

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



“PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y CIRCUNFERENCIA DE BRAZO EN ADOLESCENTES DE LA ESCUELA SECUNDARIA GENERAL “ANTONIO CASO” DE LA COMUNIDAD DE LOS REYES JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO, ENERO 2014”

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADAS EN NUTRICIÓN

PRESENTAN:

IRIS JOCELYN FERNANDEZ COLIN  
NANCY ORTIZ AVILA

DIRECTOR:

L.N. JESÚS ARTURO ISASSI MEJÍA

REVISORES:

M. EN A.S.S. CARMEN JUÁREZ GONZÁLEZ  
L.N. DAMIÁN CÉSAR LECHUGA MARTÍNEZ

TOLUCA, MÉXICO JULIO 2014

**“PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y CIRCUNFERENCIA DE BRAZO EN ADOLESCENTES DE LA ESCUELA SECUNDARIA GENERAL “ANTONIO CASO” DE LA COMUNIDAD DE LOS REYES JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO, ENERO 2014”**

## AGRADECIMIENTOS

*He llegado al final de este camino y en mi han quedado marcadas huellas profundas de este recorrido; no fue fácil llegar, se necesita ahínco, lucha y deseo, pero sobre todo apoyo como el que he recibido durante este tiempo.*

*Agradezco a Dios ser maravilloso que me diera fuerza y fe para creer en lo que me parecía imposible terminar.*

*A mis padres quienes me han heredado el tesoro más valioso que pueda dársele a un hijo. Gracias por el apoyo y confianza que en mí se depositó para que los esfuerzos y sacrificios no fueran en vano. A mi mamá que sin escatimar esfuerzo alguno ha sacrificado gran parte de su vida con la ilusión de verme convertida en persona de provecho y a la que nunca podré pagar ni con las riquezas más grandes del mundo.*

*A mi hermana por su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles, por ser mi compañera de juego, por dar muestra de constancia y dedicación. A mis sobrinas Itza y Ali por la alegría y esperanza que dan a mi vida.*

*A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencia en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida.*

*Licenciado Jesús Arturo Isassi Mejía, que sin su apoyo, su tiempo, dedicación, paciencia y consejos no habría sido posible concluir la tesis.*  
*¡MIL GRACIAS!*

*A mis amigas Kari, Nataly, Ana María, Fátima, Lilíbeth, Yarabit que me acompañaron a lo largo de este proceso, por estar al pendiente de que todo saliera bien y de que no tomará una mala decisión. A mi amiga y compañera de tesis Nancy por la confianza y apoyo incondicional.*

*Profesora Andrea Castañeda Mendoza por el apoyo brindado, ya que sin el esta tesis no habría sido posible.*

*¡GRACIAS A TODOS POR CONFIAR EN MI Y AYUDARME A LOGRARLO!*

*IRIS JOCELYN FERNANDEZ COLIN*

*“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y algo que esperar”.*

*A Dios por la fe, fortaleza y esperanza que ha dado a mi vida, sin El nada sería posible.*

*Con todo mi cariño, amor y agradecimiento a mis padres que han hecho todo en la vida para que yo pueda lograr mis sueños, gracias por sus consejos, confianza, bondad, comprensión, paciencia y sacrificio. Los amo inmensamente.*

*A Celina y Andrea mi inspiración y motivación diaria, ustedes llenan de alegría mi vida.*

*A la familia que Dios me permitió elegir y que siempre estuvieron dispuestas a brindarme su ayuda, gracias por su amor y lealtad, con cariño para ustedes: Jocelyn, Mariana y Marco.*

*Licenciado Jesús Arturo Isassi Mejía gracias por su generosidad, confianza y paciencia; Es usted un ser digno de admirar.*

*GRACIAS*

*NANCY ORTIZ AVILA*

## ÍNDICE

CAPÍTULO		PÁGINA
	RESUMEN.....	1
I.	MARCO TEÓRICO.....	3
I.1.	EPIDEMIOLOGÍA DE LA OBESIDAD.....	3
I.2.	ADOLESCENCIA.....	4
I.3.	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICIÓN.....	9
I.4.	SOBREPESO Y OBESIDAD EN ADOLESCENTES.....	17
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	26
III.	JUSTIFICACIÓN.....	28
IV.	HIPÓTESIS.....	30
V.	OBJETIVOS.....	31
VI.	MÉTODO.....	32
VI.1.	TIPO DE ESTUDIO.....	32
VI.2.	DISEÑO DE ESTUDIO.....	32
VI.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	33
VI.4.	UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA.....	35
VI.5.	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.....	35
VI.6.	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	36
VI.7.	LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO.....	38
VI.8.	DISEÑO DE ANÁLISIS .....	39
VII.	IMPLICACIONES ÉTICAS.....	40
VIII.	RESULTADOS .....	41
IX.	CONCLUSIONES.....	58
X.	SUGERENCIAS.....	60
XI.	BIBLIOGRAFÍA.....	61
XII.	ANEXOS.....	68

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La adolescencia es una etapa de transición de la niñez a la adultez, la cual generalmente carece de atención en salud, corriendo el riesgo de adquirir problemas de salud que impacten en la vida adulta. El Estado de México es la región con mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de acuerdo a la ENSANUT 2012 representando el 31.9%, para hombres 31.5% y para mujeres 32.4%. Los adolescentes que habitaban en localidades urbanas, la cifra de sobrepeso más obesidad es de 33.7% y de localidades rurales esta cifra representa actualmente 23.3 %. **OBJETIVO:** Determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad por Índice de Masa Corporal y circunferencia de brazo en los adolescentes de la Escuela Secundaria General “Antonio Caso” de la comunidad de Los Reyes, Jocotitlán, Estado de México enero 2014. **HIPÓTESIS:** La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en los adolescentes de la Escuela Secundaria “Antonio Caso” de Los Reyes Jocotitlán, Estado de México, por Índice de Masa Corporal enero de 2014 es menor al 31.9%. **MÉTODO:** El estudio se realizó, tomando las medidas antropométricas: peso, estatura y circunferencia de brazo. Se calculó el IMC y se identificó la circunferencia de brazo en las tablas y curvas de percentiles propuestas por la OMS para niños y adolescentes. Se determinó la prevalencia y se clasificó de acuerdo al género, edad y grado escolar. **RESULTADOS:** El estudio incluyó 189 alumnos, con 55% mujeres (104) y 45% hombres (85). El sobrepeso y obesidad fue mayor en mujeres con un 19% y el bajo peso en hombres con 9.5%. En cuanto a la circunferencia de brazo presentaron sobrepeso y obesidad con 3.2%. **CONCLUSIONES:** La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad por IMC fue de 29.1% coincidiendo con los resultado de la ENSANUT 2012 para el Estado de México en zonas rurales, por CB la prevalencia fue de 6%, mostrándose una diferencia significativa. Cabe mencionar que también se presentó un número importante de casos con presencia de bajo peso 14% IMC y 26% CB.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Adolescence is a time of transition from childhood to adulthood, which generally lacks health care, running the risk of getting health problems that impact adult life. The State of Mexico is the region with the highest prevalence of overweight and obesity in adolescents according to ENSANUT 2012 representing 31.9%, 31.5% men and 32.4% women. Adolescents who lived in urban areas, the number of overweight plus obesity is 33.7% and rural areas this figure is currently 23.3%. **OBJECTIVE:** To determine the prevalence of overweight and obesity by body mass index and arm circumference in adolescents High School General "Antonio Caso" community of Los Reyes, Jocotitlán, State of Mexico in January 2014. **METHOD:** Combined prevalence of overweight and obesity in adolescents High School "Antonio Caso" Los Reyes Jocotitlán, State of Mexico, by Body Mass Index January 2014 is less than 31.9%. **METHODS:** The study was conducted by taking the anthropometric measurements: weight, height and arm circumference. BMI was calculated and arm circumference in the tables and curves proposed by WHO percentiles for children and adolescents were identified. Prevalence was determined and classified according to gender, age and grade. **RESULTS:** The study included 189 students, 55% women (104) and 45% male (85). Overweight and obesity was higher in women with 19% underweight and 9.5% in men. Concerning the arm circumference were overweight and obesity 3.2%. **CONCLUSIONS:** The combined prevalence of overweight and obesity by BMI was 29.1% agreeing with the result of ENSANUT 2012 for the state of Mexico in rural areas, by CB prevalence was 6%, showing a significant difference. Note that a significant number of cases with the presence of underweight BMI 14% and 26% CB is also presented.

## I. MARCO TEÓRICO

### I.1. EPIDEMIOLOGÍA DE LA OBESIDAD

La obesidad, enfermedad que se puede iniciar desde la infancia, es considerada un problema de salud pública tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. Desde 1997 un comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) hizo notar sobre la epidemia y advirtió que si no se hacía algo al respecto, millones de personas a nivel mundial estarían en riesgo de sufrir enfermedades crónicas (diabetes, hipertensión, aterosclerosis, enfermedad cardiovascular, etc.), y que esto traería un alto impacto en la morbilidad y mortalidad.<sup>1</sup>

La OMS estimó en el 2005 que 1600 millones de adultos (mayores de 15 años) sufrían de sobrepeso, y 400 millones de obesidad, cifra que en el 2012 alcanzaría a 2300 millones con sobrepeso y 700 millones con obesidad. Este problema es particularmente grave en la infancia, la IOTF (*International Obesity Task Force*) estimó que 155 millones de niños (1 a 10 años, 2004) sufrían sobrepeso u obesidad y la OMS estimó 43 millones (menores de 5 años, 2010). En América el 9,6% de los niños en edad escolar tenían obesidad en el 2000 y se estimó que aumentaría a 15,2% para el 2010.<sup>1</sup>

En México, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012), la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en adolescentes fue de alrededor de 35.8% para el sexo femenino (lo que representa a 3 175 711 adolescentes del sexo femenino en todo el país) y 34.1% en el sexo masculino (representativos de 3 148 146 adolescentes varones) en 2012. La proporción de sobrepeso fue más alta en mujeres (23.7%) que en hombres; y para obesidad los datos revelan que el porcentaje de adolescentes de sexo masculino con obesidad fue mayor (14.5%) que en las de sexo femenino.<sup>2</sup>



En 2006 la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad, bajo este criterio, fue de 33.2% (33.4% en el sexo femenino y 33.0% en el masculino). El aumento entre 2006 y 2012 fue de 5% en seis años para los sexos combinados; el aumento en el sexo femenino fue de 7% y en el sexo masculino de 3%.<sup>2</sup>

## **I.2. ADOLESCENCIA**

Se define como la transición de la niñez a la edad adulta en la que se producen importantes y numerosos cambios en el individuo como un ser biopsicosocial. Según la OMS “la adolescencia transcurre de los 10 a los 19 años de edad. En esta etapa se produce un crecimiento rápido y cambios importantes en la composición corporal y en la percepción del individuo, debido al proceso de maduración y desarrollo que implica el paso de la infancia a la edad adulta”.<sup>3</sup> En la adolescencia se define la personalidad, se construye la independencia y se fortalece la autoafirmación. La persona joven rompe con la seguridad de lo infantil, corta con su comportamiento y valores de la niñez y comienza a construirse un mundo nuevo y propio. Para lograr esto el adolescente todavía necesita apoyo: de la familia, la escuela y la sociedad, ya que la adolescencia sigue siendo una fase de aprendizaje.<sup>4</sup>

La pubertad constituye el componente biológico de la adolescencia y está determinada por una serie de cambios morfológicos y fisiológicos, que se inician con la aparición de los caracteres sexuales secundarios, seguidos de modificaciones en la masa corporal total, aceleración de la velocidad de crecimiento y fusión de la epífisis ósea.<sup>5</sup>

En el sexo femenino, el aumento de la velocidad de crecimiento ocurre en promedio entre los 10 y 12 años, y en los varones aproximadamente dos años más tarde. Sin embargo, es importante considerar las variaciones individuales, ya que el aumento de las necesidades nutricionales se relaciona más a la etapa de desarrollo que a la edad cronológica.<sup>6</sup>

## **I.2.1 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y CAMBIOS FISIOLÓGICOS**

Durante la adolescencia, la ganancia de masa corporal corresponde al 50% del peso adulto, al 20% de la talla definitiva y a más del 50% de la masa ósea. La composición del tejido depositado presenta diferencias por género. El crecimiento en las niñas se acompaña de un mayor aumento en la proporción de grasa corporal, mientras los varones presentan una mayor acreción de masa magra y un mayor aumento de la volemia y de la masa eritrocitaria, lo que condiciona requerimientos diferenciados para cada uno de los sexos.<sup>7</sup>

### **I.2.1.1. PUBERTAD**

La pubertad es el conjunto de cambios físicos que ocurren entre la infancia y la edad adulta. Es la etapa desarrollo biológico en la que se dan cambios físicos en los órganos sexuales, secundario al producto del proceso hormonal, estos cambios traen consigo incertidumbre y dudas para el adolescente.<sup>8</sup> A continuación algunas características que ocurren durante esta etapa:

- Iniciación de la diferenciación sexual (tamaño y siluetas diferentes).
- Se denomina también segundo brote de crecimiento y dura entre 18 y 24 meses en su fase acelerada y luego una fase de desaceleración del ritmo de crecimiento.
- Aceleración en el crecimiento variable: ocurre a diferentes edades según cada individuo; ni siquiera coincide entre individuos de la misma familia.
- Inicia primero en las niñas (10 a 12 años), que en los niños (12 a 15 años).
- Los cambios fisiológicos incluyen producción hormonal para la maduración total del cuerpo y sus funciones hasta adquirir la madurez genital.
- Cambios manifiestos en la composición corporal (masa ósea, muscular, adiposa) y distribución de grasa.
- Aumento del 50% de su peso adulto y alrededor del 15% de su estatura final.

- En algunos niños que cursan con obesidad la pubertad puede iniciar tempranamente lo que a su vez puede causar tallas bajas en la edad adulta.
- Tendencia hacia la disminución de la actividad física o hacia la intensificación de la misma.
- Aumento considerable del apetito como resultado del aumento en la necesidad de energía.
- En algunos individuos pueden iniciarse trastornos de la conducta alimentaria por algún factor emocional que lleva al consumo desordenado de alimentos en cantidad y calidad.<sup>9</sup>

#### **I.2.1.1.1. HOMBRES**

- Crecimiento testicular, con cambios en la coloración y textura del escroto.
- Desarrollo de los túbulos seminíferos y de las células intersticiales.
- Secreción de testosterona que participa en la aceleración del crecimiento lineal y en el crecimiento del grosor de los músculos.
- Aparición del vello facial y genital.
- Cambios graduales en la voz.
- Incremento significativo en la masa grasa y en la masa esquelética.
- Necesidades aumentadas de energía y proteínas, hierro, calcio y zinc.<sup>9</sup>

#### **I.2.1.1.2. MUJERES**

- Formación del botón mamario, con elevación de la papila y crecimiento de la aréola.
- Crecimiento de los pechos.
- Aparición del vello púbico.
- Aceleración en la tasa de crecimiento lineal.
- Acumulación de grasa corporal sobre todo en nalgas, caderas y muslos.

- Aumento en la producción de estrógenos que ocasiona un incremento en el epitelio de la vagina.
- Aparición de la menarquía; la ovulación puede comenzar en este momento o hasta dos años después.
- Desaceleración del crecimiento lineal después de la menarquía.
- Necesidades aumentadas de energía, calcio, hierro y zinc.<sup>9</sup>

## **I. 2.2. CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS Y SOCIALES**

Los diferentes cambios psicológicos que suceden en la adolescencia conllevan modificaciones en la autoidentificación, la sexualidad y el comportamiento psicosocial.

- Autoidentificación: la búsqueda de la propia identidad (descubrimiento del yo), con anhelos y temores que esto representa, aumento paralelo a los cambios corporales. El adolescente tiene un profundo deseo y capacidad de ejercer su independencia, de tomar sus decisiones, de experimentar cosas nuevas.
- Se enfrentan a conflictos intelectuales y morales, por descubrimiento y enfrentamiento de incoherencias entre teorías y realidades.
- Desarrollo de su juicio para el planteamiento y elección de estrategias propias para la resolución de problemas.
- Se produce una gran preocupación por sus características externas, esto es por su imagen corporal lo que puede acarrear el desarrollo de diferentes conductas alimentarias. En algunos adolescentes, y básicamente en mujeres con autoestima baja y autoimagen muy negativa, riesgo de trastorno alimentarios conductuales como la anorexia y la bulimia.
- Por lo mismo el sentimiento de ser juzgado o rechazado por los demás.
- Exposición a situaciones de riesgo que los invitan a comportarse y consumir productos que les den prestigio, popularidad, atractivo o sentido de pertenencia (alcohol, tabaco, drogas, tatuajes, perforaciones en el cuerpo).

- Adopción de costumbres y modas en música, vestimenta, alimentación y lenguaje que se identifica con su edad.
- La sexualidad toma un lugar muy importante, el deseo sexual es intenso y se define la atracción por el sexo opuesto. Apatía y apasionamientos alternantes.
- Establecimiento de roles sociales propios del sexo. Definición final de comportamientos y actitudes varoniles o femeninas.
- Inicio de formación de relaciones amistosas más maduras, duraderas y profundas con compañeros de ambos sexos.
- Preparación para entablar relaciones de pareja: matrimonio y posteriormente familia.<sup>9</sup>

### **I.2.3. ADOLESCENCIA TEMPRANA (10 a 14 años)**

Es en esta etapa en la que, por lo general, comienzan a manifestarse los cambios físicos, que usualmente empiezan con una repentina aceleración del crecimiento, seguido por el desarrollo de los órganos sexuales y las características sexuales secundarias. Estos cambios externos son con frecuencia muy obvios y pueden ser motivo de ansiedad así como de entusiasmo para los individuos cuyos cuerpos están sufriendo la transformación. Es durante la adolescencia temprana que tanto las niñas como los varones cobran mayor conciencia de su género que cuando eran menores, y se pueden ajustar su conducta o apariencia a las normas que se observan.<sup>4</sup>

### **I.2.4. ADOLESCENCIA TARDÍA (15 a 19 años)**

La adolescencia tardía abarca la parte posterior de la segunda década de la vida. Para entonces, ya usualmente han tenido lugar los cambios físicos más importantes, aunque el cuerpo sigue desarrollándose y reorganizándose y la capacidad para el pensamiento analítico y reflexivo aumenta notablemente. Las opiniones de los miembros de su grupo aun tienden a ser importantes al comienzo

de esta etapa, pero ascendente disminuye en la medida en que los adolescentes adquieren mayor confianza y claridad en su identidad y propias opiniones. En esta etapa, las mujeres suelen correr mayor riesgo que los varones de sufrir consecuencias negativas para la salud, incluida la depresión; y a menudo la discriminación y el abuso basados en el género magnifican estos riesgos. Los adolescentes tienen una particular propensión a padecer trastornos alimentarios, tales como la anorexia y la bulimia.<sup>4</sup>

### **I.3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICIÓN**

La OMS define la evaluación del estado nutricional como: “La interpretación de la información obtenida de estudios bioquímicos, antropométricos, y/o clínicos; que se utiliza básicamente para determinar la situación nutricional de individuos o de poblaciones en forma de encuestas, vigilancia o pesquisa”.<sup>10</sup>

La evaluación del estado nutricional tiene como objetivos:

- a) Conocer el estado de nutrición del individuo.
- b) Determinar los signos y síntomas clínicos que indiquen posibles carencias o excesos de nutrimentos.
- c) Medir la composición corporal del sujeto.
- d) Valorar si la ingesta dietética es adecuada.
- e) Identificar a los pacientes que pueden beneficiarse.
- f) Valorar posteriormente la eficacia de un tratamiento nutricional.<sup>11</sup>

**Cuadro 1. Métodos de evaluación del estado de nutrición**

MÉTODO	OBJETIVO	ALCANCE	EJEMPLO
Encuesta dietética	Conocer las características de la dieta.	Permite identificar alteraciones de la dieta antes de la aparición de signos clínicos de déficit o exceso.	Encuesta de recordatorio de 24 horas.
Evaluación clínica	Indicar la presencia y gravedad de los signos asociados con las alteraciones del estado nutricional.	Solo permite identificar manifestaciones anatómicas de alteraciones nutricias.	Signos clínicos aislados con alteraciones del estado de nutrición.
Métodos antropométricos	Estimar proporciones corporales asociados al estado nutricional.	Permite identificar alteraciones pasadas y presentes del estado nutricional, así como riesgos asociados a éste.	Medición del peso, la estatura, diversas dimensiones corporales.
Métodos bioquímicos	Estimar las concentraciones disponibles de diversos nutrientes o metabolitos asociados.	Permite identificar alteraciones presentes y futuras, así como riesgos posteriores. En algunos casos permite la evaluación funcional del estado de nutrición.	Medición de nutrientes: vitamina C o sus metabolitos en plasma, medición de ácido xanturénico para detectar las deficiencias de vitamina B <sub>6</sub> .
Métodos biofísicos	Valorar diversos aspectos anatómicos y funcionales asociados al estado nutricional.	Permite identificar alteraciones presentes y riesgos posteriores.	

Fuente: Ávila H, Tejero E. En Evaluación del estado de nutrición en NURILOGIA MÉDICA. (Editorial Médica Panamericana, S.A.). 2° edición (05/2001)

La valoración nutricional durante la pubertad y adolescencia sigue la sistemática habitual de la historia clínica pero reúne una serie de peculiaridades: anamnesis, ingesta dietética, examen físico y antropometría (ver cuadro 1).<sup>12</sup>

### **I.3.1. ANAMNESIS**

Incluye la recogida detallada de los antecedentes familiares y personales. En niños obesos es de primer interés conocer el peso y talla de los padres y hermanos, así como los posibles antecedentes familiares de accidentes cardiovasculares, dislipidemias, diabetes mellitus, hipertensión arterial, etc. En los trastornos nutritivos (por exceso o por deficiencia) siempre que sea factible se debe revisar la progresión anterior del peso y de la talla en curvas percentiladas para identificar el momento a partir del cual se produjeron las desviaciones de su perfil o “canal” de crecimiento habitual. En las chicas hay que preguntar por la edad de la menarquía y la periodicidad e incidencias en los ciclos menstruales, dado que frecuentemente circunstancias que cursan con desnutrición asocian amenorrea.<sup>12</sup>

En todos los casos hay que conocer cómo es la dinámica familiar y el rendimiento escolar. Con frecuencia estos aspectos están relacionados con los problemas por los que consultan muchos adolescentes. Tampoco hay que olvidar interrogar sobre la posibilidad de hábitos tóxicos como el consumo de tabaco, alcohol, drogas, etc.<sup>12</sup>

### **I.3.2. INGESTA DIETÉTICA**

La estimación de la ingesta alimentaria no es un tema nuevo en nuestro país. Clínicos, epidemiólogos y gestores sanitarios necesitan información sobre la relación de la dieta con el estado de salud de los individuos o comunidades, con la finalidad de descubrir relaciones entre dieta y enfermedad, de apreciar cambios en la dieta de pacientes siguiendo una prescripción dietética o de identificar subgrupos de la población en riesgo por un consumo inadecuado de ciertos nutrientes.<sup>13</sup>



Puesto que la nutrición es el principal factor exógeno para el crecimiento siempre hay que aproximarse a la ingesta habitual de forma cuantitativa y cualitativa, y compararlo con las necesidades para edad y sexo.<sup>11</sup>

Principales métodos para llevar a cabo la evaluación de la ingesta dietética:

- **Diario dietético:** La aplicación práctica de este método directo de valoración de ingesta individual consiste en que la persona encuestada o un representante de esta anota en formularios adecuados, durante un período de tiempo de 7 días, todos y cada uno de los alimentos y bebidas consumidos. El método puede llevarse a cabo sin cuantificar de forma precisa la ingesta de alimentos y bebidas (utilizando modelos, fotografías, ó medidas caseras tales como tazas, cucharas, como referencia). Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones se busca una precisa cuantificación, utilizándose la pesada o doble pesada. Esto consiste en anotar el peso real de cada uno de los alimentos antes de consumirlos y los desperdicios tras el consumo, de manera que puedan estimarse las cantidades reales consumidas.<sup>14</sup>
- **Recordatorio de 24 horas:** este método intenta obtener información completa de la ingesta alimentaria de un individuo durante un período de 24 horas. Este método requiere un entrevistador entrenado y generalmente se tarda de 20 a 30 minutos para realizarlo. El entrevistador pregunta extensamente sobre el consumo de alimentos y bebidas durante las 24 horas previas a la entrevista. La precisión del recordatorio de 24 horas depende de la memoria, cooperación y capacidad de comunicación del sujeto así como de las habilidades del entrevistador.<sup>13</sup>
- **Cuestionario de frecuencia de consumo:** Es el método directo de estimación de la ingesta alimentaria individual que tiene el formato más estructurado, siendo ampliamente utilizado en el terreno epidemiológico. En

términos prácticos, la persona encuestada responde el número de veces que, como promedio, ha ingerido un alimento determinado durante un período de tiempo en el pasado, contestando así a un cuestionario diseñado a tal efecto. Dicho cuestionario se articula en tres ejes fundamentales: una lista de alimentos, unas frecuencias de consumo en unidades de tiempo, y una porción estándar establecida como punto de referencia para cada alimento.<sup>14</sup>

- **Historia dietética:** La historia dietética es una entrevista con la persona objeto de estudio llevada a cabo por un encuestador altamente calificado en nutrición o dietética, donde se le pide a los participantes que intenten recordar la ingesta alimentaria propia de un período de tiempo determinado. La persona experimentada que lleva a cabo la historia dietética tratará de recoger el consumo habitual de alimentos y bebidas, así como todo aquello que se considere importante en relación con los hábitos alimentarios del sujeto entrevistado (alergias alimentarias, preferencias dietéticas, variaciones estacionales, etc.). La principal ventaja de la historia dietética radica en que pueden dar una descripción más completa y detallada de la ingesta alimentaria habitual que los otros métodos directos.<sup>14</sup>

En general en todos los adolescentes y, en especial, en aquellos con sobrepeso y obesidad se pondrá especial atención al consumo de refrescos y jugos industriales, de alimentos precocinados y a la costumbre de consumir snacks con regularidad dado que son costumbres frecuentes en las familias de obesos.<sup>12</sup>

### **I.3.3. EXAMEN FÍSICO**

El examen físico es lo que evidencia y verifica la información obtenida por medio del paciente, mediante la revisión general, se debe registrar el peso, la estatura, pulso, temperatura, respiración así mismo observar el estado de las mucosas, piel,

boca, uñas, pelo, glándula tiroideas, ganglios linfáticos, huesos y articulaciones. Aunado a esto se debe realizar una exploración por sistemas para tener un mejor diagnóstico.<sup>15</sup>

El examen completo y cuidadoso (incluyendo desarrollo puberal) proporciona elementos valiosos para la evaluación nutricional. En algunos casos, el aspecto general del adolescente, la observación de las masas musculares y la estimación del panículo adiposo, permiten formarse una impresión nutricional, pero ésta debe objetivarse con parámetros específicos. La importancia de esto radica en que hay adolescentes que a pesar de tener una edad cronológica establecida su desarrollo físico varía dando una apreciación a simple vista errada de la edad.<sup>16</sup>

#### **I.3.4. ANTROPOMETRÍA**

La antropometría consiste en la obtención de las medidas físicas de un sujeto y en relacionarlas con los modelos que reflejan el crecimiento y desarrollo del individuo. Estas medidas son componente de la valoración de la nutrición, y pueden usarse para vigilar los efectos de la intervención nutricional.<sup>17</sup>

Las mediciones más utilizadas son el peso y la talla. Las determinaciones del perímetro braquial y del grosor de pliegues cutáneos que permiten estimar la composición corporal, y pueden ser de utilidad cuando se usan en conjunto con el peso y la talla, pero no tienen ventajas si se efectúan en forma aislada, salvo cuando los valores son extremos (ver cuadro 2). Deben ser efectuadas por personal calificado, usando instrumentos adecuados y ser interpretadas comparándolas con estándares de referencia.<sup>17</sup>

**Cuadro 2. Parámetros antropométricos para valoración nutricional**

<b>Indicador</b>	<b>Componentes que evalúa</b>	<b>Tejido de mayor interés</b>
<b>Estatura o longitud</b>	Cabeza, columna vertebral, pelvis y pierna	Óseo
<b>Peso</b>	Masa corporal	Todos (grasa, músculo, hueso y agua)
<b>Perímetro de brazo</b>	Masa corporal	Muscular y graso
<b>Perímetro cefálico</b>	Masa cefálica	Neuronal
<b>Área muscular de brazo</b>	Grasa subcutánea, músculo y hueso	Muscular
<b>Panículos adiposos</b>	Grasa subcutánea y piel	Graso

*Ladino L, Velasco CA. Valoración nutricional. En: Velasco CA, Ladino L editores. Temas selectos en nutrición infantil segunda edición. GASTROHNUP Ltda. Colombia 2009.*

#### **I.3.4.1. PESO**

El peso es un indicador global de la masa corporal, se establece en Kilogramos (Kg).<sup>18</sup> Es una medida muy sensible a las influencias de los factores externos que afectan al crecimiento, en particular es muy modificable por la nutrición (cantidad y calidad de la dieta). Un exceso de peso en la pubertad no siempre lleva asociado una obesidad en el adulto, pero conviene detectar aquellos individuos en fase de crecimiento que se alejen notablemente de lo que es norma para la población a la que pertenecen, ya que pueden ser potenciales grupos de riesgo.<sup>19</sup>

#### **I.3.4.2. ESTATURA**

Se define talla o estatura como la distancia entre el vértex y el plano de sustentación y constituye junto con el peso una de las dimensiones más utilizadas debido a la facilidad y sencillez de su registro.<sup>20</sup>

Es un indicador fundamental para enjuiciar el crecimiento en longitud, pero es menos sensible que el peso a las deficiencias nutricionales, por eso sólo se afecta en las carencias prolongadas, sobre todo si se inicia en los primeros años de vida, como sucede en los países en vías de desarrollo. Su uso resulta muy útil combinada con otros datos antropométricos, especialmente con el peso. Su medición se establece en metros (m).<sup>18</sup>

La estatura es un carácter de herencia compleja (multifactorial), en el que influyen no solo el sexo y las generaciones, sino las condiciones ambientales en las que se desarrollan los individuos, principalmente la alimentación, el medio socioeconómico y las enfermedades. La estatura es una variable antropométrica que sirve como referencia en todos los cálculos sobre proporciones relativas al cuerpo y miembros. En general, desde el nacimiento, el promedio de la estatura de los niños es algo superior al de las niñas. Esta diferencia se acentúa en la pubertad, ya que en esta etapa se produce el llamado “estirón” puberal, más precoz en el sexo femenino y más tardío y duradero en el masculino. Al finalizar esta etapa se aprecia muy bien el dimorfismo sexual de la estatura definitiva.<sup>19</sup>

#### **I.3.4.3. CIRCUNFERENCIAS**

La medida de las circunferencias se han utilizado para construir indicadores de grasa corporal. También se han utilizado para la obtención de indicadores de masa muscular total y de reservas proteicas como el perímetro medio de brazo y el área muscular de brazo.<sup>20</sup>

La circunferencia del brazo para la edad (CB-E) ha sido uno de los indicadores antropométricos más utilizados tradicionalmente en el despistaje de la desnutrición. Refleja reservas tanto calóricas como proteicas y tiene las ventajas de ser una medida fácil, rápida, económica y con menos posibilidad de error en su determinación que otras variables antropométricas, por lo cual ha sido muy

valorado y de amplia utilización, en particular en Atención Primaria de Salud y en programas de Nutrición Comunitaria.<sup>21</sup>

#### **I.4. SOBREPESO Y OBESIDAD EN ADOLESCENTES**

La obesidad y el sobrepeso se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, resultado de un desequilibrio entre la ingestión y el gasto energético. Este desequilibrio es frecuentemente consecuencia de la ingestión de dietas bajas en fibra con alta densidad energética, y bebidas azucaradas, en combinación con una escasa actividad física (uso excesivo de la televisión y los videojuegos).<sup>22</sup>

La obesidad también se define como: una mayor cantidad de grasa corporal que se presenta cuando es mayor el aporte energético, en comparación con el utilizado en un período de tiempo, ocasionando un aumento del peso corporal o como una condición desfavorable de salud, causada por un balance energético positivo mantenido en el tiempo, que se caracteriza por un incremento excesivo en los depósitos de grasa corporal y de peso corporal. Álvarez Cordero R., la define como el incremento del tejido adiposo corporal, con frecuencia acompañado de aumento de peso, cuya magnitud y distribución afectan la salud del individuo.<sup>23</sup> La NOM 174-SSA1-1998 especifica “a la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo”.<sup>24</sup>

El sobrepeso se define como el incremento de peso corporal en relación a la talla ó estatura y se considera una fase previa a la obesidad, donde se pueden implementar medidas dietéticas o estilo de vida que pueden corregir el exceso de peso.<sup>22</sup> En la NOM 174-SSA1-1998 se caracteriza como “estado pre mórbido de la obesidad”.<sup>24</sup>

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en los últimos años en una pandemia mundial que afecta a la población de todos los grupos de edad. Este

problema en la infancia y adolescencia se vuelve muy importante porque las prácticas de alimentación y actividad física en esta edad repercuten en el estado de salud del niño y, posteriormente, en la salud del adulto y en la economía del país.<sup>22</sup>

#### **I.4.1. ETIOLOGÍA DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD**

La causa del sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes, aceptada por la mayoría de autores, es la desproporción entre la ingesta y el gasto de calorías, lo que ocasiona aumento de energía almacenada que se manifiesta como ganancia de peso corporal.<sup>24, 25, 26, 27</sup> La mayoría de los casos son de origen multifactorial. Se reconocen factores genéticos, metabólicos, endocrinológicos y ambientales. Sin embargo el sobrepeso y la obesidad durante la infancia y adolescencia es el resultado de una interacción compleja entre factores ambientales, socioeconómicos, psicológicos, genéticos-endocrinológicos.<sup>28</sup>

##### **I.4.1.1. FACTORES AMBIENTALES**

Por muchos años se considero a las grasas como causa principal de la obesidad de la enfermedad, sin embargo, estudios recientes han demostrado que al menos en los últimos 20 años, dicho consumo o se ha mantenido o ha disminuido ligeramente al igual que la ingesta de leche, pero la obesidad se ha incrementado. La explicación a esta incongruencia se encuentra en que al disminuir el consumo de grasas y leche se ha disparado la ingestión de hidratos de carbono en forma de almidones, harinas y bebidas azucaradas.<sup>29</sup>

Los hidratos de carbono consumidos en exceso elevan el nivel de glucosa en sangre sobre todo los de alto índice glicérico, hidratos de carbono refinados contenidos en refrescos, cereales, pan y pastas lo que ocasiona mayor liberación de insulina, característica de la diabetes tipo 2. Las bebidas carbonatadas

provocan obesidad, ya que contienen grandes cantidades de azúcares, como sacarosa, glucosa y fructuosa: sólo como ejemplo, recientemente se publicó que para elaborar 10 litros de refresco más popular en el mundo, se requieren 8.8 litros de agua, 1,1070 gramos de endulzante y 90 gramos de dióxido de carbono.<sup>29</sup> Diversas investigaciones han encontrado un vínculo directo entre el consumo de refresco y la obesidad, en un 34% de los casos estudiados. Los resultados son contundentes: al beber un litro de refresco al día, se aumenta un kilo de peso en tres semanas.<sup>29, 30, 31</sup>

El decremento de la actividad física es otra explicación del incremento de la obesidad en la etapa infantil y adolescencia. Esta hipótesis ha sido explicada a partir de la ecuación de ingestión y gasto de energía; la obesidad surge cuando la ingestión de energía es mayor al gasto energético, dentro del cual la actividad y la inactividad física juegan un papel importante siendo por tanto la actividad física un factor protector del sobrepeso y la obesidad.<sup>32</sup>

De acuerdo con los resultados de la ENSANUT 2012 con respecto a la actividad física y sedentarismo, se estima que 58.6% de niños y adolescentes entre 10 y 14 años no refieren haber realizado alguna actividad física organizada durante los 12 meses previos a la encuesta, 38.9% realizó una o dos actividades y 2.5 más de tres actividades, la actividad más frecuente para este grupo de edad fue futbol soccer. De acuerdo con la clasificación de la OMS, En México 22.7% de adolescentes entre 15 y 18 años de edad son inactivos, 18.3% son moderadamente activos y 59% son activos. Con respecto al tiempo que pasan frente a una pantalla, el 36.1 % de los adolescentes se reportó haber cumplido con la recomendación de pasar un máximo de dos horas diarias frente al televisor mientras que 63.9% refirió pasar más de dos horas diarias.<sup>33</sup>

En casa los alimentos con frutas, vegetales, carnes, fuentes de fibra, vitaminas y proteínas, se han sustituido por comidas rápidas precocinadas. Esto tiene orígenes en los cambios de la estructura social, cada vez son más las madres que



trabajan, no tienen tiempo para cocinar y recurren a los alimentos preparados que solo deben calentarse y servirse, los que generalmente no tienen el equilibrio necesario de nutrientes.<sup>34</sup> Los padres de niños y adolescentes obesos frecuentemente tienen sobrepeso y obesidad, cuando es la madre, que generalmente trabaja, sobreprotege y compensa el poco tiempo que dedica a sus hijos con oferta excesiva de alimentos, ambos minimizan el problema y no buscan ayuda para resolverlo.<sup>35</sup>

#### **I.4.1.2 FACTORES SOCIOECONÓMICOS**

En general se observa que los hijos de familias con bajo nivel de ingresos y de educación consumen alimentos con alto valor calórico y son más proclives a desarrollar sobrepeso y obesidad que sus contrapartes con niveles educativos y económicos más altos, quienes tienen mayores posibilidades de alimentación sana y de acceder a los servicios de salud, paseos y ejercicio al aire libre o establecimientos de ejercicio formal.<sup>36,37</sup>

El género también influye en el impacto del nivel socioeconómico sobre el desarrollo de obesidad. Las mujeres pobres son dos veces más propensas a desarrollar obesidad que los hombres pobres. Por el contrario, una mujer de buen nivel socioeconómico tiene menos riesgo a volverse obesa que un hombre del mismo nivel. Sin embargo, un hombre “opulento” es significativamente más proclive al sobrepeso que otro con bajo nivel socioeconómico.<sup>36, 37,38</sup>

#### **I.4.1.3 FACTORES PSICOLÓGICOS**

El autoestima en los adolescentes obesos varía con la edad y el sexo. Los adolescentes tienen más riesgo de problemas de autoestima que los adolescentes. La aceptación de los padres y la despreocupación por la obesidad pueden ser factores protectores de la autoestima, si bien dificultan la búsqueda de

ayuda y el tratamiento. Entre los adolescente obesos grado III, alrededor de la mitad tienen síntomas depresivos moderados a severos y más de un tercio reportan niveles altos de ansiedad. Las adolescentes obesas se aíslan y se involucran más en conductas riesgosas y antisociales como drogadicción y alcoholismo que sus padres sin esta enfermedad y tienen también mayores intentos suicidas que las no obesas.<sup>39, 40</sup>

Si bien los hijos de madres o padres solteros, parejas divorciadas o separadas, alcohólicos o adictos, muestran con mayor frecuencia, que los que viven en familias integradas y sin desviaciones, alteración de las conductas y hábitos de alimentación, que se manifiestan como sobrepeso, obesidad, desnutrición, o bulimia.<sup>39</sup>

Del 20 al 40% de los adolescentes con obesidad severa (grado III o mórbida) son “comedores compulsivos”. Los comedores compulsivos muestran preocupación por su figura y su peso; así como, síntomas de depresión y ansiedad con baja autoestima cuando se comparan con obesos no compulsivos.<sup>40</sup>

#### **I.4.1.4 FACTORES GENÉTICOS-ENDOCRINOLÓGICOS**

Los genes influyen de manera decisiva en la determinación del índice de masa corporal (IMC) y en la distribución corporal del tejido graso. El fenotipo de obesidad se transmite de padres a hijos de acuerdo con el género, de donde se pueden establecer por lo menos cuatro grupos fenotípicos según el sitio predominante de acumulación de grasa: 1) generalizada, 2) androide, 3) visceral y 4) ginecoide.<sup>41</sup>

Por otra parte, la leptina fue la primera hormona reconocida ligada genéticamente de manera importante al control del peso corporal en el ser humano. Esta hormona del adiposito está involucrada en un circuito complejo de hormonas y neurotransmisores para controlar el apetito. La leptina y la insulina producidas en

el organismo-adipositos y páncreas- a niveles proporcionales a la cantidad de grasa corporal, llegan al sistema nervioso central en proporción a su concentración plasmática y activan los receptores de regulación de ingesta de energía.<sup>42, 43,44</sup>

Solo un pequeño porcentaje (2 a 3%) de los obesos tendrían como causa alguna patología de origen endocrinológico. Entre estas destacan el hipotiroidismo, síndrome de Cushing, hipoginadismo, ovario poliquístico y lesiones hipotalámicas. En los niños, la obesidad puede asociarse a síndromes congénitos (síndrome de prader willi, distrofia adiposo genital, etcétera).<sup>45</sup>

A pesar de que la obesidad rara vez se debe a una alteración hormonal, puede conducir a alteraciones de los niveles hormonales. Debido al desarrollo de resistencia a la acción insulínica, aumentan los niveles plasmáticos de esta hormona. Los niveles de triyodotirofina se elevan en condiciones de alta ingesta calórica y los niveles de tiroxina (T4) están normales. La excreción urinaria de cortisol libre y de hidrocorticoides se encuentra a veces elevada en la obesidad, probablemente debido a un mayor recambio de cortisol, por el aumento de masa magra en el obeso. Los niveles plasmáticos de cortisol, al igual que su ciclo diurno, se encuentran generalmente en un rango normal.<sup>45,29</sup>

#### **I.4.2. DAÑOS DE LA OBESIDAD A LA SALUD**

Los daños que el sobrepeso y la obesidad traen al organismo pueden clasificarse en relación a su evolución, pueden ser inmediatos, mediatos y tardíos; en los inmediatos se encuentran las alteraciones ortopédicas en columna, pies y caderas, en los mediatos se presenta en un lapso de 2 a 4 años posterior al inicio de la obesidad son la hipertensión arterial, hipocolesterolemia total, triglicéridos altos, y las consecuencias tardías pueden ser diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, enfermedad renal, accidentes cardiovasculares, en hombres cáncer de

colon, gota y en la mujer hipertensión en el embarazo, artritis y fracturas de cadera.<sup>46,47</sup>

La obesidad es determinante en la aparición y desarrollo de trastornos metabólicos, en la presencia de presión arterial sistólica y diastólica, misma que resulta superior en adolescentes con obesidad. La prevalencia de una o más dislipidemias es de 56,6% en adolescentes con obesidad, en comparación con 20.8% en adolescentes sin obesidad.<sup>48</sup>

Aunado a las complicaciones antes mencionadas es importante señalar que los adolescentes obesos presentan trastornos del sueño y dificultades respiratorias como el asma entre otras, los daños que se presentan con mayor frecuencia y rapidez en niños y adolescentes, son los de origen psicológico y social, mismos que disminuyen las posibilidades para el desarrollo de sus potenciales tanto físicos como intelectuales.<sup>49</sup>

Los daños emocionales asociados; son la baja autoestima y la depresión, el maltrato por parte de sus compañeros y familiares, en forma de exclusión social, prejuicios y discriminación, bajo aprovechamiento escolar, baja calidad de vida y deterioro del estatus socioeconómico.<sup>50</sup>

### **I.4.3. DIAGNÓSTICO DE LA OBESIDAD EN LOS ADOLESCENTES**

El Índice de Masa Corporal (IMC) o Índice de Quetelet, se acepta como un método indirecto para estimar en niños, adolescentes y adultos la cantidad de tejido adiposo a pesar de que la relación masa corporal/superficie no mide directamente este tejido.<sup>51,52</sup> El peso, la talla y el IMC deben marcarse en las tablas de IMC del CDC *National Center for Health Statistic (NCHS)* y las tablas de la OMS para determinar si son adecuados.<sup>16</sup>

El IMC se obtiene dividiendo el peso (kg) entre el cuadrado de la estatura (m).<sup>53</sup>  
La siguiente fórmula calcula el índice de masa corporal:

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \text{peso (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$$

Debido a las dificultades para medir directamente la grasa corporal, se puede calcular la obesidad con el IMC, procedimiento simple, sin costo y que se correlaciona con bastante precisión con la cantidad de grasa corporal en niños y adultos. Para menores de 19 años, el sobrepeso por IMC se encuentra desde la percentila 85 y por debajo de la 95 y la obesidad desde la percentila 95 en adelante de las tablas de edad y sexo de la OMS.<sup>54</sup>

Existen otros métodos para la evaluación del sobrepeso y obesidad en los niños y adolescentes, además del IMC, por ejemplo en las tablas de desarrollo y crecimiento (peso/talla), donde consideran al percentil 85 como límite de sobrepeso y el percentil 95 como obesidad. Para establecer el grado y distribución de la grasa se recomienda medir el perímetro braquial, el pliegue cutáneo tricipital, masa grasa y masa libre de grasa.<sup>54</sup>

La circunferencia de brazo es otro indicador antropométrico que cobra gran importancia en la detección de cambios nutricionales especialmente en la composición corporal de los niños y adolescentes, y tiene las siguientes ventajas:

1. Guarda una buena relación con el índice peso/edad.
2. Proporciona información sobre el estado de reservas proteicas.
3. Sugiere disponibilidad de reserva en forma de grasa subcutánea.
4. Indicador del déficit global del crecimiento.
5. De fácil obtención.<sup>55</sup>

La Circunferencia del brazo para la edad (CB/E): expresa la relación entre la circunferencia del brazo de un individuo y la referencia para su edad y sexo. Es un indicador compuesto de reserva calórica y proteica. En las tablas de percentiles de la OMS que indica como sobrepeso de la percentil 85 a la 95 y por encima de la 95 se considera obesidad.<sup>21</sup>

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

México está experimentando una transición epidemiológica y nutricional que se refleja en una disminución lenta de los problemas asociados con el subdesarrollo, como las infecciones y la desnutrición, al mismo tiempo que aumenta dramáticamente la prevalencia de obesidad, diabetes y otras enfermedades crónicas no transmisibles, asociadas con la dieta y los estilos de vida<sup>56</sup>.

El porcentaje de adolescentes con sobrepeso y obesidad se ha duplicado.<sup>57</sup> La obesidad es un serio problema de salud, cuyas causas multifactoriales requieren abordarse desde la perspectiva de la prevención y con base en la población, como una respuesta de amplio espectro; además, que es importante mantener el equilibrio energético de los niños y jóvenes por medio del fomento de hábitos sanos de alimentación y actividad física regular. En las escuelas mexicanas, uno de cada cinco adolescentes tiene obesidad.<sup>56</sup>

La Encuesta Nacional de Salud en Escolares (ENSE) encontró altas prevalencias de sobrepeso y obesidad en población mexicana escolarizada, tanto de nivel primaria como de secundaria. Aunado a un 8.0% de niños que presentaron talla baja entre la población escolar que asiste a la primaria y 8.5% en la que asiste a la secundaria. Alrededor de una tercera parte de los estudiantes de nivel primaria presentan exceso de peso (31.2%), es decir, presentan sobrepesos. En el caso de los estudiantes de secundaria, esta cifra representa también a la tercera parte de la población (31.6%).<sup>58</sup>

Actualmente, los problemas de sobrepeso y obesidad han adquirido gran relevancia a nivel mundial, debido a su alta incidencia y a las implicaciones sobre la salud de la población. La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad es un problema de Salud Pública en México, que afecta tanto a adultos como a niños, ambos están estrechamente ligados a enfermedades crónicas degenerativas que pueden ser prevenibles.<sup>59</sup>

En 2006 la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 33.2% (33.4% en el sexo femenino y 33.0% en el masculino). El aumento entre 2006 y 2012 fue de 5% en seis años para los sexos combinados; el aumento en el sexo femenino fue de 7% y en el sexo masculino de 3%. El sobrepeso en el sexo femenino aumentó de 22.5% en 2006 a 23.7% en 2012 (5.3% en términos relativos), mientras que en el sexo masculino se observó una ligera reducción de 20 a 19.6%, en el mismo periodo de tiempo. El incremento más notorio fue en la prevalencia de obesidad, al pasar de 10.9 a 12.1% (11.0%) en el sexo femenino, y de 13 a 14.5% (11.5%) en varones.<sup>2</sup>

El Estado de México ha sido calificado como la región de mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de acuerdo a la ENSANUT 2012, con un 31.5 % para hombre y 32.4% para mujeres. Para los adolescentes del Estado de México que habitaban en localidades urbanas, la cifra de sobrepeso más obesidad fue de 33.7%. Para los habitantes de localidades rurales esta cifra representa actualmente 23.3 %.<sup>60</sup>

Lo anterior nos lleva a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de sobrepeso y obesidad por índice de masa corporal y circunferencia de brazo en los adolescentes de la Escuela Secundaria General “Antonio Caso” de la comunidad de Los Reyes Jocotitlán, Estado de México en enero 2014?



### III. JUSTIFICACIÓN

El sobrepeso y la obesidad han alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial. Cada año mueren, como mínimo, 2.6 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. En 2008, 1500 millones de adultos (de 20 y más años) tenían sobrepeso. Dentro de este grupo, más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos. De acuerdo con la OMS, México ocupa el primer lugar a nivel mundial en obesidad tanto en niños como en adultos.<sup>10</sup>

De acuerdo con los resultados de la ENSANUT 2012, 35% de los adolescentes tiene sobrepeso u obesidad. En el ámbito nacional esto representa alrededor de 6 325 131 individuos entre 12 y 19 años de edad. Además, indica que más de uno de cada cinco adolescentes tiene sobrepeso y uno de cada diez presenta obesidad.<sup>2</sup>

En el Estado de México el 31.9% de los adolescentes presentó sobrepeso más obesidad, de acuerdo con los resultados de la ENSANUT 2012 por entidad federativa. Siendo mayor la prevalencia para las mujeres en comparación con los hombres.<sup>60</sup>

En la actualidad el sobrepeso y la obesidad se han convertido en un problema de salud pública, siendo los adolescentes una población vulnerable, debido a los malos hábitos alimentarios y a la falta de actividad física, lo que los lleva a padecer enfermedades crónico-degenerativas en la etapa adulta, de ahí surge la necesidad de evaluar el estado de nutrición oportunamente, creando con ello conciencia en este grupo de edad sobre la importancia del cuidado de la salud.

Con esta investigación se pretende identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los adolescentes, y así fomentar la necesidad de orientación y educación nutricional para contribuir a la disminución del problema y asegurar una vida adulta saludable.

#### **IV. HIPÓTESIS**

La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en los adolescentes de la Escuela Secundaria “Antonio Caso” de Los Reyes Jocotitlán, Estado de México, por Índice de Masa Corporal enero de 2014 es menor al 31.9 %.

**VARIABLE DEPENDIENTE:** Sobrepeso y obesidad

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** Adolescentes

**RELACIÓN LÓGICA:** Menor al 32%

## **V. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad por Índice de Masa Corporal y circunferencia de brazo en los adolescentes de la Escuela Secundaria General “Antonio Caso” de la comunidad de Los Reyes, Jocotitlán, Estado de México enero 2014.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Calcular el Índice de Masa Corporal de los adolescentes.
- Clasificar los resultados obtenidos del Índice de Masa Corporal y Circunferencia de Brazo de acuerdo a los rangos establecidos por los criterios de diagnóstico de la Organización Mundial de la Salud, IMC/E y CB/E.
- Calcular la prevalencia mediante la relación del número de adolescentes con sobrepeso y obesidad entre el número total de la población estudiada.
- Clasificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad por edad, sexo y grado escolar.

## **VI. MÉTODO**

### **VI.1. TIPO DE ESTUDIO**

Se trató de un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

### **VI.2. DISEÑO DE ESTUDIO**

Para la realización de la investigación se utilizaron medidas antropométricas (peso, estatura, circunferencia de brazo) a razón de la técnica de estandarización de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Los datos obtenidos se presentaron en cuadros y gráficas, con análisis descriptivo.

### VI.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION TEORICA	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	NIVEL DE MEDICION	INDICADORES	ITEMS
<b>IMC</b>	Es la relación que existe entre el peso corporal y la estatura al cuadrado.	$\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura (m}^2\text{)}}$	cuantitativa	Ordinal	Bajo peso: < 5  Normal: 5 A 85  Sobrepeso: 85 a 95  Obesidad: > 95	7  Anexo 1
<b>CIRCUNFERENCIA DE BRAZO</b>	Indicador de estado nutricional que evalúa la masa grasa y muscular, en el punto medio situado entre el extremo del acromion de la escápula y el olecranon del cúbito.	Centímetros medidos de cada adolescente registrado en la base de datos.	Cuantitativa	Ordinal	Desnutrición : < 5  Riesgo de desnutrición: < 10  Normal: 10 a 85  Sobrepeso: 85 a 95  Obesidad: > 95	10  Anexo 1
<b>EDAD</b>	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Años cumplidos de cada niño registrado en la base de datos	Cuantitativa	Continua	Años cumplidos expresados en números	3  Anexo 1
<b>SEXO</b>	Condición por la que se diferencian el hombre y la mujer, teniendo en cuenta criterios anatómicos.	Femenino masculino	Cualitativa	Nominal dicomática	Femenino masculino	4  Anexo 1

<p><b>GRADO ESCOLAR</b></p>	<p>Se refiere a cada una de las etapas en que se divide un nivel educativo. A cada grado corresponde un conjunto de conocimientos.</p>	<p>Primero, segundo y tercer grado de secundaria.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Ordinal</p>	<p>1º grado 2º grado 3º grado</p>	<p>Anexo 1</p>
-----------------------------	--	---	--------------------	----------------	---	--------------------

#### **VI.4. UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA**

Los 210 alumnos pertenecientes a la Escuela Secundaria General “Antonio Caso” de la comunidad de Los Reyes Jocotitlán, Estado de México.

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Todos los adolescentes registrados en la Escuela Secundaria “Antonio Caso”.

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Que no se encontraron al momento de realizar las mediciones.
- Que se encontraron enfermos.
- Alumnos con alguna discapacidad.
- Las adolescentes que se encontraron en su periodo menstrual.

#### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Datos mal capturados

#### **VI.5. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

El instrumento de investigación consistió en una cedula de registro para el vaciado de datos integrada por:

- Datos generales
  1. Fecha de nacimiento
  2. Nombre
  3. Edad
  4. Sexo



- Datos antropométricos
  5. Peso actual
  6. Estatura actual
  7. Índice de masa corporal
  8. Percentil
  9. Diagnóstico
  10. Circunferencia de brazo
  11. Percentil
  12. Diagnóstico

El formato se presenta en el anexo 1

## **VI.6. DESARROLLO DEL PROYECTO**

Se recibió una solicitud de los directivos de la Escuela Secundaria “Antonio Caso” para la toma de mediciones antropométricas, con el fin de obtener el estado de nutrición de cada uno de los alumnos de acuerdo a su grado escolar y edad.

Se llegó a un acuerdo y los datos obtenidos en la intervención se utilizaron para el proyecto de investigación con el propósito de recabar información respecto a la prevalencia de sobrepeso y obesidad de la población; por lo cual la institución expidió un oficio de aceptación por lo que se llevó a cabo dicho proyecto. (Anexo 2)

El estudio se realizó mediante la revisión de la información registrada en la base de datos por grupo. Para la toma de medidas antropométricas (peso, estatura y circunferencia de brazo), se recibió capacitación previamente por parte de un Licenciado en Nutrición con certificación en ISAK para llevar a cabo las mediciones correctas sin sesgos y con la mayor precisión posible. (Anexo 3)

El estudio se realizó, tomando las medidas antropométricas: peso, estatura y circunferencia de brazo, mediante los métodos de ISAK.

- Peso: se empleó una balanza digital Tanita UM-061, capacidad de 330lb (150kg), precisión de 0.2lb (0.1kg). El estudiante se ubicó en el centro de báscula en posición erecta y de frente, usando la menor ropa posible.
- Estatura: se empleó un estadiómetro marca SECA 214 portátil para campo, desarrollado para aplicaciones que requieren desplazamientos, con alcance de medición 0 cm – 207 cm y precisión de 1mm. El adolescente permaneció de pie, guardando la posición de atención antropométrica con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del estadiómetro, y su cabeza permaneció en el plano de Frankfort.
- Circunferencia de Brazo: se usó una cinta métrica marca Seca 201, con alcance de medición 0 cm – 205 cm y precisión de 1 mm. El estudiante colocó el brazo en posición relajada a un costado del cuerpo, se marcó la línea media acromial-radial. La cinta se colocó perpendicular al eje longitudinal del húmero.

Se identificó el Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de Brazo en las curvas y tablas de percentiles de la OMS (Anexo 4), y el diagnóstico se obtuvo de acuerdo la siguiente tabla de clasificación de percentiles:

**Cuadro 3. Clasificación de Percentiles**

ÍNDICE DE MASA CORPORAL		CIRCUNFERENCIA DE BRAZO	
PERCENTIL	DIAGNÓSTICO	PERCENTIL	DIAGNÓSTICO
< 5	Bajo peso	< 5	Desnutrición
		< 10	Riesgo de desnutrición
5 A 85	Normal	10 A 85	Aceptable
85 a 95	Sobrepeso	85 a 95	Sobrepeso
> 95	Obesidad	> 95	Obesidad

Fuente: Ladino L, Velásquez O. NUTRIDATOS. Manual de Nutrición Clínica. Health Books editorial. 1ra Edición 2010.

Los resultados obtenidos fueron vaciados en una base de datos para su respectivo análisis, reportando los resultados en cuadros y graficas, con estadística descriptiva.

#### **VI.7. LÍMITE DE ESPACIO Y TIEMPO**

El lugar donde se realizó las mediciones fue en un aula de la Escuela Secundaria “Antonio Caso”, la cual se adaptó para poder llevar las mediciones y cuidar la privacidad del adolescente.

El presente trabajo se llevó a cabo en el mes de junio del 2014 con una duración de una semana para el análisis de los datos (peso, estatura y circunferencia de brazo).

## VI.8. DISEÑO DE ANÁLISIS

Una vez obtenida la información, se procedió a la elaboración de resultados, donde se emplearon los pasos del método estadístico que consiste en la revisión, clasificación, recuento, resumen y presentación de datos.

La presentación de datos se hizo a través de estadística descriptiva, por medio de la elaboración de cuadros y graficas de acuerdo a la edad, sexo y grado escolar; tomando como medida estadística prevalencia (número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado) expresada en porcentaje. Y se aplicó la siguiente fórmula para determinar la prevalencia:

$$\frac{\text{Número de casos con sobrepeso y obesidad}}{\text{Total de alumnos estudiados}} \times 100$$

## **VII. IMPLICACIONES ÉTICAS**

De acuerdo con lo estipulado en la declaración de Helsinki y el artículo 100 de la Ley General de Salud, con respecto a la investigación con seres humanos, se les informó a los alumnos de la Escuela Secundaria General “Antonio Caso” del Municipio de Jocotitlán, Estado de México, sobre las características de la investigación y el motivo de su participación, al igual que a los padres de familia por medio de una junta general donde se dio a conocer los objetivos y se hizo la aclaración que los datos recabados serian utilizados de manera confidencial y que de ningún modo se utilizaría un método que pusiera en riesgo su salud e integridad como ser humano. Es importante aclarar que los padres de familia como los participantes firmaron de conformidad.

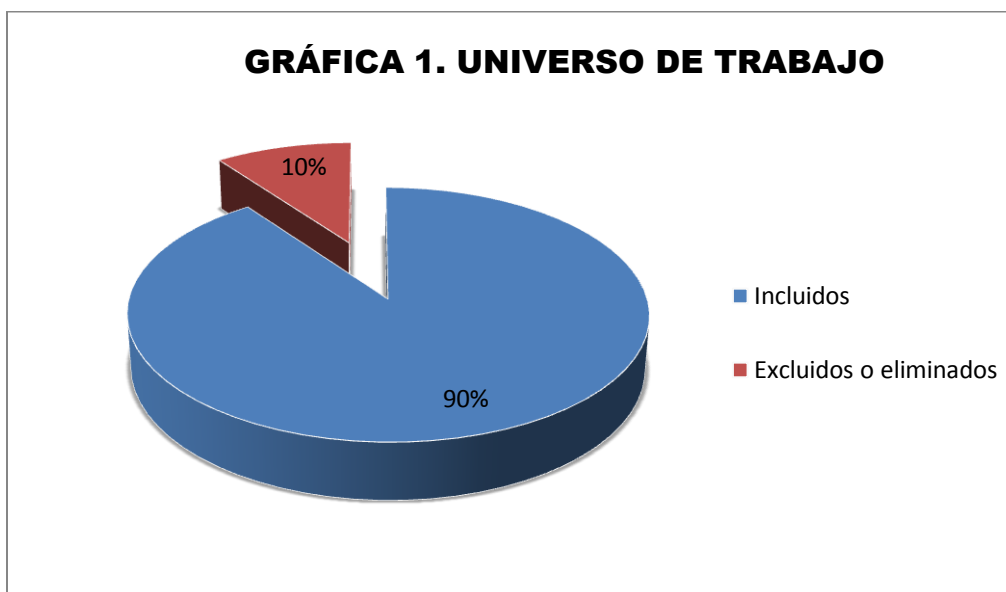
## VIII. RESULTADOS

La Escuela Secundaria General “Antonio caso” de Los Reyes Jocotitlán, cuenta con una matrícula de 210 alumnos pertenecientes a los tres grados, de los cuales 189 fueron incluidos al estudio de acuerdo con los criterios establecidos, lo que corresponde al 90% de la población total. (Cuadro 4 y Gráfica 1).

**CUADRO 4. UNIVERSO DE TRABAJO**

UNIVERSO DE TRABAJO	N	%
INCLUIDOS	189	90
EXCLUIDOS	21	10
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>	<b>100</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1



FUENTE: Cuadro 4

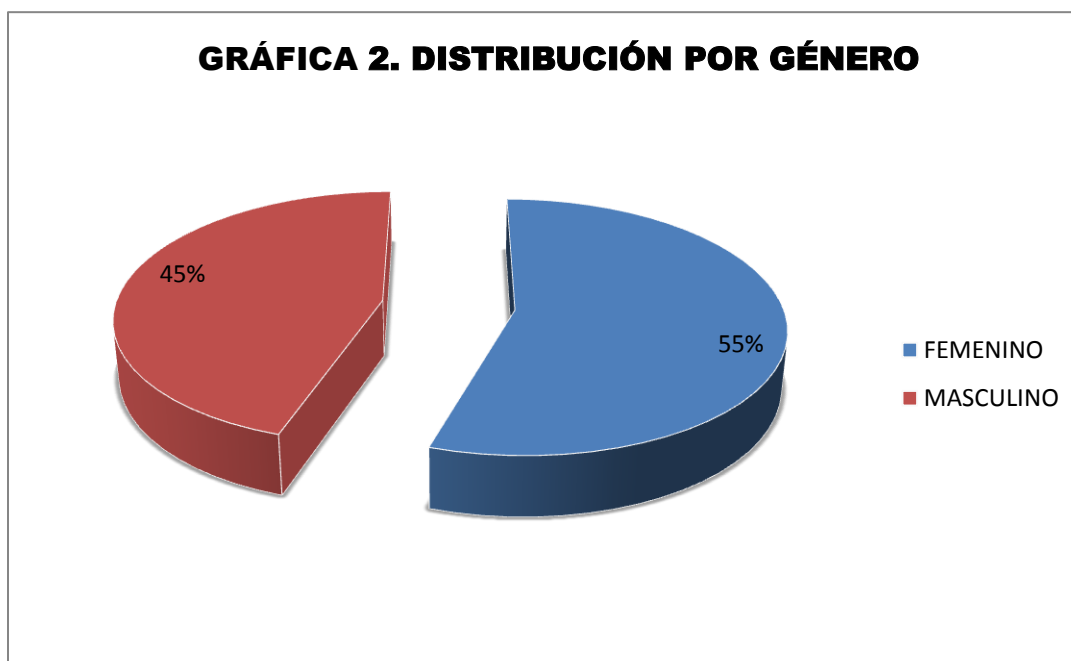
De los 189 participantes del estudio el 55% fueron del sexo femenino (104) mientras que el 45% corresponden al sexo masculino (85). (Cuadro 5 y gráfica 2) Lo que coincide con las estadísticas encontradas del Consejo Estatal de Población (COESPO) para el 2010 existe mayor número de mujeres en el Municipio de Jocotitlán con un 51.8% que de hombres con 48.2%.<sup>61</sup>

**CUADRO 5. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO**

GÉNERO	N	%
FEMENINO	104	55
MASCULINO	85	45
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1

**GRÁFICA 2. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO**



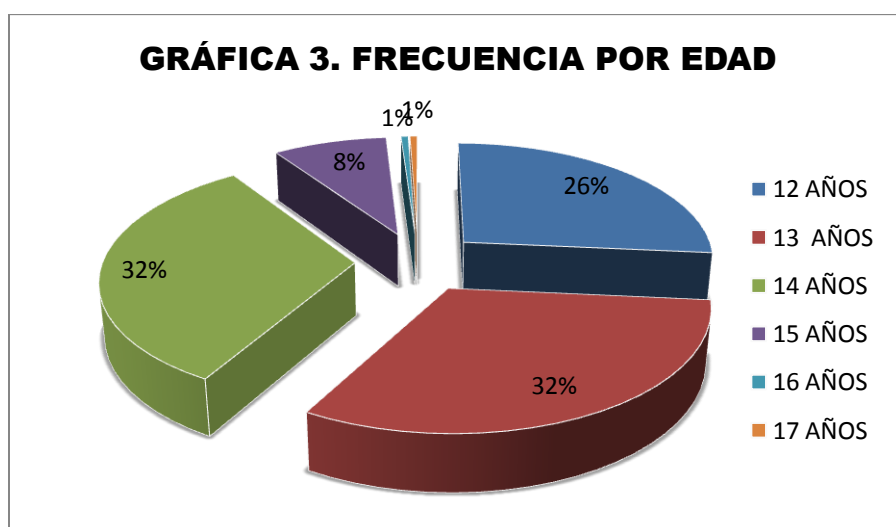
FUENTE: Cuadro 5

La media de edad fue de 13.6 años con un mínimo 12 años y máximo de 17 años. La edad de 13 y 14 años representó el 32% respectivamente siendo esta la mayor frecuencia en los adolescentes, continuando con un 26% (50) de la población los de 12 años, el 8% (16) corresponde a la edad de 15 años y solo el 1% (1) para las edades de 16 a 17 años. (Cuadro 6 y gráfica 3). Datos del Banco Mundial (2013) indican que la edad de ingreso a la Escuela Secundaria en México es de 12 años y de acuerdo con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación el rango de edad normativo para estar en la Escuela Secundaria es de 12 a 14 años, 12 años para el 1er grado, 13 para el 2do grado y 14 para 3er grado.<sup>62,63</sup>

**CUADRO 6. FRECUENCIA POR EDAD**

EDAD	N	%
12 AÑOS	50	26
13 AÑOS	60	32
14 AÑOS	61	32
15 AÑOS	16	8
16 AÑOS	1	1
17 AÑOS	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1



FUENTE: Cuadro 6

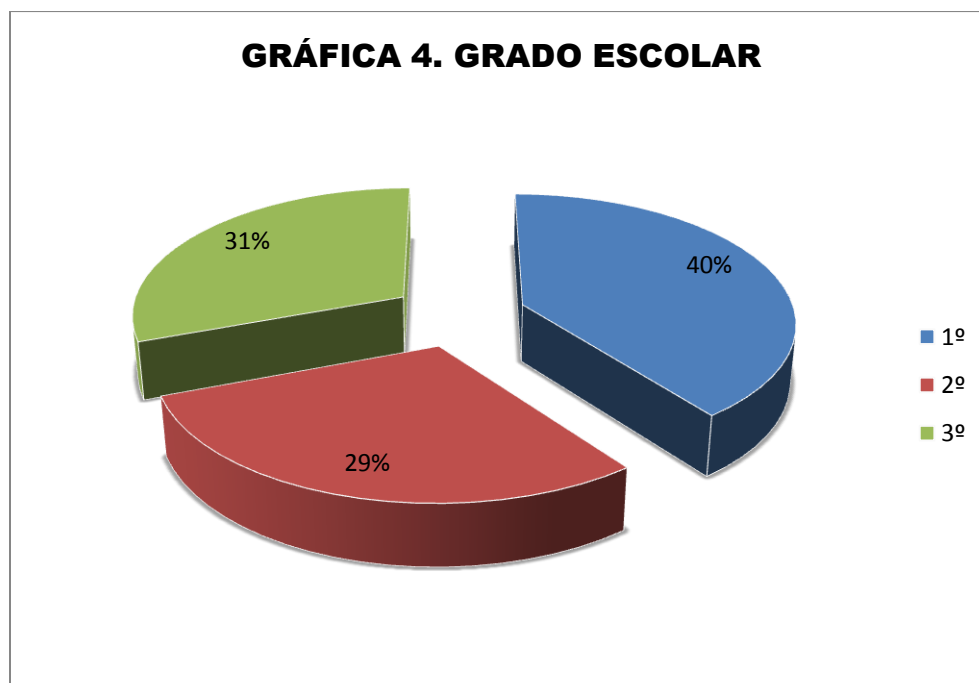


En lo que respecta al grado escolar de educación básica (secundaria), se observó una mayor concentración de adolescentes con un 40% en el primer grado que corresponde a una frecuencia de 75 alumnos del total de 189. En segundo término se encuentra con un 31% el tercer grado con una frecuencia de alumnos de 58 y el 29% corresponde al segundo grado con una frecuencia de 56. (Cuadro 7 y gráfica 4).

**CUADRO 7. GRADO ESCOLAR**

GRADO	N	%
1º	75	40
2º	56	29
3º	58	31
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1



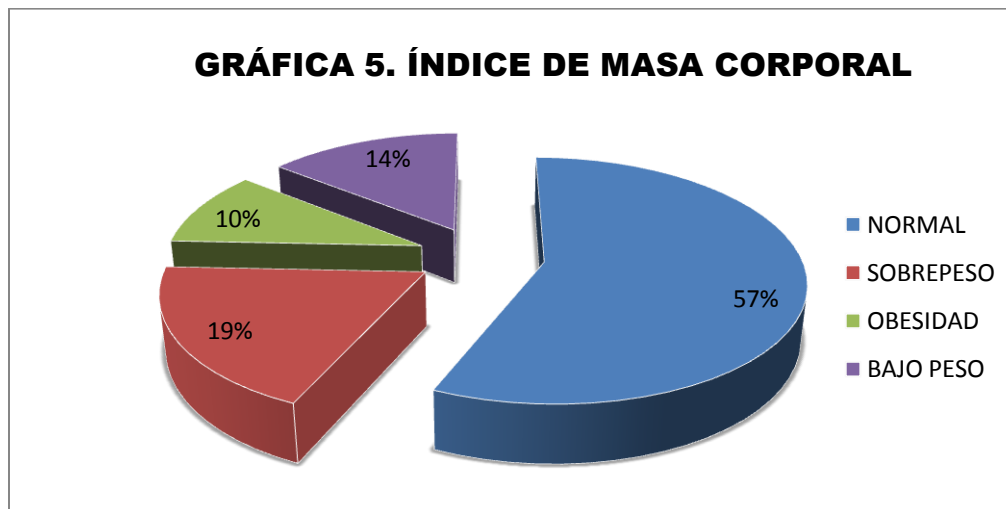
FUENTE: Cuadro 7

Índice de Masa Corporal: el 57% (107) presentaron peso normal, 19% (36) sobrepeso, 10%(19) obesidad y 14% bajo peso (cuadro 8 y gráfica 5). La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad corresponde al 29.1% (55) del 100% de la población total estudiada (189), acercándose a las cifras obtenidas por la ENSANUT 2012 para el Estado de México con 31.9%.<sup>60</sup>

**CUADRO 8. ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)**

IMC	TOTAL		MUJERES		HOMBRES	
	N	%	N	%	N	%
NORMAL	107	57	59	31.2	48	25.3
SOBREPESO	36	19	22	11.6	14	7.4
OBESIDAD	19	10	14	7.4	5	2.6
BAJO PESO	27	14	9	4.7	18	9.5
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100</b>	<b>104</b>	<b>54.9</b>	<b>85</b>	<b>44.8</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1

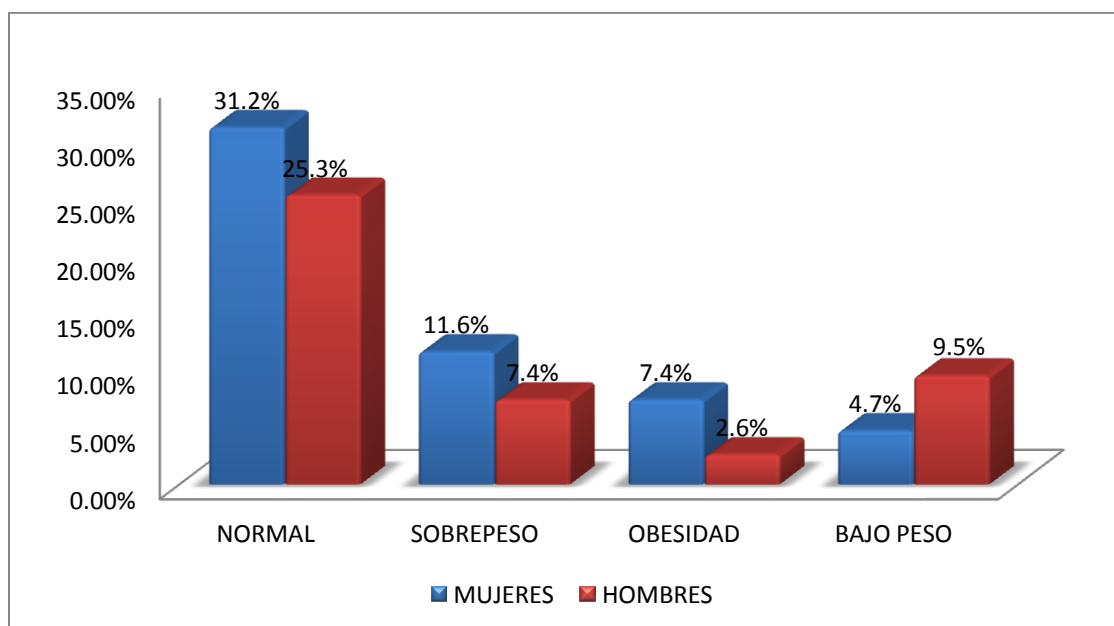


FUENTE: Cuadro 8

Con relación al género se encontró que el 31.2% (59) de las mujeres presentó IMC normal, y en los hombres el 25.3% (48), con sobrepeso el 11.6% (22) para mujeres y tan solo el 7.4% (14) para los hombres, en obesidad se obtuvo que el 7.4% (14) es para mujeres y tan solo el 2.6% (5) para hombres. Se puede

observar que el bajo peso tuvo un valor muy elevado del 14 %, correspondiendo el 11.1% (18) a los hombres y el 4.7% (9) para mujeres. (Cuadro 8 y gráfica 6). En un estudio realizado por García-Argueta y col. (2009) sobre Índice de Masa Corporal y Circunferencia de Cintura en adolescentes de las Escuelas Secundarias: Oficial No. 28 “Niños Héroes” de San Pablo Autopan y Oficial no.175 “Hermanos Flores Magón” de Calixtlahuaca Estado de México, Octubre del 2008 a Marzo de 2009, arrojó: en el 54% de los alumnos estudiados se encontró un IMC con un valor normal, 34% bajo peso, 5% presentaron sobrepeso, 3% presentaron Obesidad grado I y 4% presentaron Obesidad grado II. Si se considera el sobrepeso mas obesidad marca un total de 12%.<sup>64</sup> Con relación al estudio hecho en la secundaria No. 9 “León Guzmán” de la ciudad de Toluca 2009 se incluyeron 75 adolescentes de los cuales el 47% (35) fueron del género femenino y el 53% (40) al masculino, con base al IMC por género se encontró una prevalencia de 12% de desnutrición, mientras que la frecuencia de sobrepeso y obesidad, fue de 54 %; mientras que 35% de la población se encontró un IMC normal.<sup>65</sup>

**GRÁFICA 6. ÍNDICE DE MASA CORPORAL POR SEXO**



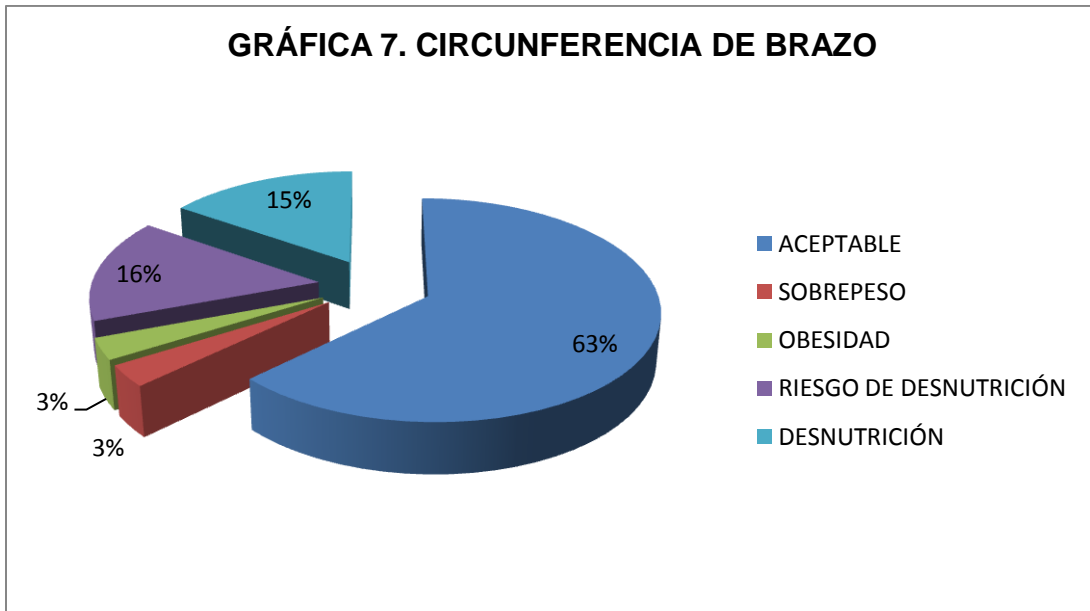
FUENTE: Cuadro 8

Circunferencia de Brazo, el 63 % (119) corresponde a una circunferencia aceptable, se obtuvo un porcentaje tanto para sobrepeso como para obesidad de 3.2% (12 adolescentes para ambos valores) y el 15.3% representa a los alumnos con riesgo de desnutrición con percentil de 10 y mismo porcentaje para desnutrición (29) ubicándose en el percentil 5. (Cuadro 9, gráfica 7). En lo que respecta al género el 38%(72) de mujeres y 25% (47) de hombres tuvo una circunferencia de brazo aceptable, el 9.5% de mujeres y el 5.8% de hombres con una circunferencia por debajo del percentil 10 lo que significa riesgo de desnutrición y por último se observó un porcentaje significativo de adolescentes con desnutrición siendo mayor en los hombres con un 11.6% y para mujeres un 3.7% (cuadro 9, gráfica 8).

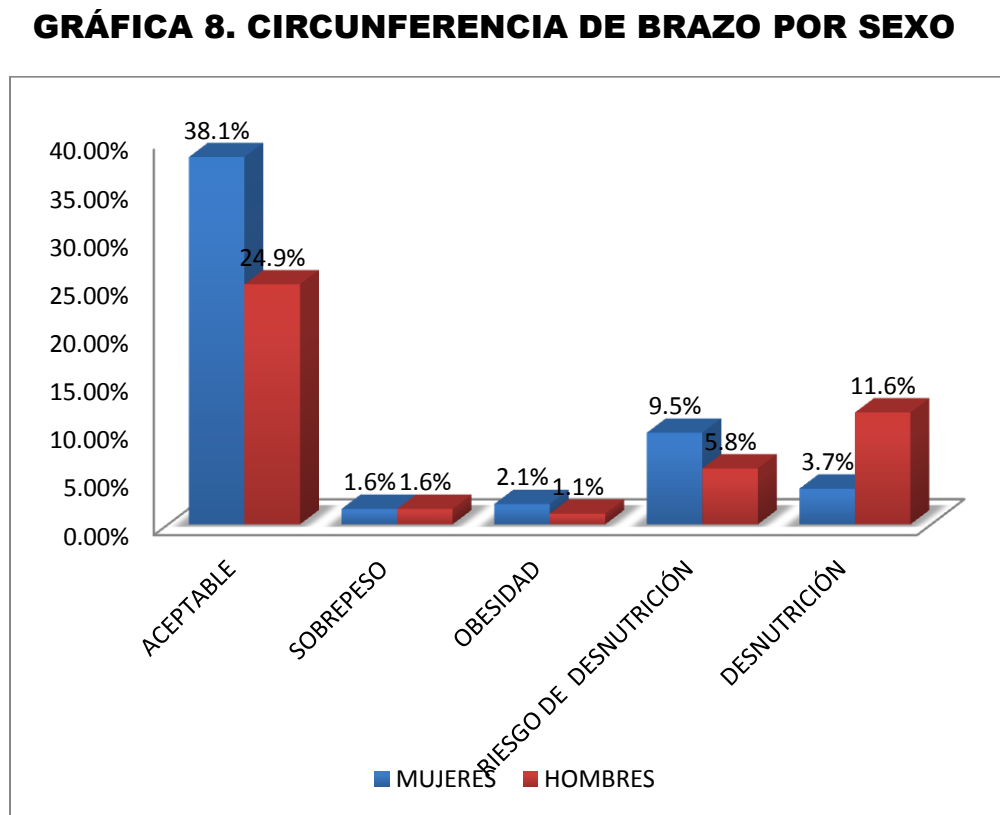
**CUADRO 9. CIRCUNFERENCIA DE BRAZO POR GÉNERO**

CB	TOTAL		MUJERES		HOMBRES	
	N	%	N	%	N	%
ACEPTABLE	119	63.0%	72	38.1%	47	24.9%
SOBREPESO	6	3.2%	3	1.6%	3	1.6%
OBESIDAD	6	3.2%	4	2.1%	2	1.1%
RIESGO DE DESNUTRICIÓN	29	15.3%	18	9.5%	11	5.8%
DESNUTRICIÓN	29	15.3%	7	3.7%	22	11.6%
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100.0%</b>	<b>104</b>	<b>55.0%</b>	<b>85</b>	<b>45.0%</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1



FUENTE: Cuadro 9



FUENTE: Cuadro 9

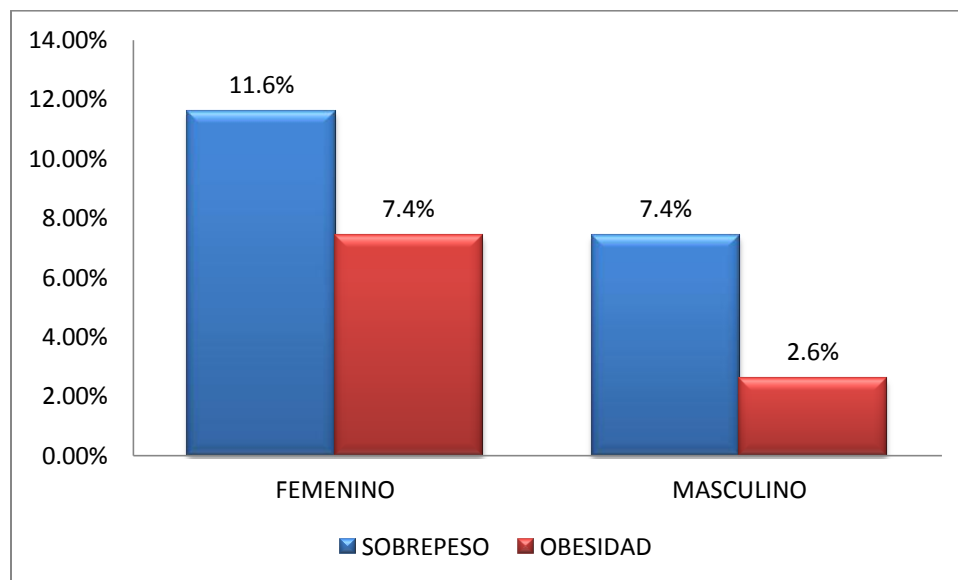
La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad por Índice de Masa Corporal corresponde al 29.1% con una frecuencia de 55 adolescentes del total de la población estudiada (189). Se muestra un mayor porcentaje para las mujeres con el 19% (36), 11.6% (22) para sobrepeso y 7.4% (14) para obesidad. Para el género masculino el 7.4% (14) corresponde sobrepeso y solo el 2.6% (5) restante de la muestra estudiada es para obesidad (cuadro 10 y gráfica 9). Teniendo mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad para el género femenino, tomando en cuenta que hubo un mayor número de mujeres en la población estudiada, tal y como se menciona en la ENSANUT 2012 tanto a nivel nacional como estatal.<sup>2, 60</sup> En un estudio realizado por García-Argueta y col. en alumnos que cursan el segundo grado de la Escuela Secundaria “Lic. Isidro Fabela” Atlacomulco, México junio 2010 muestran un mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad en mujeres con 23% lo que representa a 35 y para hombres 13% 18 adolescentes.<sup>66</sup>

**CUADRO 10. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR GÉNERO (IMC)**

GENERO	TOTAL		SOBREPESO		OBESIDAD	
	N	%	N	%	N	%
FEMENINO	104	55	22	11.6	14	7.4
MASCULINO	85	45	14	7.4	5	2.6
<b>TOTAL</b>	189	<b>100</b>	36	<b>19</b>	19	<b>10</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1

### GRÁFICA 9. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR GÉNERO (IMC)



FUENTE: Cuadro 10

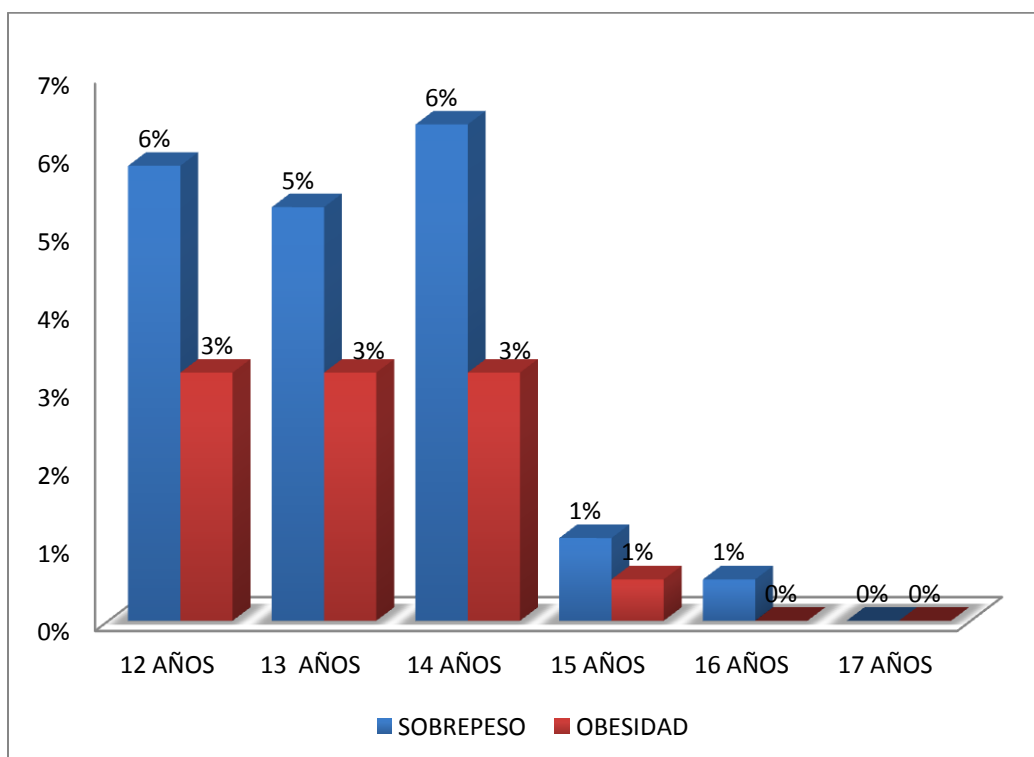
La prevalencia de sobrepeso y obesidad por Índice de Masa Corporal rango de edad, se encontró en mayor porcentaje entre los 12 y 14 años. Para sobrepeso la mayor prevalencia fue en el grupo de 12 y 14 años con el 6%. Para obesidad la prevalencia mayor fue en el grupo de 12,13 y 14 años con 3% respectivamente. (Cuadro 11 y gráfica 10). En la investigación realizada por Escalante-Pimentel y col. en estudiantes de Secundaria de Manatitlán Veracruz México, se muestra una mayor prevalencia de obesidad y sobrepeso para el rango de edad de 12-13 años con 10 alumnos de 60 estudiados.<sup>67</sup>

**CUADRO 11. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR EDAD (IMC)**

Edad	TOTAL		SOBREPESO		OBESIDAD	
	N	%	N	%	N	%
12 AÑOS	50	26%	11	6%	6	3%
13 AÑOS	60	32%	10	5%	6	3%
14 AÑOS	61	32%	12	6%	6	3%
15 AÑOS	16	8%	2	1%	1	1%
16 AÑOS	1	1%	1	1%	0	0%
17 AÑOS	1	1%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100%</b>	<b>36</b>	<b>19%</b>	<b>19</b>	<b>10%</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1

**GRÁFICA 10. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR EDAD (IMC)**



FUENTE: Cuadro 11



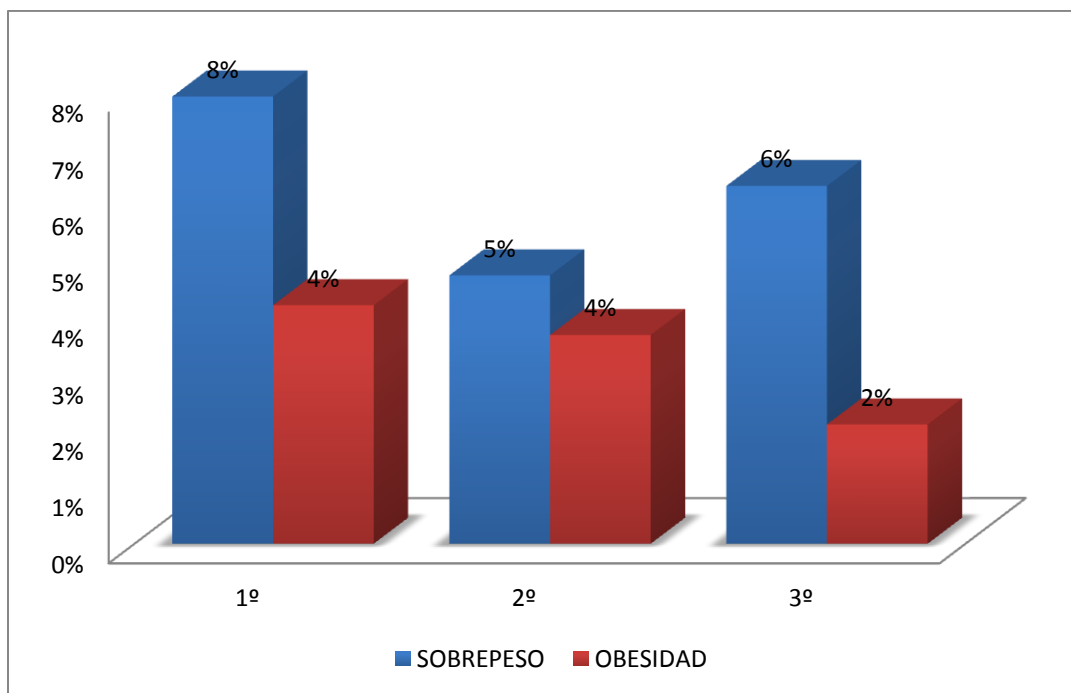
En el cuadro 12 y gráfica 11 se muestra la prevalencia de sobrepeso y obesidad por grado escolar. Se observa que para el primer grado hubo mayor concentración de alumnos con el 12% (23) del total de la muestra en donde este corresponde para sobrepeso el 8% (15) y para obesidad el 4% (8). Para el segundo grado corresponde el 9% (16) del total con el 5% (9) para sobrepeso y el 4% (7) para obesidad. Y en el 8% (16) para el tercer grado con 6% (12) para sobrepeso y el 2% (4) para obesidad. De una muestra estudiada de 60 adolescentes en la investigación antes mencionada de Escalante-Pimentel y col. se observa en el primer grado una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad tomando en cuenta que los alumnos que cursan el primer grado se encontraron entre las edades entre 12 y 13 años tuvieron mayor prevalencia.<sup>67</sup>

**CUADRO 12. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR GRADO ESCOLAR (IMC)**

GRADO ESCOLAR	TOTAL		SOBREPESO		OBESIDAD	
	N	%	N	%	N	%
1º	75	40%	15	8%	8	4%
2º	56	30%	9	5%	7	4%
3º	58	31%	12	6%	4	2%
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100%</b>	<b>36</b>	<b>19%</b>	<b>19</b>	<b>10%</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1

**GRÁFICA 11. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD  
POR GRADO ESCOLAR (IMC)**



FUENTE: Cuadro 12

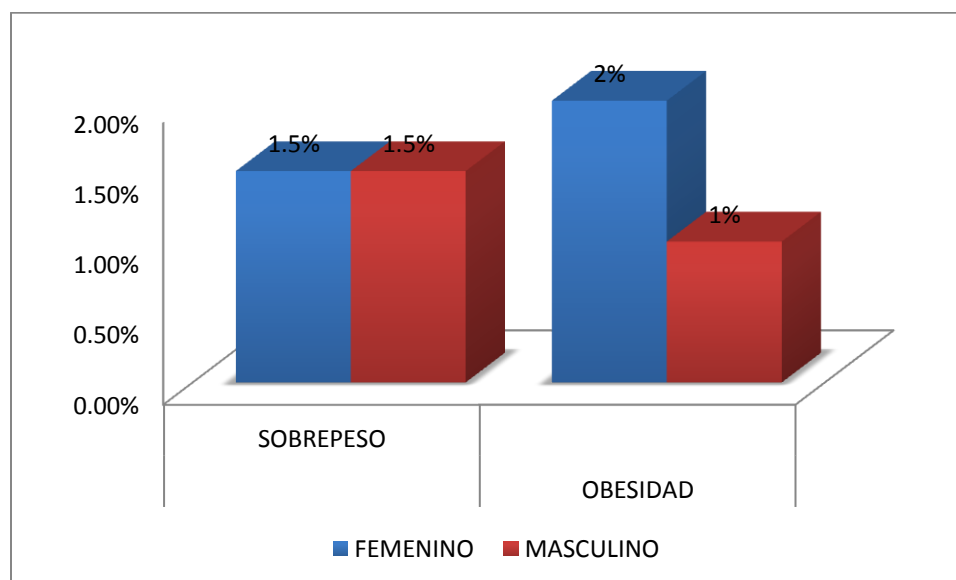
La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad por Circunferencia de Brazo es de 6% únicamente 12 adolescentes del total de 189, observándose una menor prevalencia con respecto al IMC, con un total del 2.5% (5) para el género masculino y el 3.5% (7) para el género femenino. Se observa el mismo porcentaje tanto para sobrepeso como para obesidad 3% para ambos siendo las mujeres las que presentan mayor prevalencia combinada. (Cuadro 13 y gráfica 12)

**CUADRO 13. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR GÉNERO (CB)**

GENERO	TOTAL		SOBREPESO		OBESIDAD	
	N	%	N	%	N	%
FEMENINO	104	55	3	1.5	4	2
MASCULINO	85	45	3	1.5	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1

**GRÁFICA 12. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR GÉNERO (CB)**



FUENTE: Cuadro 13

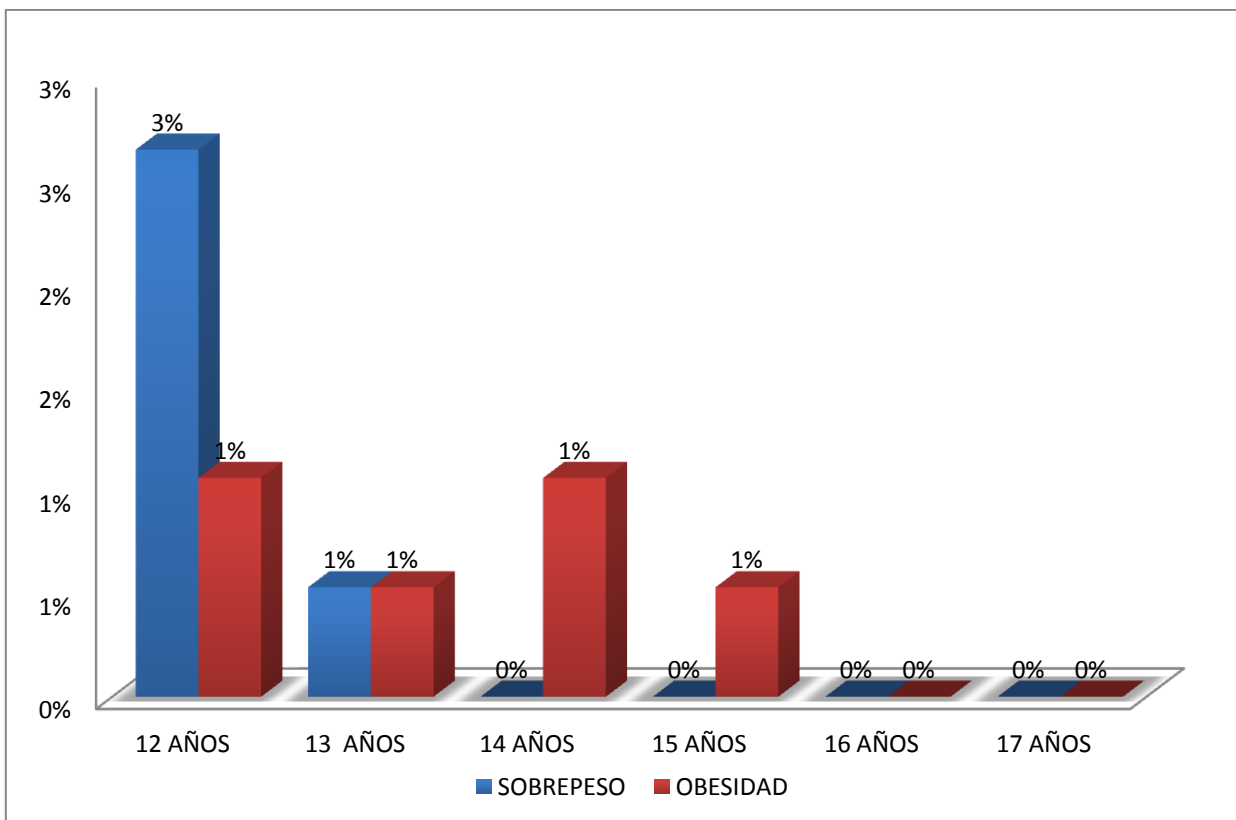
En el cuadro 14 y grafica 13 se muestra la prevalencia de sobrepeso y obesidad por Circunferencia de Brazo por edad. El 4% (7) corresponde al rango de edad de 12 años, en donde el 3% (5) tiene sobrepeso y el 1% (2) restante obesidad. El 2% (2) corresponde para los adolescentes que se encontraron el rango de edad de 13 años, en donde el 1% (1) tiene sobrepeso y el 1% (1) obesidad. Para los que se encontraron en el rango de 14 años el 1% (2) tienen obesidad. Para los de 15 años el 1% (1) presento obesidad y en este rango no se presentó ningún caso de sobrepeso. Para los adolescentes de 16 y 17 años no se presentó ningún caso de sobrepeso y obesidad, todo esto de acuerdo a la circunferencia de brazo.

**CUADRO 14. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR EDAD (CB)**

EDAD	TOTAL		SOBREPESO		OBESIDAD	
	N	%	N	%	N	%
12 AÑOS	50	26%	5	3%	2	1%
13 AÑOS	60	32%	1	1%	1	1%
14 AÑOS	61	32%	0	0%	2	1%
15 AÑOS	16	8%	0	0%	1	1%
16 AÑOS	1	1%	0	0%	0	0%
17 AÑOS	1	1%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>3%</b>	<b>6</b>	<b>3%</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1

### GRÁFICA 13. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR EDAD (CB)



FUENTE: Cuadro 14

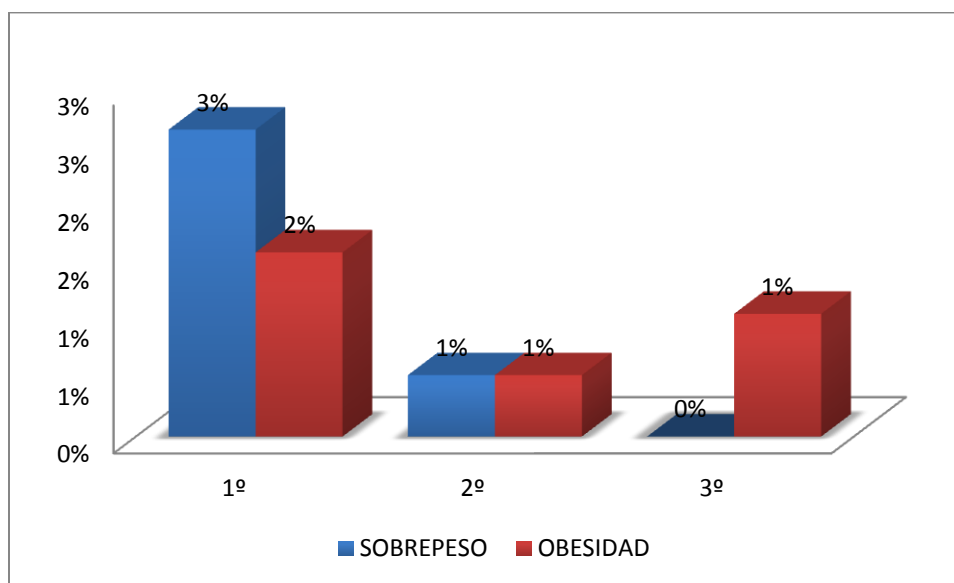
En el cuadro 15 y gráfica 14 se muestra la prevalencia de sobrepeso y obesidad por grado escolar indicado por circunferencia de brazo, se observa que para el primer grado hubo mayor concentración de alumnos con el 5% (8) del total de la muestra en donde este corresponde para sobrepeso el 3% (5) y para obesidad el 2% (3). Para el segundo grado corresponde el 2% (2) del total con el 1% (1) para las dos condiciones. Y en el 1% (2) para el tercer grado con obesidad y no se presento ninguno con sobrepeso.

**CUADRO 15. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR GRADO ESCOLAR (CB)**

GRADO ESCOLAR	TOTAL		SOBREPESO		OBESIDAD	
	N	%	N	%	N	%
1º	75	40%	5	3%	3	2%
2º	56	30%	1	1%	1	1%
3º	58	31%	0	0%	2	1%
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>3%</b>	<b>6</b>	<b>3%</b>

FUENTE: Hoja de recolección de datos. Anexo 1

**GRÁFICA 14. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD POR GRADO ESCOLAR (CB)**



FUENTE: Cuadro 15

El Dr. Morla Báez menciona en su libro “Crecimiento y desarrollo desde la concepción hasta la adolescencia” que la circunferencia del brazo se utiliza como indicador del estado de nutrición durante la primera infancia pero pierde valor a medida que avanza la edad del niño, sin embargo otras investigaciones mencionan que es un indicador para detectar desnutrición en especial para pacientes hospitalizados y si se utiliza con otras medidas como pliegue cutáneo tricipital para el contenido de grasa, que podría determinar exceso de peso. <sup>68</sup>

## IX. CONCLUSIONES

Con los resultados arrojados por la presente investigación, al analizar los datos se encontró que en la población estudiada predomina la normalidad con un 57% por IMC y 63% por Circunferencia de Brazo, aunque cabe mencionar que también se presenta un número importante de casos con presencia de bajo peso 14% IMC y 26% CB, esto de acuerdo a los rangos establecidos por los criterios de diagnóstico por percentiles para niños y adolescentes propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La prevalencia de sobrepeso y obesidad de los adolescentes de la Escuela Secundaria “Antonio Caso” de Los Reyes Jcotitlán, Méx. de 12 a 17 años según el IMC es de 29.1% siendo 19% con sobrepeso y 10.1% con obesidad del total de la población, con una mayor prevalencia para las mujeres tanto de sobrepeso como de obesidad, y las edades con mayor número de casos con un 6% es para los 12 y 14 años.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad según circunferencia de brazo es de 6 % siendo el 3% sobrepeso y 3 % con obesidad, donde las mujeres representan un mayor porcentaje en cuanto a obesidad con 2% e igual porcentaje para sobrepeso 1.5%.

Se obtuvo una menor prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad para la circunferencia de brazo a comparación del IMC, por lo que podemos decir que CB no es una medida con la que por sí sola se pueda detectar el sobrepeso y la obesidad, debe estar combinada con otras medidas para tener un diagnóstico más certero por ejemplo con el pliegue cutáneo tricípital, aunque algunos estudios mencionan que es un indicador antropométrico para detectar problemas de desnutrición para niños y pacientes hospitalizados y es una herramienta fácil y económica, pero para fines de este estudio no tiene relevancia, aunque cabe mencionar que se detectaron con esta medida un mayor número de casos de adolescentes por debajo de la percentil 10 lo que nos indica riesgo de desnutrición y el percentil 5 con el que se identifica desnutrición.

Basándonos en los resultados obtenidos en este estudio se puede decir que la hipótesis: **“La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en los adolescentes de la Escuela Secundaria “Antonio Caso” de Los Reyes Jocotitlán, Estado de México, por Índice de Masa Corporal en enero de 2014 es menor al 31.9 %”** se aprueba; con esto coincidiendo con los datos arrojados en la ENSANUT 2012 para el Estado de México donde se menciona que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad es de 31.9 siendo menor para las zonas rurales como lo es el Municipio de Jocotitlán.



## **X. SUGERENCIAS**

La importancia de la evaluación del estado de nutrición en la adolescencia radica en que en esta etapa de la vida existe un aceleramiento de la velocidad de crecimiento y toma lugar el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios los cuales están condicionados por el estado de nutrición, asimismo, esta etapa puede condicionar la presencia de enfermedades crónico degenerativos en la etapa adulta. Sin embargo la evaluación del estado de nutrición no representa una práctica rutinaria de importancia para el adolescente, lo cual impide la detección de problemas de salud oportunamente.

Utilizar la antropometría y sus indicadores como métodos para la adecuada identificación de alteraciones del estado de nutrición, especialmente para el sobrepeso y obesidad en adolescentes, debido a su practicidad, bajo costo y confiabilidad.

Con la presente investigación y con base en los resultados se pretende que esta sea utilizada como antecedente para la realización de estudios similares en diferentes escuelas del Estado de México para la elaboración de nuevas alternativas de alimentos por parte de la tienda escolar y los directivos, que permita ayudar a la disminución y porque no erradicación del bajo peso, así como del sobrepeso y la obesidad.

Por lo anterior el Gobierno en conjunto con la Secretaria de Educación Pública, es necesario que pongan un cuidado especial en la salud de la población, teniendo como base la presencia en las escuelas de un Licenciado en Nutrición ya que es el que tiene la capacidad de inducir cambios en el estilo de vida, así como brindar atención preventiva, modificar hábitos alimentarios, brindar un diagnóstico oportuno, dar orientación y tratamiento, sin olvidar que para el estado siempre será más barato prevenir que tratar o curar enfermedades.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Liria R. Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: Un problema que requiere atención. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Vol. 29, núm. 3, julio-septiembre, 2012, pp. 357- 360. ISSN 1726-4642.
2. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012).Resultados Nacionales. Cuernavaca, México. [Internet] 2012. [consulta 22 de enero 2014] Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
3. Valdés W, Leyva G, Espinosa T, Palma C. Estado nutricional en adolescentes, exceso de peso corporal y factores asociados. Rev Cubana Endocrinol vol.22 no.3 . sep.-dic. 2011. La Habana, Cuba. ISSN 1561-2953.
4. Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) México [internet] México 2012. . [consulta 22 de enero 2014] Disponible en: [http://www.unicef.org/mexico/spanish/ninos\\_6879.htm](http://www.unicef.org/mexico/spanish/ninos_6879.htm)
5. Guerrero A, Sánchez A. Índice de Masa Corporal según grado de desarrollo puberal en varones venezolanos. An Venez Nutr 2009;22 (1): 20-24
6. Behar R, Alvina M, González T. Detección de actitudes y/o conductas predisponentes a trastornos alimentarios en estudiantes de enseñanza media de tres colegios particulares de viña del mar. Rev. chil. nutr. sep. 2007, vol.34, no.3. p.240-249.
7. Hodgson M. Evaluación nutricional, riesgos nutricionales. Departamento de Pediatría. Pontificia Universidad Católica de Chile [Internet] 2010. [consulta el 25 de enero 2014]. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/ops/curso/lecciones/Leccion06/M2L6Leccion.html>
8. Casas J, Ceñal MJ. Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales. Unidad de medicina del adolescente, servicio de pediatría, hospital de Mósteles, Madrid. Pediatr Integral 2005;IX(1):20-24.

9. Pérez AB, Marvan L. Manual de dietas normales y Terapéuticas. Alimentación en diferentes etapas de la vida. Alimentación en Adolescentes Sanos. La prensa Médica. 5° Edición. México 2009.
10. Organización Mundial de la Salud (OMS). [internet]. 2013. [consultado febrero 2014]. Disponible en: <http://www.who.int/features/factfiles/es/>
11. Matinés JA, Astiacion I, Madrigal H. Alimentación y Salud Pública. Segunda edición Mc Graw Hill España 2002.
12. Mataix J. Tratado de Nutrición y Alimentación. Evaluación del estado de nutrición. 2ª ed. ampliada. Editorial OCEANO. España 2009. p.1145
13. Sabaté J. Estimación de la ingesta dietética: métodos y desafíos, Departamentos de Epidemiología, Nutrición y Medicina Preventiva. Schools of Medicine and Public Health. Loma Linda University, California, EE.UU. Vol. 100. No. 15. Med Clin (Barc) 2003; 100: 591-596.
14. Moreno M., Gorgojo L. Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas, rev. Esp. De salud pública, Madrid sep-oct 2007, vol. 81, ISSN 1135-5727.
15. Castro I, Gámez M. Historia clínica. Farmacia Hospitalaria. [Internet] 2010. [consultado 4 de febrero 2014] Disponible en: <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo1/cap22.pdf>
16. Zambrano J. Relación entre hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes del sexo femenino de los colegios de Cuenca. Cuenca 2009. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Médicas. [Internet] Ecuador 2010. [consultado 04 de febrero 2014]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec:8080/bitstream/123456789/3926/1/doi345.pdf>.
17. Mahan LK, Escott-Stump S. Nutrición y Dietoterapia de Krause. Mc Graw Hill. Décima edición. 2000 México.
18. Frias P. "Enfoque nutricional objetivo, de la evaluación antropométrica realizada en mineros de Somilor". [internet] 2011 Guayaquil, Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14552/1/TesinaFrias.pdf>.

19. Rebato E, González A. Evaluación antropométrica del crecimiento somático en adolescentes del medio urbano. Univ. del País Vasco Fac. Ciencias Dpto. de Biología Animal y Genética (Sección Antropología Física). País Vasco, España 1998. Apdo. 644 48080 Bilbao 1137-439X (1998), 16; 7-22.
20. Mataix J. Tratado de Nutrición y Alimentación. Evaluación del estado de nutrición. 2ª ed. ampliada. Editorial OCEANO. España 2009. p.1013.
21. Henríquez G, Rached I. Efectividad de la circunferencia del brazo para el despistaje nutricional de niños en atención primaria. Anales Venezolanos de Nutrición. Vol. 24 n. 1. Caracas. Junio 2011. ISSN 0798-0752.
22. Fernandez S, Montoya Y, Viguri R. Overweight and obesity in Mexican children under 20 years of age. Med. Hosp. Infant. Mex. vol.68 no.1 México ene. /feb. 2011. ISSN 1665-1146.
23. Casanueva E, Caufer-Horwitz M, Pérez- Lizaur AB, Arroyo P. Evaluación del estado de nutrición. Nutriología Médica 3ª edición. México: Medica Panamericana.2008.
24. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998. Para el manejo integral de la obesidad. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de febrero de 2000.
25. OMS (Organización Mundial de la Salud) 1995. La salud de los Jóvenes: Un reto y una Esperanza. [Internet]
26. Golthelf JS. January LL. Comparación de tablas de referencias en el diagnóstico antropométrico de niños y adolescentes obesos. Arch Argent Pediatr 2005; 105(2) 129-133.
27. Santos M, Martínez J, Pérez B, Albalá B. Epidemiología genética de la obesidad: Estudios familiares. Rev Med Chile 2005; 133: 349-361.
28. Paredes-Sierra R. Sobrepeso y obesidad en el niño y adolescente. Seminario el ejercicio actual de la medicina UNAM agosto 2008.
29. Rivera JA, Muñoz-Hernández O, Rosas-Peralta M, Aguilar-Salinas CA, Popkin BM, Willett WC. Consumo de bebidas para una vida saludable:

- recomendaciones para la población mexicana. *Salud Pública México* 2008, 50:173-195.
30. Ortiz-Hernández L. Evaluación nutricional de adolescentes 1. Conceptos generales. *Rev Med IMSS*. 2002; 40(1):61-70.
  31. Santos-Preciado JI, Villa-Barragán JP, García-Avilés MA, León-Álvarez GL, Quezada-Bolaños S, Tapia-Conyer R. La transición epidemiológica de las y los adolescentes en México. *Salud Pública Méx*. 2003; 45 supl 1:140-152.
  32. Caballero, C. Hernández, B. Moreno, H. Hernández, C. Campero, L. Cruz, A. Lazcano, E. (2007) Obesidad, actividad e inactividad física en adolescentes de Morelos, México: un estudio longitudinal. *ALAN* 57(3) Sep.
  33. Medina C, Barquera S, Janssen I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) Evidencia para la política pública en salud. Resultados de actividad física y sedentarismo en personas de 10 a 69 años. INSP Cuernavaca Morelos México, 2012.
  34. Rosen D, Spiegelman M. Adipocytes as regulators of energy balance and glucose homeostasis. *Nature* 2006; 847-853.
  35. Olivares-Grohnert M, Buñuel-Álvarez JC. Los padres en comparación con los profesionales sanitarios, tienden a infraestimar el peso de sus hijos. *Evit Pediatr*. 2008; 4:76.
  36. SSA, Instituto Nacional de Salud Pública. INEGI, Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006). México 2006.
  37. Elizondo-Montemayor LL. Obesidad y Síndrome Metabólico Infantil: incremento y consecuencias alarmantes. Dirección de Investigación en Nutrición, Escuela de Biotecnología y Salud, Tecnológico de Monterrey.
  38. Bitsori M, Kafatos A. Síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Acta Pediátrica* 94 (8):995-1005, Agosto 2005.
  39. Bersh S. La obesidad: aspectos psicológicos y conductuales. *Rev Colombiana Psiquiatría* 2006; XXXV (4):537-546.
  40. Saucedo Molina TJ, Gomez-Peresmitre G. Validación del índice nutricional en preadolescentes mexicanos con el método de sensibilidad y especificidad. *Salud pública de México*. 1998; 40(5):392-546.

41. Vargas, en Fundación mexicana para la salud. "Obesidad. Consenso" México. Mc. Graw Hill. 2002
42. Carrasco NF, Klaassen LJ, Papapietro VK, Reyes SE, Rodríguez HL, Csendes JA, Guzmán BS, Hernández FF, Pizarro QT, Sepúlveda RA. Propuesta y fundamentos para una norma de manejo quirúrgico del paciente obeso. Rev Med Chile 2005; 133: 699-706.
43. Collins EC, Warren J, Neve M, McCoy P, Measuring effectiveness of dietetic interventions in child obesity. Arch Pediatr Adolesc Med 2006; 160:906-922.
44. Zarraga GE, Schwarz RE. Impact of dietary patterns and interventions on cardiovascular health. Circulation 2006;114:961-673
45. Celis- De la Rosa A. La salud del adolescente en cifras. Salud pública México 2003; 45supl:153-166.
46. Korbman, R. Tratamiento y prevención de la obesidad en niños y adolescentes. México. 2007. Trillas.
47. Rodríguez, R. La obesidad infantil y los efectos de los medios electrónicos de comunicación. México 2006. Rev. Med. Inst. Méx. Seguro Soc. 8 (2), 95-97.
48. Marcos, N., Núñez G., Salinas A., Santos M. y Decanini H. Obesidad como Factor de Riesgo para Trastornos Metabólicos en adolescentes Mexicanos. Rev. Salud Pública 180 · Volumen 9 (2), Junio 2007
49. Hurtado, J. Sotelo, N. Avilés, M. Pañuelas, C. (2005). Aumento en la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes de la consulta ambulatoria. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 22(2), 82.
50. Ponce, S. Nutrición, sobrepeso y obesidad: Algunas consideraciones desde la salud pública. Rev. Universidad de Sonora. 2006
51. De Onis M, Whijoven T, Onyago A. Worldwide de practices in child growth monitoring. JPediatr. 2004; 144; 461-465.
52. Ledesma-Solano JA, Palafox-López ME. Manual de Formulas antropométricas 1ª ed. Mc Graw-Hill; 2009, p. 48-51.
53. Ramírez-López E, Valencia-Juillerat ME, Grijalva-Hero MI. Tamaño de masa corporal para la edad en la evaluación del sobrepeso. Facultad de

Salud Pública y Nutrición. Centro de investigación en Nutrición y Salud Pública, Área de Composición corporal. Universidad Autónoma de Nuevo León.

54. E-Shils M, Olson J, Shike M, A-Stallings V, B-Fung E. Nutrición en salud y enfermedad. 9ª ed. Mc Graw-hill Interamericana; 2002, p. 1016.
55. Barahona J. El Perímetro Braquial Como Indicador del Estado de Nutrición. [internet] El Salvador 2005. [consultado 26 abril 2014] Disponible en: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=50952&id\\_seccion=3209&id\\_ejemplar=5162&id\\_revista=183](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=50952&id_seccion=3209&id_ejemplar=5162&id_revista=183)
56. González-Pier E, Gutiérrez-Delgado C, Stevens G, Barraza-Lloréns M, Porrás-Condey R, Carvalho N, et al. Definición de prioridades para las intervenciones de salud en el Sistema de Protección Social en Salud de México. Salud Pública México 2007; 49 (supl I):S37-S52.
57. Bodenheimer T, Wagner E, Grumbach K. Improving primary care for patients with chronic illness. JAMA 2002; 288:1775-1779.
58. Bertrand VM. Los niños como consumidores. 2006. 4(4); 5.
59. Córdova-Villarreal JA, Barriguete-Meléndez JA, Lara A, Barquera S, Rosas-Peralta M, Hernández-Ávila M, Leon-May ME, Aguilar-Salinas CA. Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. Salud Pública México Cuernavaca, México. 2008: en prensa.
60. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 por Entidad Federativa, Estado de México. [internet]. Cuernavaca Morelos. INSP 2012. [consultado 27 abril 2014] Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/informes/EstadoMexico-OCT.pdf>.
61. Consejo Estatal de Población (COESPO). Secretaría General de Gobierno. [Internet]. Estado de México, 2010. [consultado 20 de junio 2014]. Disponible en: [http://portal2.edomex.gob.mx/coespo/numeralia/poblaciontotal/municipios\\_js/index.htm](http://portal2.edomex.gob.mx/coespo/numeralia/poblaciontotal/municipios_js/index.htm).

62. El Banco Mundial. Edad de ingreso a la escuela secundaria (años). Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) 2009-2013. [internet] [consultado 28 de junio 2014]. Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SE.SEC.AGES>
63. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Demanda educativa potencial. Conapo (2002). Proyecciones de la Población en México. [internet] [consultado 28 de junio 2014]. Disponible en: [http://www.inee.edu.mx/bie/mapa\\_indica/2005/PanoramaEducativoDeMexico/CS/CS01/2005\\_CS01\\_\\_.pdf](http://www.inee.edu.mx/bie/mapa_indica/2005/PanoramaEducativoDeMexico/CS/CS01/2005_CS01__.pdf)
64. García I, Jiménez N, Martínez E, Rodríguez M. Índice de Masa y Circunferencia de Cintura en Adolescentes de las Escuelas Secundarias: Oficial No. 28 “Niños Héroes” de San Pablo Autopan y Oficial No. 175 “Hermanos Flores Magón” de Calixtlahuaca Estado de México, Octubre de 2008 a Marzo de 2009. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México.
65. García I, García A, Hernández N, González A. Estado de Nutrición a partir de mediciones antropométricas de los adolescentes de la Escuela Secundaria No. 9 “León Guzmán” de la Ciudad de Toluca, 2009. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México.
66. García I, Plata M. Frecuencia de sobrepeso y obesidad en los alumnos que cursan el segundo grado de la Escuela Secundaria “Lic. Isidro Fabela” Atlacomulco, México, junio 2010. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México.
67. Escalante L, Luna E. Obesidad en estudiantes de Secundaria. Minatitlán, Ver. Méx. 2007. Facultad de Enfermería. Universidad Veracruzana.
68. Morla E. Crecimiento y desarrollo desde la concepción hasta la adolescencia. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo, 2002. Pág. 25.




## XII. ANEXOS


### ANEXO 1 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRADO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

	1.FN	2.NOMBRE	3.EDAD	4.SEXO	5.PESO	6.TALLA	7.IMC	8.PERCENTIL	9.DIAGNOSTICO	10.CB	11.PERCENTIL	12.DIAGNOSTICO
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

## ANEXO 2. OFICIO DE ACEPTACIÓN

  
GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

  
GENTE QUE TRABAJA Y LOGRA  
**enGRANDE** | **SEIEM**

"2014. AÑO DE LOS TRATADOS DE TELOYUCAN"  
DEPENDENCIA: ESCUELA SECUNDARIA "ANTONIO CASO"  
CLAVE: ES 354-91

SECCIÓN: ADMVA.  
OFICIO: SEZ 29/ES 91/30/2013.


ASUNTO: SE INFORMA.


Los Reyes Jocotitlán, Méx., diciembre 5 de 2013.


C.G. MARCO ANTONIO MONDRAGÓN CHIMAL  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN  
PROFESIONAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA  
DE UAEMEX.  
TOLUCA, MÉXICO.  
P R E S E N T E .

La que suscribe, PROFRA. ANDREA LILIA CASTAÑEDA MENDOZA, Subdirectora encargada de la Escuela Secundaria "ANTONIO CASO" Clave ES 354-91, C.T. 15DES0106L, ubicada en la comunidad de Los Reyes Jocotitlán, Méx., se dirige a Usted de la manera más atenta, para informarle que las C.C. P.L.N. IRIS JOCELYN FERNÁNDEZ COLÍN y NANCY ORTIZ AVILA, han sido aceptadas en nuestra Institución para llevar a cabo su proyecto "PREVALENCIA DE SOBRE PESO Y OBESIDAD POR ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y CIRCUNFERENCIA DE BRAZO EN ADOLESCENTES DE LA ESCUELA "ANTONIO CASO" DE LA COMUNIDAD DE LOS REYES JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO, ENERO 2014".

Sin más por el momento, le reitero mi más sincero agradecimiento.

  
ATENTAMENTE


  
PROFRA. ANDREA LILIA CASTAÑEDA MENDOZA  
SUBDIRECTORA DE LA ESCUELA

  
Mexiquenses  
mejor preparados


SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
SERVICIOS EDUCATIVOS INTEGRADOS AL ESTADO DE MÉXICO  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

ESCUELA SECUNDARIA "ANTONIO CASO" CARRETERA LIBRE TOLUCA ATLACOMULCO, LOS REYES JOCOTITLÁN, MÉX. C.P. 50727, TEL. 017121190145

## ANEXO 3. OFICIO DE CAPACITACIÓN ISAK

  
GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

"2014. Año de los tratados de Teoloyucan"

  
GOBIERNO QUE TRABAJA Y LOGRA  
**enGRANDE**


13 DE ENERO DEL 2014

**A QUIEN CORRESPONDA:**


Por medio de la presente hago constar y en cumplimiento de la estandarización en medidas antropométricas, La Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) que las PLN. Iris Jocelyne Fernández Colín y PLN Nancy Ortiz Ávila fueron capacitadas y estandarizadas en el Centro Medico Lic. Adolfo López Mateos con las siguientes mediciones:

- Peso
- Talla
- Circunferencia braquial
- Circunferencia media del brazo
- Pliegues cutáneos

Sin más por el momento quedo de usted reiterando mis más sinceros saludos.

  
ATENTAMENTE

**LN. DAMIAN CESAR LECHUGA MARTINEZ  
NUTRIOLOGO CERTIFICADO (ISAK)**



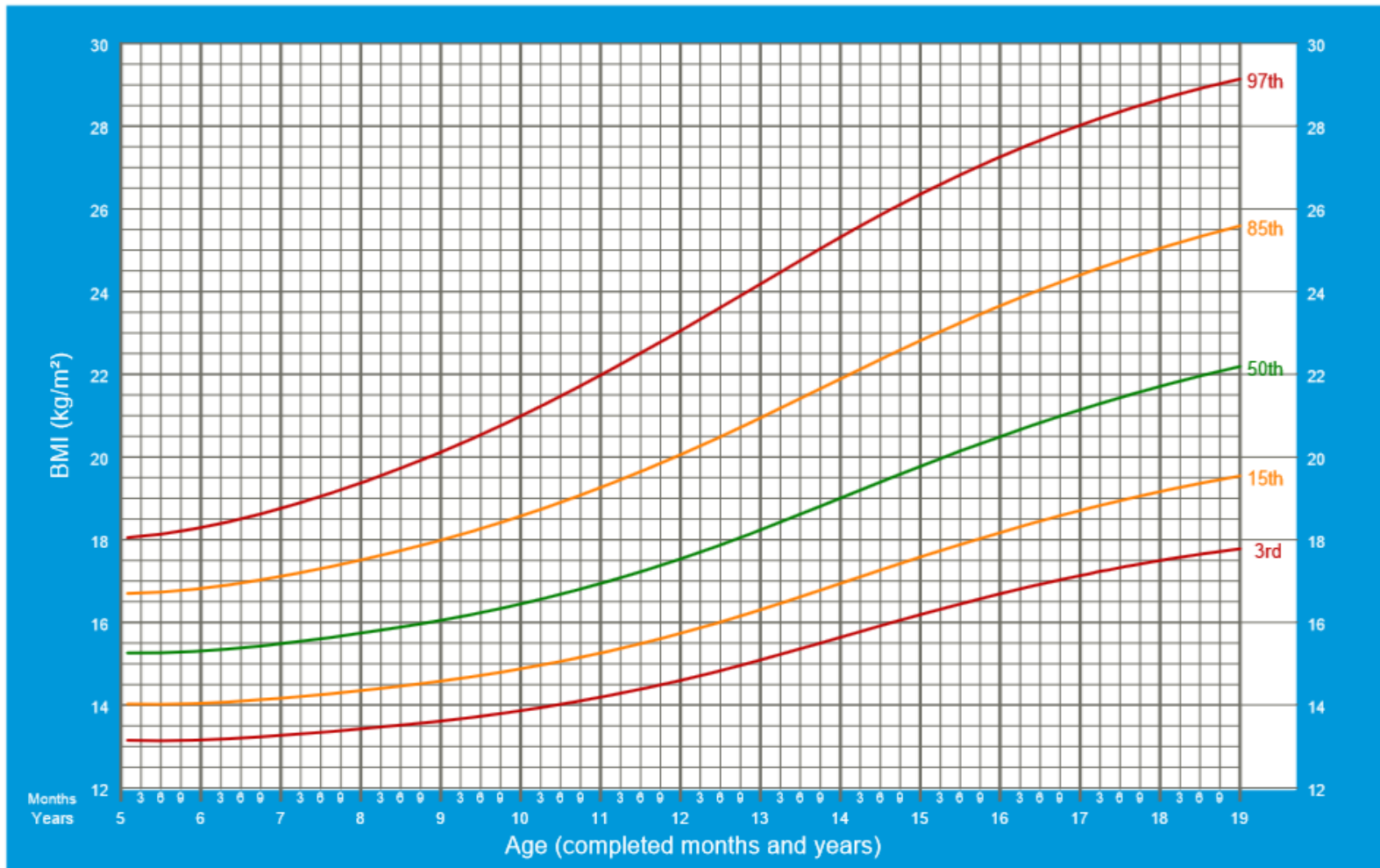
SECRETARIA DE SA  
INSTITUTO DE SA

AV. INDEPENDENCIA ORIENTE # 1009, COLONIA REFORMA, C.P. 50070, TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO. TEL: (722) 222 2222  
<http://salud.edomexico.gob.mx>

ANEXO 4 CURVAS Y TABLAS DE PERCENTILES

# BMI-for-age BOYS

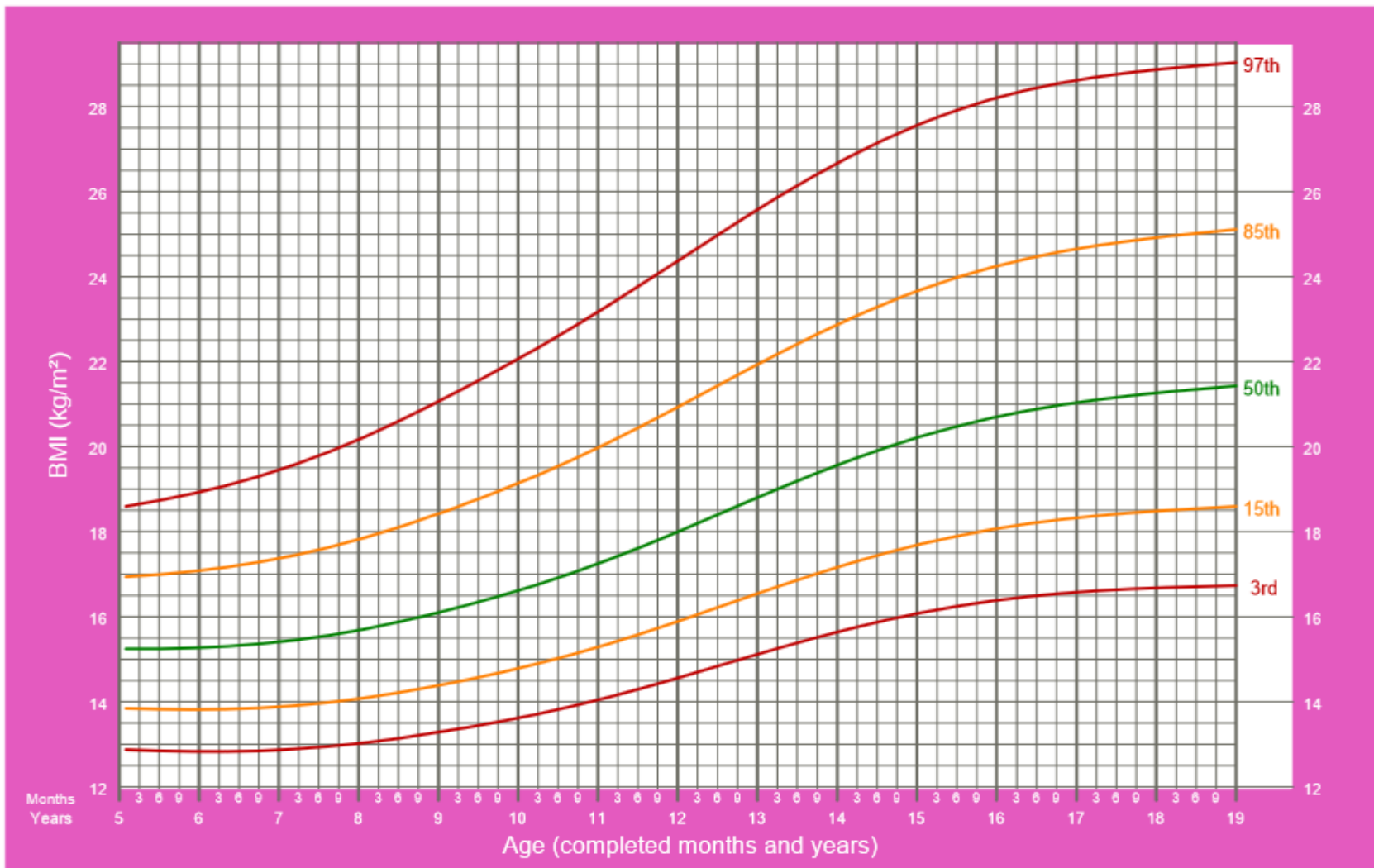
5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

# BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

**Percentiles de la circunferencia braquial (mm)**  
**VARONES**

<b>Edad</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
1-1,9	142	146	150	159	170	176	183
2-2,9	141	145	153	162	170	178	185
3-3,9	150	153	160	167	175	184	190
4-4,9	149	154	162	171	180	186	192
5-5,9	153	160	167	175	185	195	204
6-6,9	155	159	167	179	188	209	228
7-7,9	162	167	177	187	201	223	230
8-8,9	162	170	177	190	202	220	245
9-9,9	175	178	187	200	217	249	257
10-10,9	181	184	196	210	231	262	274
11-11,9	186	190	202	223	244	261	280
12-12,9	193	200	214	232	254	282	303
13-13,9	194	211	228	247	263	286	301
14-14,9	220	226	237	253	283	303	322
15-15,9	222	229	244	264	284	311	320
16-16,9	244	248	262	278	303	324	343
17-17,9	246	253	267	285	308	336	347
18-18,9	245	260	276	297	321	353	379
19-24,9	262	272	288	308	331	355	372
25-34,9	271	282	300	319	342	362	375
35-44,9	278	287	305	326	345	363	374
45-54,9	267	281	301	322	342	362	376
55-64,9	258	273	296	317	336	355	369
65-74,9	248	263	285	307	325	344	355

FUENTE: *Health and Nutrition Examination Survey of 2010 to 1974. Am J Clin Nutr* 2012; 34:2542

**Percentiles de la circunferencia braquial (mm)**  
**MUJERES**

<b>Edad</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
1-1,9	138	142	148	156	164	172	177
2-2,9	142	145	152	160	167	176	184
3-3,9	143	150	158	167	175	183	189
4-4,9	149	154	160	169	177	184	191
5-5,9	153	157	165	175	185	203	211
6-6,9	156	162	170	176	187	204	211
7-7,9	164	167	174	183	199	216	231
8-8,9	168	172	183	195	214	247	261
9-9,9	178	182	194	211	224	251	260
10-10,9	174	182	193	210	228	251	265
11-11,9	185	194	208	224	248	276	303
12-12,9	194	203	216	237	256	282	294
13-13,9	202	211	223	243	271	301	338
14-14,9	214	223	237	252	272	304	322
15-15,9	208	221	239	254	279	300	322
16-16,9	218	224	241	258	283	318	334
17-17,9	220	227	241	264	295	324	350
18-18,9	222	227	241	258	281	312	325
19-24,9	221	230	247	265	290	319	345
25-34,9	233	240	256	277	304	342	368
35-44,9	241	251	267	290	317	356	378
45-54,9	242	256	274	299	328	362	384
55-64,9	243	257	280	303	335	367	385
65-74,9	240	252	274	299	326	356	373

FUENTE: Health and Nutrition Examination Survey of 2010 to 1974. Am J Clin Nutr 2012; 34:2542