábitos nocivos como el sedentarismo, la mala alimentación, el tabaquismo y el alcoholismo como factores modificables a base de vacunación y programas de educación preventiva, que en países donde la escolaridad, y los recursos son mayores han funcionado, y cuya deficiencia en países de bajos y medianos recursos

hacen notar que la epidemia progresa muy rápidamente. Se reconoce que la exposición a los factores de riesgo, aunada a distintos grados de predisposición por origen étnico, depende del tiempo para el desarrollo de ENT. [5]

De acuerdo a Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, de la cual México forma parte, la esperanza de vida en México ha incrementado de manera mucho menor que el resto de los países dentro de la organización durante los últimos 10 años. En la actualidad, México tiene la menor esperanza de vida de los países de la OCDE, entre el 2000 y el 2012, la esperanza de vida promedio de la OCDE incrementó en tres años, de 77.1 a 80.2 años, mientras que en México incrementó únicamente un año (de 73.3 a 74.4años).

El lento incremento en la esperanza de vida en México de asocia a conductas de riesgo, que incluyen malos hábitos nutricionales, y una alta tasa de obesidad, con un incremento consecuente en la tasa de mortalidad por Diabetes y la no reducción de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares.[6]

Las cuatro enfermedades crónicas no transmisibles que encabezan las causas de muerte a nivel global salvo en África[5], se han asociado a Obesidad como factor desencadenante o favorecedor. Los datos actuales, no son suficientes para conocer la afectación en las edades más tempranas, o la presencia concomitante de más de una condición a lo largo de la vida y su evolución, pero se reconoce que su atención precoz puede impactar significativamente sobre la economía a todos los niveles de organización social, al evitar la aparición de complicaciones crónicas incapacitantes o mortales en los sujetos que se identifican predispuestos.

La Diabetes Mellitus es una de las condiciones de mayor progresión entre la población adulta, con comorbilidades conocidas a lo largo de su evolución, que pueden retrasarse e incluso prevenirse en el caso de detectarlas de manera temprana, y mediante el control adecuado de la glucosa en sangre.

La Federación Internacional de Diabetes (FID) ubica a México hasta el 2013 como la segunda población con más individuos con Diabetes (8.7millones) entre los 20 y los 79 años, sólo después de Estados Unidos, dentro de la región de Norteamérica y el caribe. Reporta en 2013, 108,600 niños de 0 a 14 años de edad con Diabetes Mellitus tipo 1 con una tasa de incidencia de 16.7 nuevos casos por año. Sin embargo carece de datos en cuanto a la prevalencia de Diabetes tipo 2,

como comorbilidad asociada a Obesidad, la cual es el principal problema de salud en la población de esta edad en México.[7]

En México, La ENSANUT 2012, reporta un incremento en la población que padece Diabetes Mellitus, e identifica al 9.2% de los adultos en México diagnosticados ya con Diabetes es decir 6.4 millones, la mayoría de los cuales se encuentran entre los 60 y los 69 años de edad [4] y presentando como comorbilidades más frecuentes la neuropatía diabética periférica y la disminución de la agudeza visual.

Es importante hacer notar que esta población pareciera no haber vivido los altos índices de Obesidad que la población pediátrica y adolescente presenta en la actualidad, y la progresión de la enfermedad parece ser distinta que en los sujetos que presentan el diagnóstico desde etapas muy tempranas. Sabiendo que el IMC elevado es directamente proporcional con el riesgo de presentar Diabetes Mellitus, pudiera inferirse que la prevalencia de sujetos con Diabetes Mellitus tipo 2 en la edad pediátrica y adolescencia debe ser cada vez mayor, ante el grave problema que representa que la tercera parte de nuestra población en esos grupo etarios tiene obesidad y sobrepeso, pertenece a una etnia predisponente, y vive en un ambiente obesigénico en nuestro país. Sin embargo no contamos con estudios lo suficientemente contundentes que nos permitan saber el status actual.

Aunque la Diabetes resulta una de las entidades más estudiadas, es importante conocer también la presencia de elementos de síndrome metabólico, - Acumulación de tejido adiposo ectópico, Hipertensión arterial sistémica, resistencia a la insulina y dislipidemia - que pudieran estar presentes ya en edades tempranas y cuyo efecto sobre el sistema cardiovascular es igual o más desfavorable que la diabetes misma, y su progresión lleva a desenlaces semejantes en cuanto a morbilidad y mortalidad, con afectación principalmente a la retina, riñones y vasculatura periférica. El riesgo de la mayoría de las enfermedades no transmisibles derivadas de la obesidad, se encuentran estrechamente relacionadas con la edad de inicio, la duración de la obesidad, así como a otros factores concomitantes identificables en distintas etapas de la vida, descritos en la tabla 1. [8-10]

La Obesidad se ha asociado con una serie de afecciones además de las metabólicas, que abarcan el ámbito social y de oportunidades económicas a lo largo de la vida, menor aprovechamiento y habilidades psicomotoras; neurológicas como pseudo tumor cerebri; aceleración del crecimiento y desarrollo con consecuente alteración de la dinámica social con sus pares e inclusive con los

adultos que asumen un desarrollo mayor debido a la apariencia física del niño y/o adolescente con obesidad, esteatosis hepática de inicio temprano, apnea del sueño, complicaciones ortopédicas, síndrome de ovario poliquístico, mayor predisposición a trastornos de la alimentación como anorexia y bulimia entre otros. Las casuísticas sin embargo se desconocen así como su impacto en combinación sobre el riesgo cardiovascular global en el sujeto con obesidad que las presenta [8]

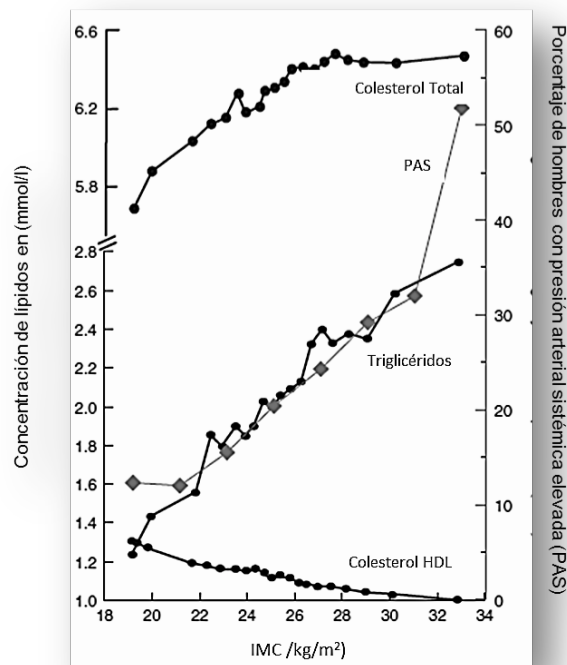
Las condiciones anteriores frecuentemente se encuentran ya presentes en los pacientes que acuden a valoración por Obesidad, y pueden cerrar un círculo que impide la evolución favorable a la mejoría. Dichos factores deben tomarse en cuenta, ya que una vez presentes son consecuencia y causa de la progresión de la obesidad, y pueden representar serios problemas de discapacidad desde edades tempranas. Independientemente de las particularidades de cada caso, sobre todo en aquellos en que el número de factores de riesgo presentes ameritan un abordaje de alta especialidad médica y tratamiento farmacológico e inclusive quirúrgico, es primordial reconocer que la mejora de la dieta y la promoción de la actividad física representan una oportunidad única para elaborar y aplicar una estrategia eficaz que reduzca sustancialmente la mortalidad y la carga de morbilidad mundiales.

En el 2004, la OMS reportó la cuantificación de los factores de riesgo para enfermedades determinadas por factores de riesgo mayores. La obesidad fue uno de dichos factores mayores de riesgo evaluados, y se cuantificó el riesgo de presentar enfermedades con alta morbimortalidad asociadas al índice de masa corporal (IMC) elevado. Los datos evaluados correspondieron a lo reportado por estudios principalmente en adultos y se regionalizaron de acuerdo a la clasificación de la OMS, en IMC óptimo determinado para adultos fue de 21 y se observó que los riesgos de salud se exacerban en una distribución en U, haciendo notar que el  $IMC < 19$  y el  $> 25$  representan un incremento del riesgo de morbimortalidad por cualquier causa en las distintas poblaciones.

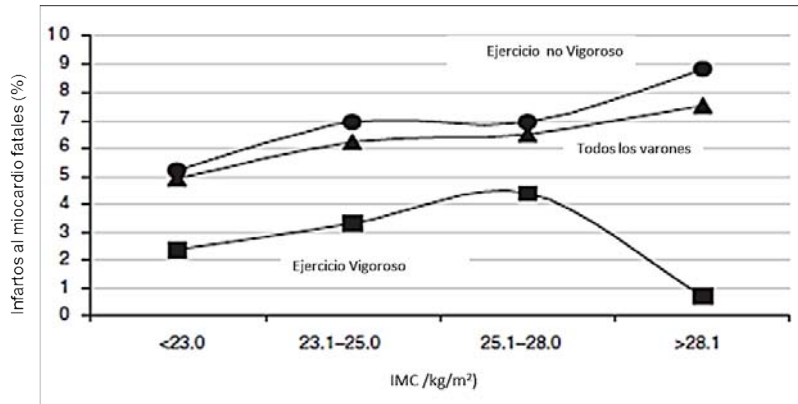
**Tabla 1. Factores asociados a incremento del riesgo cardiovascular ,en sujetos obesos en diferentes etapas del desarrollo**

<p><b>Antecedentes Hereditarios de enfermedades metabólicas</b></p>	<p>Etnia Obesidad Hipertensión Arterial Sistémica Dislipidemia Diabetes Mellitus Enfermedad Vascular Isquémica</p>
<p><b>Etapa Prenatal</b></p>	<p><i>Maternos:</i> Obesidad Diabetes Mellitus tipo 1, 2 o MODY descontroladas durante el embarazo Diabetes Mellitus Gestacional Enfermedad Hipertensiva del Embarazo Preeclampsia Tabaquismo</p> <hr/> <p><i>Del producto:</i> Exposición a esteroides sistémicos durante la gestación Retraso en el Crecimiento Intrauterino Macrosomía</p>
<p><b>Etapa Neonatal y de Lactancia</b></p>	<p>Lactancia materna exclusiva menor a 6 meses Ablactación antes de los 6 meses de vida Consumo de azúcares simples excesivos desde la ablactación</p>
<p><b>Etapa preescolar y escolar</b></p>	<p>Microbiota intestinal Malos hábitos de alimentación Malos hábitos de Actividad física Mala higiene del sueño Enfermedades concomitantes: Ortopédicas Alérgicas Gastrointestinales Endocrinológicas Respiratorias Neurológicas Psiquiátricas</p>
<p><b>Etapa de Pubertad y Adolescencia</b></p>	<p>Estadio de desarrollo Tabaquismo Alcoholismo Adicción a otras sustancias Síndrome de Ovario Poliquístico</p>
<p><b>En cualquier etapa de la vida</b></p>	<p>Obesidad extrema <i>Síndromes genéticos:</i> Síndrome de Down Síndrome de Prader Willi Síndrome de Turner Síndrome de Bardet Bield Síndrome de Alström <i>Trastornos psicológicos:</i> Depresión Ansiedad Trastornos de la alimentación <i>Tratamientos crónicos con medicamentos que incrementan el riesgo cardiovascular:</i> Anticomiciales Esteroides Antineoplásicos Antirretrovirales</p>

El IMC elevado, predispone principalmente a: Diabetes Mellitus Tipo 2, enfermedad isquémica cardiaca, evento vascular cerebral, enfermedad hipertensiva, osteoartritis, y cáncer de mama, colon, endometrio y riñón. En el desarrollo de enfermedades asociadas a obesidad, se reconocen dos factores importantes en este análisis, el primero es el grado de obesidad de acuerdo al incremento del IMC, y el segundo, la edad en que la obesidad se presenta. La interacción entre estos dos factores, hace una diferencia en la prevalencia de enfermedades asociadas a obesidad. Por otro lado, la regionalización de la información, permite conocer que el desarrollo, progresión y pronóstico, se ve modificado de acuerdo al ambiente construido en las distintas regiones. Los reportes más relevantes tomados en cuenta para ejemplificar lo anterior se resumen las **Figuras 4 y 5**. Las características de cada individuo sin embargo pueden variar, y uno de los factores confusores más relevantes es el ejercicio, en la **Figura 6 a la 8** se muestra un ejemplo de su interacción con el IMC y la prevalencia de DM. [11]

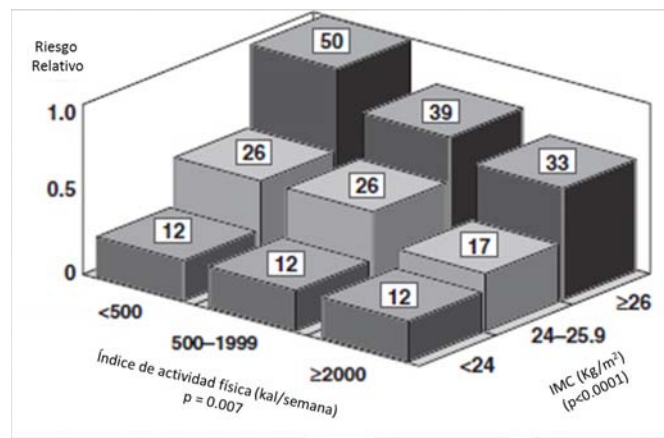


**Figura 4. Relación entre IMC, Presión entre IMC, Presión arterial sistólica  $\geq 160$ mmHg, y lípidos plasmáticos en hombre de 40 a 59 años en el Reino Unido (Adaptado de Shaper 1997) [12]**

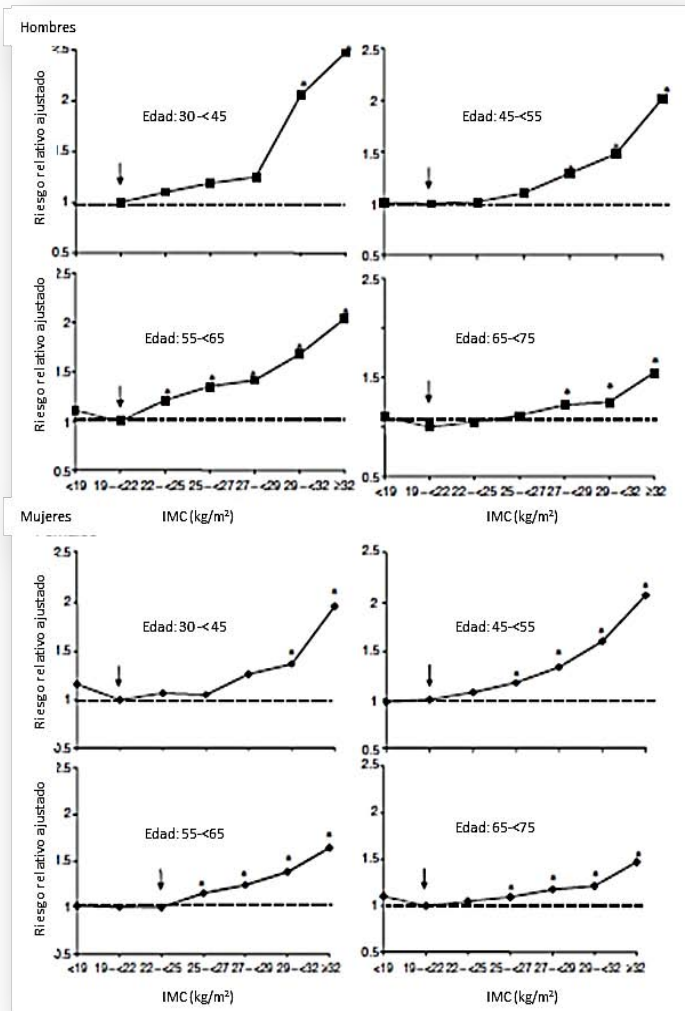


Fuente: Adaptado de Morris et al, (1980)

**Figura 5. IMC, Ejercicio Vigoroso e incidencia de infartos al miocardio fatales en funcionarios públicos británicos, varones entre 40.65 años de edad, en seguimiento promedio de 8.5 años entre 1968 y 1970, los valores de IMC fueron tomados a la edad de 40-59 años. n=17, 944**



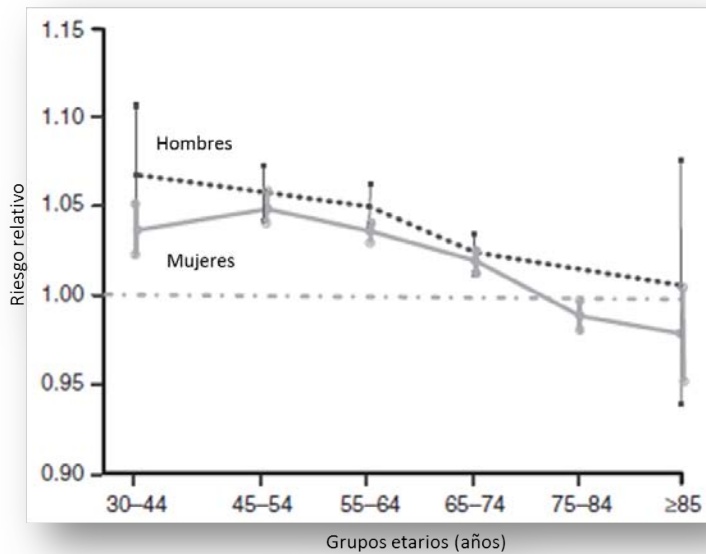
**Figura 6. Interacción entre los IMC más elevados con la actividad física, como determinante en la incidencia de diabetes tipo 2 por 10, 000 años- persona de seguimiento de varones. [13]**



↓ IMC de mínimo riesgo  
 \* Riesgo estadísticamente diferente del IMC entre 19 – 22kg/m<sup>2</sup>.

Figura 7. Riesgo relativo de muerte por todas las causas de acuerdo a la edad e IMC: Estudios de la Sociedad Americana de Cáncer, utilizando pesos y estaturas auto-reportados para el cálculo del IMC.





Las barras representan el intervalo de confianza del 95%, y las tendencias son significativas en todos los casos.

**Figura 8. Cambios con la edad en el riesgo relativo de muerte por todas las causas con el incremento por la unidad de IMC ( $1 \text{ kg/m}^2$ ) en sujetos que nunca han fumado . El grupo de referencia para cada grupo etario, tuvo IMC entre  $19$  y  $21 \text{ kg/m}^2$ . [14]**

Las encuestas nacionales de salud en México, abordan únicamente la prevalencia de Diabetes Mellitus, sin embargo no ofrecen estadísticas de marcadores de síndrome metabólico, y la información no incluye a población menor de 20 años de edad.

### 1.3 ESTRATEGIAS

Desde el año 2004, la asamblea mundial de la salud, avaló las resoluciones WHA57.17 de la Estrategia Global sobre la dieta, Actividad Física y la Salud (DPAS), la cual aborda el creciente problema de las enfermedades crónicas no transmisibles y más específicamente, los patrones globales de alimentación y actividad física.

En el 2008 la OMS desarrolló un marco de referencia para ayudar a los países miembros en la monitorización, evaluación e implementación del DPAS, a nivel de estado miembro.

En el 2011 La asamblea General de las Naciones Unidas, reconoció la crisis global por el incremento de las Enfermedades Cónicas no Transmisibles, que incluyen a la Obesidad y la necesidad urgente de implementar acciones globales para contrarrestarlas.

En el 2012, la OMS publicó una guía para ayudar a los estados miembros a la determinación e identificación de áreas prioritarias de atención, así como ejemplos de estrategias llevadas a cabo

en diferentes países dirigidas a la prevención de la obesidad infantil. Enumera los siguientes principios a tomar en cuenta en el desarrollo de estrategias poblacionales para la prevención de la obesidad infantil: Estrategias integradas, políticas de apoyo en todos los niveles de gobierno, equidad e inclusión, apoyo ambiental, monitoreo y vigilancia, acciones con múltiples sectores y escenarios, transparencia, contextualización, sustentabilidad, coordinación y planteamiento de prioridades explícitas. [2]

Existe evidencia de que la inequidad social, afecta de manera importante los resultados de la intervención, así como el contexto en que la población a intervenir se desenvuelve. Lo anterior obliga a tener estos dos puntos dentro las prioridades lo suficientemente estudiados para lograr la mejor eficacia de un programa, dirigido a una población particular. En nuestro medio, la inequidad y la diversidad sociocultural obligan a caracterizar a la población más susceptible, para adecuar las estrategias a nivel local.

Se identifican varias formas de intervención y se clasifican en: a) contra corriente, b) a media corriente y c) con la corriente, las cuales corresponden al establecimiento de políticas de salud pública, programas sociales y a intervenciones en centros de atención clínica, con enfoque individual más que poblacional, respectivamente. Todos dirigidos a prevenir la obesidad infantil y sus complicaciones.

Se reconoce que estos últimos centros, deben ser apoyados por instancias académicas para generar evidencia que pueda ser comparable y compartirse para elaborar nuevas propuestas, para generar guías nacionales de alimentación saludable y actividad física adecuadas para cada población particular. Así como estrategias de evaluación que permitan medir el efecto obtenido tras cada intervención.

Las intervenciones comunitarias, tienen múltiples componentes, sin hasta el momento poder tener una lista genérica que aplique para todos los casos, de ahí que es necesario crear modelos de intervención de acuerdo a la evidencia local que ajusten a los contextos particulares. Por lo pronto, los hábitos que son considerados dentro de las intervenciones son las siguientes:

- Incremento en el consumo de frutas y verduras
- Reducción en el consumo de bebidas azucaradas

- Reducción en el consumo de alimentos altos en grasas, grasas saturadas, sal y azúcar.
- Disminución de las horas frente al televisor y otras actividades que impliquen un monitor
- Incrementar la participación en actividades deportivas competitivas y no competitivas
- Incrementar el transporte activo a la escuela

Varias Organizaciones como la "International Obesity Task Force" (IOTF) [6], La Academia Americana de Pediatría [15, 16] y la Organización Mundial de la Salud [17] han emitido recomendaciones para el manejo de la obesidad en la edad pediátrica. En conjunto los objetivos pueden resumirse en los principales puntos de la "Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud", que emitió la OMS en el año 2004:

- Reducir los factores de riesgo de enfermedades crónicas asociados a las dietas malsanas y a la inactividad física a través de medidas de salud pública.
- Incrementar la concientización y los conocimientos acerca de la influencia de la dieta y de la actividad física en la salud, así como de los efectos positivos de las intervenciones preventivas.
- Establecer, fortalecer y aplicar políticas y planes de acción mundiales, regionales y nacionales para mejorar las dietas y aumentar la actividad física que sean sostenibles e integrales, y cuenten con la participación activa de todos los sectores.
- Seguir de cerca los datos científicos y fomentar la investigación sobre la dieta y la actividad física.

La importancia de la Epidemia de Obesidad y su estrecha relación con la Diabetes Mellitus tipo 2 (hasta en un 90%), es reconocida en el Acuerdo Nacional Para la Salud Alimentaria, donde se hace mención de los objetivos de la OMS como prioritarios en particular para nuestro país, dado el riesgo para la salud que representa el avance de la Obesidad en la población pediátrica.[18]

Una estrategia que ha tenido relevancia en México y que se menciona en los ejemplos de abordaje poblacional de la OMS, es la basada en el modelo Francés EPODE, implementado a nivel Federal por las secretarías de Salud y de Educación Pública, cuyos objetivos son la prevención de la obesidad a partir del cambio voluntario de hábitos de manera gradual, basado en 5 pasos que incluyen 1. Incrementar la actividad física, 2. Promover el consumo de agua, 3. Incrementar el consumo de verduras y frutas, 4. Actuar sobre conductas de riesgo (sedentarismo, tabaquismo,

alcoholismo, trastornos emocionales) y realizar valoraciones antropométricas y 5. Motivar a la familia y amistades para sumar esfuerzos en la aplicación del programa.[19]

Actualmente la información sobre la efectividad de los distintos programas de intervención, no es concluyente, por ser escasa y porque se evidencia que las diferencias clínicas y poblacionales entre los sujetos afectados por obesidad descritos previamente, los diferentes medios y el personal que lleva a cabo la intervención así como los tiempos de seguimiento, hacen difícil el encontrar una intervención genérica que sea igualmente costo-efectiva para todas las poblaciones.

Las revisiones publicadas sobre intervenciones para el tratamiento de la obesidad infantil, identifican 3 grandes rubros de intervención: a) intervenciones familiares y/o individuales para modificar el estilo de vida, b) intervenciones farmacológicas y c) intervenciones quirúrgicas.

El estilo de vida, es el blanco principal de la intervenciones inclusive en aquellas que además incluyen tratamiento farmacológico y/o quirúrgico, dado que son las intervenciones de este tipo, las que han mostrado mejores resultados a mediano y largo plazo, además de ser potencialmente costo-efectivas para el tratamiento de la creciente población afectada por obesidad. El reto actual es la adaptación a cada población particular y encontrar cual impacta en la efectividad.

Aunque las intervenciones farmacológicas han mostrado mejoría significativa, éstas sólo se pueden aplicar en el grupo de adolescentes y todas han mostrado tener efectos adversos. En pacientes Mexicanos existe un ensayo clínico reportado que muestra la mejor efectividad, con sibutramina además de ejercicio y dieta como base del tratamiento en pacientes de 14 a 18 años de edad, sin embargo la sibutramina en la actualidad ya no está disponible en el mercado y no está indicada en el manejo del paciente con pediátrico con obesidad. [20] Los estudios quirúrgicos, son aún muy escasos y aplicables únicamente a pacientes adolescentes seleccionados.

Las estrategias evaluadas, toman en cuenta principalmente los cambios en el IMC, así como distintos desenlaces secundarios como: medidas de distribución de grasa corporal, marcadores de riesgo cardiovascular, cambios en las conductas de riesgo, punto de vista de los participantes objeto de la intervención, autoestima, calidad de vida, y costo – efectividad. [21]

Una de las limitantes identificadas en todos los estudios es la dificultad para mantener la adherencia terapéutica, con tasas de deserción reportadas al final de la intervención de 0 a 42%. Pérdidas a los 6 meses de 1 a 42%, a los 9 meses de 8 a 34% y a los 12 meses de 7 a 43%. Las tasas de deserción posterior a 12 meses de intervención van de 12 a 52%. [11]

La población intervenida, descrita en revisiones como Cochrane, incluye escasa población latinoamericana y particularmente de origen Mexicano, y reportan tras elegir ensayos clínicos aleatorizados los siguientes resultados con respecto a intervenciones dirigidas a generar cambios en el estilo de vida:

**Comparison 1. Lifestyle interventions in children younger than 12 years**

Outcome or subgroup title	No. of studies	No. of participants	Statistical method	Effect size
1 Change in BMI-SDS at six months follow up	4	301	Mean Difference (IV, Fixed, 95% CI)	-0.06 [-0.12, -0.01]
2 Change in BMI-SDS at twelve months follow up	3	264	Mean Difference (IV, Fixed, 95% CI)	-0.04 [-0.12, 0.04]

**Comparison 2. Lifestyle interventions in children 12 years and older**

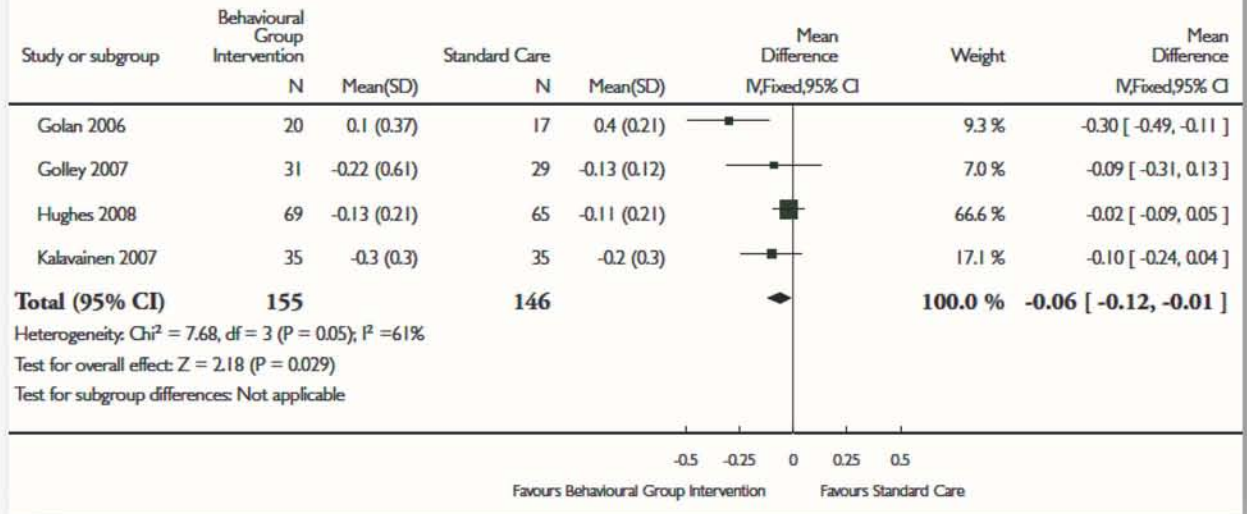
Outcome or subgroup title	No. of studies	No. of participants	Statistical method	Effect size
1 Change in BMI-SDS at six months follow up	3	291	Mean Difference (IV, Fixed, 95% CI)	-0.14 [-0.17, -0.12]
2 Change in BMI at six months follow up	4	362	Mean Difference (IV, Fixed, 95% CI)	-3.04 [-3.14, -2.94]
3 Change in BMI-SDS at twelve months follow up	2	231	Mean Difference (IV, Fixed, 95% CI)	-0.14 [-0.18, -0.10]
4 Change in BMI at twelve months follow up	2	231	Mean Difference (IV, Fixed, 95% CI)	-3.27 [-3.38, -3.17]

**Analysis 1.1. Comparison 1 Lifestyle interventions in children younger than 12 years, Outcome 1 Change in BMI-SDS at six months follow up.**

Review: Interventions for treating obesity in children

Comparison: 1 Lifestyle interventions in children younger than 12 years

Outcome: 1 Change in BMI-SDS at six months follow up

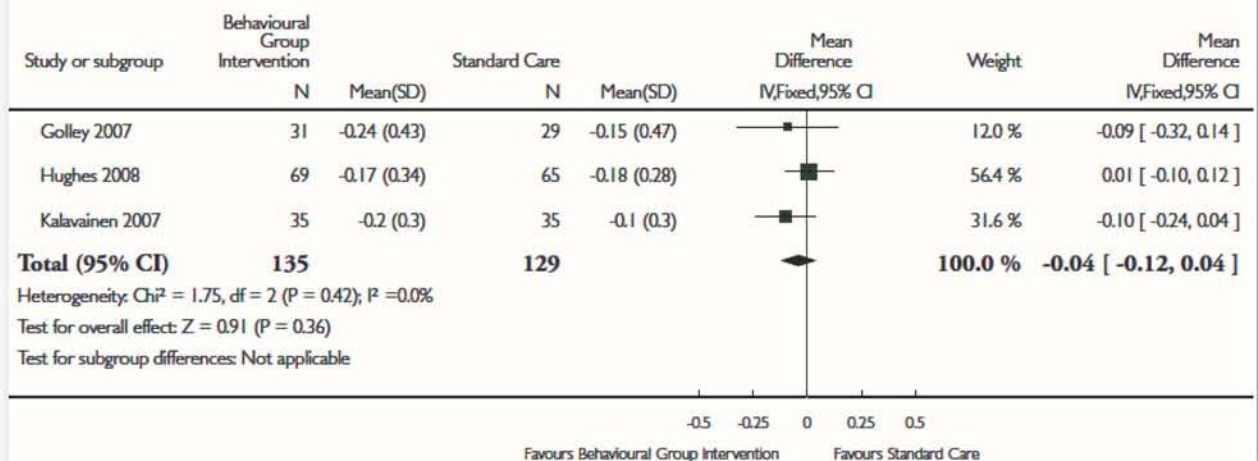


**Analysis 1.2. Comparison 1 Lifestyle interventions in children younger than 12 years, Outcome 2 Change in BMI-SDS at twelve months follow up.**

Review: Interventions for treating obesity in children

Comparison: 1 Lifestyle interventions in children younger than 12 years

Outcome: 2 Change in BMI-SDS at twelve months follow up

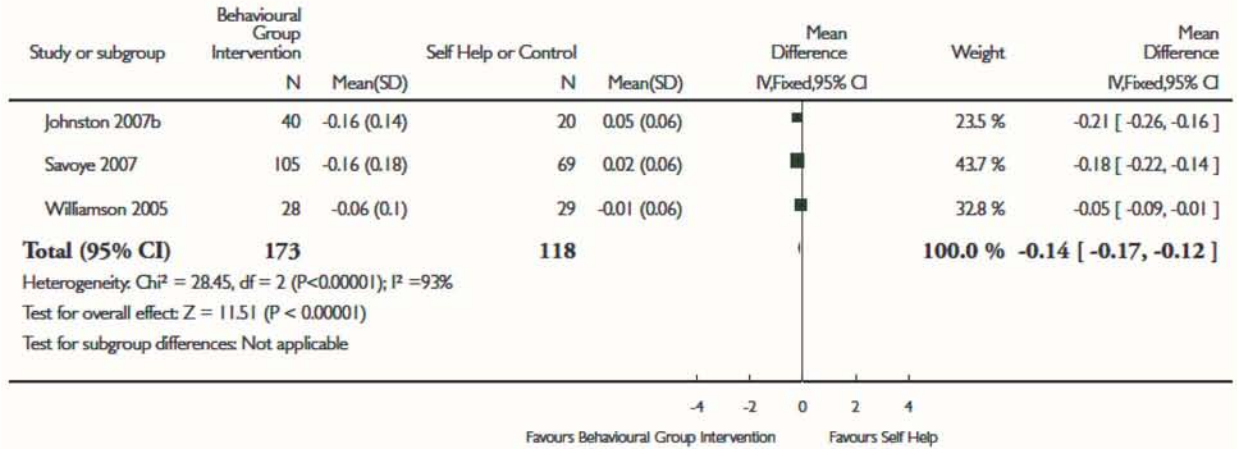


**Analysis 2.1. Comparison 2 Lifestyle interventions in children 12 years and older, Outcome 1 Change in BMI-SDS at six months follow up.**

Review: Interventions for treating obesity in children

Comparison: 2 Lifestyle interventions in children 12 years and older

Outcome: 1 Change in BMI-SDS at six months follow up

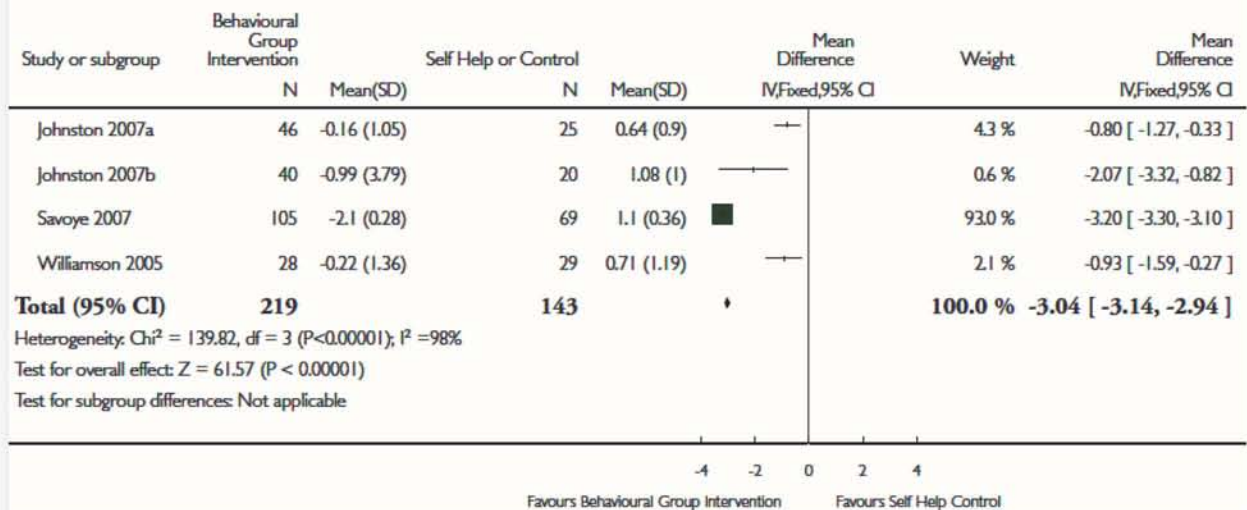


**Analysis 2.2. Comparison 2 Lifestyle interventions in children 12 years and older, Outcome 2 Change in BMI at six months follow up.**

Review: Interventions for treating obesity in children

Comparison: 2 Lifestyle interventions in children 12 years and older

Outcome: 2 Change in BMI at six months follow up

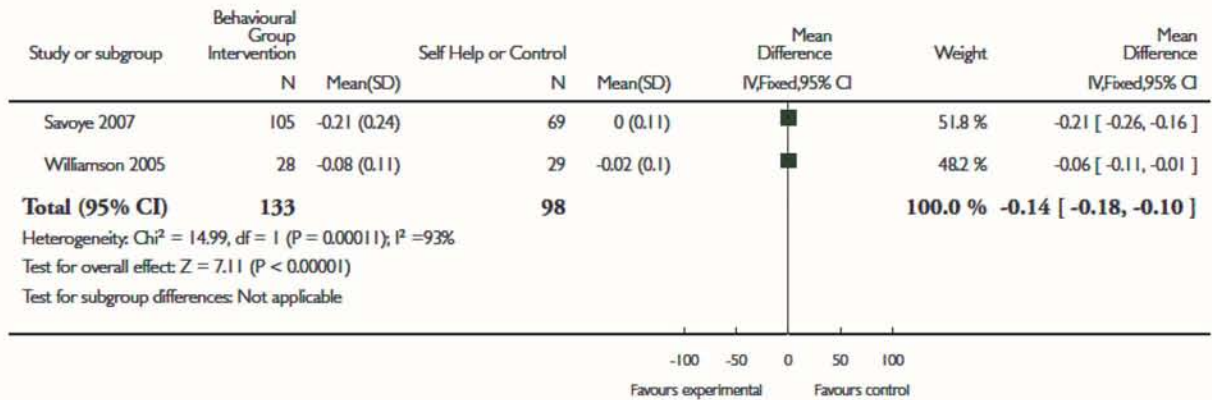


**Analysis 2.3. Comparison 2 Lifestyle interventions in children 12 years and older, Outcome 3 Change in BMI-SDS at twelve months follow up.**

Review: Interventions for treating obesity in children

Comparison: 2 Lifestyle interventions in children 12 years and older

Outcome: 3 Change in BMI-SDS at twelve months follow up

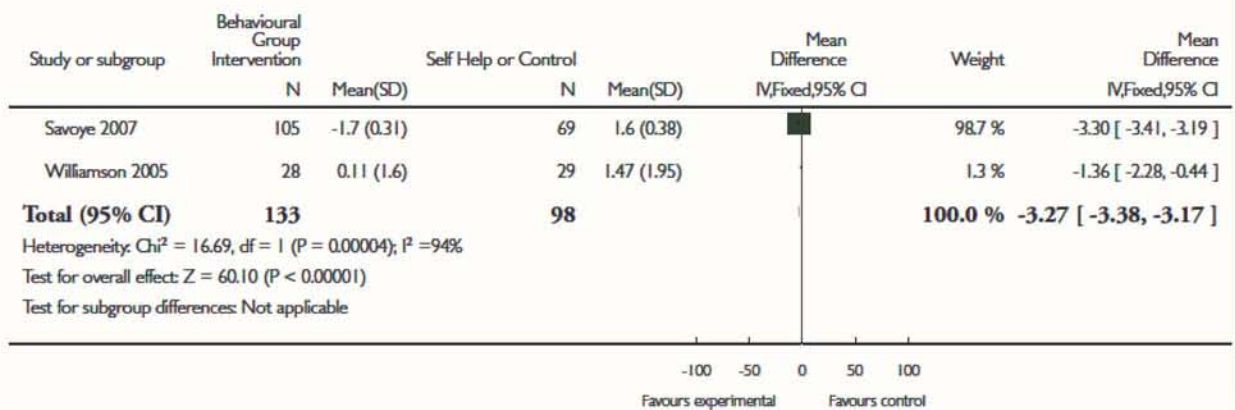


**Analysis 2.4. Comparison 2 Lifestyle interventions in children 12 years and older, Outcome 4 Change in BMI at twelve months follow up.**

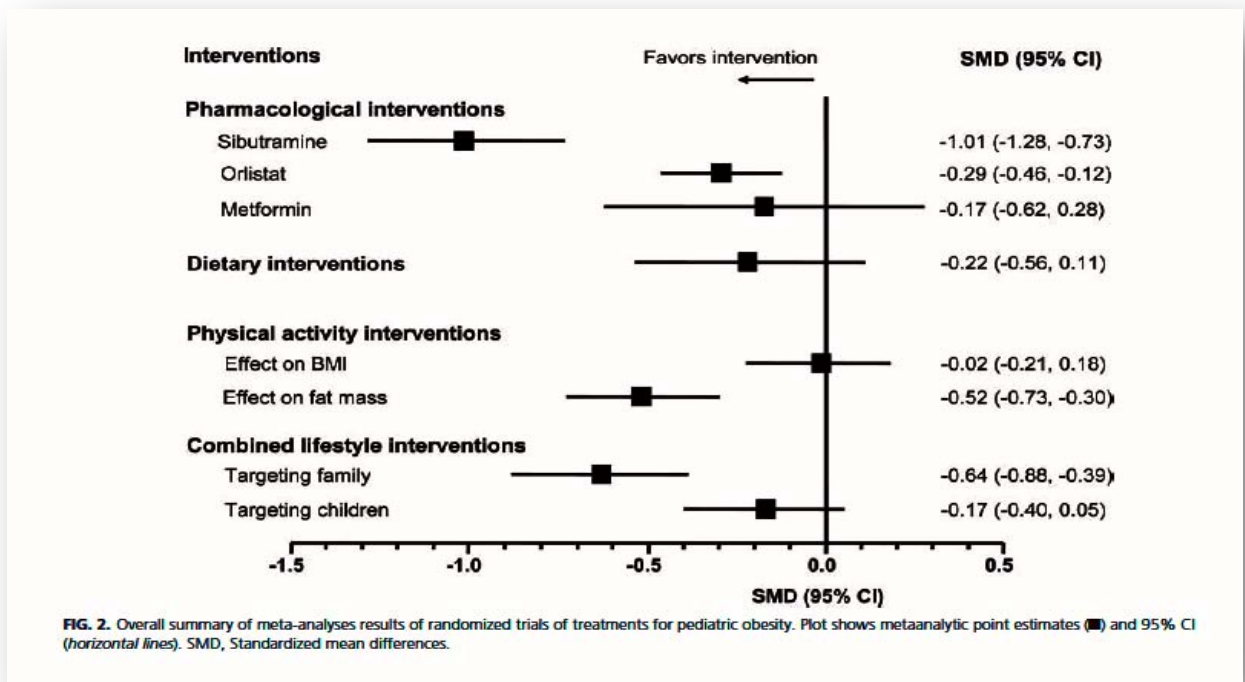
Review: Interventions for treating obesity in children

Comparison: 2 Lifestyle interventions in children 12 years and older

Outcome: 4 Change in BMI at twelve months follow up







**Resumen general de los resultados del meta-análisis de ensayos clínicos aleatorizados del tratamiento de pacientes pediátricos con obesidad, los cuadros muestran los puntos meta-analíticos estimados y los intervalos de confianza al 95% (líneas horizontales). SMD Diferencia estandarizada de medias.[22]**

Las revisiones sistemáticas y meta-análisis de los tratamientos actuales para la obesidad infantil, son consistentes al atribuir los mejores resultados a las intervenciones en cambios en el estilo de vida, sin embargo como se mencionó anteriormente, esto se logra de manera duradera en una baja proporción de pacientes.

Actualmente en nuestro país, el manejo y prevención de la obesidad, se basan en el establecimiento de una alimentación saludable propuesta para México en el proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY NOM 043-SS2-2012, basada en una representación gráfica que ilustra los grupos de alimentos y explica como tener una dieta completa y equilibrada para conseguir una buena nutrición, teniendo presente la importancia de combinar y variar los alimentos [23] dicha alimentación debe combinarse con cambios en el estilo de vida que promuevan disminución del sedentarismo y el establecimiento de hábitos diarios de ejercicio programado. El mantenimiento y el establecimiento de estos hábitos, depende de la autoeficacia de cada paciente (voluntad de mantener estos hábitos) por lo que es común que los pacientes dejen este tipo de tratamiento a

pesar de hacer una recomendación formal en términos de una alimentación estructurada basada en requerimientos para la edad y estadio de desarrollo y el planteamiento de un programa de actividad física. En nuestro medio, factores como la globalización, la occidentalización de la dieta, la pobre educación para la salud, la condición económica, social, familiar y comunitaria hacen que el cumplimiento de las recomendaciones, sea pobre en la mayoría de los programas. [24]

La evidencia actual, no es concluyente sobre el programa genérico que pueda implementarse para tratar al paciente pediátrico con obesidad. Las estrategias implementadas a nivel local, deben ser evaluadas para identificar, los elementos de cada propuesta que resulten más efectivos.

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad se cuenta con un programa de prevención secundaria, para tratamiento de la obesidad infantil, dirigido a modificar el estilo de vida del paciente y su familia en el Hospital General de México, el cual debe ser evaluado para corroborar su impacto en los parámetros clínicos que se busca mejorar y evitar su progresión hacia complicaciones crónicas. Conocer su impacto, permitirá identificar el beneficio agregado que otras estrategias coadyuvantes como las farmacológicas o quirúrgicas, tendrían sobre la prevención de complicaciones crónicas asociadas a obesidad de inicio temprano.

## **3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el impacto del programa de la clínica de obesidad infantil (CDOI) del Hospital General de México atendidos entre julio del 2011 y marzo del 2013?

## **4 JUSTIFICACIÓN**

La obesidad infantil es un problema de salud pública a nivel mundial, el tratamiento actual está dirigido a modificar el estilo de vida con cambios en la alimentación e impulsar la actividad física diaria, sin embargo pocos sujetos logran resultados óptimos, y los que lo logran durante la implementación de los cambios de estilo de vida, recuperan el peso perdido en menos de un año, una vez que los delegan. Las alteraciones metabólicas se presentan de forma crónica predisponiendo al paciente con obesidad a presentar síndrome metabólico y diabetes tipo 2

aumentando la morbilidad y mortalidad a edades tempranas por estas enfermedades. Uno de los factores identificados en la baja tasa de éxito, es que no existe en la actualidad un programa genérico que sea aplicable con resultados garantizados en poblaciones con características genéticas, clínicas y socioculturales diferentes entre sí. Es necesario desarrollar programas adecuados para cada población y en especial para población pediátrica mexicana, en quienes se ha detectado la mayor prevalencia de obesidad en edad pediátrica en el mundo. La creación, puesta en marcha y evaluación de estrategias de intervención en cambios en el estilo de vida, es necesaria para el diseño, mejora y reproductibilidad de los programas y su consecuente incremento en el impacto sobre las variables clínicas de interés.

## **5 HIPÓTESIS**

El programa de la CDOI tiene un impacto positivo sobre los parámetros clínicos y bioquímicos de los pacientes pediátricos con obesidad semejante a lo reportado a nivel internacional.

## **6 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el impacto del programa de la CDOI sobre los parámetros clínicos y bioquímicos de los pacientes pediátricos con obesidad.

### **6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Describir las características clínicas de ingreso de los pacientes a la CDOI
- ❖ Describir la adherencia al seguimiento lograda durante el periodo establecido
- ❖ Evaluar los cambios en parámetros clínicos en cada visita programada
- ❖ Evaluar las diferencias basales existentes entre los pacientes que lograron cambios positivos, negativos y no tuvieron modificaciones en los parámetros clínicos y bioquímicos de acuerdo a su grado de adherencia al seguimiento.

## 7 METODOLOGIA

### 7.1 MATERIAL Y MÉTODOS

#### Universo de intención a tratar:

Pacientes de ambos géneros, de 0 a 18 años de edad, referidos a la clínica de obesidad infantil, de la unidad de pediatría del Hospital General de México, con diagnóstico de obesidad.

#### Periodo del Estudio:

20 meses, entre julio del 2011 y marzo del 2013,

**Tipo de estudio:** Estudio descriptivo de una cohorte, retrospectivo con diseño de análisis en panel, de un solo grupo.

### 7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

#### Variables independientes

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Naturaleza
<b>Sexo</b>	Fenotipo masculino o femenino.	0 = Femenino 1= Masculino	Cualitativa
<b>Talla</b>	Para sujetos mayores a un metro: estatura en centímetros, medida con un estadímetro de pared, con el paciente de pie, descalzo, con ambos talones pegados al plano vertical, con las rodillas y tobillos en posición neutra y la cabeza conservando el plano de Frankfurt.  Para sujetos menores de un metro: Longitud medida con un infantómetro, en posición decúbito dorsal, con las extremidades extendidas, manteniendo con la cabeza el plano de Frankfurt y conservando las plantas de los pies en ángulo de 90 grados con respecto al plano horizontal.	Centímetros	Cuantitativa
<b>Peso</b>	Peso obtenido del paciente de pie, con ropa ligera y sin zapatos, en una báscula de piso	Kilogramos	Cuantitativa
<b>Visita</b>	Número de ocasiones en que el sujeto acudió a las citas de evaluación y se registraron los datos de interés.	1 - n	Cuantitativa
<b>Tiempo entre visitas</b>	Tiempo transcurrido entre cada visita programada.	(fecha de la ultima	Cuantitativa

		visita) – (fecha de la vista previa) = días transcurridos	
<b>Edad</b>	Edad cronológica en meses del sujeto en cada visita.	(fecha de la visita) – (fecha de nacimiento) = Edad en meses	Cuantitativa
<b>Tiempo de evolución</b>	Diferencia entre la Fecha de inicio de obesidad y la visita.	(fecha de la visita inicial) – (fecha aproximada en que el familiar identifica la presencia de obesidad en el paciente) = Edad en años	Cuantitativa
<b>Heredofamiliares</b>			
<b>Obesidad en familiar de primer grado</b>	El paciente y/o familiar entrevistado, sabe si los padres y/o hermanos tienen obesidad.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Diabetes Mellitus en familiar de primer grado</b>	El paciente y/o familiar entrevistado, sabe si los padres y/o hermanos tienen obesidad diabetes mellitus.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Hipertensión Arterial en familiar de primer grado</b>	El paciente y/o familiar entrevistado, sabe si los padres y/o hermanos tienen obesidad Padres y/o hermanos con hipertensión arterial.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Infarto Agudo al Miocardio en familiar de primer grado</b>	El paciente y/o familiar entrevistado, sabe si los padres y/o hermanos tienen obesidad Padres o hermanos con infarto agudo al miocardio	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Obesidad en familiar de segundo grado</b>	El paciente y/o familiar entrevistado, sabe si los abuelos, tios y/o primos tienen obesidad.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Diabetes Mellitus en familiar de segundo grado</b>	El paciente y/o familiar entrevistado, sabe si los abuelos, tios y/o primos tiene diabetes mellitus.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Hipertensión arterial en familiar de segundo grado</b>	El paciente y/o familiar entrevistado, sabe si los abuelos, tios y/o primos tienen hipertensión arterial sistémica.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Infarto Agudo al Miocardio en familiar de segundo grado</b>	El paciente y/o familiar entrevistado, sabe si los abuelos, tios y/o primos presnetaron infarto agudo al miocardio.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Antecedentes perinatales</b>			
<b>Diabetes Mellitus gestacional</b>	El paciente y/o familiar entrevistado, sabe si la madre cursó con Diabetes gestacional durante el embarazo	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Peso al nacer</b>	Peso en gramos al nacimiento, obtenido al interrogatorio del familiar del paciente.	1 < 2500gr 2 ≥ 2500 < 3900gr	Cualitativa

		3 ≥ 3900 99 = se desconoce	
<b>Lactancia Materna</b>	Lactancia mayor a 6 meses	0 = si 1 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Hábitos Obesigénicos</b>			
<b>Alimentos industrializados / chatarra</b>	El paciente y/o el familiar refieren que consume de alimentos industrializados y/o chatarra de forma rutinaria	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Consumo carbohidratos simples</b>	El paciente y/o el familiar refieren que consume carbohidratos simples en exceso, a partir de azúcar agregada, alimentos industrializados y/o chatarra	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Horarios de alimentación</b>	El paciente y/o el familiar refieren que tiene horarios fijos de alimentación	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Escapa alimentos</b>	El paciente y/o el familiar refieren que con frecuencia salta horarios de comida frecuentemente, con ayuno prolongado consecuente	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>TV mientras come</b>	Mira la televisión mientras consume sus alimentos	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Sedentario</b>	El familiar refiere que el paciente es sedentario	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Horas a la semana de educación física</b>	Número de horas a la semana que el paciente refiere realizar educación física en horario escolar a la semana.	0 = 0 hrs/sem 1 = 1 – 2 hrs/sem 3 = 3 – 5 hrs/sem	Cualitativa
<b>Horas dedicadas a una actividad deportiva</b>	Número de horas que el paciente y/o su familiar refieren que realiza deporte, independiente a la clase de educación física.	0 = 0 hrs/sem 1 = 1 – 2 hrs/sem 3 = 3 – 5 hrs/sem 4 = > 5hrs/sem	Cualitativa
<b>Horas frente a un monitor</b>	Número de horas que el paciente y/o su familiar refieren que pasa frente a un monitor de TV, computadora, tableta y/o celular.	0 = 0hrs/dia 1 = ≤1hrs/dia 2 = >1, ≤2hrs/dia 3 = >2, ≤3hrs/dia 4 = >3, ≤4hrs/dia 5 = >4hrs/dia	Cualitativa
<b>Enfermedades que incrementan el riesgo cardiovascular en el paciente con obesidad</b>			
<b>Ansiedad/depresión</b>	El paciente y/o su familiar refieren que el paciente cuenta con el diagnóstico de ansiedad y/o depresión.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Dislipidemia</b>	El paciente y/o su familiar refieren que el paciente cuenta con	1 = si	Cualitativa

	el diagnóstico de dislipidemia.	0 = no 99 = se desconoce	
<b>Hipertensión Arterial Sistémica</b>	El paciente y/o su familiar refieren que el paciente cuenta con el diagnóstico de ansiedad y/o depresión.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Presencia de otras patologías asociadas a Obesidad</b>			
<b>Acantosis Nigricans</b>	El paciente refiere y se observa hiperpigmentación y engrosamiento de pliegues cutáneos, ó diagnóstico de acantosis nigricans.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Irregularidad Menstrual</b>	Las pacientes con menstruación de más de 2 años, refieren poli u oligo menorrea, ó diagnóstico de síndrome de ovario poliquístico.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Artralgias</b>	El paciente refiere dolor articular en región lumbar y /o articulaciones de extremidades inferiores. O diagnóstico de artrosis por obesidad.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Reflujo gastroesofágico</b>	El paciente refiere síntomas o diagnóstico previo de reflujo gastroesofágico.	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Presencia de enfermedades concomitantes</b>			
<b>Asma</b>	El paciente cuenta con diagnóstico de Asma	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Alteraciones Ortopédicas</b>	El paciente cuenta con diagnóstico de Alteración ortopédica	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Crisis convulsivas</b>	El paciente cuenta con diagnóstico de Crisis Convulsivas	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Hipotiroidismo</b>	El paciente cuenta con diagnóstico de Hipotiroidismo	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Alteración psicoafectiva</b>	El paciente cuenta con diagnóstico de alteración psicoafectiva	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Tratamiento con medicamentos que pueden afectar los prámetros bioquímicos</b>			
<b>Esteroides</b>	El paciente ha sido tratado con esteroides por más de 4 semanas	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Anticomiciales</b>	El paciente ha sido tratado con anticomiciales	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa
<b>Parámetros bioquímicos</b>			

<b>Glucosa</b>	Niveles de glucosa sérica en ayuno.	mg/dl	Cuantitativa
<b>Triglicéridos</b>	Niveles séricos de triglicéridos en ayuno.	mg/dl	Cuantitativa
<b>Colesterol total</b>	Niveles séricos de colesterol total en ayuno.	mg/dl	Cuantitativa
<b>Colesterol HDL</b>	Niveles séricos de colesterol HDL en ayuno.	mg/dl	Cuantitativa
<b>Alanino transferasa</b>	Niveles séricos de alanino transferasa hepática en ayuno.	UI/L	Cuantitativa
<b>Aspartato transferasa</b>	Niveles séricos de aspartato transferasa hepática en ayuno.	UI/L	Cuantitativa
<b>Hemoglobina</b>	Niveles de hemoglobina en ayuno.	g/dl	Cuantitativa
<b>Hematocrito</b>	Niveles de hematocrito en ayuno.	%	Cuantitativa
<b>Insulina</b>	Niveles séricos de Insulina en ayuno	uUI/ml	Cuantitativa
<b>Índice de resistencia a la insulina (HOMA)</b>	Índice de resistencia a la insulina en ayuno	$(\text{Glu}(\text{mg/dl}))(\text{Ins}(\text{uUI/ml})) / (18)(22.5)$	Cuantitativa

### Variables dependientes:

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Naturaleza
<b>Índice de masa corporal</b>	Índice resultante de la división del peso en kilogramos, entre la talla en metros hasta un decimal elevada al cuadrado	$(\text{peso}(\text{kg})) / (\text{talla}(\text{mts}))^2$	Cuantitativa
<b>Percentila de índice de masa corporal</b>	Índice de masa corporal percentilado de acuerdo a tablas de referencia CDC 2000 para hombres y mujeres de 2 a 20 años de edad [25]	Tablas de referencia CDC 2000 de acuerdo al sexo del paciente	Cuantitativa
<b>Perímetro de cintura</b>	Medida de la circunferencia de la cintura, tomando como punto de referencia una línea que pasa por el punto imaginario entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la espina iliaca, bilateral.	Longitud en centímetros	Cuantitativa
<b>Perímetro de cadera</b>	Medida de la circunferencia de la cadera, tomando como punto de referencia un punto imaginario 2 centímetros por debajo del punto más alto de la cresta iliaca bilateral.	Longitud en centímetros	Cuantitativa
<b>Presión arterial sistólica</b>	Valor máximo de la tensión arterial en sístole, como efecto de la presión que ejerce la sangre eyectada sobre la pared de los vasos, medida con un baunómetro aneróide acorde a las dimensiones del paciente.	mmHg	Cuantitativa
<b>Hipertensión arterial sistólica</b>	Valor percentilar > a la percentila 95, de acuerdo a la distribución normal de la tensión arterial sistólica clasificada de acuerdo a la edad, género y percentila de talla de cada sujeto [26]	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa



<b>Presión arterial diastólica</b>	Valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole, dependiente de la resistencia vascular periférica, medida con un baumanómetro aneroides acorde a las dimensiones del paciente.	mmHg	Cuantitativa
<b>Hipertensión arterial diastólica</b>	Valor percentilar > a la percentila 95, de acuerdo a la distribución normal de la tensión arterial diastólica clasificada de acuerdo a la edad, género y percentila de talla de cada sujeto [26]	1 = si 0 = no 99 = se desconoce	Cualitativa

### 7.3 INTERVENCIÓN

#### Fase de evaluación inicial:

Los pacientes fueron evaluados inicialmente por un endocrinólogo pediatra, un residente de pediatría, ó un médico pasante de medicina bajo supervisión de un endocrinólogo pediatra. Se hizo una historia clínica detallada investigando antecedentes familiares de Obesidad (IMC de los padres), Hipertensión arterial, Diabetes mellitus tipo 2, Dislipidemias, Cardiopatía isquémica Síndrome de Ovarios Poliquísticos y enfermedad vascular cerebral. Dentro de los antecedentes perinatales de riesgo se interrogó historia de Diabetes gestacional, Preeclampsia / eclampsia, Insuficiencia placentaria, Tabaquismo de la madre durante el embarazo, Desnutrición materna durante la gestación, Ganancia de peso excesiva en la madre durante la gestación, Peso bajo al nacimiento [27], Peso alto al nacimiento [28], Lactancia materna menor a 6 meses, tiempo de inicio y calidad de la alimentación complementaria, Crecimiento rápido y sobrealimentación en los primeros 2 años de vida postnatal.

Se registró la antropometría (Peso, talla, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, circunferencia de abdomen, relación cintura/talla) y tensión arterial. Se realizó una exploración física completa en búsqueda de datos de resistencia a la insulina como acantosis nigricans en cuello, ingles y axilas o zonas de fricción. Se estadificó el grado de desarrollo de acuerdo a la escala de Tanner y Marshall, y se buscaron datos de comorbilidades asociadas.

Se solicitaron estudios de laboratorio de sangre periférica venosa con ayuno de al menos 8hrs para la determinación de glucemia de ayuno, insulinemia, col- HDL, col-LDL, triglicéridos, Colesterol total, ácido úrico, transaminasas hepáticas (AST, ALT).

Se estableció la presencia de Síndrome metabólico en base a la definición de Ferranti modificada. Se utilizarán parámetros de referencia internacional para edad y sexo de tensión arterial.

Una vez realizada la valoración inicial descrita, se programaron visitas consecuentes de manera mensual, en las que se registraron las variables clínicas y bioquímicas de control, por endocrinólogo pediatra, residente de pediatría ó pasante de medicina bajo supervisión del endocrinólogo encargado. Los pacientes que decidieron continuar acudiendo, fueron atendidos, dentro del mismo programa.

**Visita 1:** Se citó al paciente acompañado de un familiar, con ropa cómoda, desayunados y con una colación, para llevar a cabo las actividades del programa.

- a) Los pacientes y sus familiares (un familiar adulto por paciente), se recibieron a las 7:00hrs y se realizó una sesión de actividad física grupal, de 60 minutos, impartida por un profesor de educación física y/o un médico del equipo de atención, que incluyó secuencialmente ejercicios de calentamiento, aeróbico, fuerza, equilibrio, coordinación, estiramiento y relajación.

Se integraron dos grupos: Escolares (pacientes entre 8-11 años) y Adolescentes (12-18 años) con la finalidad de adecuar las actividades físicas pertinentes y de interés para cada grupo.

Los pacientes con limitantes ortopédicas, respiratorias o cardiovasculares severas, se exentaron de esta actividad.

- b) Posteriormente el grupo de pacientes se dirigió a un aula, donde se les dio una plática de 60 minutos, sobre **alimentación saludable** impartido por un nutriólogo, pasante de la licenciatura en nutrición, ó médico del equipo, en el que se hizo énfasis en recomendaciones sobre hábitos básicos de alimentación saludable en los pacientes y sus familias.

Se sugirieron en forma explícita y en lenguaje claro para los pacientes las siguientes recomendaciones:

- Establecer horarios para los alimentos
- Desayunar todos los días
- Hacer 3 comidas al día y 2 colaciones sin saltarse ninguna
- Consumir 5 raciones de frutas y verduras todos los días.
- Consumir de los diferentes grupos de alimentos en las proporciones indicadas en el *“plato del bien comer”*
- Evitar comidas abundantes

- consumir alimentos ricos en fibra
- Preferir alimentos bajos en grasas (carnes magras, eliminar la piel del pollo, productos lácteos descremados, desgrasar sopas y guisados, utilizar margarina en lugar de mantequilla, evitar fritos, capeados y empanizados).
- Consumir una dieta rica en calcio. Limitar en consumo de sal.
- Evitar el consumo de alimentos poco saludables como dulces, frituras y productos industrializados
- Evitar el consumo de bebidas dulces y favorecer el consumo de agua natural
- Procurar comer en casa en lugar de restaurantes o cafeterías
- Comer en familia e involucrarla en todos los cambios

**Visita 2:** Se citó al paciente acompañado de un familiar, con ropa cómoda, desayunados y con una colación, para llevar a cabo las actividades del programa.

- a) Los pacientes y sus familiares (un familiar adulto por paciente), se recibieron a las 7:00hrs y se realizó una sesión de actividad física grupal, de 60 minutos, impartida por un profesor de educación física y/o un médico del equipo de atención, que incluyó secuencialmente ejercicios de calentamiento, aeróbico, fuerza, equilibrio, coordinación, estiramiento y relajación.

Se integraron dos grupos: Escolares (pacientes entre 8-11 años) y Adolescentes (12-18 años) con la finalidad de adecuar las actividades físicas pertinentes y de interés para cada grupo.

Los pacientes con limitantes ortopédicas, respiratorias o cardiovasculares severas, se exentaron de esta actividad.

- Posteriormente el grupo de pacientes se dirigió a una aula, donde se les dio una plática de 60 minutos, sobre la **importancia del ejercicio para una vida y un peso saludables** impartido por un médico del equipo, en el que hizo énfasis sobre la importancia de intervenciones dirigidas a disminuir actividades sedentarias. Dentro de las estrategias para incrementar la actividad física se recomendó: [16]
- Disminuir el tiempo frente a una pantalla a menos de 2 hrs al día (*televisión, computadora, videojuegos*)
- Favorecer el juego activo

- Realizar alguna actividad deportiva aeróbica y anaeróbica 1 hora todos los días (caminar, baile, bicicleta, natación, etc.)
- Respetar los horarios de sueño
- Utilizar al mínimo transporte público o privado e incrementar desplazamiento individual (caminata, no uso de elevadores)

**Visita 3:** Se citó al paciente acompañado de un familiar, con ropa cómoda, desayunados y con una colación, para llevar a cabo las actividades del programa.

- a) Los pacientes y sus familiares (un familiar adulto por paciente), se recibieron a las 7:00hrs y se realizó una sesión de actividad física grupal, de 60 minutos, impartida por un profesor de educación física y/o un médico del equipo de atención, que incluyó secuencialmente ejercicios de calentamiento, aeróbico, fuerza, equilibrio, coordinación, estiramiento y relajación.

Se integraron dos grupos: Escolares (pacientes entre 8-11 años) y Adolescentes (12-18 años) con la finalidad de adecuar las actividades físicas pertinentes y de interés para cada grupo.

Los pacientes con limitantes ortopédicas, respiratorias o cardiovasculares severas, se exentaron de esta actividad.

- b) Posteriormente el grupo de pacientes se dirigió a una aula, donde se les dio una plática de 60 minutos, sobre **psicología de la conducta alimentaria** impartido por un pasante de psicología o un médico del equipo, en el que hizo énfasis sobre la importancia de las emociones para una convivencia familiar y social saludables. La importancia de conocer las emociones para identificar síntomas de ansiedad y depresión, que pueden ser tanto causa como complicación asociadas a la obesidad.

**Visita 4:** Se citó al paciente acompañado de un familiar, con ropa cómoda, desayunados y con una colación, para llevar a cabo las actividades del programa.

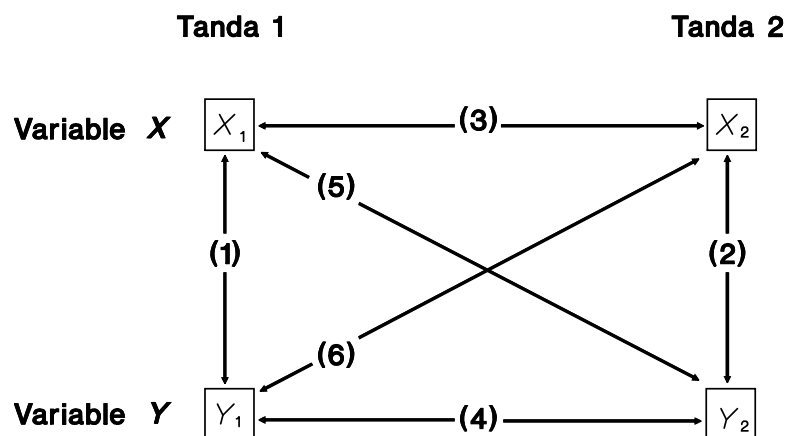
- a) Los pacientes y sus familiares (un familiar adulto por paciente), se recibieron a las 7:00hrs y se realizó una sesión de actividad física grupal, de 60 minutos, impartida por un profesor de educación física y/o un médico del equipo de atención, que incluyó secuencialmente ejercicios de calentamiento, aeróbico, fuerza, equilibrio, coordinación, estiramiento y relajación.

Se integraron dos grupos: Escolares (pacientes entre 8-11 años) y Adolescentes (12-18 años) con la finalidad de adecuar las actividades físicas pertinentes y de interés para cada grupo. Los pacientes con limitantes ortopédicas, respiratorias o cardiovasculares severas, se exentaron de esta actividad.

b) Posteriormente el grupo de pacientes se dirigió a una aula, donde se les dio una plática de 60 minutos, sobre **Complicaciones de la obesidad en la infancia y sus consecuencias en la vida adulta** impartido por un médico del equipo, en el que hizo énfasis sobre la importancia de manejar la obesidad desde las etapas más tempranas, para evitar el incremento progresivo de complicaciones metabólicas, cardiovasculares, ortopédicas, respiratorias, gastrointestinales y emocionales a través del tiempo.

## 8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se trata de un estudio para evaluar las modificaciones en el índice de masa corporal, en pacientes pediátricos con obesidad, atendidos en la CDOI con los datos obtenidos de la actividad asistencial diaria. Se describieron las características basales del grupo a tratar expresados como promedio  $\pm$  desviación estándar de la población de estudio en caso de variables continuas; y como frecuencias y porcentajes en caso de variables categóricas. Estudio con diseño en panel (NWNV) para establecer la relación causa – efecto a través del tiempo de seguimiento de los sujetos incluidos en



el programa.

Representación de las correlaciones del diseño 2W2V:

(1)  $r_{X_1Y_1}$ ; (2)  $r_{X_2Y_2}$ ; (3)  $r_{X_1X_2}$ ; (4)  $r_{Y_1Y_2}$ ; (5)  $r_{X_1Y_2}$ , y (6)  $r_{Y_1X_2}$  .[30]

En la figura 3.5 están representados los tres pares de correlaciones [31, 32]: a) autocorrelaciones ( $r_{X1X2}$  y  $r_{Y1Y2}$ ); b) correlaciones sincrónicas ( $r_{X1Y1}$  y  $r_{X2Y2}$ ), y c) correlaciones de retardos cruzados ( $r_{X1Y2}$  y  $r_{Y1X2}$ ). Las autocorrelaciones son un buen indicador de la estabilidad de la medida a lo largo del tiempo; las correlaciones denominadas sincrónicas reflejan las asociaciones contemporáneas entre las variables X e Y en dos puntos del tiempo o tandas, y las correlaciones de retardos cruzados constituyen la asociación temporal entre X e Y. Como es obvio, estas últimas correlaciones intervienen en la verificación de la causalidad.

La lógica del análisis de correlaciones de retardos cruzados se fundamenta en el concepto de retardo temporal, presente cuando se asume una relación causal entre dos variables. En este sentido, en el caso que por ejemplo X cause a Y, "el estado presente de X debe estar más fuertemente asociado al estado futuro de Y que a su estado pasado o presente" [31]

En función del signo que toma la diferencia entre las correlaciones  $r_{X1Y2}$  y  $r_{Y1X2}$ , se infiere la causalidad entre X e Y. [33] Cuando la diferencia entre estas dos correlaciones es positiva ( $r_{X1Y2} > r_{Y1X2}$ ), se desprende una relación causal de manera que X afecta a Y ( $X \rightarrow Y$ ). Por el contrario, cuando el signo es negativo, la causalidad es inversa ( $Y \rightarrow X$ ). Antes de inferir una relación causal, sería conveniente descartar cualquier explicación de acuerdo con algún modelo espurio [31, 32], es decir, que la causa de la correlación se deba a una tercera variable no tenida en cuenta.

La hipótesis de igualdad de las correlaciones cruzadas o hipótesis de espureidad (ecuación 24) puede ponerse a prueba mediante la fórmula de Pearson-Filon [32, 34] o transformación z (ecuación 25), cuya distribución es normal.

$$H_0 : r_{X1Y2} - r_{Y1X2} = 0 \quad (24)$$

Sean las variables  $X_1 = 1, Y_1 = 2, X_2 = 3, Y_2 = 4$ , se tiene que para la prueba de espureidad:

$$z = \frac{N^{1/2} (r_{14} - r_{23})}{[(1 - r_{14}^2)^2 + (1 - r_{23}^2)^2 - k]^{1/2}} \quad (25)$$

donde

N = tamaño muestral.

$$k = (r_{12} - r_{24}r_{14})(r_{34} - r_{24}r_{23}) + (r_{13} - r_{12}r_{23})(r_{24} - r_{12}r_{14}) + (r_{12} - r_{13}r_{23})(r_{34} - r_{13}r_{14}) + (r_{13} - r_{14}r_{34})(r_{24} - r_{34}r_{23})$$

Entrando en las tablas de  $z$ , se halla la probabilidad asociada a dicho valor y se comprueba la significación estadística. En caso de rechazarse la prueba de espureidad, se infiere una relación causal. Sin embargo, para la inferencia de la causalidad, no es suficiente que la diferencia entre las correlaciones de retardos cruzados sea estadísticamente significativa, sino que además deben cumplirse dos asunciones previas [32, 35]

- 1) Condición de estacionariedad (ecuación 26): igualdad de las correlaciones sincrónicas a lo largo del tiempo, a fin de probar la estabilidad del sistema.

$$H_0 : r_{X1Y1} - r_{X2Y2} = 0 \quad (26)$$

Esta hipótesis de nulidad se prueba estadísticamente a través del estadístico de la fórmula de Pearson-Filon (ecuación 25).

- 2) Condición de sincronía: las dos variables han de ser medidas en el mismo punto del tiempo.

El análisis de datos de los DP también puede resolverse mediante modelos de la regresión o de ecuaciones estructurales. Estas dos técnicas permiten una modelación de los efectos causales más adecuada que el análisis de correlaciones de retardos cruzados. De este modo, es posible estimar los parámetros de un modelo causal. Además, la técnica de los modelos de ecuaciones estructurales permite el planteamiento de modelos alternativos.

## 9. RESULTADOS

Se evaluó la base de datos asistencial del programa de clínica de Obesidad Infantil del Hospital General de México. Seleccionó al grupo de pacientes que cumplieron los criterios de inclusión al análisis. Se eliminaron 194 pacientes por las causas descritas en el gráfico 1, los cuales se consideraron confusores para el análisis.

El programa de intervención original, incluyó las 4 visitas descritas en el apartado de metodología. Se realizó un análisis ad – hoc de los pacientes que continuaron asistiendo a la consulta, para explorar las variables a mediano plazo.

Las características basales se describen en las tablas 1 y 2.

La tabla 3 incluye la descripción de la prevalencia de síndrome metabólico del total de pacientes que contaron con los registros clínicos y bioquímicos completos para realizar el diagnóstico.

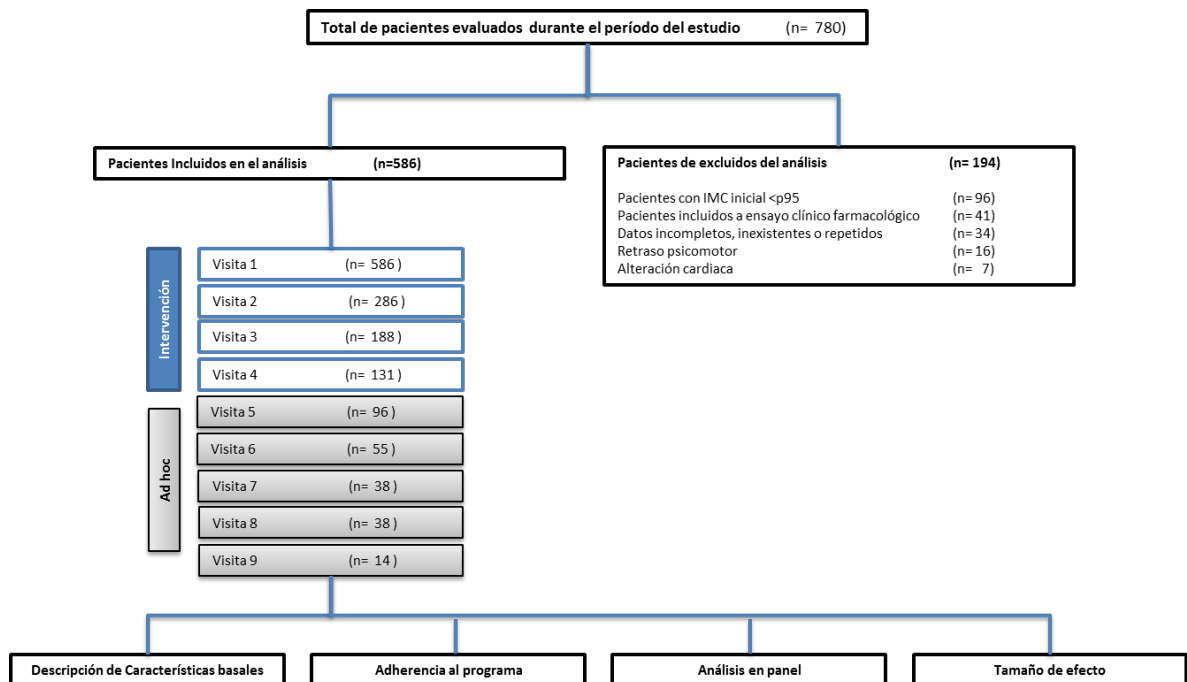


Gráfico 1. Estructura del estudio



\*De acuerdo a la calculadora de percentiles de IMC para niños y adolescentes de CDC 2000.

Tabla 1.- Características basales de los pacientes en la Clínica de Obesidad Infantil				
Variable	n registrados			
Sexo		586		
	Femenino	254	43.3	%
	Masculino	332	56.7	%
Edad al ingreso del estudio		media (DE)	10.9 (3.5)	años
Edad estimada de inicio de la obesidad		media (DE)	5.1 (4)	años
Tiempo de evolución		media (DE)	5.8 (4.1)	años
Peso al ingreso del estudio		media (DE)	60.6 (23.1)	Kg
Talla		media (DE)	144.8(18.1)	cm
IMC		media (DE)	27.6 (5.1)	Kg/cm <sup>2</sup>
Percentil de IMC		media (DE)	97.5 (1.3)	CDC*
Tanner mamario-genital				
	Tanner 1		47	%
	Tanner 2		17.3	%
	Tanner 3		12.1	%
	Tanner 4		16.8	%
	Tanner 5		6.8	%
Perímetro de cintura		media (DE)	86.4 (13.7)	cm
Perímetro de cintura según Fernández		media (DE)	89.8 (14.5)	cm
Perímetro de cadera		media (DE)	92.4 (15.7)	cm
Perímetro abdominal		media (DE)	92.4 (15)	cm
TAS		media (DE)	104.9 (14)	mmHg
TAD		media (DE)	68.1 (10.4)	mmHg
Glucemia		media (DE)	89 (10.2)	mg/dl
Colesterol HDL		media (DE)	36.7 (9.3)	mg/dl
Triglicéridos		media (DE)	155 (90.5)	mg/dl

Tabla 2.- Antecedentes relevantes para riesgo cardiovascular, de los pacientes en la Clínica de Obesidad Infantil n= 586

Variable	n registros	n positivos	% válido
<b>Antecedente familiar en primer grado</b>			
Obesidad	586	464	79.2
Diabetes Mellitus tipo II	586	133	22.7
Hipertensión arterial	584	151	25.9
Infarto agudo al miocardio	580	25	4.3
<b>Antecedente familiar en segundo grado</b>			
Diabetes Mellitus tipo II	585	430	73.5
Hipertensión arterial sistémica	586	352	60.1
Infarto agudo al miocardio	584	147	25.2
<b>Antecedentes perinatales</b>			
Diabetes mellitus durante la gestación	580	20	3.4
Peso al nacimiento	552		94.2
≤2500grs		38	6.9
≥2501 ≤3899 grs		411	74.5
≥3900grs		103	18.7
Duración de la lactancia materna	538		91
≥6 meses		211	39.2
≤6meses		327	60.8
<b>Estilo de vida</b>			
Carbohidratos simples en abundancia	567	516	91
Horario fijo en la alimentación	586	319	54.4
Ayuno prolongado	586	348	59.4
Ingesta de alimentos viendo TV	586	390	66.6
Sedentarismo	586	325	55.5
Educación física hrs/sem	584		99.7
cero		106	18.2
>3hrs		478	81.8
Deporte extraescolar hrs/sem	583		99.5
0		411	70.5
1-2		130	22.3
3-5		32	5.5
≥ 5		10	1.7
Horas al día frente a un monitor hrs/día	580		99
0		12	2.1
<1		50	8.6
1-2		143	24.7
3 -4		99	17.1
>4		145	25

Tabla 2.- Antecedentes relevantes para riesgo cardiovascular, de los pacientes en la Clínica de Obesidad Infantil (continuación)

Variable	n registros	n positivos	% válido
<b>Diagnósticos concomitantes al ingreso</b>			
Acantosis nigricans	586	428	73
Artralgias	586	224	38.2
Dislipidemia	586	146	24.9
Irregularidades menstruales <sup>+</sup>	254	56	22
Reflujo gastroesofágico	586	114	19.5
Rinitis alérgica	586	67	11.4
Hipertensión arterial	586	32	5.5
Crisis convulsivas	586	41	7
Asma	586	36	6.1
Alteración psicológica	586	17	2.9
Alteraciones ortopédicas	586	14	2.4
Hipotiroidismo	586	7	1.2
<b>Tratamiento crónico con medicamentos</b>			
Esteroides	586	25	4.3
Anticomociales	586	38	6.5

<sup>+</sup> Del total de mujeres incluidas en el análisis

Tabla 3.- Prevalencia de Síndrome Metabólico al ingreso

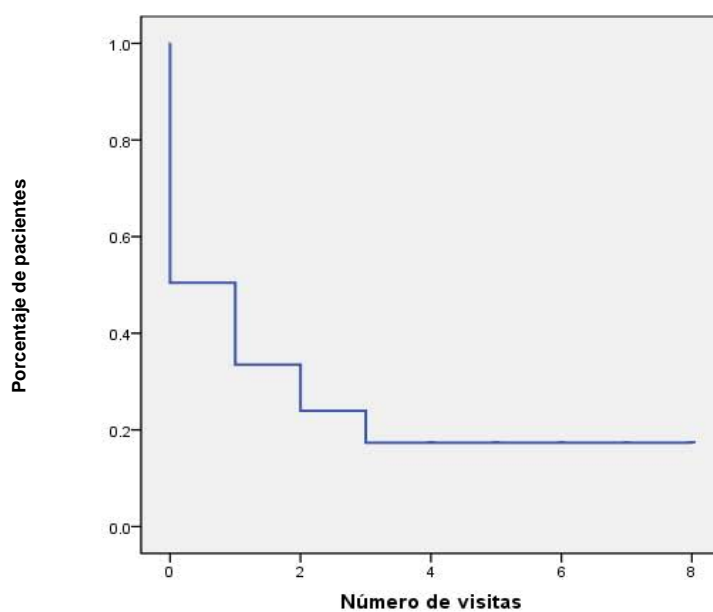
Variable	n registros		
Perímetro de cintura	580	media (DE)	86.4 (13.7) cm
Percentil P.Cintura ≥ 75*	566	n (%)	555 (94.7)
Perímetro de cintura según Fernández	371	media (DE)	89.8 (14.5) cm
Percentil P. C. Fernández ≥ 90	306	n (%)	305 (99.7)
Perímetro de cadera	582	media (DE)	92.4 (15.7) cm
Perímetro abdominal	581	media (DE)	92.4 (15) cm
TAS	568	media (DE)	104.9 (14) mmHg
Percentil de TAS ≥ 90*	560	n (%)	86 (15.4)
TAD	568	media (DE)	68.1 (10.4) mmHg
Percentil de TAD ≥ 90*	559	n (%)	117 (20.9)
Glucemia	387	media (DE)	89 (10.2) mg/dl
Glucemia ≥ 100mg/dl*	390	n (%)	33 (5.6)
Colesterol HDL	351	media (DE)	36.7 (9.3) mg/dl
C.HDL <50 mujeres <40 hombres mg/dl*	351	n (%)	273 (77.8)
Triglicéridos	380	media (DE)	155 (90.5) mg/dl
TGL >150mg/dl*	380	n (%)	218(57.4)
<b>Prevalencia de Síndrome Metabólico (IDF modificado*) n= 351</b>	<b>195 (55.5%)</b>	<b>n(%)</b>	

\* Glucemia ≥ 100mg/dl, Triglicéridos ≥ 150mg/dl, percentil de cintura ≥ percentil 75 para la edad y sexo, TAS y/o TAD ≥ percentil 90 para la edad, sexo y percentil de talla, colesterol HDL ≤ 40mg/dl para varones y ≤ 50mg/dl para mujeres.

**351 pacientes con los parámetros completos para determinar la presencia de síndrome metabólico.**

**Tabla 4. Número de pacientes por visita durante el periodo del programa**

	Observaciones	Porcentaje
<b>Visita 1</b>	744	100
<b>Visita 2</b>	372	50
<b>Visita 3</b>	248	33.3
<b>Visita 4</b>	178	23.9
<b>Visita 5</b>	129	17.3
<b>Visita 6</b>	71	9.5
<b>Visita 7</b>	47	6.3
<b>Visita 8</b>	30	4
<b>Visita 9</b>	19	2.5



**Gráfico 1.** Curva de supervivencia, de los pacientes incluidos en el programa de atención considerando las 4 visitas propuestas originalmente.

Análisis en panel en el programa STATA versión 12

**Tabla 5.** Anàlisis descriptivo en panel de las variables cuantitativas, desglosando la desviación estándar global, entre el mismo sujeto e intra sujetos a lo largo del tiempo.

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
<b>Peso en cada visita</b>	<b>61.0</b>	<b>22.4</b>	<b>13.7</b>	<b>146.0</b>	<b>N = 1849</b>
between	22.2	13.7	142.3	n = 745	
within	1.6	53.3	81.6	T = 2.48	
<b>Talla en cada visita</b>	<b>1.6</b>	<b>3.8</b>	<b>0.0</b>	<b>127.5</b>	<b>N = 1099</b>
between	6.5	0.8	127.5	n = 374	
within	0.0	0.6	2.1	T = 2.93	
<b>IMC en cada visita</b>	<b>369.7</b>	<b>14690.3</b>	<b>17.4</b>	<b>630000.0</b>	<b>N = 1839</b>
between	5774.1	17.4	157522.1	n = 744	
within	12725.6	-157123.8	472847.6	T = 2.47	
<b>Tensión arterial sistólica por visita</b>	<b>102.0</b>	<b>17.6</b>	<b>0.0</b>	<b>200.0</b>	<b>N = 1766</b>
between	13.1	36.0	164.0	n = 726	
within	12.0	-5.2	169.5	T-bar = 2.4	
<b>Tensión arterial diastólica por visita</b>	<b>67.1</b>	<b>12.3</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>	<b>N = 1761</b>
between	9.3	24.0	100.0	n = 726	
within	8.7	-0.1	117.1	T-bar= 2.42	
<b>Circunferencia de Fernández</b>	<b>88.6</b>	<b>15.9</b>	<b>0.0</b>	<b>156.0</b>	<b>N = 1000</b>
between	14.6	46.1	152.9	n = 479	
within	5.3	33.9	135.6	T = 2.0	
<b>Edad de inicio de la obesidad meses</b>	<b>67.6</b>	<b>65.7</b>	<b>0.0</b>	<b>1188.0</b>	<b>N = 6363</b>
between	65.8	0.0	1188.0	n = 707	
within	0.0	67.6	67.6	T = 9	
<b>Tiempo de evolución en meses</b>	<b>66.7</b>	<b>65.88102 4</b>	<b>-1017.7</b>	<b>231.1</b>	<b>N = 635</b>
between	65.9	-1017.7	231.05	n = 706	
within	0.0	66.7	66.7	T = 9	
<b>Glucosa sérica</b>	<b>89.9</b>	<b>14.3</b>	<b>2.0</b>	<b>261.0</b>	<b>N = 608</b>
between	12.8	2.0	234.0	n = 494	
within	6.8	-4.1	183.9	T = 1.23	
<b>Colesterol HDL</b>	<b>37.7</b>	<b>20.2</b>	<b>11.0</b>	<b>455.0</b>	<b>N = 548</b>
between	21.9	11.0	455.0	n = 452	
within	2.2	23.1	50.1	T = 1.21	
<b>Colesterol LDL</b>	<b>100.4</b>	<b>25.0</b>	<b>4.0</b>	<b>185.0</b>	<b>N = 540</b>
between	24.5	21.0	185.0	n = 443	
within	7.4	65.9	134.9	T = 1.21	
<b>Triglicéridos</b>	<b>152.4</b>	<b>86.3</b>	<b>0.0</b>	<b>784.0</b>	<b>N = 584</b>
between	81.9	19.0	680.0	n = 484	
within	31.3	-30.2	487.8	T = 1.20	

<b>Colesterol total</b>	<b>161.1</b>	<b>29.7</b>	<b>23.4</b>	<b>291.0</b>	<b>N = 581</b>
between	29.3	23.4	248.5	n = 480	
within	8.2	116.6	205.6	T = 1.21	
<b>Alanino amino transferasa</b>	<b>35.7</b>	<b>33.1</b>	<b>5.0</b>	<b>365.0</b>	<b>N = 517</b>
between	31.9	5.0	365.0	n = 433	
within	6.1	-6.3	77.7	T = 1.19	
<b>Aspartato amino transferasa</b>	<b>31.3</b>	<b>19.8</b>	<b>2.0</b>	<b>202.0</b>	<b>N = 413</b>
between	19.0	2.0	202.0	n = 361	
within	7.0	-24.0	139.0	T = 1.14	
<b>Insulina basal</b>	<b>29.2</b>	<b>13.9</b>	<b>15.7</b>	<b>42.8</b>	<b>N = 18</b>
between	19.1	15.7	42.8	n = 2	
within	0.0	29.2	29.2	T = 9	
<b>Índice de HOMA</b>	<b>10.0</b>	<b>0.0</b>	<b>10.0</b>	<b>10.0</b>	<b>N = 9</b>
between	0.0	10.0	10.0	n = 1	
within	0.0	10.0	10.0	T = 9	
<b>Ácido úrico</b>	<b>6.4</b>	<b>6.9</b>	<b>2.0</b>	<b>88.0</b>	<b>N = 2088</b>
between	6.9	2.0	88.0	n = 232	
within	0.0	6.4	6.4	T = 9	
<b>Hematocrito</b>	<b>41.8</b>	<b>7.8</b>	<b>3.6</b>	<b>50.9</b>	<b>N = 900</b>
between	7.8	3.6	50.9	n = 100	
within	0.0	41.8	41.8	T = 9	
<b>Hemoglobina</b>	<b>15.2</b>	<b>3.3</b>	<b>12.1</b>	<b>45.3</b>	<b>N = 846</b>
between	3.3	12.1	45.3	n = 94	
within	0.0	15.2	15.2	T = 9	
<b>Circunferencia de Fernández</b>	<b>88.6</b>	<b>15.9</b>	<b>0.0</b>	<b>156.0</b>	<b>N = 1000</b>
between	14.6	46.1	152.9	n = 479	
within	5.3	33.9	135.6	T = 2.0	

**Tabla 6. Análisis en panel de las variables cuantitativas, desglosando la frecuencia global, entre el mismo sujeto e intra sujetos a lo largo del tiempo.**

Global	Entre sujetos		Intrasujetos		
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
<b>Tabla 5. Análisis descriptivo en panel de las variables cuantitativas, desglosando la desviación estándar global, entre el mismo sujeto e intra sujetos a lo largo del tiempo.</b>					
<b>Sexo (n=745)</b>					
<b>Femenino</b>	3015	44.97	335	44.97	100
<b>Masculino</b>	3690	55.03	410	55.03	100
<b>Total</b>	6705	100	745	100	100
<b>Obesidad en familiar de primer grado (n= 744)</b>					
<b>Si</b>	5274	78.76	586	78.76	100
<b>No</b>	1413	21.10	157	21.1	100
<b>Se desconoce</b>	9	0.13	1	0.13	100
<b>Total</b>	6696	100	744	100	100
<b>Familiar en primer grado con DM (n=743)</b>					
<b>Si</b>	1512	22.61	168	22.61	100
<b>No</b>	5166	77.25	574	77.25	100
<b>Se desconoce</b>	9	0.13	1	0.13	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100
<b>Familiar de primer grado con HAS (n= 743)</b>					
<b>Si</b>	1719	25.71	191	25.71	100
<b>No</b>	4941	73.89	549	73.89	100
<b>Se desconoce</b>	27	0.40	3	0.4	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100
<b>Familiar de primer grado con IAM (n= 743)</b>					
<b>Si</b>	288	4.31	32	4.31	100
<b>No</b>	6336	94.75	704	94.75	100
<b>Se desconoce</b>	63	0.94	7	0.94	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100
<b>Familiar de segundo grado con Diabetes Mellitus (n= 743)</b>					
<b>Si</b>	4932	73.76	548	73.76	100
<b>No</b>	1719	25.71	191	25.71	100
<b>Se desconoce</b>	36	0.54	4	0.54	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100
<b>Familiar de segundo grado con HAS (n= 743)</b>					
<b>Si</b>	3978	59.49	442	59.49	100
<b>No</b>	2682	40.11	298	40.11	100
<b>Se desconoce</b>	27	0.40	3	0.4	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100



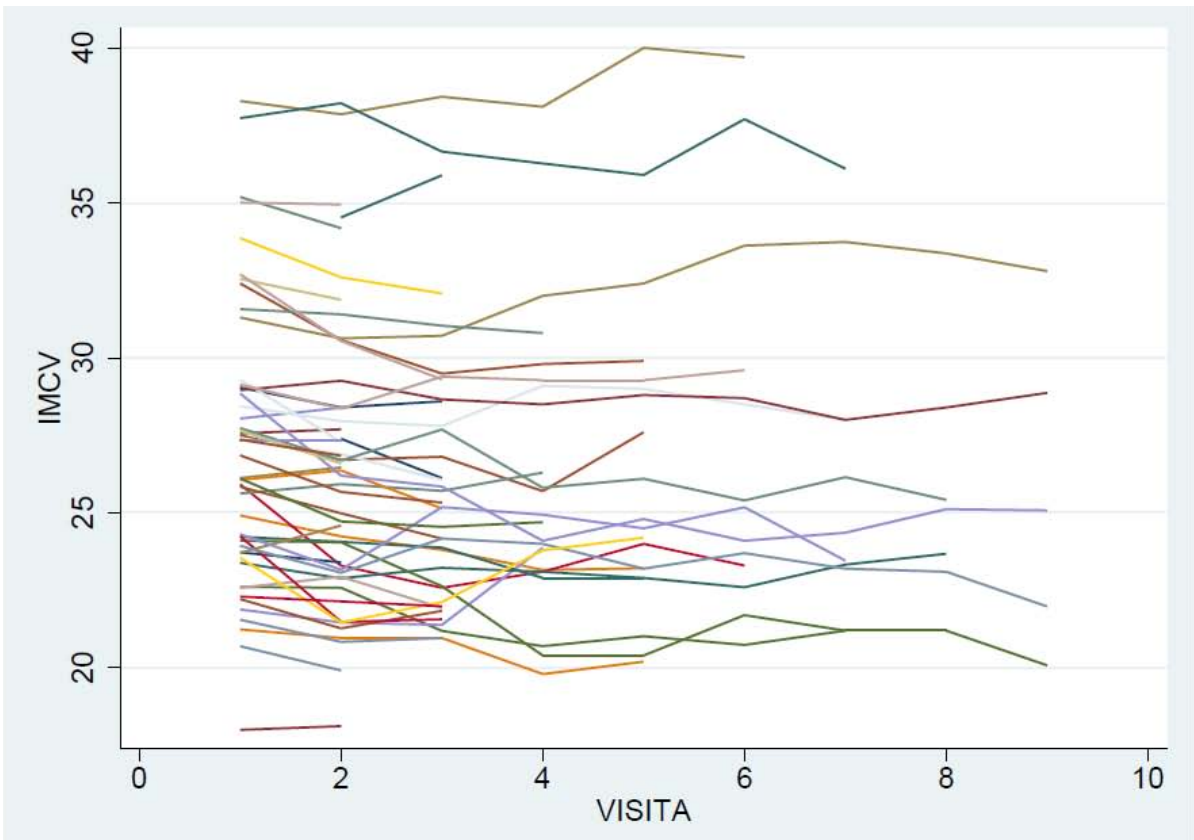
<b>Familiar de segundo grado con IAM (n=743)</b>					
<b>Si</b>	1692	25.30	188	25.3	100
<b>No</b>	4968	74.29	552	74.29	100
<b>Se desconoce</b>	27	0.40	3	0.40	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100
<b>Diabetes Gestacional (n= 733)</b>					
<b>Si</b>	207	3.14	23	3.14	100
<b>No</b>	6354	96.32	706	96.32	100
<b>Se desconoce</b>	36	0.55	4	0.55	100
<b>Total</b>	6597	100	733	100	100
<b>Peso al nacer (n=737)</b>					
<b>&lt; 2500gr</b>	432	6.51	48	6.51	100
<b>≥ 2500gr</b>	4734	71.37	526	71.37	100
<b>≥ 3900gr</b>	1098	16.55	122	16.55	100
<b>Se desconoce</b>	396	5.56	41	5.56	100
<b>Total</b>	6633	100	737	100	100
<b>Lactancia Materna (n= 735)</b>					
<b>≥ 6 meses</b>	2484	37.55	276	37.55	100
<b>&lt; 6meses</b>	3627	54.83	403	54.83	100
<b>Se desconoce</b>	504	7.62	56	7.62	100
<b>Total</b>	6615	100	735	100	100
<b>Cosume carbohidratos simples en abundancia (n= 730)</b>					
<b>Si</b>	5822	88.61	647	88.63	100
<b>No</b>	630	9.59	70	9.59	100
<b>Se desconoce</b>	118	1.8	14	1.92	93.65
<b>Total</b>	6570	100	731	100.1	99.8
<b>Horarios Fijos de alimentación (n= 743)</b>					
<b>Si</b>	3690	55.18	410	55.1	100
<b>No</b>	2988	44.68	332	44.68	100
<b>Se desconoce</b>	9	0.13	1	0.13	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100
<b>Ve la TV mientras come (n=743)</b>					
<b>Si</b>	4428	66.22	492	66.22	100
<b>No</b>	2259	33.78	251	33.78	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100

<b>Sedentario (n= 743)</b>					
<b>Si</b>	3708	55.45	412	55.45	100
<b>No</b>	2979	44.55	331	44.55	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100
<b>Ejercicio Lúdico (n= 743)</b>					
<b>Si</b>	2709	40.51	301	40.51	100
<b>No</b>	3660	54.73	412	55.45	98.71
<b>Se desconoce</b>	318	4.76	36	4.85	98.15
<b>Total</b>	6687	100	749	100.81	99.20
<b>Realiza educación física (n=743)</b>					
<b>Si</b>	5328	79.68	592	79.68	100
<b>No</b>	1134	16.96	126	16.96	100
<b>Se desconoce</b>	225	3.36	25	3.36	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100
<b>Realiza ejercicio estructurado (n=743)</b>					
<b>Si</b>	1818	27.19	202	27.19	100
<b>No</b>	4374	65.41	486	65.41	100
<b>Se desconoce</b>	495	7.4	55	7.4	100
<b>Total</b>	6687	100	743	100	100
<b>Horas de ejercicio a la semana (n=741)</b>					
<b>Cero</b>	4752	71.26	528	71.26	100
<b>&gt;1, ≤2</b>	900	13.50	100	13.5	100
<b>&lt;3, ≤5</b>	333	4.99	37	4.99	100
<b>&gt;5</b>	36	0.54	4	0.54	100
<b>Se desconoce</b>	648	9.72	72	9.72	100
<b>Total</b>	6669	100	741	100	100
<b>Horas al día frente a una pantalla (n= 742)</b>					
<b>Cero</b>	126	1.89	14	1.89	100
<b>≤ 1</b>	585	8.76	65	8.76	100
<b>&gt;1, ≤ 2</b>	1602	23.99	178	23.99	100
<b>&gt;2, ≤3</b>	1476	22.1	164	22.1	100
<b>&gt;3, ≤4</b>	1224	18.33	136	18.33	100
<b>&gt;4</b>	1611	24.12	179	24.12	100
<b>Se desconoce</b>	54	0.81	6	0.81	100
<b>Total</b>	6678	100	742	100	100

<b>Monitor por mas de 2 horas al día (n=741)</b>					
<b>Si</b>	4311	64.64	479	64.64	100
<b>No</b>	2313	34.68	257	34.68	100
<b>Se desconoce</b>	45	0.67	5	0.67	100
<b>Total</b>	6669	100	741	100	100
<b>Diagnóstico de Ansiedad/depresión (n=742)</b>					
<b>Si</b>	3924	58.76	436	58.76	100
<b>No</b>	2709	40.57	301	40.57	100
<b>Se desconoce</b>	45	0.67	5	0.67	100
<b>Total</b>	6678	100	742	100	100
<b>Diagnóstico de bulimia (n=742)</b>					
<b>Si</b>	882	13.21	98	13.21	100
<b>No</b>	5796	86.79	644	86.79	100
<b>Total</b>	6678	100	742	100	100
<b>Diagnóstico de ASMA (n=742)</b>					
<b>Si</b>	486	7.28	54	7.28	100
<b>No</b>	6192	92.72	688	92.72	100
<b>Total</b>	6678	100	742	100	100
<b>Diagnóstico de Apnea del sueño (n=741)</b>					
<b>Si</b>	1350	20.24	150	20.24	100
<b>No</b>	5319	79.76	591	79.76	100
<b>Total</b>	6669	100	741	100	100
<b>Intolerancia al ejercicio (n=740)</b>					
<b>Si</b>	2781	41.76	309	41.76	100
<b>No</b>	3879	58.24	431	58.24	100
<b>Total</b>	6660	100	740	100	100
<b>Diagnóstico de dislipidemia (n=742)</b>					
<b>Si</b>	1638	24.53	182	24.53	100
<b>No</b>	5031	75.34	559	75.34	100
<b>Se desconoce</b>	9	0.13	1	0.13	100
<b>Total</b>	6678	100	742	100	100
<b>Diagnóstico de HAS (n=742)</b>					
<b>Si</b>	378	5.66	42	5.66	100
<b>No</b>	6300	94.34	700	94.34	100
<b>Total</b>	6678	100	742	100	100

<b>Irregularidad menstrual (n= 741)</b>					
<b>Si</b>	648	9.72	72	9.72	100
<b>No</b>	5994	89.88	666	89.88	100
<b>Se desconoce</b>	27	0.40	3	0.40	100
<b>Total</b>	6669	100	741	100	100
<b>Artralgias (n=741)</b>					
<b>Si</b>	2457	36.84	273	36.84	100
<b>No</b>	4194	62.89	466	62.89	100
<b>Se desconoce</b>	18	0.27	2	0.27	100
<b>Total</b>	6669	100	741	100	100
<b>Diagnóstico de ERGE (n= 741)</b>					
<b>Si</b>	1305	19.57	145	19.57	100
<b>No</b>	5337	80.03	593	80.03	100
<b>Se desconoce</b>	27	0.40	3	0.40	100
<b>Total</b>	6669	100	741	100	100

**Gráfico 1.** Comportamiento de la variable IMC a lo largo del tiempo en el mismo sujeto y entre sujetos, en una muestra aleatoria de la población analizada. La varianza del IMC de la población estudiada, puede atribuirse a diferencias intra sujetos principalmente, más que a la diferencia ocurrida a lo largo del tiempo.



c) Bootstrap y modelos de regresión con la variable IMC, con distintas variables más importantes que afectarían la evolución a través del tiempo.

**MODELO 1**

```

Bootstrap replications (50)
----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5
..... 50

Random-effects ML regression          Number of obs      =    1680
Group variable: FOLIO                 Number of groups   =     662

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =     1
                                       avg =     2.5
                                       max =     9

                                       Wald chi2(11)      =    601.28
                                       Prob > chi2        =     0.0000

Log likelihood = -3492.8825

```

(Replications based on 662 clusters in FOLIO)

	Observed	Bootstrap	Normal-based			
IMCV	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
SEXOCC	-.0809029	.2570564	-0.31	0.753	-.5847242	.4229184
EDADDEINICIOMESSES	.052928	.0052955	9.99	0.000	.042549	.063307
TIEMPOEVOLUCION	.0566343	.0050219	11.28	0.000	.0467916	.066477
OBFAM1G	.0122155	.4824655	0.03	0.980	-.9333995	.9578306
PAN	-.0057223	.0078651	-0.73	0.467	-.0211376	.0096931
SEDENTARIO	.4305792	.2855019	1.51	0.132	-.1289943	.9901526
MONITORMASDE2H	.0165901	.0137275	1.21	0.227	-.0103152	.0434955
ENFCRONFRECYNOFREC	-.0570871	.2269101	-0.25	0.801	-.5018227	.3876485
TANNERMG	.5438558	.3637508	1.50	0.135	-.1690827	1.256794
TANNERP	.1668556	.330847	0.50	0.614	-.4815925	.8153038
ACANTOSISCLINICA	-1.744539	.2677185	-6.52	0.000	-2.269258	-1.219821
_cons	20.17327	.851463	23.69	0.000	18.50443	21.8421
/sigma_u	3.60561	.2462412			3.153892	4.122025
/sigma_e	1.027054	.0839393			.8750364	1.205481
rho	.9249505	.0140612			.8933586	.9488469

Likelihood-ratio test of sigma\_u=0: chibar2(01)= 2416.92 Prob>=chibar2 = 0.000



## 10. CONCLUSIONES

La población evaluada en este estudio corresponde a la totalidad de pacientes atendidos en la Clínica de Obesidad Infantil del servicio de pediatría del Hospital General de México.

Durante los primeros 18 meses, la clínica fué adaptando el programa diseñado originalmente, para atender a los pacientes con Obesidad de manera mensual en un periodo entre cuatro y seis meses, con cuatro visitas, en que el paciente y un familiar responsable, fueran capacitados para mejorar el estilo de vida.

Los 4 principales factores a modificar, a través de talleres grupales, se centraron en la orientación nutricional, actividad física, psicológica y concientización del paciente y su tutor, acerca de la obesidad de inicio en la edad pediátrica, con el fin de favorecer un estilo de vida saludable.

La epidemiología actual de obesidad infantil, descrita en nuestro país, hace notar un espectro muy amplio por diferencias sociales, raciales geográficas y disposición de alimentos.

Haciendo notar una realidad en la que los programas preventivos para el desarrollo de obesidad a edades tempranas, deben desarrollarse paralelamente a los programas de manejo de la población con obesidad infantil prevalente, ya que esta última presenta un crecimiento exponencial colocando a los sujetos mucho mas cerca de la presencia de enfermedades que incrementan el riesgo cardiovascular de manera irreversible.

Existe ambigüedad entre los programas preventivos para el desarrollo de obesidad y las estrategias de intervención cuando la obesidad se encuentra ya presente. La obesidad Infantil debe considerarse una manifestación tardía de un conjunto de factores presentes desde el nacimiento y modificados por el medio ambiente, que tiene en la variable tiempo la principal oportunidad de intervención. El no dar la connotación de enfermedad al paciente pediátrico obeso que aún no presenta diabetes mellitus tipo 2, limita la concientización de los equipos de salud y del paciente mismo para iniciar un manejo dirigido a disminuir la progresión de la enfermedad, que de manera indirecta hace notar ya en la actualidad un efecto negativo sobre la esperanza de vida de nuestra población.

Los factores asociados a la presencia de Obesidad a edades tempranas, se recaban de manera sistemática en el abordaje clínico, sin embargo partiendo de la gran heterogeneidad poblacional, es necesario conocer los factores más prevalentes de la población que será atendida en diferentes escenarios, para poder dirigir los esfuerzos en la intervención.

Este estudio consideró como variable independiente más robusta el IMC, para ajustar los factores inherentes a la edad y sexo por ser la variable de medición, más constante en los reportes



internacionales y nacionales, a cuya variación puede atribuirse una modificación en el riesgo cardiovascular.

Sin embargo, no es la única característica y probablemente no sea la más exacta para realizar esta asociación en pacientes en edad pediátrica, teniendo en mente además la variabilidad de las características presentes, a nivel genético y socioeconómico por mencionar algunas que prevalecen en nuestro país y coinciden con lo encontrado al analizar los datos presentados.

Este estudio describe los datos evaluables de la atención de una muestra amplia de pacientes, correspondientes a la población de la ciudad de México y Área metropolitana, que son referidos a uno de los hospitales con mayor carga asistencial de la ciudad.

La descripción se ajustó a los datos disponibles, generados por la actividad diaria de un equipo de becarios, liderados por una endocrinóloga pediatra con amplia experiencia en el manejo del paciente pediátrico con obesidad, dentro de un programa de atención original, tratando de acercarse más a las recomendaciones internacionales, factibles dentro de un centro de atención con infraestructura limitada y con personal en formación de las áreas de psicología, médica, nutrición e investigación clínica. La estrategia sin embargo, cuenta con elementos predominantemente preventivos más que de tratamiento.

Los datos incluidos en el análisis, fueron aquellos más objetivamente recabados.

Las limitantes observadas para la inclusión de otras variables, corresponden la variación de medidas antropométricas dependientes del medidor, a los tiempos y espacios disponibles para la atención, los recursos económicos para la realización de estudios de laboratorio y los recursos humanos disponibles para la atención de un gran volumen de pacientes.

Se identifican áreas de oportunidad, en cuanto a la objetivización de las medidas de efectividad de las 4 áreas predominantes a las que se dirigió la atención, y de las cuales no se cuenta con indicadores claros.

No se cuenta con reportes de la evolución en panel de poblaciones comparables dentro de nuestro medio, de programas estandarizados para el manejo de la Obesidad Infantil validados para población general ni reportes de efectividad determinada por las diferencias entre los sujetos que se atienden.

Nuestro estudio, evidencia que la variabilidad en la evolución de los pacientes atendidos durante el programa, en los primeros 18 meses, no genera cambios significativos en el IMC crudo, sin embargo la curva parece mostrar ausencia de incremento en dicho indicador. El panel permite

evaluar los datos de todos los sujetos atendidos, ya que un factor muy evidente es la pérdida de sujetos a lo largo del tiempo.

La heterogeneidad mas evidente, es la que existe entre los sujetos observados concomitante a la ausencia de cambio en el IMC crudo a lo largo del tiempo.

La abundancia de datos, permite formular modelos matemáticos que expliquen cuales son las variables inherentes a las condiciones de ingreso del paciente que pudieran estar asociadas a una evolución distinta sobre el indicador de IMC. Esta descripción, hace notar la adherencia al programa como una de las dificultades principales a resolver, con lo cual poder inferir sobre las características más importantes en la población del Hospital General de México, que afectan la evolución del IMC con el programa implementado.

Se requiere una comparación controlada para definir el tamaño de efecto y la efectividad del programa en términos que permitan evaluar cada área abordada, partiendo de los 4 objetivos propuestos: indicadores de éxito en el manejo psicológico, nutricional y de ejercicio.

Lo anterior evidencia la necesidad de analizar la base poblacional para poder implementar acciones cada vez mas dirigidas al manejo del paciente pediátrico con obesidad, haciendo hincapié en la diferencia de un programa de manejo de obesidad vs un programa preventivo y en la integración de grupos de pacientes que compartan características que ameriten intervenciones especiales, determinadas por los análisis de modelos multivariados

## **11. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

La declaración de Helsinki [36], versión del código de Núremberg aceptada actualmente por la Organización Mundial de la Salud [17], establece los principios éticos para la investigación en seres humanos, elevando la preocupación por la salud y los derechos individuales de los pacientes, involucrados en estudios de relevancia para la sociedad, para el tratamiento de futuros pacientes o para la ciencia. Este estudio concuerda con el propósito principal de la investigación médica en seres humanos que es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones actuales deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.

Las guías internacionales para la aplicación de estos principios, establecidas por el Consejo Internacional de Organizaciones de Ciencias Médicas (CIOMS por sus siglas en Inglés) en colaboración con la OMS, enfatizan la observación de las normativas locales en los diferentes países para llevar a cabo estudios de investigación con seres humanos. [37]

En México, de acuerdo al reglamento de la Ley general de Salud en Materia de Investigación Para la Salud, Título segundo, de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo uno, artículo 17, fracción II, el presente estudio puede considerarse una investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 Ml. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros. [38]

Los investigadores declaran conocer la ley general de salud y su reglamento para la realización de estudios de investigación en seres humanos.

## 12. REFERENCIAS

1. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, Gortmaker SL: **The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments.** *The Lancet* 2011, **378**(9793):804-814.
2. World Health O: **Population-based approaches to childhood obesity prevention.** 2012.
3. Rivera JÁ, de Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R: **Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review.** *The Lancet Diabetes & Endocrinology* 2014, **2**(4):321-332.
4. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M: **Encuesta nacional de Salud y nutrición. Resultados nacionales.** In.: Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX); 2012.
5. Alwan A: **Informe sobre la situación mundial de la enfermedades no transmisibles 2010 Resumen de orientación.** *Ginebra: Organización Mundial de la Salud* 2011.
6. **OECD Health Statistics 2014**
7. Aguirre F, Brown A, Cho NH, Dahlquist G, Dodd S, Dunning T, Hirst M, Hwang C, Magliano D, Patterson C: **IDF diabetes atlas.** 2013.
8. Dietz WH: **Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease.** *Pediatrics* 1998, **101**(Supplement 2):518-525.
9. Gillman MW, Ludwig DS: **How early should obesity prevention start?** *New England Journal of Medicine* 2013, **369**(23):2173-2175.
10. Reinehr T: **Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents.** *World journal of diabetes* 2013, **4**(6):270.
11. World Health O: **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks:** World Health Organization; 2009.
12. Shaper AG, Wannamethee SG, Walker M: **Body weight: implications for the prevention of coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus in a cohort study of middle aged men.** *Bmj* 1997, **314**(7090):1311.
13. Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, Paffenbarger Jr RS: **Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus.** *New England journal of medicine* 1991, **325**(3):147-152.
14. Stevens J, Cai J, Pamuk ER, Williamson DF, Thun MJ, Wood JL: **The effect of age on the association between body-mass index and mortality.** *New England Journal of Medicine* 1998, **338**(1):1-7.
15. van Kempen MJ, Vermeiren JS, Vanechoutte M, Claeys G, Veenhoven RH, Rijkers GT, Sanders EA, Dhooge IJ: **Pneumococcal conjugate vaccination in children with recurrent acute otitis media: a therapeutic alternative?** *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006, **70**(2):275-285.
16. Barlow SE: **Expert Committee and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity: Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention.** *Assessment, Report Pediatrics* 2007, **120**.

17. **OMS, Organización Mundial de la Salud.**
18. Barquera S, Rivera J, Campos I, Hernández L, Santos-Burgoa C, Durán E: **Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad.** *Recuperado el* 2010, **8**.
19. Córdova-Villalobos JA: **El Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria como una estrategia contra el sobrepeso y la obesidad.** *Cir Cir* 2010, **78**:105-107.
20. García-Morales LM, Berber A, Macias-Lara CC, Lucio-Ortiz C, Del-Rio-Navarro BE, Dorantes-Alvárez LM: **Use of sibutramine in obese mexican adolescents: a 6-month, randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel-group trial.** *Clinical therapeutics* 2006, **28**(5):770-782.
21. Oude Luttikhuis H, Baur L, Jansen H, Shrewsbury VA, O'Malley C, Stolk RP, Summerbell CD: **Interventions for treating obesity in children.** *The Cochrane Library* 2009.
22. Whigham LD, Watras AC, Schoeller DA: **Efficacy of conjugated linoleic acid for reducing fat mass: a meta-analysis in humans.** *The American journal of clinical nutrition* 2007, **85**(5):1203-1211.
23. Mexicana NO: **NOM-043-SSA2-2012.** *Servicios básicos de salud, promoción y educación para la salud en materia alimentaria Criterios para brindar orientación Diario Oficial de la Federación* 2012.
24. Barquera S, Campirano F, Bonvecchio A, Hernández-Barrera L, Rivera JA, Popkin BM: **Caloric beverage consumption patterns in Mexican children.** *Nutrition journal* 2010, **9**(47):1-10.
25. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, Wei R, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL: **2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development.** *Vital and health statistics Series 11, Data from the national health survey* 2002(246):1-190.
26. Falkner B, Daniels SR: **Summary of the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents.** *Hypertension* 2004, **44**(4):387-388.
27. Lacey LA, Wolf A, O'Shea D, Erny S, Ruof J: **Cost-effectiveness of orlistat for the treatment of overweight and obese patients in Ireland.** *Int J Obes (Lond)* 2005, **29**(8):975-982.
28. Archer E, Groessl EJ, Sui X, McClain AC, Wilcox S, Hand GA, Meriwether RA, Blair SN: **An economic analysis of traditional and technology-based approaches to weight loss.** *Am J Prev Med* 2012, **43**(2):176-182.
29. Tanner JM: **The measurement of maturity.** *Transactions European Orthodontic Society* 1975:45.
30. Bono Cabré R: **Diseños cuasi-experimentales y longitudinales.** 2012.
31. Arnau J, Gómez J: **Diseños longitudinales en panel.** *Diseños longitudinales aplicados a las ciencias sociales y del comportamiento* 1995:341-400.
32. Kenny DA: **A quasi-experimental approach to assessing treatment effects in the nonequivalent control group design.** *Psychological Bulletin* 1975, **82**(3):345.
33. Campbell DT, Stanley JC, Gage NL: **Experimental and quasi-experimental designs for research.** In.: Houghton Mifflin Boston; 1963.

34. Peters CC, Van Voorhis WR: **Statistical procedures and their mathematical bases**. 1940.
35. Kenny DA, Harackiewicz JM: **Cross-lagged panel correlation: Practice and promise**. *Journal of Applied Psychology* 1979, **64**(4):372.
36. Velasquez RAC: **Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Seúl, octubre de 2008**. *Journal of Oral Research* 2013, **2**(1):42-44.
37. Council for International Organizations of Medical S: **International ethical guidelines for biomedical research involving human subjects**. *Bulletin of medical ethics* 2002(182):17.
38. de la Salud P: **Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud**. 1987.