

# Epidemiología de la obesidad

Claudia P. Sánchez-Castillo,\* Edgar Pichardo-Ontiveros,\* Patricia López-R.,\*

## Resumen

Más de 50% de la población de adultos y casi un tercio de los niños y niñas en México tienen sobrepeso y obesidad. Estimado en millones de personas estaríamos hablando de un poco más de 32671 millones sin contar a los niños. Estas cifras alarma a cualquiera que fuere responsable del futuro económico y el bienestar de México. El hecho de tener sobrepeso u obesidad conlleva a un mayor riesgo de mortalidad, así como al desarrollo de múltiples padecimientos especialmente enfermedad coronaria, diabetes tipo 2, cáncer y apoplejía que hoy por hoy son las principales causas de muerte en nuestro país. La Organización Mundial de la Salud anuncio que existen en el mundo más de un billón de adultos con sobrepeso de los cuales aproximadamente 300 millones padecen obesidad. Además de la epidemia de obesidad, se observa en México gran incremento en la incidencia de diabetes tipo 2. A la coexistencia de una y otra condiciones se le ha llamado a nivel global la epidemia “la epidemia gemela”. El 80% de los casos de diabetes tipo 2 están relacionados al sobrepeso y obesidad en particular la obesidad abdominal. Se pensaba que la enfermedad se limitaba a adultos pero ahora están involucrados los grupos de edad más jóvenes. En México podríamos hablar de por lo menos tres epidemias porque no es sólo la obesidad y la diabetes tipo 2 las que avanzan en el país a pasos agigantados, sino también las enfermedades cardiovasculares que van de la mano con las altas prevalencias tanto de hipertensión arterial como del síndrome metabólico informados en investigaciones basadas en los datos de la Encuesta Nacional de Salud 2000.

**Palabras clave:** obesidad, epidemia, costo, país en desarrollo.

## Summary

In excess of 50% of adult population and nearly one third of children in Mexico have overweight and obesity. This accounts for slightly  $>32,671,000$  million persons, excluding children; thus, total numbers are even more significant. These figures are alarming for those responsible for the economic future and well-being of Mexico. Overweight and obesity lead to higher risk of mortality as well as development of multiple diseases, mainly coronary heart disease, diabetes type 2, cancer, and stroke, which are at present the principal causes of mortality in Mexico. The World Health Organization (WHO) announced that there are throughout the world more than one billion adults with overweight, of whom 300 million have obesity. In addition to the obesity epidemic in Mexico, there is high prevalence of diabetes type 2. Coexistence of both epidemics has been denominated the twin epidemic. As many as 80% of cases of type 2 diabetes are linked with overweight or obesity, particularly abdominal obesity. The disease was once thought to be limited to adults, but obese children are now developing the illness. In Mexico, we are able to refer to at least three epidemics, because not only are obesity and type 2 diabetes advancing rapidly in the country, but also cardiovascular disease, linked with high prevalence of both hypertension and metabolic syndrome as reported by scientists based on Mexican National Health Survey 2000 data.

**Key words:** Obesity, Epidemic, Cost, Developing country.

\* Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Dirección de Nutrición, Departamento de Fisiología de la Nutrición  
Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dra. Claudia P. Sánchez-Castillo, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Dirección de Nutrición, Vasco de Quiroga 15, Tlalpan 14000, México D.F. Correo electrónico: kailas@prodigy.net.mx

**Cuadro I. Urbanización y tendencias en el crecimiento de la población de países desarrollados y en vías de desarrollo.**

País	Población estimada (millones)			Población crecimiento anual Tasa (%)		Población urbana (% del total)		
	1975	2001	2015	1975-2001	2001-215	1975	2001	2015
México	59.1	100.5	119.6	2.0	1.2	62.8	74.6	77.9
Cuba	9.3	11.2	11.5	0.7	0.2	64.2	75.5	78.5
Costa Rica	2.1	4.0	5.0	2.6	1.6	42.5	59.5	66.5
Brasil	108.1	174.0	202.0	1.8	1.1	61.8	81.7	87.7
Chile	10.3	15.4	18.0	1.5	1.1	78.4	86.0	89.1
USA	220.2	288.0	329.7	1.0	1.0	73.7	77.4	81.0
Canadá	23.1	31.0	34.1	1.1	0.7	75.6	78.9	81.9
Noruega	4.0	4.5	4.7	0.4	.04	68.2	75.0	78.9
Reino Unido	55.4	58.9	61.3	0.2	0.3	88.7	89.5	90.8
Japón	111.5	127.3	127.2	0.5	(.)	75.7	78.9	81.5

Fuente:<sup>2</sup>**Cuadro II. Tendencias en desarrollo humano de algunos países latinoamericanos.**

País	Expectativa de vida al nacer (años)		Mortalidad infantil (tasa *)		Bajo peso para la edad en niños <5 años (%)	
	1960	2001	1960	2001	1975	1995-2001
México	56.9	73.1	95	24	19	8
Cuba	61.6	76.5	85	7	10	4
Brasil	54.7	67.8	116	31	18	6
Chile	57.1	75.8	114	10	2	1

\*por 1,000 nacidos vivos

Fuente:<sup>2</sup>

## Introducción

Estamos entrando a una nueva era en Medicina debido a tres desarrollos: a) el extraordinario incremento tanto en población<sup>1</sup> (Cuadro I) como en expectativa de vida<sup>3</sup> (Cuadro II) b) la predominancia de las enfermedades crónicas incapacitantes en grupos de edad jóvenes como nunca antes se había visto.<sup>4,5</sup> y c) los enormes avances con sus importantes implicaciones tecnológicas.<sup>6</sup>

México está posicionado para mostrar cada una de estas tres características de una forma dramática en los próximos 30 años. Ya no se trata simplemente de un problema para que se resuelva entre un individuo y el médico, sino de un extraordinario reto para los diseñadores de políticas, particularmente quienes son responsables del futuro económico y bienestar de México.

### *La transición enfermedad-nutrición en México*

Cuando nuestros actuales líderes médicos pasaron por la facultad de medicina estaban muy conscientes del predominio de las enfermedades infecciosas y la desnutrición en el país, que afectaba particularmente a los

niños. La organización del cuidado médico estaba orientada para lidiar con una elevada tasa de nacimientos<sup>1</sup> y la necesidad de hospitalizaciones, así como otras formas de cuidado médico, para el gran número de niños desnutridos en México.<sup>7-9</sup> De hecho, México fue famoso en el mundo por muchas décadas debido a las observaciones e investigaciones que, sobre desnutrición en el niño y el adulto, realizaron destacados pioneros.<sup>10,11</sup> Si nos vamos muy atrás en la historia de la nutrición en México, fue Hinojosa el primero que en 1885<sup>12</sup> describió un síndrome clínico al que posteriormente se le denominó cuasiorcor (Kwashiorkor).<sup>13</sup> Este término sugería que la enfermedad estaba asociada con una dieta inadecuada en el niño durante el período del destete y la ablactación. Domínguez Peón y Cámara Vales, de Yucatán,<sup>11</sup> informaron en 1889 y 1896, respectivamente, de "un síndrome" conocido después como Pelagra. Sus informes parecían ser los primeros trabajos en el área sobre enfermedades carenciales. En 1908, Patrón Correa, también de Yucatán publicó lo que parecería corresponder a una desnutrición protéico energética edematosa conocida como "culebrilla" debido a las áreas serpentinas de hiper e hipopigmentación de la piel.<sup>14</sup> La influencia de Francisco de Paula Miranda entre 1941 y 1943 fue ejercida como "uno de los luchadores

*más aguerridos en contra de una de las más dolorosas calamidades que afectan al pueblo mexicano: el hambre*". Miranda combatió la desnutrición infantil y la de otros grupos y escribió en esta época importantes artículos entre los cuales destaca uno escrito en 1947: "La desnutrición infantil en México y resultados de 281 análisis de alimentos mexicanos llevados a cabo en el Instituto Nacional de Nutriología".<sup>15</sup> A estos pioneros les siguió Federico Gómez, quien en 1946 publica su artículo clásico sobre desnutrición<sup>16</sup> en el que plantea la clasificación que lo hizo famoso a nivel internacional. A su grupo se unieron, al poco tiempo, Ramos Galván, quien documentó por primera vez en esa época, la capacidad de recuperación del niño desnutrido mediante el uso de proteínas de origen vegetal en comparación con otras de origen animal,<sup>17-24</sup> y Joaquín Cravito quien legó a la humanidad su ya clásico concepto de la extraordinaria importancia de la nutrición en el desarrollo de las funciones intelectual y social del niño.<sup>25-29</sup> La contribución del complejo manejo pediátrico del niño desnutrido fue establecida por Silvestre Frenk quien aportó investigaciones relacionadas a la desnutrición y en particular a los cambios en la composición corporal y los mecanismos de regulación hidroelectrolítica.<sup>30-32</sup>

El 12 de octubre de 1946, Salvador Zubirán Anchondo funda, en lo que fuera el pabellón 9 del Hospital General de México, el Hospital de Enfermedades de la Nutrición (HEN) que se enfocaba al estudio de los aspectos clínicos de la desnutrición secundaria en el adulto y al estudio simultáneo de las enfermedades primarias casi siempre gastroenterológicas, endócrinas y nefrológicas.<sup>11</sup> La contribución más prominente de esta época, y ya considerada cita clásica, fue el estudio de los efectos de la desnutrición sobre el sistema endócrino en más de 500 pacientes adultos.<sup>33</sup> En 1956, de una fusión del HEN con el Instituto Nacional de Nutriología,<sup>11</sup> nace el Instituto Nacional de la Nutrición (INN) que en la actualidad lleva como nombre Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ). Y es a partir de 1957 que se llevaron a cabo numerosas investigaciones sobre el estado de la nutrición y alimentación de la población mexicana, principalmente la rural,<sup>34-36</sup> por un grupo de investigadores entusiastas bajo el liderazgo de Adolfo Chávez. Los trabajos incluyeron tres encuestas nacionales, cuya información sentó la base de algunas de las políticas alimentarias y de nutrición a nivel nacional,<sup>37</sup> y permitieron identificar las regiones con mayor prevalencia de desnutrición preescolar, como las localizadas en el Sury Sureste de la República Mexicana, en las cuales entre 80 y 90% de los niños estudiados, respectivamente presentaron diversos grados de desnutrición.<sup>38</sup> En las regiones centro occidente, y la norte, la prevalencia de desnutrición fue de 75% y 70% respectivamente<sup>39</sup>

La realidad del país en esta época se comprende por el comentario que, con respecto a los resultados de las encuestas, expresó el Dr. Zubirán:

*"Me quisiera referir en esta ocasión con más insistencia al problema de los niños, a su desnutrición tan dañina para el futuro del país. Son bienvenidos todos los programas de desarrollo que se están aplicando en las áreas de extrema pobreza a través de los programas de Solidaridad, pero creo que se deben considerar también los programas directos de nutrición del tipo de salud primaria materno infantil. Darle toda la importancia necesaria al ser humano como el principal factor de desarrollo, a la nutrición de los niños para el desarrollo social del México del siglo XXI".<sup>40</sup>*

Ahora, después de más de 50 años, la realidad del país se transformó de manera radical, no en una más saludable como quizás, esperanzados, muchos hubieran soñado tras la batalla contra las enfermedades infectocontagiosas y la desnutrición sino, desafortunadamente, una realidad tan o más preocupante como lo es la carga actual de enfermedades crónicas y degenerativas no sólo en los adultos<sup>41-46</sup> sino que a la par de muchos otros países, en los grupos de edad más jóvenes<sup>47-55</sup> como nunca antes se había visto. Este cambio es notable cuando comparamos la distribución porcentual de mortalidad general en México de las enfermedades del corazón, los tumores malignos, la diabetes mellitus, la enfermedad cerebrovascular, las enfermedades infecciosas y parasitarias y la diarrea de los años 1931 y 2001 (Figura 1).

Al inicio del nuevo milenio el perfil epidemiológico del país muestra a las enfermedades no transmisibles como causas principales de muerte, cuando hace tan sólo 70 años la mortalidad por diabetes, tumores malignos y enfermedades del corazón oscilaba entre 0.1 y 1.7%.

Este cambio tan dramático ha repercutido principalmente en los hospitales, cuyo personal médico y administrativo ha venido esforzándose desde hace dos o tres décadas debido al gran número de adultos que se presentan con enfermedades cardiovasculares,<sup>43,45,46</sup> cánceres<sup>60-62</sup> y diabetes<sup>63</sup> en demanda de atención médica y hospitalaria. Son estos tres problemas los que ahora dominan, sin duda alguna, las necesidades de salud de México (Figura 1).

Aunque las deficiencias nutricionales persisten en algunas regiones,<sup>64,65</sup> hay un notable progreso en la reducción tanto de la prevalencia de desnutrición en los niños como en la carga de enfermedades infecciosas (Figura 1). Esto se debe en gran parte a la llegada crucial tanto de las inmunizaciones<sup>66,67</sup> como al tratamiento temprano de las enfermedades infectocontagiosas.<sup>68,69</sup>

Es claro que la transformación del perfil epidemiológico de México en los últimos 70 años (Figura 1) se asocia fundamentalmente al desarrollo socioeconómico del país (Cuadro I). Es importante también hacer notar que la transformación tanto en la cantidad como en la calidad de los alimentos que se consumen actualmente en México,

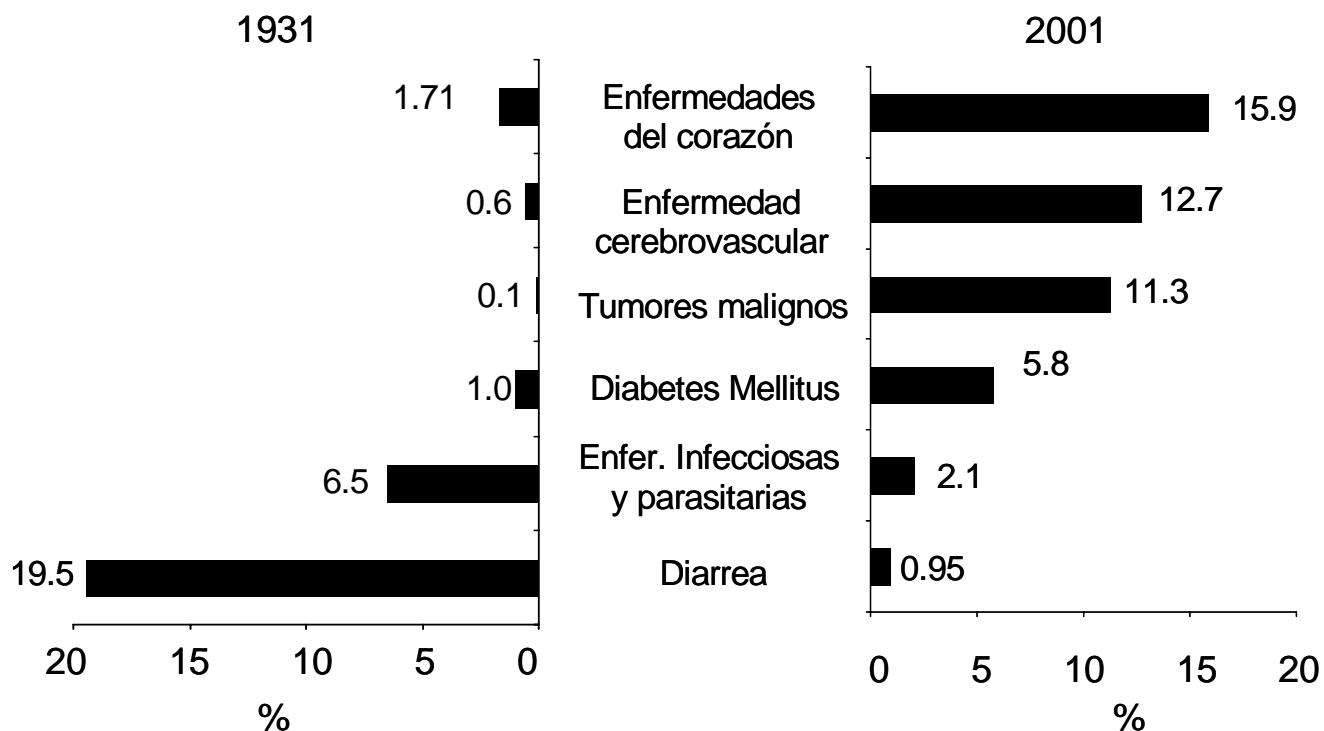


Figura 1. Distribución porcentual de causas de mortalidad general seleccionadas México, 1931 y 2001. Fuente:<sup>56-59</sup>

ha sufrido un cambio diametralmente opuesto a lo que esta realidad fue en los años 30's<sup>70, 71</sup> (*vide infra*).

Con el aumento dramático en enfermedad cardiovascular, cáncer, diabetes y obesidad y la persistencia de las deficiencias nutricionales, México padece ahora una doble carga de enfermedad.

La pregunta sería si el país puede enfrentar el nuevo reto de lidiar con las enfermedades crónicas de alta prevalencia en nuestro medio porque la demanda de asistencia y tratamiento médico se incrementa aceleradamente y representa gran carga para la capacidad tanto médica como económica de los servicios de salud.

#### *Epidemia de obesidad mundial*

No hace mucho tiempo los ricos eran obesos, los pobres eran delgados y la preocupación era cómo alimentar a los desnutridos. Actualmente, los ricos son delgados y los pobres son, además de desnutridos, obesos y la preocupación es ahora la obesidad.<sup>72</sup> Ésta fue etiquetada como epidemia mundial por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 1998 debido a que a nivel global, existe más de 1 billón de adultos con sobrepeso y por lo menos 300 millones de éstos son obesos. La epidemia de obesidad no se restringe a sociedades desarrolladas, de hecho, su aumento es con frecuencia más rápido en los países en vías de desarrollo, quienes enfrentan un doble reto junto con sus problemas de desnutrición.<sup>73</sup> La epidemia de

obesidad y sobrepeso se ha triplicado en menos de dos décadas. La comparación de la carga de enfermedad debida a la elevación del índice de masa corporal (IMC) entre los cinco principales factores de riesgo tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo con baja mortalidad.<sup>74</sup>

#### *Definición de obesidad de la Organización Mundial de la Salud*

Aunque los términos de sobrepeso y obesidad se usan recíprocamente, el sobrepeso se refiere a un exceso de peso corporal comparado con la talla, mientras que la obesidad se refiere a un exceso de grasa corporal. En poblaciones con un alto grado de adiposidad, el exceso de grasa corporal (o adiposidad) está altamente correlacionado con el peso corporal. Por esta razón el IMC es una medición válida y conveniente de adiposidad. El IMC se calcula al dividir el peso en kilogramos sobre el cuadrado de la talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Un IMC mayor a  $25 \text{ kg}/\text{m}^2$  se define como sobrepeso, y un índice de masa corporal mayor a  $30 \text{ kg}/\text{m}^2$  como obesidad (*vide infra*) (Cuadro III).

La distribución del IMC varía significativamente en los diversos países de acuerdo a su estadio de transición epidemiológica. A medida que las condiciones socioeconómicas mejoran, el sobrepeso va sustituyendo a la delgadez. En las primeras etapas de la transición aumenta el número de personas con sobrepeso y obesidad pero la

**Cuadro III. Clasificación de sobrepeso y obesidad de la OMS de acuerdo al IMC y circunferencia de cintura en relación al riesgo de comorbilidades.**

Clasificación	IMC	Riesgo	Aumentado	Muy severo
Bajo peso	< 18.5	Bajo		
Normal	18.5–24.9	Promedio		
Sobrepeso	≥ 25			
Pre-Obesos	25.0–29.9	Aumentado		
Obesidad I	30.0–34.9	Moderado		
Obesidad II	35.0–39.9	Grave		
Obesidad III	≥ 40			

Fuentes: <sup>72,73</sup>

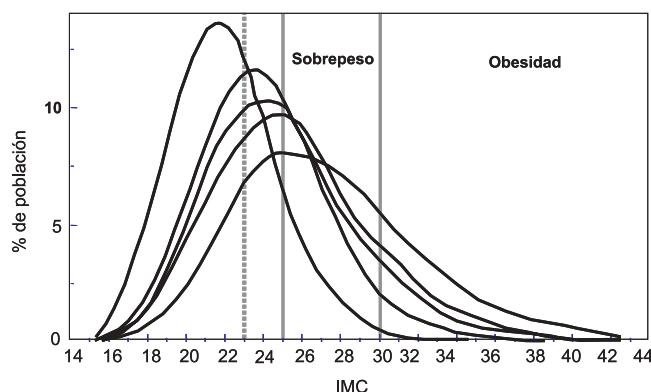


Figura 2. Curvas de distribución del IMC en las poblaciones del estudio Intersalt\* Fuentes: <sup>76,77</sup>

delgadez continúa siendo de gran preocupación entre los pobres. Un ejemplo es el caso de China<sup>75</sup> en donde en su población el sobrepeso coexiste con el bajo peso y es por tanto una doble carga de enfermedad para el país. En las etapas tardías de la transición la distribución del IMC tiende a cambiar de nuevo en la población y aumenta la prevalencia de sobrepeso y obesidad, pero ahora entre los pobres como es el caso de México.<sup>45,46</sup> De hecho, la distribución del IMC se está desviando hacia la derecha en muchas poblaciones<sup>76</sup> y en la Figura 2 se observa claramente este fenómeno, el que se ilustra con poblaciones que participaron en el estudio epidemiológico mundial estandarizado “Intersalt” llevado a cabo en adultos de 32 países.<sup>77</sup>

#### Mortalidad y morbilidad

La obesidad es causa principal de mortalidad cardiovascular en el mundo y están asociados a ella, con riesgos diversos, otros numerosos problemas de salud (Figura 3), como las enfermedades de la vesícula biliar, diversos tipos de cáncer y la osteoartritis entre otras. La obesidad es

Muy aumentado (RR mucho > 3)	Moderadamente aumentado RR 2-3	Ligeramente aumentado RR 1-2
<b>DMNID</b> Enfermedad de la vesícula biliar Dislipidemias Resistencia a la Insulina Disnea	<b>Enfermedad cardiovascular</b> Hipertensión Osteoartritis (rodillas) Hiperuricemia y gota	<b>Cáncer (Mama, endometrio, colon)</b> Anormalidades hormonas reproductoras Síndrome ovario poliquístico Fertilidad afectada Dolor cintura baja (obesidad) Aumenta riesgo de anestesia Anormalidades del feto asociadas a obesidad materna

Figura 3. Riesgo relativo de problemas de salud asociados a sobrepeso y obesidad Fuent: Adaptada de: <sup>72</sup>

considerada, de hecho, el factor principal de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2 al atribuirse 61% de la prevalencia.<sup>78</sup>

Aunque, sin duda alguna, la mortalidad es un criterio a considerar para desarrollar guías en relación al peso corporal, no es menos importante tomar en cuenta la incidencia de enfermedades a causa del exceso de peso. Padecimientos tales como la enfermedad arterial coronaria, la apoplejía, la diabetes tipo 2, cáncer y osteoartritis contribuyen a un gran sufrimiento con deterioro importante en la calidad de vida aun cuando no sean causa de muerte inmediata. Un ejemplo de esto lo constituye el estudio de Willett y cols.<sup>79</sup> quienes investigaron la relación entre el IMC y la incidencia de varios padecimientos comunes causados por un exceso de grasa corporal en el Estudio de la Salud de Enfermeras.<sup>80-83</sup> La edad del grupo al que se le dio seguimiento durante 18 años, fue entre los 30 a 55 años. En las mujeres con IMC de 26 kg/m<sup>2</sup>, el riesgo de enfermedad coronaria fue aproximadamente el doble que el de una mujer con un IMC menor de 21 kg/m<sup>2</sup>. A decir de

los autores, el riesgo encontrado en hombres involucrados en el Estudio de Seguimiento de Profesionales de la Salud,<sup>84,85</sup> con un IMC de 26 kg/m<sup>2</sup> fue aproximadamente 1.5 veces más el riesgo que se encontró en hombres con un IMC menor de 21 kg/m<sup>2</sup>. Para la misma comparación, el riesgo de diabetes, fue cuatro veces más alto en los hombres<sup>85</sup> y ocho veces más alto en las mujeres.<sup>81</sup> El riesgo de hipertensión y el de colelitiasis fue de dos a tres veces igualmente alto tanto en hombres como en mujeres con un IMC de 26 kg/m<sup>2</sup>, comparados con el grupo más delgado. Estos riesgos aumentaron considerablemente con un IMC de 29 kg/m<sup>2</sup> o mayor.

#### *Riesgo de enfermedad. Selección de puntos de corte*

La selección de un punto de corte en un *continuum* para identificar riesgo, involucra un equilibrio entre la sensibilidad y la especificidad.<sup>86</sup> Esto, al decir de Willett y cols.,<sup>78</sup> es difícil de lograr porque el exceso de grasa corporal está claramente asociado con riesgos múltiples y los costos de ser etiquetado inapropiadamente como “con sobrepeso” son difíciles de cuantificar. Las guías de peso corporal representan, por lo tanto, un compromiso un poco arbitrario. En los Estados Unidos, debido a la mortalidad total y a que designar un punto de corte de IMC por debajo de 25 kg/m<sup>2</sup>, para la clasificación de sobrepeso, etiquetaría con sobrepeso a más de 50% de los adultos americanos concluyeron que un IMC de 25 kg/m<sup>2</sup> representaba un límite superior razonable de peso saludable y es consistente con las recomendaciones de la OMS<sup>87</sup> y los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos.<sup>88</sup>

El IMC es un estándar útil para valorar el riesgo de enfermedad, sin embargo puede aumentar progresivamente en todas las poblaciones de adultos desde niveles promedio menores, 22-23 kg/m<sup>2</sup>, como en el caso de Asia<sup>89</sup> y México.<sup>90</sup> La población asiática redefinió sobrepeso y obesidad para su región, ya que observaron<sup>91</sup> que los riesgos para enfermedades crónicas tales como diabetes tipo 2, hipertensión y dislipidemia, ocurrían con índices de masa corporal (IMC) menores a los propuestos por la OMS.<sup>72,87</sup> De hecho, tanto en el Estudio de la Salud de Enfermeras<sup>80-83</sup> como en el Estudio de Seguimiento de Profesionales de la Salud,<sup>84,85</sup> el riesgo de desarrollar padecimientos serios y muerte aumenta con IMCs de 23 kg/m<sup>2</sup>.

En México, el riesgo de desarrollar enfermedad se calculó a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Salud 2000 (ENSA 2000)<sup>90</sup> porque, en el INCMNSZ fuimos afortunados al tener acceso a esta encuesta extraordinariamente importante llevada a cabo por la Secretaría de Salud y el Instituto Nacional de Salud Pública al término del milenio. En el diseño de la ENSA 2000, se puso un énfasis especial en los factores que

están relacionados con la presencia de enfermedades crónicas, tales como el sobrepeso y la obesidad<sup>92</sup> Su análisis evidenció algo sumamente preocupante: las prevalencias de sobrepeso y obesidad en adultos están entre las más altas del mundo<sup>46,90</sup> (*vide infra*).

En la ENSA 2000 que tiene representatividad nacional, participaron 11 730 hombres y 26 647 mujeres, entre los 20 y 69 años de edad. En todos ellos se valoraron el IMC y la circunferencia de cintura (CC), y se calculó la sensibilidad y especificidad óptimas para predecir diabetes tipo 2 o hipertensión arterial por medio de análisis de curvas ROC (*receiver operating characteristic curve*).<sup>90</sup> Se calculó la razón de momios para padecer diabetes o hipertensión arterial a diferentes puntos de IMC y CC y además, se determinaron los valores de IMC y CC para usarse en un tamizado de la población general para la detección de diabetes tipo 2 e hipertensión arterial. Los resultados mostraron que, en la población mexicana, el riesgo de padecer diabetes e hipertensión arterial aumentó a partir de IMCs de 22 a 24 kg/m<sup>2</sup> en uno y otro sexos, y a partir de una CC de 75 a 80 centímetros en hombres y de 70 a 80 centímetros en mujeres. Los umbrales de corte óptimos de IMC para predecir diabetes en hombres variaron entre 26.3 a 27.4 kg/m<sup>2</sup> y en las mujeres entre 27.7 a 28.9 kg/m<sup>2</sup>. En el caso de la hipertensión arterial los valores fueron similares. Los umbrales de corte de la CC variaron de 92 a 98 centímetros en hombres, y de 93 a 99 centímetros en mujeres, tanto para la diabetes como para la hipertensión arterial. Los análisis de prevalencia mostraron que una CC de 90 centímetros en uno y otro sexos permite identificar 80% de casos de diabetes e hipertensión arterial a nivel nacional y que una CC de 83 centímetros permite excluir 90% de casos de dichas enfermedades.

Los riesgos de sufrir diabetes tipo 2 e hipertensión arterial en la población mexicana se incrementan a partir de IMCs muy bajos. Los umbrales de corte de IMC para predecir diabetes o hipertensión arterial son más bajos que el valor que corresponde a un riesgo moderado de enfermedades crónicas según la OMS.<sup>87</sup> La CC es la medición antropométrica que discrimina mejor los niveles de riesgo y los valores de 90 y 83 centímetros de CC se podrían usar como una prueba de tamiz para iniciar respectivamente las acciones de detección y prevención de enfermedades crónicas<sup>90</sup> (*vide infra*).

En el cuadro IV se muestran los puntos de corte de riesgo de IMC para Asia<sup>89</sup> y México<sup>90</sup> en donde inicia el riesgo de enfermedad, así como aquéllos que indican los puntos en donde el riesgo empieza a ser considerable. Dichos cortes se comparan con los estándares señalados por la OMS.<sup>72,87</sup>

En la figura 4 se observa el riesgo de hipertensión arterial, por región, en mujeres mexicanas en relación al IMC.<sup>90</sup>

**Cuadro IV. Comparación de puntos de corte de riesgo para IMC (kg/m<sup>2</sup>) para uno y otro sexos.**

	Inicia riesgo	Riesgo alto
OMS*	25	≥ 30
Asia**	23	≥ 25
México***	22	≥ 27

Fuentes: \*<sup>87</sup>, \*\*<sup>89</sup>, \*\*\*<sup>90</sup>

**Cuadro V. Puntos de corte de riesgo para circunferencia de cintura (cm).**

	Inicia riesgo Hombres	Inicia riesgo Mujeres	Riesgo alto Hombres	Riesgo alto Mujeres
OMS <sup>1</sup>	≥ 94	≥ 80	≥ 102	≥ 88
Asia <sup>2</sup>	≥ 90	≥ 80	≥ 90	≥ 80
México <sup>3</sup>	≥ 75	≥ 70	≥ 90	≥ 90

Fuentes: \*<sup>87</sup>, \*\*<sup>89</sup>, \*\*\*<sup>90</sup>

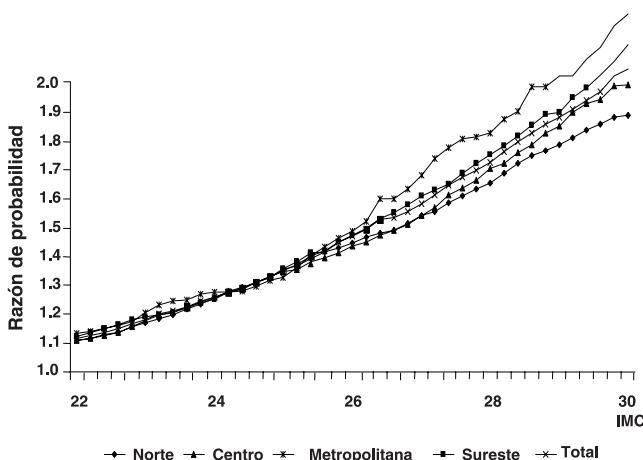


Figura 4. Relación entre IMC y riesgo de hipertensión arterial, por región, en mujeres mexicanas: Fuente:<sup>90</sup>

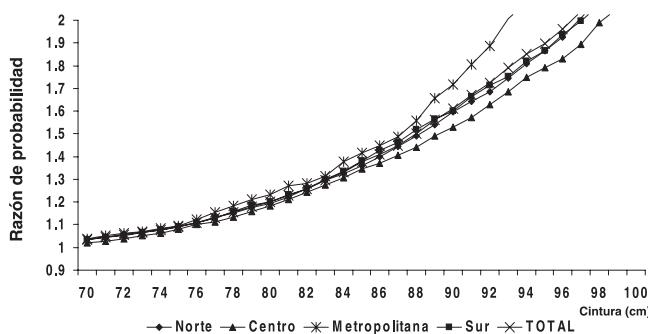


Figura 5. Relación entre circunferencia de cintura (CC) y riesgo de hipertensión arterial, por región, en mujeres mexicanas: Fuente:<sup>90</sup>

### Circunferencia de cintura (CC)

Aunque el IMC correlaciona bien con mediciones de adiposidad y es práctico de llevar a cabo, tanto en la clínica como en estudios epidemiológicos, es necesario además contar con una medición de distribución de grasa corporal como la CC<sup>93,94</sup>

Los índices son importantes para calcular el riesgo de comorbilidades con obesidad. La OMS adoptó puntos de corte para ambos sexos que denotan riesgo aumentado o muy aumentado de comorbilidades (Cuadro III). Dichos puntos de corte fueron obtenidos de estudios en raza caucásica. Al igual que con el IMC, se encontró que los puntos de corte de CC para determinar riesgo en México, difieren no solo de los de la OMS, sino también de los calculados por los asiáticos<sup>89</sup> (Cuadro V). Los criterios de la OMS<sup>72,87</sup> y de los Institutos Nacionales de Salud en los Estados Unidos<sup>88</sup> sugieren que la CC igual o mayor de 102 centímetros en hombres e igual o mayor de 88 centímetros en mujeres, se asocian con un alto riesgo de enfermedad cardiovascular.

La CC ha sido propuesta como el mejor índice antropométrico en relación al riesgo de enfermedad cardiovascular y en México ésta resultó ser mejor indicador de riesgo para la población que el IMC.<sup>90</sup> La acumulación de grasa abdominal ha sido relacionada a alteraciones metabólicas dentro de las cuales se incluyen la resistencia a la insulina y la dislipidemia y ambas predisponen a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.<sup>80,81</sup>

La figura 5 muestra el riesgo de hipertensión arterial en relación a la CC. Podemos observar que el riesgo inicia en valores de 70 centímetros.

En el cuadro V se comparan los puntos de corte de CC de México con los de Asia y con los estándares de la OMS. Se observa que, en México, tener una cintura<sup>390</sup> centímetros, ya sea hombre o mujer, el riesgo se considera mayor.

De acuerdo a los datos de cintura de la Encuesta 2000 valorados con los criterios de la OMS, existen actualmente en México 22% de hombres y 60% de mujeres con riesgo metabólico muy aumentado.<sup>46</sup> En la figura 6 podemos observar que, de acuerdo a este parámetro (CC), son los grupos más jóvenes los que tienen mayor riesgo de complicaciones.<sup>90</sup>

### Desnutrición y obesidad abdominal

Algunos científicos piensan que los adultos que sufrieron desnutrición *in utero* o durante la infancia, como les sucedió a muchos en México en las décadas pasadas,<sup>16,34-40</sup> son particularmente sensibles a desarrollar obesidad abdominal en la vida adulta. A lo largo de un ciclo de vida lleno de carencias, la mujer, al llegar a la edad reproductiva, se embaraza y da a luz un bebé de bajo peso. El bajo peso

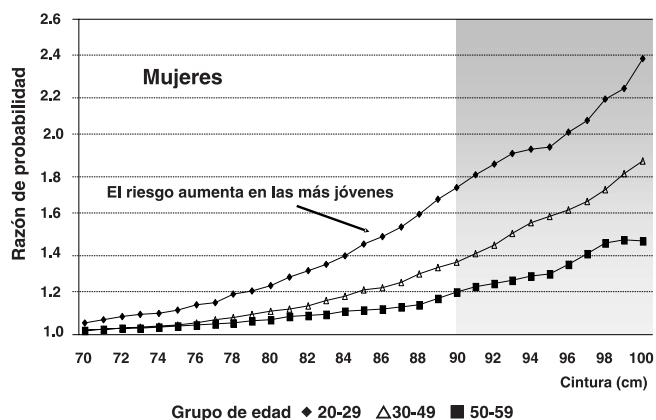


Figura 6. Relación entre circunferencia de cintura (CC) y riesgo de hipertensión arterial en mujeres mexicanas por grupo de edad  
Fuente:<sup>90</sup>

**Cuadro VI. Valores de circunferencia de cintura para identificar 80% de mexicanos ya sea con diabetes tipo 2 o hipertensión arterial.**

Circunferencia de cintura (cm)				
DM	HTA	Promedio	Población para escrutinio (%)	
88.8	87.4	90	60	
91.1	88.1		55	

Fuente:<sup>90</sup>

está relacionado a una desnutrición temprana y predispone al desarrollo de obesidad abdominal y síndrome metabólico más tarde en la vida. El síndrome metabólico amplifica los riesgos de diabetes, hipertensión, enfermedad coronaria y probablemente algunos tipos de cáncer.<sup>95,96</sup>

Un estudio interesante para exemplificar este punto se llevó a cabo en una población rural de Guatemala. Los autores analizaron datos de adultos que fueron recolectados en forma prospectiva. Incluían la medición de la relación cintura:cadera. Los datos fueron obtenidos durante la infancia de los participantes (entre 1969 y 1977) y vuelto a medir ya como adultos, entre 1988 y 1989 y entre 1991 y 1994. El depósito de grasa en el abdomen, valorado por el índice cintura:cadera, fue mucho mayor en aquellas mujeres y hombres que sufrieron desnutrición grave a lo largo de su infancia. El índice disminuyó con grados de desnutrición menores. No se encontró variación en el porcentaje de grasa corporal con respecto al grado de desnutrición sufrido en la infancia.<sup>97</sup>

El depósito de grasa a nivel central aumenta en forma considerable el riesgo de enfermedad coronaria. Una aumento de peso moderado que se acompaña de una cintura prominente incrementa en mucho el riesgo de enfermedad coronaria. El riesgo es menor si el aumento de peso es mayor pero no se acompaña de una cintura prominente.<sup>98</sup>

### Importancia de la prevención de obesidad para la salud de la mujer

El estado de nutrición de la mujer antes del embarazo y durante todo el período de gestación es determinante en el riesgo de mortalidad materna y en las posibilidades de desarrollo del feto. El exceso de peso en las mujeres las predispone a la diabetes durante el embarazo. Existe cada vez más evidencia de un efecto intergeneracional en donde bebés grandes están propensos a una ganancia excesiva de peso. En las niñas, esto las predispone a desarrollar diabetes tipo 2 durante el embarazo, lo que promueve un ciclo acelerado de diabetes temprana en las generaciones subsecuentes. De hecho, una tercera parte de estos niños desarrollan, a la edad de 17 años, intolerancia a la glucosa o diabetes.<sup>99</sup>

La situación actual de México es alarmante, niños obesos, adultos obesos (*vide infra*), diabetes altamente prevalente en una población que sufrió desnutrición por décadas y todo apunta a que habrá más y más enfermedad.

### Síndrome Metabólico

Aguilar-Salinas y cols<sup>100</sup> informaron que la prevalencia del síndrome metabólico en México, ajustada para la edad, es muy alta, 13.6% de acuerdo a los criterios de la OMS (101) y 26.6% de acuerdo a la definición del National Cholesterol Education Program.III (NCEP-III).<sup>102,103</sup> En pacientes no diabéticos las prevalencias son de 9.2 y 21.4% respectivamente. Informaron que 90% de los casos tienen diabetes u obesidad. En otro estudio llevado a cabo por el mismo grupo, para caracterizar a pacientes con aparición temprana de diabetes tipo 2 diagnosticada antes de los 40 años, encontraron que éstos tenían alta prevalencia de obesidad y niveles mayores de insulina plasmática y lípidos que los controles. También se encontró que estos sujetos tuvieron alta prevalencia de niveles de lipoproteínas de alta densidad menores a 35 mg/dL e hipertrigliceridemia grave.<sup>104,105</sup>

### El uso de los índices IMC y la CC en salud pública

Si quisieramos utilizar el IMC y la CC en salud pública para desarrollar técnicas de tamiz y educativas en la población, es más conveniente utilizar la CC ya que, como se señaló con anterioridad, ésta resultó ser un mejor indicador de riesgo para la población mexicana.<sup>90</sup> Un valor de CC de 90 centímetros permite identificar, a nivel nacional, 80% de los casos de diabetes tipo 2 e hipertensión arterial. Resulta también más económico utilizar el indicador CC debido a que su uso requiere de tamizar entre 55 a 60% de la población adulta, a diferencia del IMC el cual requiere se

tamice entre 65 y 70% de la población. El uso de un valor único de CC (Cuadro VI) facilita la implementación tanto de programas de tamiz como educativos porque el manejo de un solo valor es fácil de recordar entre la población. Al alcanzar la medida de 90 centímetros, la población puede ser alertada de la necesidad de acudir a su médico o centro de salud para la evaluación de su glucosa y tensión arterial.<sup>90</sup>

#### Prevalencia de sobrepeso y obesidad en México

En su análisis de la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC) llevada a cabo en 1993, Arroyo y cols<sup>42</sup> informaron altas prevalencias de sobrepeso y obesidad en uno y otro sexos y para todos los grupos de edad. En el análisis de la Encuesta Nacional de Salud del año 2000 (ENSA 2000),<sup>90</sup> se observó incremento en las tasas de obesidad, con respecto a la ENEC 1993 de 5% y 4% para hombres y mujeres respectivamente (Figura 7). Las prevalencias de sobrepeso se mantuvieron constantes y altas, en hombres 41.4% versus 41.3% en los años 1993 y 2000, respectivamente, mientras que para las mujeres éstas fueron de 35.6% versus 36.3% respectivamente, es decir, un ligero incremento de 0.7% con respecto a la década anterior. Las prevalencias de sobrepeso en hombres mexicanos en el año 2000 fueron semejantes a las informadas por el Estudio Nacional en Salud y Nutrición (NHES I) para hombres norteamericanos (41.1%) llevado a cabo durante el período 1960-1962, pero 1.6% por arriba de las informadas por el NHANES III para hombres norteamericanos (39.4%) durante el período 1988-1994. Con respecto a las mujeres, las prevalencias de sobrepeso informadas para el año 2000 en la población mexicana (36.3%), sobrepasan a las informadas por los estudios NHES I (1960-1962); NHANES I (1971-1974); NHANES II (1976-1980) y NHANES III (1988-1994) las cuales fueron: 23.6%, 23.6%, 24.3% y 24.7% respectivamente<sup>106</sup>

En la actualidad por lo tanto, más de 60% de nuestra población padece sobrepeso y obesidad por lo que no es de extrañar que las enfermedades cardiovasculares y la diabetes tipo 2 ocupen hoy en día las primeras causas de mortalidad en nuestro país. La prevalencia total de diabetes tipo 2 en México de acuerdo al análisis de la ENSA 2000 fue de 6.6% y 7.2% respectivamente para hombres y mujeres. Mientras que las prevalencias de hipertensión arterial fueron de 33.3% en los hombres y de 25.6% en las mujeres.<sup>90</sup>

Las prevalencias de sobrepeso y obesidad en las diferentes regiones de México se muestran en la figura 8. Es claro que en todas las regiones los hombres tienen mayor prevalencia de sobrepeso que las mujeres. Entre las prevalencias de sobrepeso en los hombres despierta la de la región sur la cual se incrementa 17.4% con respecto

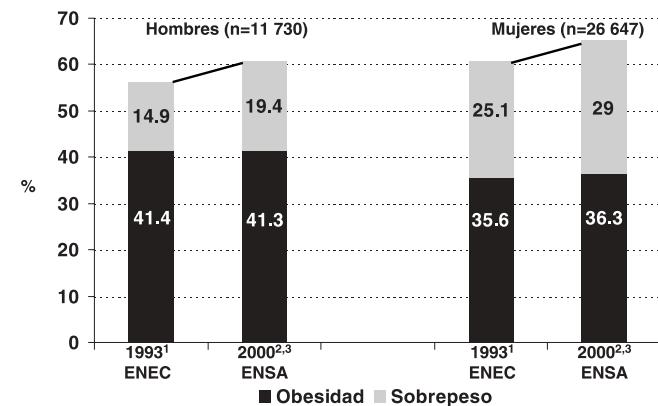


Figura 7. Tendencias en las prevalencias de sobrepeso y obesidad en México 1990-2000 Fuentes: Adaptadas de 41<sup>1</sup>, 42<sup>2</sup>, y 90<sup>3</sup>

a la región centro con la más baja prevalencia. No se observaron variaciones significativas en las prevalencias de sobrepeso de las mujeres en las diferentes regiones. Con respecto a la obesidad ésta es más prevalente en la región norte tanto en hombres como en mujeres. Las mujeres de la región norte, sin embargo, tienen 10% más prevalencia de obesidad que los hombres de la misma región. Así mismo las mujeres de la región norte tienen, en promedio, 6% más prevalencia de obesidad que el resto de las mujeres en las otras regiones. La mayor prevalencia de obesidad en hombres la registra la región norte (24.3%) lo que representa una diferencia de 6.8% con respecto a la región sur con una prevalencia de 17.5%.<sup>90</sup>

Cuando observamos el IMC en relación al riesgo de desarrollar hipertensión arterial (Figura 9) es claro que a medida que éste se eleva, el riesgo de hipertensión arterial está presente en toda la población. Son, sin embargo, los grupos de edad más jóvenes y de ambos sexos los que presentan el mayor riesgo.<sup>90</sup>

Esto no sólo afecta de manera importante su calidad de vida sino que los encamina hacia una muerte prematura. Y cuando a la obesidad se le añade otro factor de riesgo, como el tabaquismo, que es frecuente entre los jóvenes, entonces tanto hombres como mujeres pierden 13 años de vida.<sup>107</sup>

#### Exceso de peso en niños

La OMS estima que, a nivel mundial, 17.6 millones de niños menores de cinco años tienen sobrepeso. En Estados Unidos de acuerdo al US Surgeon General, se ha duplicado el número de niños con sobrepeso y el número de adolescentes con sobrepeso se ha triplicado desde 1980. La prevalencia de niños obesos entre los 6-y-11 años se ha más que duplicado desde los años 60's. En los Estados Unidos, la prevalencia de obesidad en jóvenes

entre 12 y 17 años ha aumentado dramáticamente de 5% a 13% en niños y de 5% a 9% en niñas entre 1966-70 y 1988-91. El problema es global y va en aumento en los países en desarrollo.<sup>73</sup> De los países de América Latina, México se encuentra entre los de más alta prevalencia de exceso de peso en niños.<sup>108</sup>

En México, las Encuestas Nacionales de Nutrición 1988 y 1999, mostraron un ligero aumento en las prevalencias de sobrepeso y obesidad (peso para la talla  $> +2Z$ ), en niños menores de cinco años, de 4.7% y 5.5% respectivamente<sup>109,64</sup> (Cuadro VII). El porcentaje de niños con valores mayores de + 3 desviaciones estándar de peso para la talla fue de 1.4% a nivel nacional (Cuadro VIII). En niños en edad escolar, los porcentajes a nivel nacional, de niños y niñas con IMCs por arriba del percentil 85 fueron, en promedio, de 25.7% y 28.6% respectivamente (Cuadro IX).

En un estudio llevado a cabo en cuatro comunidades rurales relativamente aisladas de México no se encontró bajo peso en niños ni en adultos. En niños menores de cinco años, únicamente tres (4.2%) se encontraron en estado de emaciación.<sup>110</sup>

**Cuadro VII. Prevalencias de sobrepeso y obesidad (peso para la talla  $> +2 Z$ ) por grupo de edad en niños mexicanos menores de cinco años.**

Grupo de edad (meses)	Número (miles)	%
0 a 11	140.5	6.9
12 a 23	139.9	7.0
24 a 35	78.2	3.7
36 a 47	112.0	5.4
48 a 59	94.6	4.6
Total	565.2	5.5

Fuente:<sup>64</sup>

**Cuadro VIII. Distribución nacional de puntuación Z del indicador peso para la talla en niños menores de cinco años.**

Puntuación Z	Número (miles)	%
-3.00 y menor	64.4	0.6
-2.99 a -2.01	148.8	1.4
-2.00 a -1.01	824.27	8.0
-1.00 a 0.00	3109.9	30.3
0.01 a 1.00	4004.5	39.0
1.01 a 2.00	1557.3	15.2
2.01 a 3.00	422.1	4.1
3.01 y mayor	143.1	1.4
Total	10274.9	100.0

Fuente:<sup>64</sup>

**Cuadro IX. Porcentajes de niños y niñas con IMC por arriba del percentil 85 en el ámbito nacional.**

Edad (Años)	Niños		Niñas	
	Número (miles)	%	Número (miles)	%
5	362.9	31.9	479.1	38.4
6	406.3	34.6	464.5	42.6
7	268.5	25.1	318.6	26.4
8	251.3	22.0	287.9	24.9
9	263.2	24.9	261.8	22.7
10	222.6	20.4	251.1	22.6
11	180.7	19.3	195.7	21.0
Total	1955.6	25.7	2258.6	28.6

Fuente:<sup>64</sup>

#### *Definición de obesidad y sobrepeso en niños*

Aunque la OMS<sup>72</sup> aún no pronuncia su definición de sobrepeso y obesidad en niños que se equipare con la del criterio utilizado en adultos ( $25$  y  $30 \text{ kg/m}^2$ ), ya existe un consenso para utilizar la transformación del IMC de peso y talla tanto en la práctica clínica como en epidemiología.<sup>111-113</sup> Valorar el IMC en niños requiere de puntos de corte diferentes de los de adultos. Los valores de IMC en niños son más bajos que en adultos y su interpretación depende de la edad del niño, ya que este índice es muy cambiante durante el desarrollo. Muchos países utilizan sus datos de referencia nacionales<sup>113,114</sup> y seleccionan los valores de IMC de los percentiles 85 y 95 para definir sobrepeso y obesidad respectivamente.<sup>115</sup>

Más recientemente, la Fuerza de Trabajo de Obesidad (International Obesity Task Force) (IOTF por sus siglas en inglés)<sup>112</sup> propuso una definición internacional de sobrepeso y obesidad en niños para la cual utilizó bases de datos de seis países: Brasil, Gran Bretaña, Hong Kong, Holanda, Singapur y Estados Unidos. Su propuesta se basó en especificar los puntos de corte específicos para edad y sexo que correspondan a esos percentiles,<sup>85,95</sup> los cuales, a la edad de 18 años pasan a través de los puntos de corte de adultos ( $25$  y  $30 \text{ kg/m}^2$ ) propuestos por la OMS.<sup>72</sup>

Un estudio en niños de 5 a 17 años llevado a cabo en zonas rurales de México en donde se utilizó la definición internacional de la IOTF para valorar exceso de peso, mostró que 17% de niños y 19% de niñas tenían exceso de peso (incluyó a aquéllos con obesidad).<sup>110</sup>

Con motivos de comparación en el análisis de los datos de niños entre los 10 y 17 años recabados para la ENSA 2000, se aplicaron los criterios de definición, el de la IOTF<sup>112</sup> y el de la CDC.<sup>115</sup>

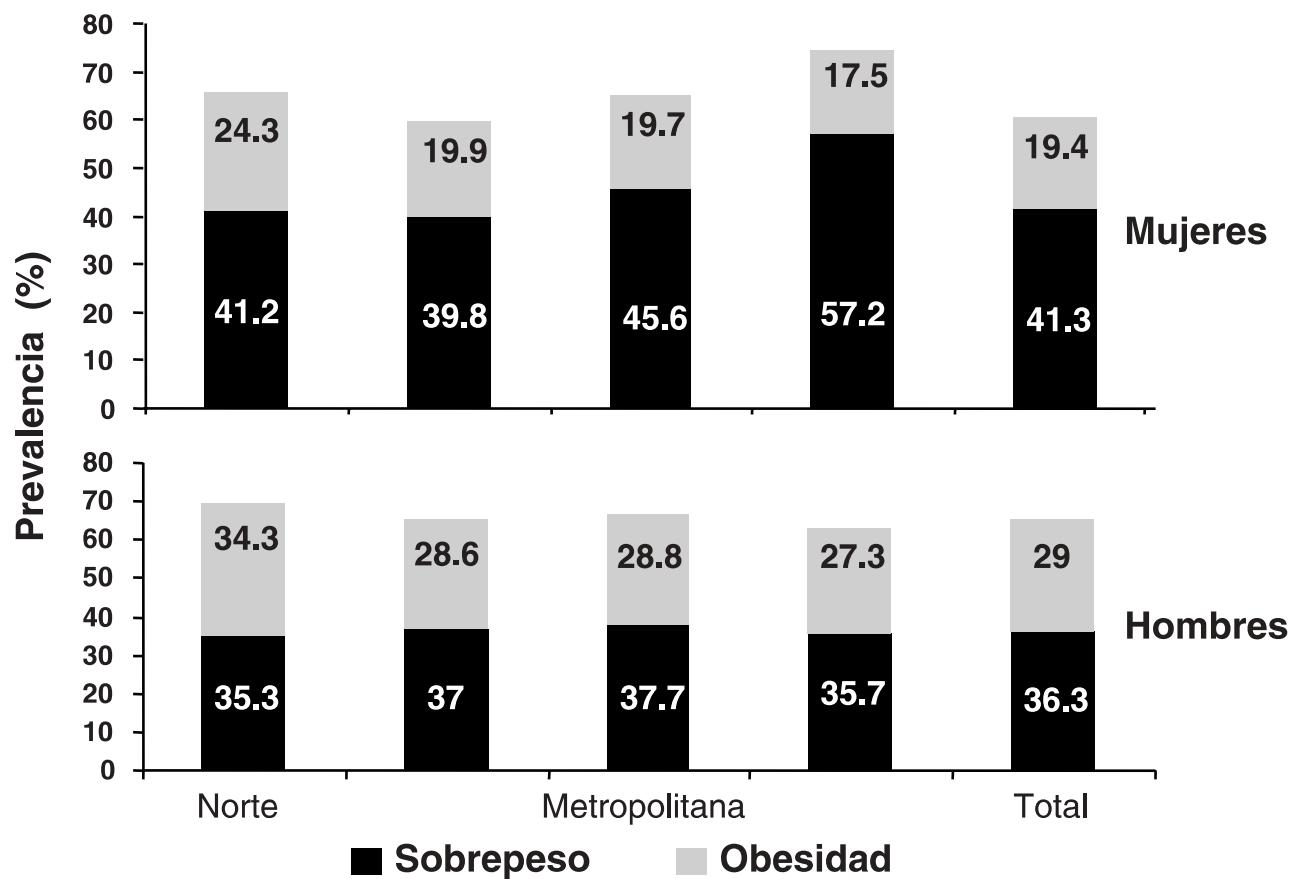


Figura 8. Diferencias regionales (%) en sobrepeso y obesidad, por sexo, en México. Fuente: Adaptada de<sup>90</sup>

La figura 10 muestra la prevalencia general de sobrepeso y obesidad para niños y niñas mexicanos entre los 10 a 17 años. Se puede observar que existen diferencias en cuanto al número de niños obesos que produce una u otra definición. La definición de la IOTF produce un mayor número de niños y niñas con sobrepeso comparados con las cifras menores dadas por la definición de la CDC. Y de manera inversa, la definición de la CDC produce un mayor número de niños y niñas obesos que la definición de la IOTF. Sin embargo si consideramos el total de niños y niñas que padecen exceso de peso entonces observamos que ambos métodos coinciden en sus cifras de prevalencia en niños (24.8 versus 24.7) y niñas (26.4 versus 27.5) con sólo una diferencia muy pequeña en éstas últimas.

La figura 11 muestra las prevalencias de sobrepeso y obesidad por año de edad en niños y niñas de México valorados tanto por la definición internacional de la IOTF y la definición de la CDC. Se observa una similitud en las curvas de prevalencia por ambos criterios. En general hay tendencia a la baja en la prevalencia de los niños de los 11 a los 15 años a partir de las cuales se vuelve a

observar un aumento paulatino de la misma hasta los 17 años. En las niñas por el contrario, se observa elevación de la prevalencia de exceso de peso a partir de los 11 años hasta los 14 o 15 años a partir de los cuales empieza a descender.

La obesidad en niños es de extrema importancia. Se ha visto que si un niño entra a la edad adulta con obesidad, y en el transcurso tiene una pequeña ganancia de peso, el riesgo de desarrollar diabetes es considerablemente mayor que si entra a la vida adulta con un peso normal y sube hasta 20 kg.<sup>116</sup>

#### Carga de enfermedad en México

En México en la actualidad millones de personas están afectadas de sobrepeso y obesidad (Figura 12). En la misma figura se presenta un estimado del aumento en la carga de enfermedad por sobrepeso y obesidad para el año 2030 por el solo crecimiento de la población y asumiendo que no hay cambios en los patrones de enfermedad.

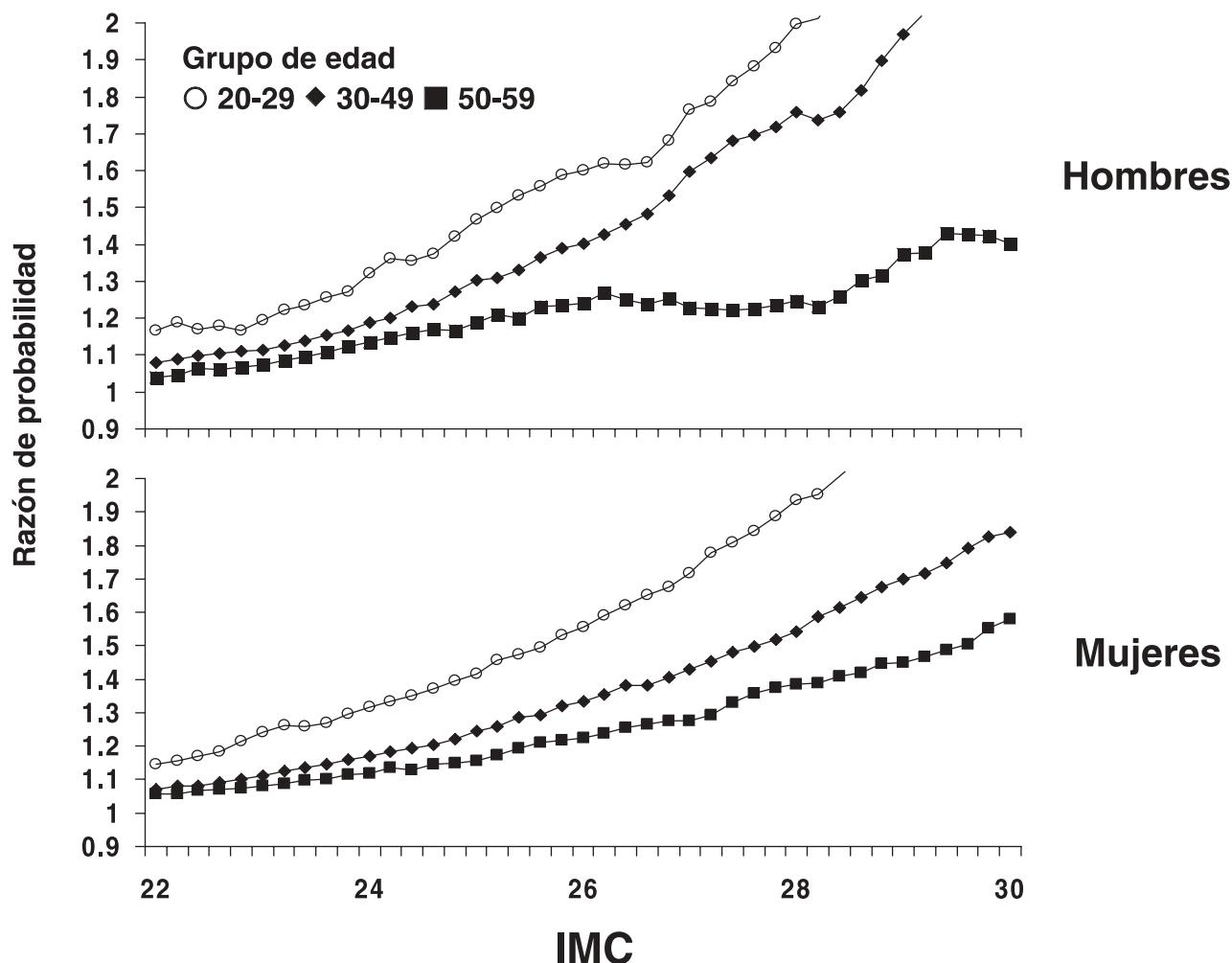


Figura 9. Relación de IMC con el riesgo de hipertensión arterial en México, por grupo de edad, en el año 2000 Fuente:<sup>90</sup>

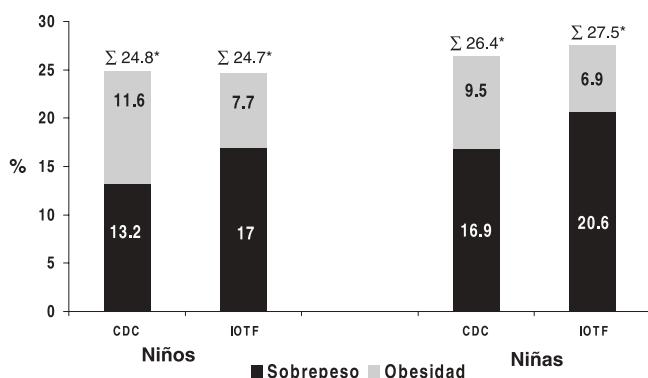


Figura 10. Prevalencias de sobrepeso y obesidad en niños y niñas de 10 a 17 años por el criterio de la CDC y de la Fuerza Internacional de Obesidad (IOTF) Fuente:<sup>108</sup>

En consecuencia el número de casos estimado con diabetes tipo 2,<sup>63,104</sup> dislipidemia<sup>41,100,105</sup> e hipertensión<sup>43-46</sup> que existen actualmente en México es considerable. Si hacemos una proyección al año 2030 por el solo crecimiento de la población y asumiendo que no hay cambios en los patrones de enfermedad, el aumento en la carga de enfermedad prácticamente se duplica, aunque en términos reales ésta será aún mayor (Figura 13).

#### Costo de la enfermedad

En el peor de los casos, si se espera que la persona costee su tratamiento, la proporción del gasto mensual en salud será de \$64.00 pesos (Figura 14), en la que incurre

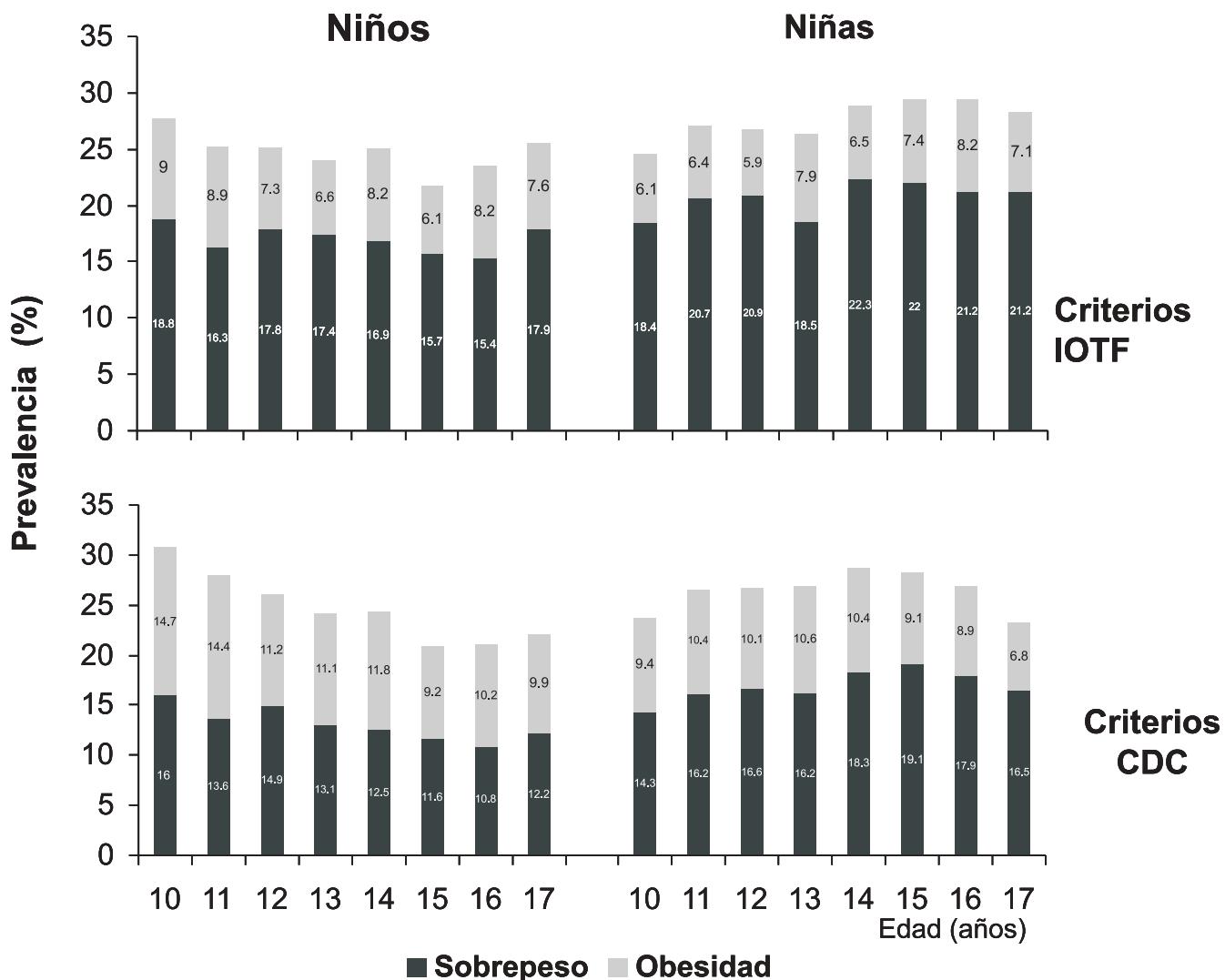


Figura 11. Porcentaje de niños con sobrepeso y obesidad en México de acuerdo a los criterios de la CDC y de la Fuerza Internacional de Obesidad (IOTF) Fuente:<sup>108</sup>

cada miembro de un hogar con 4.4 habitantes promedio, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto del INEGI.<sup>117</sup>

Si observamos los precios de medicamentos tanto de patente como genéricos para el tratamiento de dislipidemia, diabetes e hipertensión, claramente se ve que los de patente exceden en mucha la proporción del gasto informado en salud por los miembros del hogar. Y aunque los genéricos tienen un costo considerablemente menor, los pacientes con frecuencia requieren más de un medicamento para el tratamiento de sus comorbilidades.

La figura 14 presenta un ejemplo real de un paciente que padece diabetes, hipertensión y dislipidemia mixta, casos frecuentes en México. Si la opción son los genéricos, aun así, los gastos que se requieren para adquirir los medicamentos representan cuatro veces más la propor-

ción del gasto informado de salud en la encuesta mencionada.<sup>117</sup> Todo esto excluyendo los gastos de consultas médicas, exámenes de laboratorio y gabinete y hospitalarios.

El total de los ingresos mensuales *per capita*, si la persona ganara el salario mínimo, \$43.00 pesos diarios, es de \$1,428.90. El total de los gastos mensuales equivale a \$1,327.00. Es claro que una gran proporción de mexicanos no puede afrontar el gasto de medicamentos.

## Conclusiones

La obesidad constituye una epidemia en México que requiere de estrategias nacionales preventivas y de manejo coherente.

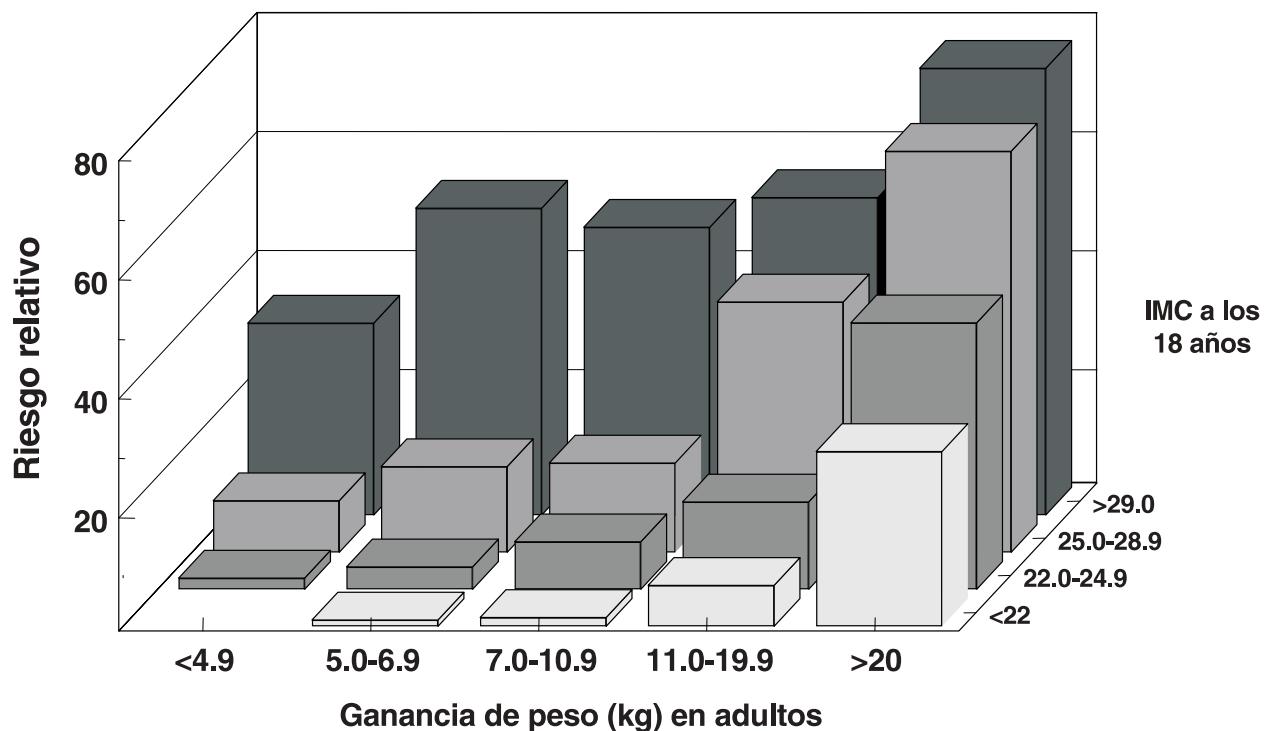


Figura 12. Riesgo relativo de diabetes ajustado para edad. Depende del IMC a la edad de 18 años y ganancia de peso hasta los 32 años  
Fuente:<sup>81</sup> Adaptada y con permiso para reproducir del American College of Physicians.

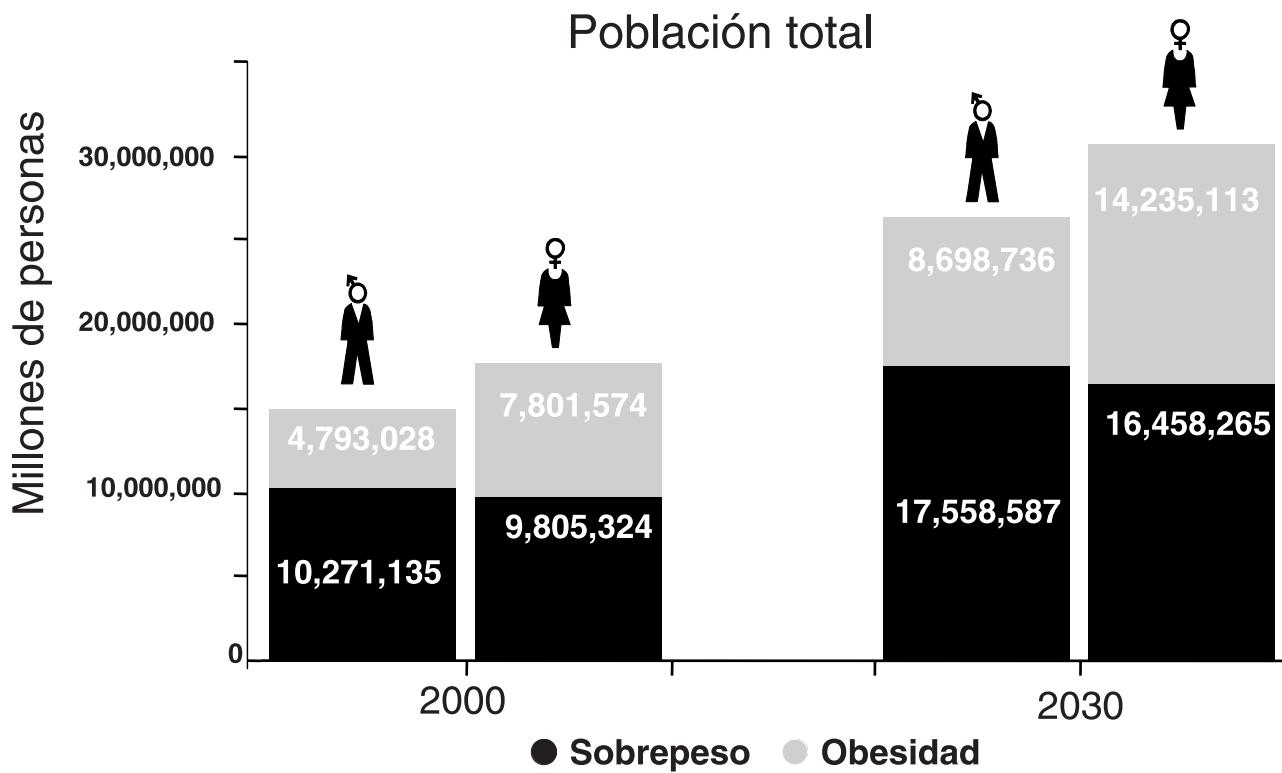


Figura 13. Aumento en la carga de enfermedad en México por el solo crecimiento de la población y asumiendo que no hay cambios en los patrones de enfermedad.

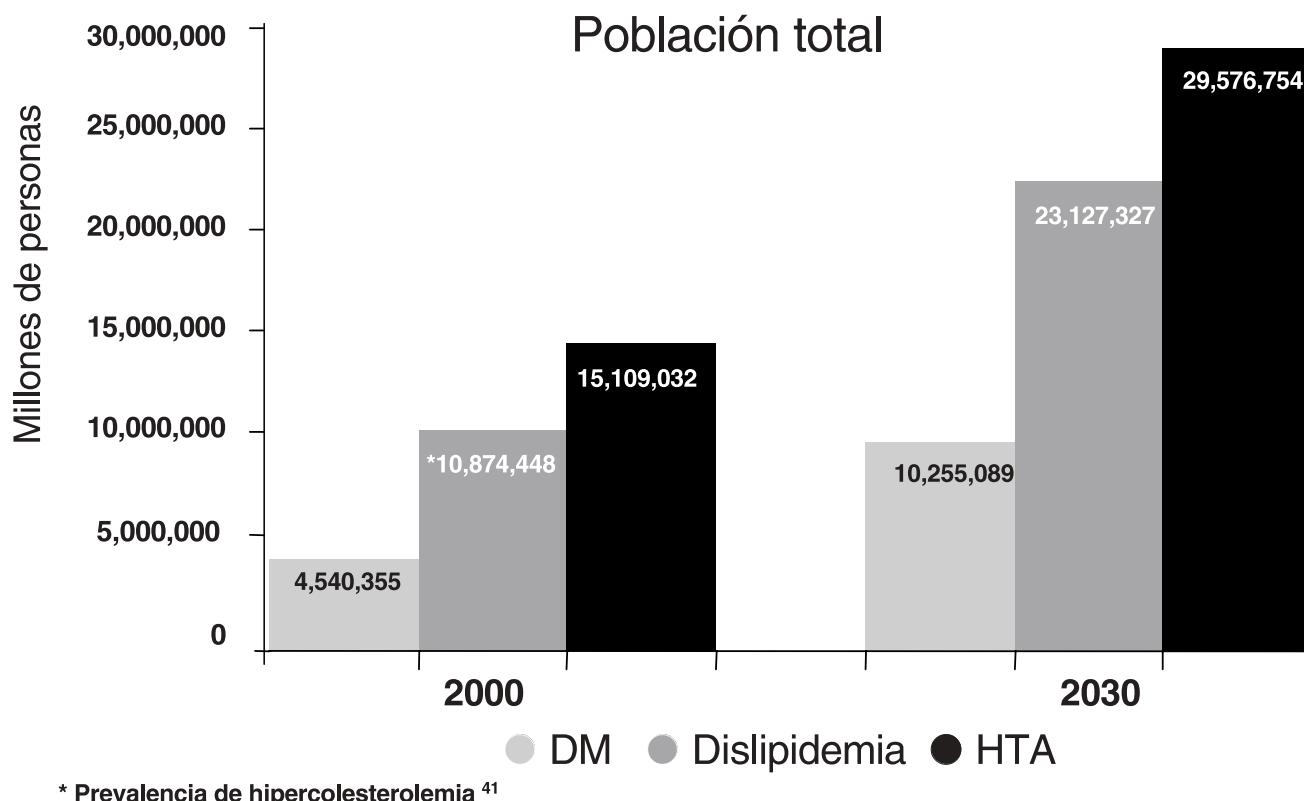


Figura 14. Costo mensual *per capita* en el tratamiento de dislipidemia, diabetes e hipertensión Fuente:<sup>117</sup>

En México y otros países en rápido desarrollo coexisten la desnutrición y la obesidad, lo que representa una doble desventaja. Las madres desnutridas dan a luz bebés con una sensibilidad aumentada a la diabetes y la hipertensión arterial en la adolescencia y en la edad adulta temprana.

Las poblaciones en desarrollo son más susceptibles de desarrollar obesidad visceral y síndrome metabólico con una ganancia de peso modesta.

Es crucial la salud de la mujer en el embarazo para evitar pruebas anormales de tolerancia a la glucosa y el desarrollo de diabetes gestacional. De esta manera se limitan los problemas de salud en las futuras generaciones

En México el jefe de familia con salario mínimo, desempleado o con bajo sueldo está imposibilitado de afrontar los gastos de salud.

¿Podrá México enfrentar el nuevo reto de lidiar con la carga actual de enfermedades crónicas y degenerativas que ahora afecta como nunca antes a los grupos de edad más jóvenes?

## Referencias

- Partida BV, Tuirán R. Tamaño, dinámica y estructura de la población: tendencias y desafíos. En: La población de México en el nuevo siglo. México: CONAPO;2001. <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/Lapoblacion/01.pdf>
- Human Development Report (1998 and 2003). United Nations Development Programme (UNDP). New York: Oxford University Press. <http://hdr.undp.org/reports/global/2003/>
- Partida BV. Evolución de la mortalidad y la esperanza de vida. En: La población de México en el nuevo siglo. México: CONAPO;2001. pp. 23-32. <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/Lapoblacion/02.pdf>
- Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. JAMA 2003;289:187.
- Alberti G, Zimmet P, Shaw J, Bloomgarden Z, Kaufman F, Silink M. Type 2 diabetes in the young: the evolving epidemic: The International Diabetes Federation Consensus Workshop. Diabetes Care 2004;27:1798-1811.
- Smith C. New technology continues to invade healthcare. What are the strategic implications/outcomes? Nurs Adm Q 2004;28:92-8.
- Gómez F, Ramos-Galván R, Cravioto J. Nutritional recovery syndrome (Preliminary report). Pediatrics 1952;10:513-26.
- Gómez F, Ramos Galván R, Cravioto J, Frenk S. Desnutrición de tercer grado en México (Kwashiorkor en Africa). Bol Med Hosp Inf Mex 1952;9:281.
- Ramos-Galván R, Calderón JM. Deaths among children with third degree malnutrition. Am J Clin Nutr 1965;16:351-5.
- Cravioto J, Vega-Franco L. Historical highlights of Mexican contributions to human nutrition. Arch Med Res 1995;26:133-7.
- Bourges RH, Casanueva E. Reseña histórica sobre la nutriología en México. En: Bourges RH, Bengoa JM, O'Donnell MA, editores. Historia de la nutrición en América Latina. Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Publicación No. 1. [http://www.slan.org.mx/docs/HistNut\\_SLAN.pdf](http://www.slan.org.mx/docs/HistNut_SLAN.pdf)

12. **Hinojosa F.** Apuntes sobre una enfermedad del pueblo de la Magdalena. *Gac Med Mex* 1865;1:256-8.
13. **Williams CD.** Kwashiorkor: a nutritional disease of children associated with a maize diet. *Lancet* 1935;229:1151-2.
14. **Correa P.** ¿Qué es la culebrilla? *Rev Med Yuc* 1908; 3:1
15. **Cárdenas de la Peña E.** Enlace SZ-INN. Crónica de un Instituto. México: Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán;1991.
16. **Gómez F.** Desnutrición. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1946;3:543-51.
17. **Gómez F, Ramos-Galván R, Cravioto J, Frenk S, Valderrábano D.** Dosificación de iodo unido a proteínas en niños desnutridos y durante su recuperación. *Rev Mex Ped* 1955;24:94-104.
18. **Ramos-Galván R, Cravioto J, Frenk S, Vázquez J.** Breves notas acerca de algunos aspectos de la patogenia del edema nutricional. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1956;13:431-41.
19. **Gómez F, Ramos-Galván R, Cravioto J, Frenk S, Bolok R.** Estudios sobre el niño desnutrido. Niveles séricos de calcio, fósforo inorgánico y fosfatasa alcalina en preescolares con desnutrición crónica severa y en el curso de su recuperación nutricional. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1956;13:865-74.
20. **Gómez F, Ramos-Galván R, Cravioto J, Frenk S.** Metabolismo del nitrógeno en niños con desnutrición severa crónica. Absorción y retención del nitrógeno de proteínas de alto valor biológico. *Rev Invest Clin* 1957;9:41-54.
21. **Ramos-Galván R, Cravioto J, Navarrete A.** La letalidad en el niño desnutrido. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1958;15:875-923.
22. **Ramos-Galván R, Cravioto J.** Dos historias clínicas de niños con desnutrición crónica avanzada. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1958;15:981-92.
23. **Ramos-Galván R, Cravioto J.** Alimentación del niño desnutrido. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1958;15:495-502.
24. **Ramos-Galván R, Cravioto J.** Crecimiento y desarrollo. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1958;15:1031-43.
25. **Cravioto J, Arrieta R.** Malnutrition, infant stimulation and mental development. *Children Today* 1981July-August;35-8.
26. **Cravioto J.** Nutrition, stimulation, mental development and learning. *Nutrition Today* 1981 Sep-Oct;4-15.
27. **Cravioto J, Cravioto P.** Some long-term psychobiologic consequences of malnutrition. *Ann Nestle* 1990;48:93-102.
28. **Cravioto J.** Influencia de la desnutrición sobre el desarrollo mental del niño. *Gac Med Mex* 1967;97:1540.
29. **Cravioto J, De Licardie E, Vega Franco L.** Amino acid protein malnutrition and mental development. En: Aminoacid metabolism and genetic variation. New York: McGraw Hill;1967.
30. **Frenk S, Gómez F, Ramos-Galván R, Cravioto J.** Fatty liver in children with Kwashiorkor. *Am J Clin Nutr* 1958;6:298-309.
31. **Mora de Frenk A, Frenk S, Cravioto J.** La excreción urinaria de fosfatasa ácida como índice de actividad androgénica y de desarrollo puberal. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1953;10:531-40.
32. **Ramos-Galván R, Frenk S, Cravioto J.** Un caso de desnutrición crónica de tercer grado, complicado con desequilibrio electrolítico agudo y múltiples localizaciones infecciosas. *Bol Med Hosp Inf Mex* 1958;15:993-1008.
33. **Zubirán S, Gómez MF.** Endocrine disturbances in chronic human nutrition. *Vitam Horm* 1953;11:97.
34. Encuestas Nutricionales en México. Estudios de 1958 a 1962. Publicación División de Nutrición, INNL-1 (1). México, 1963.
35. Encuestas Nutricionales en México. Estudios de 1963 a 1974, Publicación División de Nutrición, INN-CONACYT-PRONAL, L-21 (2). México, 1967.
36. Encuestas Nutricionales en México. Estudios en Grupos Especiales, Publicación División de Nutrición, INN L-33 (3). México, 1976.
37. **Madrigal H.** La evolución de la salud en México durante la década de los ochentas. La situación nutricional en México. *Doc. Int., Div. De Nutrición de Comunidad.* México, 1991.
38. **Pérez-Hidalgo C, Chávez A, Madrigal H.** Recopilación sobre el consumo de nutrientes en diferentes zonas de México. Consumo de calorías y proteínas. *Arch Latinoamer Nutr* 1971;20:367.
39. **Pérez-Hidalgo C, Chávez A, Madrigal H.** El problema nutricional del hierro en México. *Salud Pública Mex* 1971;13:71.
40. **Zubirán AZ.** Prólogo. En: Madrigal FH, editor. Encuesta Nacional de alimentación en el medio rural por regiones nutricionales 1989. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. Comisión Nacional de Alimentación, Publicación L-90 División de la Nutrición. México, 1994.
41. Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENE). Epidemiología. México: Secretaría de Salud;1993.
42. **Arroyo P, Loría A, Fernández V, Flegal KM, Kuri-Morales P, Olaiz G.** Prevalence of pre-obesity and obesity in urban adult Mexicans in comparison with other large surveys. *Obes Res* 2000;2:179-85.
43. **Velázquez Monroy O, Rosas Peralta M, Lara Esqueda A, Pastelín Hernández G, Grupo ENSA 2000, Attie F, Tapia Conyer R.** Hipertensión arterial en México: resultados de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000. *Arch Cardiol Mex* 2002;72:71-84.
44. **Rivera JA, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V.** Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutr* 2002;5:113-22.
45. **Velázquez-Monroy O, Rosas Peralta M, Lara Esqueda A, Pastelín Hernández G, Grupo ENSA 2000, Sánchez Castillo C, Attie F, Tapia Conyer R.** Prevalencia e interrelación de enfermedades crónicas no transmisibles y factores de riesgo cardiovascular en México: resultados finales de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000. *Arch Cardiol Mex* 2003;73:62-77.
46. **Sánchez-Castillo, Velázquez-Monroy, Lara-Esqueda A, Berber A, ENSA 2000 Working Group, Tapia-Conyer R, James WPT.** Diabetes and hypertension increases in an abdominally obese society: results of the NHS-Mexico-2000. 12th European Congress of Obesity (Poster). May 29-June 1. Helsinki, Finland, 2003.
47. **Pinhas-Hamiel O, Dolan LM, Daniels SR, Standiford D, Khoury PR, Zeitler P.** Increased incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus among adolescents. *J Pediatr* 1996;128:608-15.
48. **Neufeld ND, Raffel LJ, Landon C, Chend YD, Vadheim CM.** Early presentation of type 2 diabetes in Mexican-American youth. *Diabetes Care* 1998;21:80-6.
49. **Neufeld ND, Raffel LJ, Landon C, Chen YD, Vadheim CM.** Early presentation of type 2 diabetes in Mexican-American youth. *Diabetes Care* 1998;21:80-6.
50. **Callahan ST, Mansfield MJ.** Type 2 diabetes mellitus in adolescents. *Curr Opin Pediatr* 2000;12:310-5.
51. **Young-Hyman D, Schlundt DG, De Luca F, Counts D.** Evaluation of the Insulin resistance syndrome in 5- to 10-year-old overweight/obese African-American children. *Diabetes Care* 2001;24:1359-64.
52. **Goran MI, Bergman RN, Cruz ML, Watanabe R.** Insulin resistance and associated compensatory responses in African-American and Hispanic children. *Diabetes Care* 2002;25:2184-90.
53. **Grinstein G, Muzumdar R, Aponte L, Vuguin P, Saenger P, Di Martino-Nardi J.** Presentation and 5-year follow-up of type 2 diabetes mellitus in African-American and Caribbean-Hispanic adolescents. *Horm Res* 2003;60:121-6.

54. Lerman-Garber I, Barrón-Uribe C, Calzada-León R, Mercado-Atri M, Vidal-Tamayo R, Quintana S, Hernández ME, Ruiz-Reyes, ML, Tamez-Gutiérrez LE, Nishimura-Meguro E, Villa AR. Emotional dysfunction associated with diabetes in Mexican adolescents and young adults with type-1 diabetes. *Salud Pública Mex* 2003;45:13-8.

55. Juárez-Ocana S, Mejía-Arangure JM, Rendón-Macías ME, Kauffman-Nieves A, Yamamoto-Kimura LT, Fajardo-Gutiérrez A. Trends of 6 primary causes of mortality in Mexican children in 1971-2000. Epidemiologic transition in children. *Gac Med Mex* 2003;139:325-36.

56. Defunciones generales según causa de muerte (Lista Mexicana) y grupos de edad. Estados Unidos Mexicanos, 2001. INEGI/SSA/CGPE. Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño. México, 2001. <http://www.salud.gob.mx/apps/htdocs/estadisticas/mortalidad/mortalidad.htm>

57. Distribución porcentual de las defunciones generales por principales causas de muerte (1931-1996). Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Sistema Nacional de Salud, Breviario Estadístico Sectorial. INEGI/DGE. México: Dirección de Estadísticas Demográficas y Sociales. <http://biblioteca.itam.mx/recursos/ehm.html>

58. Población total de los municipios a mitad de año 2000-2030. Proyecciones de población de México. México: CONAPO;2004. <http://www.conapo.gob.mx/estados/proyecciones/Rep%20Ablica%20Mexicana.xls>

59. Principales causas de mortalidad general, Estados Unidos Mexicanos INEGI/SSA/CGPE. Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño. Mortalidad México 2001. <http://sinais.salud.gob.mx/publicaciones/publicaciones.htm>

60. González Trujillo JL, Vargas F, Torres Villalobos G, Milke P, Villalobos Pérez JJ. Variations in a 24-year period of colorectal and gastric cancer in Mexico. *Rev Gastroenterol Mex* 2003;68:120-5.

61. Salazar-Martínez E, Lazcano-Ponce EC, Lira-Lira GG, Escudero-De los Ríos P, Salmerón-Castro J, Larrea F, Hernández-Avila M. Case-control study of diabetes, obesity, physical activity and risk of endometrial cancer among Mexican women. *Cancer Causes Control* 2000;11:707-11.

62. Salmerón-Castro J, Franco-Marina F, Salazar-Martínez E, César (¿FALTA ALGUIEN AQUÍ?) Lazcano-Ponce E. Panorama epidemiológico de la mortalidad por cáncer en el Instituto Mexicano del Seguro Social: 1991-1995. *Salud Pública Mex* 1997;39:266-73.

63. Aguilar-Salinas CA, Velázquez-Monroy O, Gómez-Pérez F, González-Chávez A, Lara Esqueda A, Molina Cuevas V, Rull-Rodrigo JA, Tapia-Conyer R, ENSA (Encuesta Nacional de Salud 2000 Group). Characteristics of patients with type 2 diabetes in Mexico: results from a large population-based nationwide survey. *Diabetes Care* 2003;26:2021-6.

64. Cossío T, Hernández Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricio de niños y mujeres en México. México: Instituto Nacional de Salud Pública;2001.

65. Avila-Curiel A, Shamah Levy T, Chávez Villasana A, Galindo Gómez C. Encuesta urbana de Alimentación y Nutrición en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 2002. México, D.F.: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Instituto Nacional de Salud Pública, México;2003.

66. Santos-Preciado JI. Nuevo esquema de vacunación en México. *Salud Pública Mex* 1999;41:1.

67. Fernández-Castro J. Vacunación en masa contra la poliomielitis en México. Simposio Internacional sobre el Control de la Poliomielitis. Washington, D.C., USA: OPS;1985. pp. 43-146.

68. Wilson EM. Las enfermedades infecciosas en la era de la aldea global. *Salud Pública Mex* 1992;34:3.

69. Aranza-Anzaldo A. Prevención y tratamiento de las infecciones virales. En: En la frontera de la vida: los virus. 2<sup>a</sup> ed. México: Fondo de Cultura Económica;1995. [http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/071/htm/sec\\_14.htm](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/071/htm/sec_14.htm)

70. De Chávez MM, Valles V, Blatter F, Ávila A, Chávez A. La alimentación rural y urbana y su relación con el riesgo aterogénico. *Salud Pública Mex* 1993;35:6.

71. Madrigal FH, Batrouni KL, Ramírez DB, Serrano AI. Cambios en el consumo de alimentos en México. *Rev Invest Clin* 1986;38:33-9.

72. World Health Organisation. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva, Switzerland, June 3-5, 1998. Geneva, Switzerland: WHO;1998.

73. Obesity and overweight. World Health Organization. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/>

74. World Health Organization. The World Health Report 2003. <http://www.who.int/whr/2003/en/>

75. Paeratakul S, Popkin BM, Ge K, Adair LS, Stevens J. Changes in diet and physical activity affect the body mass index of Chinese adults. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998;22:424-32.

76. Rose G. Population distributions of risk and disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 1991;1:37-40.

77. Rose G, Stamler J. The INTERSALT Study: Background, Methods and Main Results. INTERSALT Co-operative Research Group. *J Hum Hypertens* 1989;3:283-8.

78. Wolf AM, Colditz GA. Current estimates of the economic cost of obesity in the United States. *Obes Res* 1998;6:97-106.

79. Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med* 1999;341:427-34.

80. Willet WC, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rosner B, Speizer FE, Hennekens CH. Weight, weight change, and coronary heart disease in women: risk within the "normal" weight range. *JAMA* 1995;273:461-5.

81. Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med* 1995;122:481-6.

82. Huang Z, Willett WC, Manson JE, Rosner B, Stampfer MJ, Speizer FE, Colditz GA. Body weight, weight change, and risk for hypertension in women. *Ann Intern Med* 1998;128:81-8.

83. Maclure KM, Hayes KC, Colditz GA, Stampfer MJ, Speizer FE, Willett WC. Weight, diet, and risk of symptomatic gallstones in middle-aged women. *N Engl J Med* 1989;321:563-9.

84. Rimm EB, Stampfer MJ, Giovannucci E, Ascherio A, Spiegelman D, Colditz GA, Willett WC. Body size and fat distribution as predictors of coronary heart disease among middle-aged and older US men. *Am J Epidemiol* 1995;141:1117-27.

85. Chan JM, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care* 1994;17:961-9.

86. Van der Schouw YT, Verbeek AL, Ruijs JH. ROC curves for the initial assessment of new diagnostic tests. *Fam Pract* 1992;9:506-11.

87. WHO Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva, Switzerland: World Health Organization (Technical Report Series, No. 854);1995. pp. 1-452.

88. Kuller LH, St Jeor ST, Dwyer J. Report of the American Institute of Nutrition (AIN) Steering Committee on Healthy Weight. Bethesda, MD, USA: American Institute of Nutrition;1993.

89. World Health Organization. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity. Geneva, Switzerland: World Health Organisation;2000.

90. **Sánchez-Castillo CP, Velázquez-Monroy O, Berber A, Lara-Esqueda A, Tapia-Conyer R, James WPT, and the Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000 Working Group.** Anthropometric cutoff points for predicting chronic diseases in the Mexican National Survey 2000. *Obes Res* 2003;11:442-51.

91. **Ko GT, Chan JC, Cockram CS, Woo J.** Prediction of hypertension, diabetes, dyslipidemia or albuminuria using simple anthropometric indexes in Hong Kong Chinese. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23:1136-42.

92. **Valdespino JL, Olaiz G, López-Barajas MP, Mendoza L, Palma O, Velázquez O, Tapia R, Sepúlveda J.** Encuesta Nacional de Salud 2000. Tomo I. Vivienda, población y utilización de servicios de salud. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública;2003.

93. **Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean ME.** Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *Br Med J* 1995;311:1401-5.

94. **Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean ME.** Waist circumference as a screening tool for cardiovascular risk factors: evaluation of receiver operating characteristics (ROC). *Obes Res* 1996;4:533-47.

95. **Annan K.** Global nutrition challenges: a life-cycle approach. *Food Nutr Bull* 2000;21:18-34.

96. **James WPT.** Will feeding mothers prevent the Asian metabolic syndrome epidemic? *Asia Pac J Clin Nutr* 2002;11(Suppl3):S516-S523.

97. **Schroeder G, Martorell R, Flores R.** Infant and child growth and fatness and fat distribution in Guatemalan adults. *Am J Epidemiol* 1999;149:177-85.

98. **Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Manson JO.** Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA* 1998;280:1843-8.

99. **Silverman BL, Rizzo TA, Cho NH, Metzger BE.** Long-term effects of the intrauterine environment. The Northwestern University Diabetes in Pregnancy Center. *Diabetes Care* 1998;21(Suppl2):B142-B149.

100. **Aguilar-Salinas CA, Rojas R, Gómez-Pérez FJ, Valles V, Ríos-Torres JM, Franco A, Olaiz G, Rull JA, Sepúlveda J.** High prevalence of metabolic syndrome in Mexico. *Arch Med Res* 2004;35:76-81.

101. **Alberti FGMM, Zimmet PZ.** Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO Consultation. *Diabet Med* 1998;15:539-53.

102. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. National Heart, Lung, and Blood Institute. National Institutes of Health, NIH Publication No. 02-5215. Washington, D.C., USA: NIH;September 2002.

103. **Aguilar-Salinas CA, Rojas R, Gómez-Pérez FJ, Valles V, Ríos-Torres JM, Franco A, Olaiz G, Rull JA, Sepúlveda J.** Analysis of the Agreement Between the World Health Organization Criteria and the National Cholesterol Education Program- III. Definition of the Metabolic Syndrome. Results from a population-based survey. *Diabetes Care* 2003;26:1635-60.

104. **Aguilar-Salinas CA, Rojas R, Gómez-Pérez FJ, García E, Valles V, Ríos-Torres JM, Franco A, Olaiz G, Sepúlveda J, Rull JA.** Prevalence and characteristics of early-onset type 2 diabetes in Mexico. *Am J Med* 2002;113:569-74.

105. **Aguilar-Salinas CA, Olaiz G, Valles V, Torres JM, Gómez-Pérez FJ, Rull JA, Rojas R, Franco A, Sepúlveda J.** High prevalence of low HDL cholesterol concentrations and mixed hyperlipidemia in a Mexican nationwide survey. *J Lipid Res* 2001;42:1298-307.

106. The Practical Guide: Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. CDC/NCH, U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. National Institutes of Health. National Heart, Lung, and Blood Institute. USA:2000.

107. **Peeters A, Barendregt JJ, Willekens F, Mackenbach JP, Mamun A, Bonneux L.** Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann Int Med* 2003;138:24-32.

108. **Del Río-Navarro BE, Velázquez-Monroy O, Sánchez-Castillo CP, Lara-Esqueda A, Berber A, Fanganel G, Violante R, Tapia-Conyer R, James WPT, and The Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000 Working Group.** The high prevalence of overweight and obesity in Mexican children. *Obes Res* 2004;12:215-23.

109. Encuesta Nacional de Nutrición, México, 1988. Secretaría de Salud. Dirección General de Epidemiología. Resultados Nacionales y por Regiones, D.F.: DGE-SSA.

110. **Sánchez-Castillo CP, Lara JJ, Villa AR, Aguirre J, Escobar M, Gutiérrez H, Chávez A, James WPT.** Unusual high prevalence rates of obesity in four Mexican rural communities. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:833-40.

111. **Barlow SE, Dietz WH.** Obesity evaluation and treatment: expert committee recommendations. *Pediatrics* 1998;102:E29.

112. **Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH.** Establishing a standard definition for child overweight and obesity world wide: international survey. *Br Med J* 2000;320:1240-5.

113. **Reilly JJ, Dorosty AR, Emmett PM, ALSPAC Study Team.** Identification of the obese child: adequacy of the BMI for clinical practice and epidemiology. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:1623-7.

114. **Reilly JJ.** Assessment of childhood obesity. National reference data or international approach? *Obes Res* 2002;10:838-40.

115. **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 Health Stat* 11. 2002;246:1-190.

116. **Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE.** Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Int Med* 1995;122:481-6.

117. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2000. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;2000.