

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



**“NIVELES DE COLESTEROL Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA EMILIANO ZAPATA, TENANGO DEL VALLE, ESTADO DE MÉXICO DICIEMBRE 2012.”**

## **TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN NUTRICIÓN**

**PRESENTAN:**

**P. L. N. MADAI ELIUD ROJAS TREJO  
P.L.N. ANA KAREN ROMERO COLIN**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**M. EN E. NANCY ANAGELY SOTOMAYOR SERRANO**

**REVISORES DE TESIS:**

**L. EN NUT. JANNELY GÓMEZ RODRÍGUEZ  
M. EN CO Y T.E. OSIRIS PICHARDO CASTILLO  
M. EN EDUC. INÉS AIMME ITURBIDE PARDIÑAS**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2013**

**NIVELES DE COLESTEROL Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA  
CORPORAL EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA  
EMILIANO ZAPATA, TENANGO DEL VALLE, ESTADO DE MÉXICO  
DICIEMBRE 2012.**

## ÍNDICE

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| I.          | Resumen   | 4         |
|             | Abstract  | 6         |
| II.         | Introducción  | 8         |
| III.        | Antecedentes  | 9         |
|             | III.1 Edad escolar  | 9         |
|             | III.1.1 Características físicas y de crecimiento                    | 9         |
|             | III.1.2 Recomendaciones nutrimentales                               | 10        |
|             | III.1.3 Conducta alimentaria  | 12        |
|             | III.1.3.1 Preferencia, selección y consumo de alimentos             | 13        |
|             | III.1.4 Horarios y comidas en familia                               | 14        |
|             | III.2 Índice de Masa Corporal                                       | 15        |
|             | III.3 Colesterol  | 17        |
|             | III.3.1 Funciones del colesterol                                    | 17        |
|             | III.3.2 Biosíntesis del colesterol                                  | 18        |
|             | III.3.3 Fuentes alimentarias  | 19        |
|             | III.3.4 Colesterol en edad escolar                                  | 19        |
|             | III.4 Hipercolesterolemia e Índice de Masa Corporal en edad escolar | 21        |
| IV.         | Planteamiento del problema  | 23        |
| V.          | Justificaciones   | 25        |
| VI.         | Hipótesis   | 26        |
| VII.        | Objetivos   | 27        |
| VIII.       | Método  | 28        |
| IX.         | Implicaciones éticas  | 31        |
| X.          | Resultados y análisis   | 32        |
| XI.         | Conclusiones  | 51        |
| XII.        | Recomendaciones   | 53        |
| XIII.       | Bibliografía  | 54        |
| <b>XIV.</b> | <b>Anexos</b>   | <b>58</b> |

## **I. RESUMEN**

### **ANTECEDENTES**

El IMC en la infancia, así como sus cambios en esta etapa, se asocia con factores de riesgo para el desarrollo subsecuente de enfermedad coronaria y de otras enfermedades crónicas; debido a que se considera un índice de adiposidad y de obesidad, pues se relaciona directamente con el porcentaje de grasa corporal.

Actualmente, se reconoce que las alteraciones del perfil sérico de lípidos en niños y adolescentes con obesidad pueden ser indicadores tempranos de riesgo cardiovascular. Es importante mencionar que este padecimiento parece estar constante principalmente desde las primeras etapas escolares, edad en donde los niños son más frágiles y más susceptibles a una educación alimentaria rica en grasas y azúcares y privilegiada por un alto grado de sedentarismo.

La identificación oportuna de hipercolesterolemia en edades tempranas permitirá disminuir los factores de riesgo para desarrollar enfermedad aterosclerótica en etapas tardías, promover el consumo de una dieta baja en grasas saturadas y alta en fibra, y realizar ejercicio físico de manera cotidiana.

### **OBJETIVO**

Determinar la relación entre el índice de masa corporal y el nivel de colesterol en niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata, Tenango del Valle, Estado de México.

### **METODO**

Es un estudio: Experimental, Transversal, Prospectivo, Descriptivo; que para su realización, se utilizó: carta de consentimiento informado (firma Padres – Hijos), hoja de recolección de datos, estadímetro, báscula, resultados otorgados por el Laboratorio Clínico Nuestra Señora de Loreto para este estudio.

La población que se tomó en cuenta para la realización del proyecto fue de niños escolares de 8 a 10 años de edad que asisten a la escuela primaria Emiliano Zapata, del turno matutino, de la localidad de San Francisco Putla, Tenango del Valle, Estado de México.

Este proyecto se inició con una reunión en la que asistieron: director, maestros de 3°, 4°, 5° grado y padres de familia, en la cual se brindó información acerca del desarrollo del proyecto de investigación; y se otorgó las cartas de consentimiento informado en las que se explica brevemente en qué consiste el proyecto de investigación, así como las actividades a realizar durante el estudio, riesgos y aclaraciones, estas fueron firmadas por padres e hijos para la autorización de su participación.

Posteriormente se llevó a cabo la medición de peso y estatura a los niños que cumplieron con los criterios de inclusión. Así como la toma de muestra sanguínea por el laboratorio antes mencionado.

## **RESULTADOS**

Se estudió una población de 84 niños de 8 a 10 años de edad, de los cuáles el 58.3% fueron del sexo femenino y el 41.7% del sexo masculino; en cuanto a los niveles de colesterol normales, se encontró que el 56% de los niños están eutróficos, el 13.1% tienen sobrepeso, el 6% obesidad y el 4.8% tiene bajo peso; los resultados obtenidos de niveles altos de colesterol fueron los siguientes: el 9.5% lo presentaron niños eutróficos, el 4.8% tienen sobrepeso, el 3.6% con obesidad y el 2.4% tienen bajo peso.

## **CONCLUSIONES**

Referente a la relación de IMC con niveles de colesterol por edad se obtuvo que en todas las edades (8 a 10 años), la mayoría de los niños obtuvieron un IMC normal; así que de 27 niños de 8 años considerados eutróficos el 75% obtuvieron niveles de colesterol normales mientras que el 25% obtuvieron niveles elevados de colesterol, en cuanto a los 17 niños eutróficos de 9 años el 88.2% obtuvo niveles normales y el 11.7% elevados, finalmente los 11 niños de 10 años obtuvieron 91% niveles normales y 9% niveles elevados de colesterol. Por lo que la hipótesis, no fue comprobada; debido a que de 84 niños escolares que se valoraron el 27.4% (23 niños) presenta sobrepeso y obesidad (17.9% y 9.5% respectivamente) y el 72.2% (61 niños) se encuentran con bajo peso y eutróficos (7.2% y 65.5% respectivamente), tomando en cuenta el 100% (17 niños) de los niños con valores alterados por encima de los puntos de corte, el 41.1% (7 niños) tienen sobrepeso y obesidad. Mientras que el 47.2% % (8 niños) se encuentran eutróficos y el 11.7% tienen bajo peso.

## **ABSTRACT**

### **BACKGROUND**

BMI in childhood and its changes at this stage is associated with risk factors for the subsequent development of coronary heart disease and other chronic diseases because it is considered an index of adiposity and obesity, as it relates directly with the body fat percentage.

Currently, it is recognized that changes in the lipid profile in obese children and adolescents may be early indicators of cardiovascular risk. It is noteworthy that this condition seems to be constant from the earliest stages mainly school age where children are more fragile and more susceptible to food education rich in fats and sugars and privileged by a high degree of inactivity.

Early identification of hypercholesterolemia at an early age will reduce the risk factors for developing atherosclerotic disease in late stages; promote consumption of a diet low in saturated fat and high in fiber, and physical exercise on a daily basis.

### **OBJECTIVE**

To determine the relationship between bodies mass index and cholesterol levels in children of 8-10 years of primary school age Emiliano Zapata, Tenango del Valle, Mexico State.

### **METHOD**

It is a study: Experimental, Cross, Prospective, Descriptive, that for its realization, we used: letter of informed consent (signature Parents - Children), data collection sheet, stadiometer, scales, results granted by the Clinical Laboratory Our Lady of Loreto for this study.

The population was taken into account for the realization of the project was school children 8-10 years of age attending primary school Emiliano Zapata, the morning shift, from the town of San Francisco Putla, Tenango Valley, State of Mexico.

This project began with a meeting attended: principal, 3rd, 4th, 5th teachers grade parents, which provided information about the development of the research project, and was granted letters of informed consent which briefly explains what the research project and the activities to be performed during the study, risks and clarifications, these were signed by parents and children for their participation authorization.

Subsequently conducted to measure weight and height of children who met the inclusion criteria. Just as blood sampling for laboratory above.

## **RESULTS**

Was studied a population of 84 children 8-10 years of age, of whom 58.3% were female and 41.7% male, and as for normal cholesterol levels, it was found that 56% of the children are eutrophic, 13.1% are overweight, 6% obese and 4.8% are underweight, the results of high cholesterol levels were: 9.5% children presented him eutrophic, 4.8% are overweight, 3.6 % obese and 2.4% are underweight.

## **CONCLUSIONS**

Regarding the relationship of BMI with age cholesterol levels was obtained in all ages (8-10 years), most of the children had a normal BMI, so 27 children 8 years considered eutrophic, 75% were normal cholesterol levels while 25% got high cholesterol levels, as at 17 eutrophic children 9 years, 88.2% had normal levels and 11.7% higher, eventually the 11 children of 10 years were 91% normal levels 9% high cholesterol levels. So the hypothesis was not proven, because of 84 school children who were evaluated for 27.4% (23 children) are overweight or obese (17.9% and 9.5% respectively) and 72.2% (61 children) meet underweight and normal weight (7.2% and 65.5% respectively), taking into account the 100% (17 children) of children with altered values above the cutoffs, 41.1% (7 children) are overweight and obese. While 47.2%% (8 children) are eutrophic and 11.7% are underweight.

## II. INTRODUCCIÓN

Actualmente, se reconoce que las alteraciones del perfil sérico de lípidos en niños y adolescentes con obesidad pueden ser indicadores tempranos de riesgo cardiovascular. Es importante mencionar que este padecimiento parece estar constante principalmente desde las primeras etapas escolares, edad en donde los niños son más frágiles y más susceptibles a una educación alimentaria rica en grasas y azúcares y privilegiada por un alto grado de sedentarismo.

En los últimos años, el IMC ha cobrado utilidad en el campo de la pediatría para coadyuvar en la detección de enfermedades crónicas o del riesgo de desarrollarlas. A pesar de que existen pocos estudios longitudinales que vayan desde la infancia hasta la adultez; estudios de cohorte como los de Baker y col., han demostrado que tener un IMC elevado, indicativo de sobrepeso u obesidad entre los 7 a 13 años de edad, incrementa el riesgo de presentar enfermedades coronarias en la edad adulta. Asimismo, varios estudios transversales realizados en diferentes poblaciones de edad pediátrica, asocian al sobrepeso y a la obesidad, representados por el IMC, con alteraciones metabólicas como glucosa alterada en ayuno y resistencia a la insulina, hipertensión arterial, y dislipidemias caracterizadas por hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, lipoproteínas de baja y muy baja densidad incrementadas y lipoproteínas de alta densidad bajas. Estos resultados también se han encontrado en población pediátrica mexicana.

Por lo anterior es de suma importancia que se conozca más sobre este tema para que se tengan las herramientas necesarias y así poder tomar medidas preventivas para poder evitar la hipercolesterolemia en niños.

Por eso el objetivo principal de este trabajo es: Determinar la relación entre el índice de masa corporal y el nivel de colesterol en niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata, Tenango del Valle, Estado de México. Y posteriormente mostrar los resultados para poder aportar sugerencias con la finalidad de que se hagan mejoras en los hábitos alimenticios de los pequeños que llegasen a arrojar resultados elevados de colesterol e incrementar alguna actividad física para niños que aparte del colesterol presenten un IMC de sobrepeso u obesidad.



### **III. ANTECEDENTES**

#### **III.1 EDAD ESCOLAR**

La edad escolar comienza a los 6 años, momento en el que el niño inicia la escuela, y termina con la aparición de los caracteres sexuales secundarios (comienzo de la pubertad), generalmente hacia los 12 años, aunque este momento puede variar, por alargarse en algunos niños la etapa prepuberal y por las diferencias que existen entre los niños y niñas en cuanto al inicio de la pubertad. Se trata de un proceso biológico y por tanto, no sujeto a la cronología. Este periodo finaliza entre los 10-12 años para las niñas y 12-14 años para los niños. <sup>(1)</sup>

El niño y la niña en edad escolar tienen mayor conciencia de sí mismos, poseen sentido de individualidad y capacidad crítica, pueden establecer relaciones duraderas con personas diferentes a sus padres y le dan mucha importancia a lo que piensan de ellos. <sup>(2)</sup>

Están en una etapa decisiva de la vida, porque es la fase en la que obtienen conocimientos y adquieren experiencias esenciales para desarrollar su capacidad como seres humanos. Es la etapa de la vida cuyo eje es el aprendizaje, que se logra en las clases, en juegos y en relaciones con los demás. La escuela es el centro del aprendizaje. A vivan su desarrollo intelectual, consolidan sus capacidades físicas, aprenden los modos de relacionarse con los demás y aceleran la formación de su identidad y autoestima. <sup>(3)</sup>

En ésta, como en todas las edades, siempre es necesario un acompañamiento inteligente y amoroso, con afecto, comprensión y reconocimiento. Algunos de los elementos que se deben tener en cuenta para este acompañamiento son los hábitos higiénicos, el sueño, la alimentación, el juego y la escuela. <sup>(2)</sup>

#### **III.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y DE CRECIMIENTO**

A la etapa escolar se le ha denominado periodo de crecimiento latente porque durante ella son muy estables las tasas de crecimiento somático y los cambios corporales se efectúan de una manera gradual. En este periodo se acentúa el dimorfismo sexual y son evidentes las modificaciones en la composición corporal. <sup>(4)</sup>

Para las niñas, las características sexuales secundarias abarcan:

- El desarrollo de las mamas
- El crecimiento de vello en el pubis y las axilas

Para los niños, estas características abarcan:

- Crecimiento de vello en el pubis, las axilas y el pecho
- Crecimiento del pene y los testículos <sup>(5)</sup>

En la preadolescencia, aumenta la grasa corporal, sobre todo en las chicas; los chicos tienen más masa corporal magra. En las niñas ocurre un brote de crecimiento entre los 6 y los 9 años, que se debe a un aumento de grasa. En el área muscular experimentan un incremento menor entre los 9 1/2 y los 12 años. <sup>(4)(6)</sup>

Debido a estos cambios e influencias socioculturales, pueden comenzar a preocuparse por el peso y su imagen corporal. <sup>(6)</sup>

En este período, el crecimiento es lento y estable, con aumento de 5-6 cm al año; el incremento de peso es de 2 kg/año en los 2 o 3 primeros años y de 4-4,5 kg al acercarse a la pubertad. Se pueden producir picos de crecimiento que se acompañan de aumento del apetito y otros de disminución. <sup>(6)(7)</sup>

Conforme aumenta la edad, las mujeres van teniendo mayores incrementos que los hombres en el peso y la estatura. A los 6 años prácticamente no hay diferencias en el peso y la estatura entre los niños y las niñas. Es a los 10 años cuando empiezan a ser notorias esas diferencias. Ya para los 11 años, la estatura y el peso promedio de las niñas son mayores que los de los niños en 1.5 centímetros y 1.7 kilogramos, respectivamente. <sup>(4)</sup>

Estos cambios hacen evidente la maduración más temprana de las niñas. En ellas, la velocidad máxima de crecimiento se da a los 11 años, mientras que en los varones ocurre alrededor de los 13 años. Por lo tanto, se puede afirmar que las mujeres crecen más rápido durante menos tiempo, en tanto que los hombres crecen a menor velocidad durante más tiempo. <sup>(4)</sup>

### **III.1.2 RECOMENDACIONES NUTRIMENTALES**

El niño en edad escolar necesita una alimentación completa, equilibrada, suficiente y adecuada, que le proporcione todos los nutrientes que requiere para su crecimiento. <sup>(2)</sup>

Tanto para niñas como para niños de 7 a 10 años de edad, la recomendación de energía es de alrededor de 70 kilocalorías diarias por kilogramo, y la de proteínas, de .95 gramos por kilogramo de peso al día. Conviene recordar que las necesidades de energía varían de un niño a otro, de acuerdo con su propio ritmo de crecimiento, actividad física y tamaño corporal. Por ello, debe tenerse presente que las recomendaciones sirven solamente como referencias. Cuando se consume una dieta variada que satisface las necesidades de energía, por lo general se cubren las necesidades de todos los demás nutrimentos. <sup>(4)</sup>

A continuación en la tabla 1 se podrá observar las recomendaciones aproximadas de energía tanto de niñas como para niños; así mismo en la tabla 2 se observa las raciones necesarias de cada grupo de alimentos para cubrir las recomendaciones diarias de energía de los escolares.

Tabla 1. Recomendaciones aproximadas de energía para escolares

| Edad<br>Años | NIÑAS      |                                  |                                     | NIÑOS      |                                  |                                     |
|--------------|------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|              | Peso<br>Kg | REQUERIMIENTOS DE<br>ENERGÍA     |                                     | Peso<br>Kg | REQUERIMIENTOS DE<br>ENERGÍA     |                                     |
|              |            | Aporte<br>energético<br>Kcal/día | Aporte<br>energético<br>Kcal/kg/día |            | Aporte<br>energético<br>Kcal/día | Aporte<br>energético<br>Kcal/kg/día |
| 6 – 7        | 20.6       | 1428                             | 69.3                                | 21.7       | 1573                             | 72.5                                |
| 7 – 8        | 23.3       | 1554                             | 66.7                                | 24         | 1692                             | 70.5                                |
| 8 – 9        | 26.6       | 1698                             | 63.8                                | 26.7       | 1830                             | 68.5                                |
| 9 - 10       | 30.5       | 1854                             | 60.8                                | 29.7       | 1978                             | 66.5                                |
| 10 - 11      | 34.7       | 2006                             | 57.8                                | 33.3       | 2150                             | 64.6                                |

Fuente: Plazas M, Johnson S. Nutrición del preescolar y el escolar. En: Nutriología Médica. México: Editorial Panamericana, 2008

Tabla 2. Raciones necesarias de cada grupo de alimentos para cubrir las recomendaciones diarias de energía de los escolares

| Grupos de alimentos                      | Ejemplos                              | Equivalentes |
|--|---------------------------------------|--------------|
|  |                                       | 7-10 años    |
| Verduras y Frutas                        | Verdura                               | 3            |
|  | Fruta cítrica                         | 3            |
|  | Otra fruta                            |              |
| Cereales y Tubérculos                    | Arroz cocido, papa, tortilla, bolillo | 8            |
| Leguminosas y Alimentos de Origen Animal | Frijoles, lentejas, garbanzos, etc.   | 2            |
|  |                                       |              |
|  | Leche y derivados                     | 2            |
|  | Huevo, carne, pescado, pollo          | 4            |
| Aceites y grasas                         |                                       | 3            |
| Azúcares                                 |                                       | 3            |
| Energía (Kcal)                           |                                       | 1800         |

Fuente: Plazas M, Johnson S. Nutrición del preescolar y el escolar. En: Nutriología Médica. México: Editorial Panamericana, 2008

### III.1.3 CONDUCTA ALIMENTARIA

La conducta alimentaria de cada niño se deriva de sus propias características físicas, sociales y psicológicas. La relación alimentaria es un proceso interactivo en el que participan la madre (o quien la sustituya) y el niño, y se conforma con todas aquellas interacciones que suceden en torno a la alimentación: selección, compra, ingestión, actitudes y comportamientos. <sup>(4)</sup>

En esta etapa sigue vigente la regla básica de la división de responsabilidades: Los padres siguen teniendo influencia en lo que los niños comen, son responsables de qué comida se ofrece y cómo se hace esto. Los niños, por su parte, son responsables de decidir cuánto comen y, de hecho, de comer o no hacerlo. <sup>(4)(6)</sup>

En la edad escolar es necesario hacer algunos ajustes a esta regla, pues en esta etapa se suma un objetivo básico, que es lograr una mayor participación del

pequeño de modo que a medida que madure asuma poco a poco la responsabilidad de su propia alimentación.<sup>(4)(6)</sup>

En la edad escolar, el mundo del niño se amplía y las oportunidades de comer fuera del ambiente familiar se multiplican (colegio, calle, amigos). Se expone a diferentes alimentos y diversas formas de prepararlos, con distintos horarios y lugares.<sup>(4)</sup>

Algunos niños llevan sus refrigerios de la casa, pero otros los adquieren en la tienda escolar; ésta debe ofrecerle al niño una variedad de alimentos que sean nutritivos. Los padres y maestros, pueden enseñarle el valor nutritivo de los alimentos, tanto los que se consumen en la casa como en la escuela.<sup>(2)</sup>

Cuando el niño llega a la edad escolar es recomendable que:

- Tenga claro que hay un horario de comidas
- Sepa que se debe presentar a las comidas
- Coma en uno o dos lugares designados para ello y no en cualquier lugar de la casa
- Sea sociable y se comporte de manera agradable
- Pueda manejar cada vez mejor los utensilios
- Acepte la mayoría de los alimentos
- Decida él mismo cuánto comer

Una buena nutrición depende de una relación alimentaria positiva. Muchos de los problemas alimentarios tienen su origen en etapas tempranas de la vida y se pueden prevenir, dichos problemas se deben, por lo general, a una relación deficiente entre el niño y la persona que se encarga de su alimentación. La relación alimentaria alberga un gran potencial para prevenir y tratar los problemas nutricios.<sup>(4)</sup>

### **III.1.3.1 PREFERENCIA, SELECCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS**

Los patrones de preferencia, selección y consumo de alimentos son únicos para cada niño y dependen de varios factores, algunos innatos y otros aprendidos.

Aunque se sabe que la preferencia por ciertos alimentos puede tener un componente genético, las influencias predominantes están determinadas por la cultura.<sup>(4)</sup>

Generalmente, el niño escolar tiene un buen apetito; en ocasiones puede tener inapetencia transitoria, sin que esto sea motivo de preocupación; otras veces, tendrá una falsa inapetencia, en la que hay preferencia sólo por algunos alimentos, principalmente golosinas, muchas veces influido por la televisión; además, la asociación sistemática de dichos alimentos con contextos sociales

positivos (fiestas, premios, regalos, recreo, vacaciones, diversión) incrementa su preferencia, en tal caso habría que controlarlas, procurando su sustitución progresiva por alimentos con mayor contenido en micronutrientes y con menor poder calórico.<sup>(2)(4)(7)</sup>

La eliminación total no es aconsejable por su fácil acceso, la publicidad y el gusto por ellos, siendo mejor estrategia su disminución escalonada. Por este motivo es muy importante insistir en la calidad nutricional de los tentempiés, promoviendo el consumo de frutas, cereales, lácteos u otros alimentos con mayor calidad nutricional.<sup>(7)</sup>

El desayuno, almuerzo y cena deben contener todos los nutrientes, proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas, agua y fibra; los refrigerios generalmente aportan energía, para que el niño continúe con su gran despliegue de actividad. Cuando el niño no consume un desayuno o almuerzo completo, los refrigerios deberán contener, además de alimentos energéticos, los otros nutrientes.<sup>(2)</sup>

#### **III.1.4 HORARIOS Y COMIDAS EN FAMILIA**

Las comidas entre horas adquieren un significado social. Hay una gran influencia de los amigos y medios de comunicación con un papel destacado de la televisión.<sup>(6)</sup>

El horario de las comidas se ajusta a las actividades familiares y escolares. Cuando existe un lapso de cinco o más horas entre las comidas mayores (desayuno, comida y cena). Los requerimientos nutricionales en la edad escolar se deben cubrir en 5 comidas diarias: desayuno, refrigerio en la mañana, almuerzo, refrigerio en la tarde y cena.<sup>(2)(4)</sup>

Es muy importante que las familias coman juntas y en un ambiente agradable.

Igualmente, es necesaria la supervisión de refrigerios que los niños pueden comprar con su dinero, ya que son ricos en grasa y azúcares refinados y bajos en nutrientes. Según vayan creciendo, se les debe informar la importancia del ejercicio físico y hábitos de vida saludables.<sup>(6)</sup>

Aunque al final de la etapa escolar el niño prefiere tomar sus alimentos en compañía de sus amigos y pierde interés por las comidas en familia, éstas aún son muy importantes, pues le proporciona la seguridad de que hay comida y de que alguien se ocupa de él. Además aumenta las probabilidades de que consuma una alimentación correcta, que aprenda a comportarse de acuerdo con lo socialmente aceptado y que asimile los hábitos y costumbres de la familia y el grupo social al que pertenece.<sup>(4)</sup>

### III.2 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) EN EDAD ESCOLAR

El Índice de Masa Corporal (IMC) es una manera sencilla y universalmente acordada para determinar si una niña o niño tiene un peso adecuado. <sup>(8)</sup>

Se determina dividiendo el peso en kilogramos de la persona por su estatura en metros al cuadrado, la fórmula es: <sup>(9)</sup>

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

La ventaja que se le atribuye a este índice, por sobre otras mediciones, es que es independiente de la estatura, permitiendo la comparación de los pesos corporales de individuos de distintas estaturas. <sup>(10)</sup>

En la edad pediátrica, el IMC es muy cambiante y dependiente de la edad, al grado en que éste presenta un aumento importante del nacimiento a la adultez temprana. Por tal razón, a diferencia del adulto, donde se establecen puntos de corte fijos, en la edad pediátrica no es posible establecer un punto de corte único y deben establecerse, para niños y niñas, cortes dependientes de la edad. <sup>(11)</sup>

Los estándares de crecimiento del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos, CDC/NCHS-2000 introdujeron las tablas de IMC para niños y niñas en edades de 2 a 20 años. Estas nuevas tablas tienen el propósito de sustituir las tablas de peso para la estatura de 1977. En estas tablas, como en las anteriores, se usaron datos de las NHANES (Encuestas de Salud respectivamente I, II y III de 1971, 1976 y 1988). <sup>(11)(12)</sup>

El uso de una tabla o gráfica de IMC por edad y sexo es de gran utilidad y es más exacta que las de peso para la edad y peso para la estatura para evaluar la ganancia de peso con relación a la ganancia en estatura, de ahí que dichos estándares han caído en desuso. <sup>(13)</sup>

Debido a las diferencias fisiológicas entre niños y niñas, el índice de masa corporal debe trasladarse a una tabla de percentiles (P) correspondiente a la edad y sexo. <sup>(8)(10)(13)</sup>

El Percentil es la posición de un individuo respecto al dado por una población de referencia, expresada en términos de qué porcentaje del grupo de individuos es igual o diferente. Así, si se tiene un niño de una determinada edad con un peso o IMC que cae en el percentil 10, el porcentaje de la población que pesa igual o menos que él es 10% de la población de la referencia, y por consiguiente 90% tendrá un peso o IMC superior. En cualquier cálculo de percentiles, el 50 es la media. <sup>(11)(12)</sup>

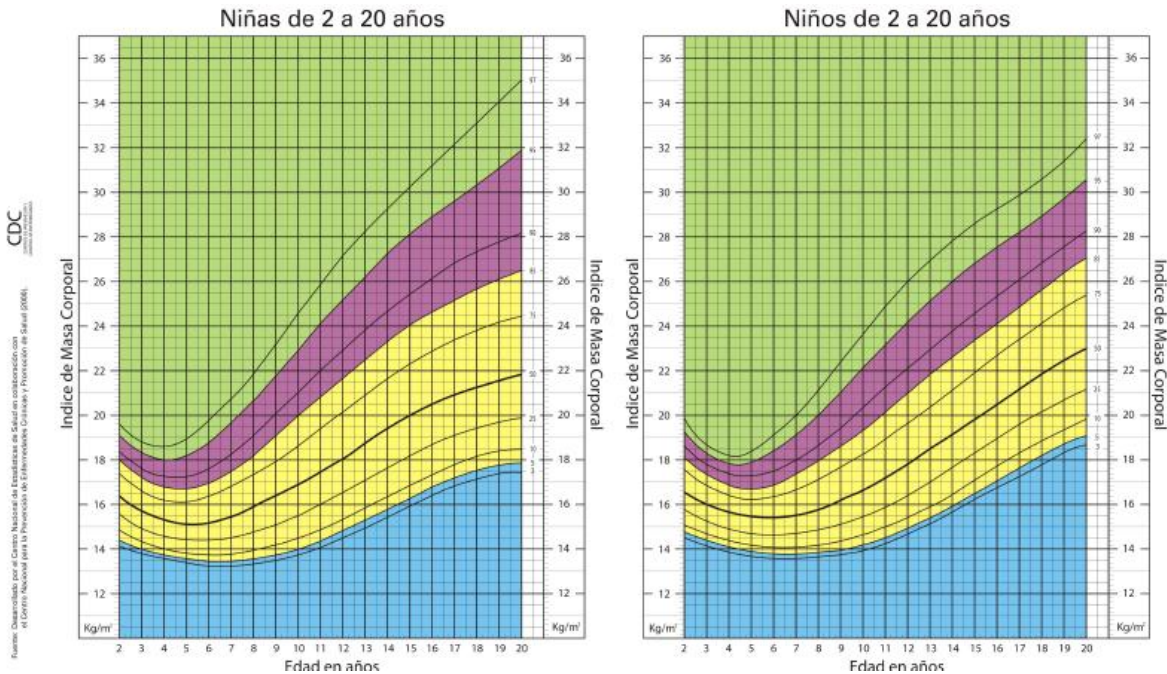
Los percentiles son de uso general en clínica dado que pueden utilizarse para monitorizar crecimiento o evolución del indicador en el tiempo. <sup>(14)</sup>

Interpretación:

|                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Bajo peso                         | IMC por debajo del percentil 5 |
| Peso normal                       | IMC percentil 5 al 85          |
| En riesgo de obesidad o sobrepeso | IMC percentil 85 al 95         |
| Obeso                             | IMC percentil > 95             |

Fuente: Ramírez López E, et. al. Tamaño y composición corporal en niños mexicanos II. El uso del índice de masa corporal para la edad en la evaluación del sobrepeso. Revista de la Facultad de Salud Pública y Nutrición 2009

Tablas de percentiles: Índice de Masa Corporal en niñas y niños de 2 a 20 años; de acuerdo a la CDC.



**VALORES DE REFERENCIA**

- Valores por debajo del percentil 5  
BAJO PESO
- Valores entre los percentiles 5 y 85  
PESO NORMAL
- Valores entre los percentiles 85 y 95  
SOBREPESO
- Valores superiores al percentil 95  
OBESIDAD

Fuente: Sec-sonora.gob Guía de salud y seguridad escolar.



### III.3 COLESTEROL

El colesterol es el principal esteroide del organismo y se presenta en dos formas: colesterol libre o éster de colesterol. <sup>(15)</sup>

El colesterol es un componente crítico de las membranas de todas las células eucariotas, y es esencial para el crecimiento y la viabilidad de las células de los organismos superiores. Es un mediador importante en el grado de fluidez de las membranas; además, es el precursor de las hormonas esteroideas y de los ácidos biliares. No es un componente esencial en la dieta ya que puede ser sintetizado en los hepatocitos, partiendo de precursores sencillos. <sup>(16)</sup>

Existen dos fuentes de colesterol: la exógena, procedente de la dieta, y la endógena, cuyo principal órgano es el hígado. <sup>(15)</sup>

#### III.3.1 FUNCIONES DEL COLESTEROL

El colesterol se emplea sobre todo para formar ácido cólico en el hígado. El 80% del colesterol absorbido en el tubo digestivo termina transformándose en ácido cólico. Este se combina con otras sustancias para dar origen a sales biliares que facilitan la digestión y absorción de las grasas. <sup>(17)</sup>

El colesterol desempeña muchas funciones importantes, vitales para el organismo el cual nos permite caracterizar al colesterol como:

- Componente esencial de las membranas celulares, ya que la célula es capaz de fabricar colesterol en su citoplasma, a partir de compuestos más sencillos.
- Precursor de cinco tipos principales de hormonas esteroideas: progestágenos, estrógenos, andrógenos, glucocorticoides y mineralocorticoides. Por otro lado tres hormonas del sistema reproductor masculino: testosterona, dihidrotestosterona, y el estradiol, provienen también del colesterol.
- Compuesto utilizado por las glándulas suprarrenales para la síntesis de glucocorticoides, mineralocorticoides y andrógenos suprarrenales. El cortisol, principal glucocorticoide, cuya presencia en el organismo es fundamental para la vida, permite mantener el equilibrio metabólico, propicia la respuesta del organismo ante el estrés, mantiene la glucosa en sangre durante el ayuno y regula la liberación de otras hormonas. La aldosterona es el principal mineralocorticoides y se encarga de controlar el equilibrio hidrosalino mediante la regulación de la secreción de agua en el riñón y la reabsorción de sodio. Los andrógenos suprarrenales, generalmente, tienen una

mínima actividad biológica: en realidad son convertidos periféricamente en andrógenos más potentes.

- Es un generador de ácidos biliares. Los derivados más abundantes del colesterol son precisamente los ácidos biliares que, al combinarse con otros compuestos, forman las sales biliares para la degradación de las grasas en el intestino.
- Precursor de vitamina D, sintetizada por el organismo a partir de un intermediario del colesterol, y con la intervención necesaria de la radiación solar.
- Es un constituyente que, junto con otros lípidos, confiere a la piel enorme resistencia ante las sustancias hidrosolubles, los agentes químicos y la evaporación del agua en la piel.<sup>(17)</sup>

### III.3.2 BIOSÍNTESIS DEL COLESTEROL

El colesterol se sintetiza en el organismo a partir del acetil CoA en el retículo endoplásmico de la mayoría de nuestras células, aunque el proceso es más importante en la mucosa intestinal y el hígado. La regulación de la síntesis del colesterol se realiza en un clásico esquema FEED BACK, por inhibición del producto final sobre una de las enzimas iniciales de la vía metabólica: la HMGCoA reductasa (hidroximetilglutaril coenzima A reductasa), como se representa de manera gráfica en la figura 1.<sup>(18)</sup>

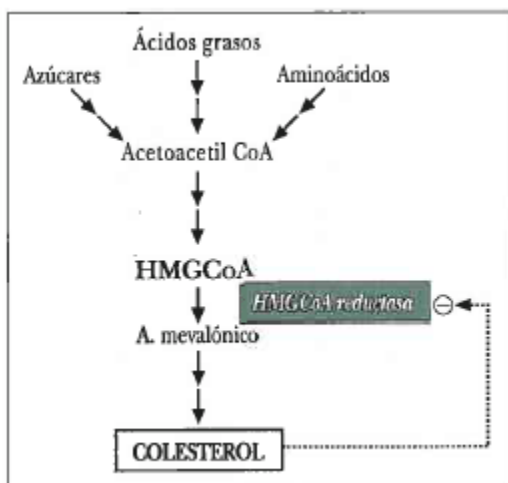


Figura 1. Biosíntesis del colesterol  
HMGCoA: Hidroximetilglutaril coenzima A.

### III.3.3 FUENTES ALIMENTARIAS

- Colesterol

Destacando de manera clara las vísceras (sesos), huevo (yema), hígado, mayonesa comercial, patés, mantequilla, calamares, langostinos, langosta, nata, leche en polvo entera, pollo y gallina, queso gruyere, sardinas, cangrejos y algunos derivados de marisco.<sup>(18)(19)</sup>

- Grasas saturadas

Se encuentran en productos animales como la mantequilla, el queso, la leche entera, los helados, la crema de leche y las carnes grasosas. También se encuentran en algunos aceites vegetales, como el aceite de coco, el aceite de palma y el aceite de palmiste.

- Grasas insaturadas

Se encuentran en la mayoría de los aceites vegetales, aunque no todos, son insaturados. (Las excepciones abarcan los aceites de coco, de palma y de palmiste). Existen dos tipos de grasas insaturadas:

- Grasas monoinsaturadas: aceite de oliva y el aceite de canola.
- Grasas poliinsaturadas: aceites de pescado, azafrán, girasol, maíz y soya.<sup>(20)</sup>

- Ácidos grasos trans

Tipo de grasa que se encuentra principalmente en alimentos industrializados sometidos a hidrogenación con el fin de sodificarla, la fuente más común son las margarinas, aceites de fritura y grasas industriales utilizadas en la elaboración de productos de repostería, panificación, snacks, entre otros. También se encuentran en la leche, sus derivados y en la carne.<sup>(15) (21)</sup>

### III.3.4 COLESTEROL EN EDAD ESCOLAR

Aunque años anteriores, el colesterol alto y su respectivo examen de laboratorio era exclusivo de los adultos o aquellos niños considerados de alto riesgo de padecer esta enfermedad, el panel de expertos sobre las directrices integradas para la salud cardiovascular y la reducción del riesgo en niños de la Academia Americana de Pediatría, informaron que el control de colesterol debe ser parte del control periódico del niño sano para todos los niños, como medida de prevención.<sup>(22)</sup>

Los nuevos parámetros para la evaluación del colesterol alto en niños, sugiere:

- Todos los niños entre los 9 y 11 años de edad deberán ser evaluados con las pruebas de laboratorio que no requieren estar en ayunas.
- Los niños considerados de alto riesgo deben evaluarse entre los 2 y 8 años de edad y entre los 12 y 16 años.
- Todos los niños deben comenzar a evaluar su tensión arterial a los 3 años de edad.
- Todos los niños deben consumir leche baja en grasa a partir de los 2 años de edad. <sup>(22)</sup>

Según el National Cholesterol Education Program (NCEP) para niños y adolescentes, y además el American Heart Association muestran los parámetros de colesterol plasmático de los niños entre 2 y 19 años de edad los cuales son:

| <b>Categoría</b> | <b>Colesterol Total<br/>mg/Dl</b> | <b>Colesterol-LDL<br/>mg/Dl</b> | <b>Colesterol-HDL<br/>mg/Dl</b> |
|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Aceptable        | Menos de 170                      | Menos de 110                    | Más de 45                       |
| Limítrofe        | 170-99                            | 110-129                         | 35-45                           |
| Alto             | 200 o superior                    | Más de 130                      | Menos de 35                     |

Fuente: Merino de Méndez G. Manejo de las Dislipidemias en niños y adolescentes. Archivos venezolanos de puericultura y pediatría 2007; 70 (4)

En el caso de que el niño tenga un colesterol total que iguale o supere los 170 mg/dL deberá hacerse un examen nuevamente en 3 a 6 meses más, luego de incrementar el nivel de ejercicio y seguir una nueva dieta baja en grasas y colesterol (siguiendo los consejos de un nutriólogo).

Si el niño tiene más de 8 años y tiene un colesterol LDL igual o superior a 190, incluso con cambios en la dieta y en el nivel de actividad física, se puede considerar la posibilidad del tratamiento farmacológico. Si el nivel de riesgo es grande, se puede iniciar un tratamiento con medicación con valores de colesterol más bajos. <sup>(22) (23)</sup>

### III.1.4 ÍNDICE DE MASA CORPORAL E HIPERCOLESTEROLEMIA EN EDAD ESCOLAR

El IMC en la infancia, así como sus cambios en esta etapa, se asocia con factores de riesgo para el desarrollo subsecuente de enfermedad coronaria y de otras enfermedades crónicas; debido a que se considera un índice de adiposidad y de obesidad, pues se relaciona directamente con el porcentaje de grasa corporal. <sup>(11)</sup>  
(24)

Los expertos del Instituto Nacional del Corazón, Sangre y Pulmones argumentaron que el colesterol alto en la niñez tiene un vínculo directo con las enfermedades cardiovasculares que se manifiestan en la adultez y con la actual la pandemia de la obesidad infantil.

Igualmente, la Asociación Americana del Corazón asegura que la obstrucción de las arterias coronarias es un proceso que comienza en la niñez con el consumo excesivo de grasas saturadas y trans. <sup>(22)</sup> <sup>(25)</sup>

Actualmente, se reconoce que las alteraciones del perfil sérico de lípidos en niños y adolescentes con obesidad pueden ser indicadores tempranos de riesgo cardiovascular. Es importante mencionar que este padecimiento parece estar constante principalmente desde las primeras etapas escolares, edad en donde los niños son más frágiles y más susceptibles a una educación alimentaria rica en grasas y azúcares y privilegiada por un alto grado de sedentarismo. <sup>(26)</sup>

En los últimos años, el IMC ha cobrado utilidad en el campo de la pediatría para coadyuvar en la detección de enfermedades crónicas o del riesgo de desarrollarlas. A pesar de que existen pocos estudios longitudinales que vayan desde la infancia hasta la adultez; estudios de cohorte como los de Baker y col., han demostrado que tener un IMC elevado, indicativo de sobrepeso u obesidad entre los 7 a 13 años de edad, incrementa el riesgo de presentar enfermedades coronarias en la edad adulta. Asimismo, varios estudios transversales realizados en diferentes poblaciones de edad pediátrica, asocian al sobrepeso y a la obesidad, representados por el IMC, con alteraciones metabólicas como glucosa alterada en ayuno y resistencia a la insulina, hipertensión arterial, y dislipidemias caracterizadas por hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, lipoproteínas de baja y muy baja densidad incrementadas y lipoproteínas de alta densidad bajas. Estos resultados también se han encontrado en población pediátrica mexicana. <sup>(11)</sup>

El tamizaje de niveles de colesterol sérico en población pediátrica ha demostrado que a pesar de no existir antecedentes familiares de riesgo para aterosclerosis, existen pacientes con niveles elevados de colesterol. <sup>(27)</sup>

Es por eso que se recomienda tomar exámenes de laboratorio como glucosa en ayunas y perfil de lípidos completo a partir de que un niño es detectado con sobrepeso por IMC como medida de prevención y diagnóstico temprano.

La identificación oportuna de hipercolesterolemia en edades tempranas permitirá disminuir los factores de riesgo para desarrollar enfermedad aterosclerótica en etapas tardías, promover el consumo de una dieta baja en grasas saturadas y alta en fibra, y realizar ejercicio físico de manera cotidiana. <sup>(28)</sup>

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los grandes problemas actuales en salud son las enfermedades cardiovasculares y la diabetes mellitus y uno de los padecimientos que más tienen relación con éstas es la hipercolesterolemia, la cual hasta hace poco tiempo era considerada problema del adulto. <sup>(29)</sup>

Los expertos argumentaron que el colesterol plasmático alto en la edad escolar tiene un vínculo directo con las enfermedades cardiovasculares que se manifiestan en la adultez y con la actual pandemia de obesidad infantil. Igualmente, la Asociación Americana del Corazón asegura que la obstrucción de las arterias coronarias es un proceso que comienza en la niñez con el consumo excesivo de grasas saturadas y trans. <sup>(22)</sup>

En los últimos años, el IMC ha cobrado utilidad en el campo de la pediatría para coadyuvar en la detección de enfermedades crónicas o del riesgo de desarrollarlas. A pesar de que existen pocos estudios longitudinales que vayan desde la infancia hasta la adultez; estudios de cohorte como los de Baker y col., han demostrado que tener un IMC elevado, indicativo de sobrepeso u obesidad entre los 7 a 13 años de edad, incrementa el riesgo de presentar enfermedades coronarias en la edad adulta. Asimismo, varios estudios transversales realizados en diferentes poblaciones de edad pediátrica, asocian al sobrepeso y a la obesidad, representados por el IMC, con alteraciones metabólicas como glucosa alterada en ayuno y resistencia a la insulina, hipertensión arterial, y dislipidemias caracterizadas por hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, lipoproteínas de baja y muy baja densidad incrementadas y lipoproteínas de alta densidad bajas. Estos resultados también se han encontrado en población pediátrica mexicana. <sup>(11)</sup>

Debido a que la enfermedad cardiovascular pertenece a uno de los grandes problemas actuales de salud, se ha incrementado como parte de las políticas de salud pública orientadas a la prevención primaria la identificación de esta enfermedad, sin embargo el escrutinio siempre va dirigido a niños y adolescentes con obesidad o con algún factor de riesgo que desencadenen esta enfermedad, aun cuando se ha encontrado una elevada prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con peso normal. <sup>(30)</sup>

Se ha demostrado que la prevalencia de las dislipidemias se encuentra en escolares con obesidad y sobrepeso, contrario a muchas expectativas también se ha observado la presencia de dislipidemias en escolares desnutridos y eutróficos. Encontrándose una elevada proporción de valores de perfil lipídico anormales en escolares eutróficos. <sup>(31)</sup>

La detección precoz de la hipercolesterolemia en niños, previene la morbimortalidad cardiovascular en el adulto. En vista que la hipercolesterolemia es un factor de riesgo modificable y determinante en la enfermedad cardiovascular,

todas las intervenciones que se puedan hacer en la niñez, ofrecen una oportunidad de prevención. Todo esto conlleva a formular la siguiente pregunta:

¿EXISTE RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE COLESTEROL Y EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS ESCOLARES DE TENANGO DEL VALLE, ESTADO DE MÉXICO?



## V. JUSTIFICACIONES

El colesterol elevado es uno de los principales factores que predisponen a desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Las enfermedades cardiovasculares se han convertido en uno de los grandes problemas de salud, investigaciones muestran que varias de estas tienen su origen en la infancia y que uno de los padecimientos que más tienen relación con estas es la hipercolesterolemia el cual actualmente se presenta en edad temprana, progresa en la adolescencia y aumenta en la edad adulta.

Se ha observado en diferentes estudios la presencia de niveles altos de colesterol en sangre en niños, presentándose con mayor frecuencia en edades de 8, 9 y 10 años de edad, también se ha demostrado que niños con sobrepeso y obesidad tienen una mayor tendencia a presentar niveles altos de colesterol en sangre y que contrario a muchas expectativas se ha encontrado una elevada proporción de niveles de colesterol alterados en niños eutróficos. <sup>(31)(32)(33)</sup>

En la actualidad en nuestro país no hay muchos datos disponibles acerca del tema de esta investigación, es por ello que se decide presentar este trabajo para que permita el aporte de datos de niveles de colesterol y la relación con el IMC en niños escolares.

Así mismo se pretende dar a conocer la situación actual en relación a los niveles de colesterol en sangre en niños que existe dentro de la comunidad de San Francisco Putla, Tenango del Valle, Estado de México.

## VI. HIPÓTESIS

A mayor índice de masa corporal, mayores niveles de colesterol en sangre en niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata, Tenango del Valle, Estado de México

### **Elementos de la hipótesis**

**Unidad de observación:** Niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata.

### **Variables del estudio:**

- **Variable independiente:** Índice de masa corporal
- **Variable dependiente:** Colesterol Total

**Relación lógica entre variables:** De acuerdo con evidencias en diferentes estudios que se han realizado se ha demostrado que a mayor IMC, mayor serán los niveles de colesterol en sangre, debido a que los niños con mayor IMC tienen sobrepeso y obesidad, el cual con frecuencia se debe a una dieta rica en grasas saturadas.

**Dimensión espacio – temporal:** Escuela primaria “Emiliano Zapata”, San Francisco Putla, Tenango del Valle, Estado de México. Diciembre 2012.

## **VII. OBJETIVOS**

### **VII.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre el índice de masa corporal y el nivel de colesterol en niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata, Tenango del Valle, Estado de México.

### **VII.2 Objetivos específicos**

Analizar por medio de una muestra sanguínea venosa el colesterol total.

Obtener el peso y estatura de niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata.

Obtener el IMC en niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata.

Relacionar el IMC con el nivel de colesterol de los niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata.

Comparar la relación que existe entre el IMC y el nivel de colesterol por género.

Comparar la relación que existe entre el IMC y el nivel de colesterol por edad.

## VIII. Método

**Tipo de estudio:** Experimental, Transversal, Prospectivo, Descriptivo.

**Universo de trabajo:** Niños escolares de 8 a 10 años de edad que acuden a la escuela primaria “Emiliano Zapata” del turno matutino en la localidad de San Francisco Putla, Tenango del Valle Estado de México.

➤ **Criterios de Inclusión:**

- ✓ Niños que acepten participar en el estudio y tengan el consentimiento de sus padres
- ✓ Que asistan a la medición peso y estatura.
- ✓ Que acudan a la toma de muestra sanguínea para obtener el nivel colesterol total.

➤ **Criterios de eliminación:**

- ✓ Niños que no acepten participar en el estudio
- ✓ Que no asistan a alguna de las mediciones, ya sea peso y estatura ó toma de muestra sanguínea.
- ✓ Niños con enfermedades crónicas ya diagnosticadas.
- ✓ Niños que se den de baja en la escuela durante el periodo de realización del estudio.

### **Instrumentos de investigación**

En el estudio se utilizará como instrumento de investigación la hoja de recolección de datos el cual nos permitirá registrar el nombre del niño, genero, edad, grado, grupo, peso, estatura, IMC y nivel de colesterol total en sangre. (Anexo 4).

### **Límite de tiempo y espacio**

Escuela primaria “Emiliano Zapata”, San Francisco Putla, Tenango del Valle, Estado de México. En un tiempo aproximado de 11 meses teniendo como fecha de inicio Abril 2012 a Febrero 2013.

### **Desarrollo metodológico**

Para la realización de la presente investigación se utilizará:

- Carta de consentimiento informado (firma Padres – Hijos)
- Hoja de recolección de datos
- Estadímetro
- Báscula

- Resultados otorgados por el Laboratorio Clínico Nuestra Señora de Loreto para este estudio.

La población que se tomará en cuenta para la realización del proyecto será de niños escolares de 8 a 10 años de edad que asisten a la escuela primaria Emiliano Zapata, del turno matutino, de la localidad de San Francisco Putla, Tenango del Valle, Estado de México.

Este proyecto de investigación iniciará con una reunión en la que estén presentes: director, maestros de 3°, 4°, 5° grado y padres de familia, que se realizará en la Institución para brindar información acerca del desarrollo del proyecto de investigación.

Posteriormente se les otorgará la carta de consentimiento informado en el cual se explica brevemente en qué consiste el proyecto de investigación, así como las actividades a realizar durante el estudio, riesgos y aclaraciones que deberán firmar tanto padres e hijos para la autorización de su participación.

A continuación se llevará a cabo la medición de peso y estatura a los niños que cumplan con los criterios de inclusión.

Para la medición de peso se utilizará el material y la técnica siguiente:

Báscula.- TanitaBc – 533, funciona a través de análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) es considerado uno de los métodos más fiables y accesibles de la grasa corporal. La BIA mide la impedancia o resistencia a la señal a medida que viaja a través del agua que se encuentra en el músculo y la grasa. Aprobado por la FDA. <sup>(39)</sup>

1. La báscula se deberá encontrar en una superficie plana, horizontal y firme.
2. Antes de iniciar las mediciones se comprobará su buen funcionamiento, su exactitud, empleando para ello un juego de pesas previamente taradas.
3. La pesada se debe realizar teniendo al sujeto con el mínimo de ropa (descontando el peso de la ropa utilizada) y después de haber evacuado y vaciado la vejiga, de preferencia en ayuno. <sup>(40)</sup>
4. Se pide al sujeto que suba a la báscula colocando los pies paralelos en el centro, de frente al examinador. Debe estar erguido, con la vista hacia el frente, sin moverse y con los brazos que caigan naturalmente a los lados. <sup>(39)(40)</sup>

Para la medición de estatura se utilizará el material y la técnica siguiente:

Tallímetro de pared SECA 206

En niños mayores de un metro, la medición se realiza por medio de un estadímetro, con el sujeto de pie y sin zapatos ni adornos en la cabeza que dificulten la medición.

1.- Antes de la lectura, el observador debe cerciorarse de que el individuo se mantenga en posición de firmes, de modo que los talones estén unidos a los ejes longitudinales de ambos pies y formen entre sí un ángulo de 45 grados. Los brazos deben de colgar libre y naturalmente a lo largo del cuerpo, la cabeza debe mantenerse de manera que el plan de Frankfort se conserve horizontal.

2.- El observador solicitará al sujeto que contraiga los glúteos y estando frente a él, colocará ambas manos por el borde del maxilar inferior del explorado, ejerciendo una mínima tracción hacia arriba, como si deseara estirarle el cuello (maniobra de Tanner).

3.- La persona que auxilia es la que realiza la medición, aproximándola a milímetros; para ello cuidará que la plancha cefálica del aparato se encuentre adosada sobre el mismo y este horizontal al plano de medición.<sup>(40)</sup>

El siguiente procedimiento que se llevará a cabo será la toma de muestra de sangre venosa para la obtención del nivel de colesterol total, este será realizado por el personal del Laboratorio Clínico Nuestra Señora de Loreto. Los niños deberán ser acompañados por alguno de sus padres o por un mayor de edad designado por los mismos.

El paciente debe estar en las siguientes condiciones:

- Debe encontrarse en un estado fisiológico regular (sin ejercicio vigoroso).
- Debe encontrarse en ayuno total excepto agua, durante un lapso de 12 a 14 horas antes de la prueba.

La técnica para la toma de muestra sanguínea, será realizada de acuerdo a la normatividad del Laboratorio.

Ya que se hayan obtenidos todas la mediciones y tomas de muestra se les informará a los padres los resultados teniendo como apoyo un formato de registro de peso, estatura, IMC, resultados de colesterol. (Anexo 5)

Para finalizar se informará a las autoridades competentes de la Institución los resultados obtenidos en el proyecto de investigación.

## **IX. IMPLICACIONES ÉTICAS**

Para la realización del trabajo se tomará una muestra sanguínea capilar, considerado un procedimiento invasivo, por tal situación se brindará una carta de consentimiento, informando el procedimiento a realizar y/o posibles riesgos, el cual deberá estar firmado por padres e hijos.

Así mismo se informará a las autoridades de la Institución acerca del proyecto de investigación, cuál es su propósito, riesgos y beneficios que pueden presentarse en los niños que participen, se les pedirá su autorización y si no tiene inconveniente se solicitará firmen de aceptación. (Anexo 6)

En cuanto a las tomas de muestras de sangre serán realizadas por el personal calificado del Laboratorio Clínico Nuestra Señora de Loreto el cuál se hará responsable de riesgos y situaciones que puedan ocurrir debido al procedimiento. (Anexo 7)

La información obtenida de los datos recolectados será manejada de manera confidencial y solo se utilizará para fines de investigación.

No se obligará a participar a ningún escolar en el estudio.

Se permitirá a cualquier escolar abandonar el estudio en el momento que él decida, solo tendrá que firmar la carta de revocación de consentimiento informado (Anexo 8)

Por los motivos antes mencionados, esta investigación se basa en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial "Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos".

## X. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El total de niños escolares que se valoraron fue de 84 niños, de 8 a 10 años de edad que acuden a la escuela primaria “Emiliano Zapata” del turno matutino en la localidad de San Francisco Putla, Tenango del Valle, Estado de México.

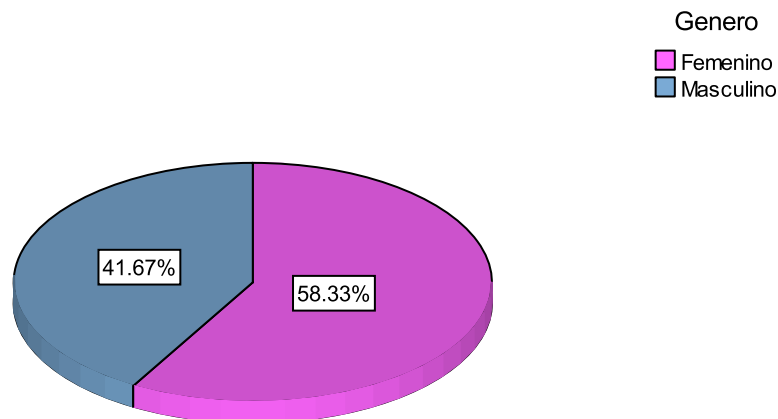
**Tabla 1. Población total por género de niños escolares**

| Género    | Recuento | %      |
|-----------|----------|--------|
| Masculino | 35       | 41.7%  |
| Femenino  | 49       | 58.3%  |
| Total     | 84       | 100.0% |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria “Emiliano Zapata”, turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 1. Población total por género en niños escolares**

### Población total de niños escolares



Fuente: Tabla 1

De acuerdo con los resultados que nos muestra el gráfico y la tabla anterior en el estudio realizado, se valoraron a un total de 84 niños escolares de los cuáles el 58.3% (49 niños) eran de género femenino y el 41.6% (35 niños) eran masculinos.



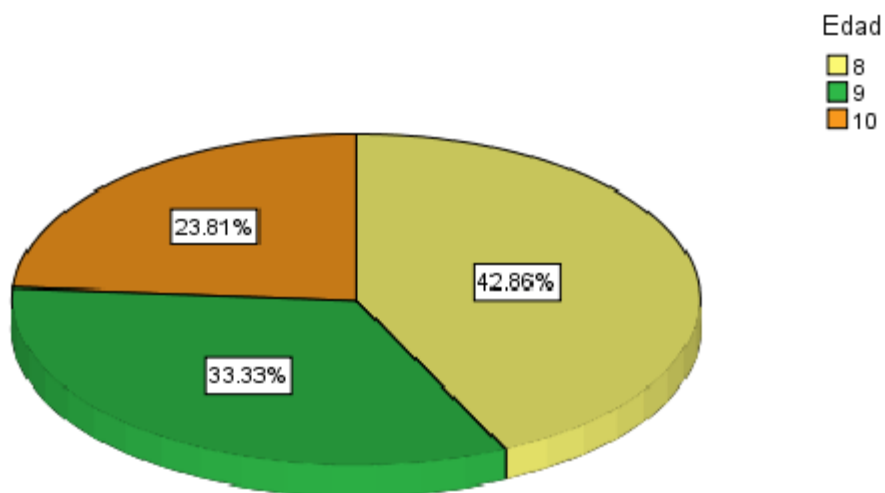
**Tabla 2. Población total por edad de niños escolares**

| Edad  | Recuento | %      |
|-------|----------|--------|
| 8     | 36       | 42.8%  |
| 9     | 28       | 33.3%  |
| 10    | 20       | 23.8%  |
| Total | 84       | 100.0% |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 2. Población total por edad en niños escolares**

**Población total por edad en niños escolares**



Fuente: Tabla 2

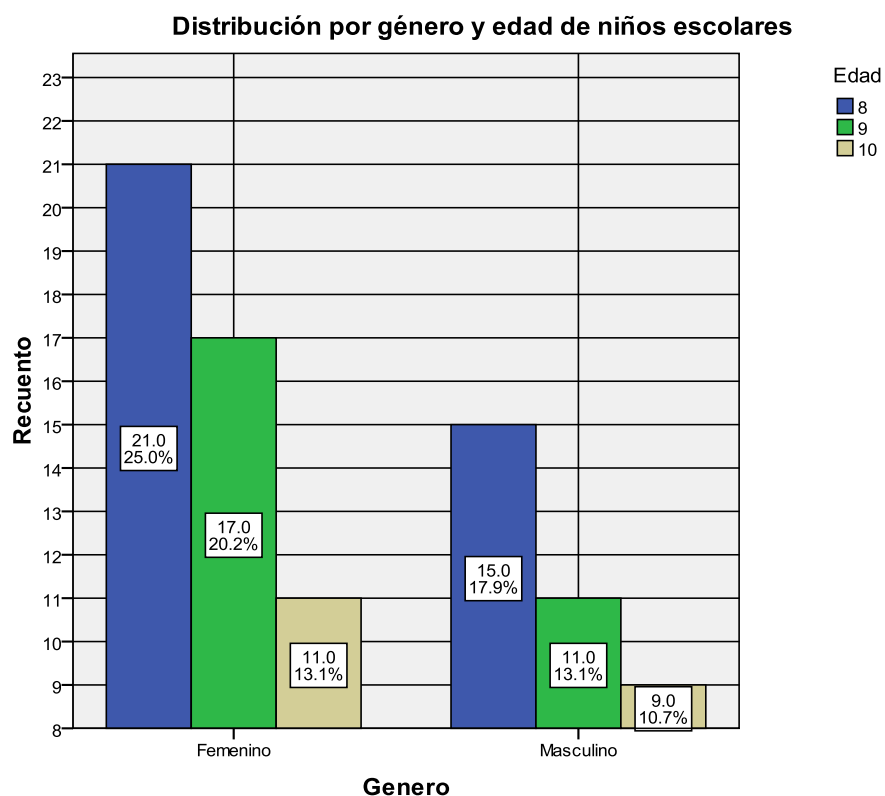
De acuerdo con los porcentajes obtenidos en el gráfico y la tabla anterior en el estudio el 42.8% (36 niños) de los niños tiene 8 años, mientras que el 33.3% (28 niños) tiene 9 años y el 23.8% (20 niños) tienen 10 años.

**Tabla 3. Distribución según género y edad de niños escolares**

| Edad  | Genero   |       |           |       |
|-------|----------|-------|-----------|-------|
|       | Femenino |       | Masculino |       |
|       | Recuento | %     | Recuento  | %     |
| 8     | 21       | 25.0% | 15        | 17.9% |
| 9     | 17       | 20.2% | 11        | 13.1% |
| 10    | 11       | 13.1% | 9         | 10.7% |
| Total | 49       | 58.3% | 35        | 41.7% |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 3. Distribución según género y edad de niños escolares**



Fuente: Tabla 3

De acuerdo con los datos obtenidos se observa que, la mayor población es representada por el género femenino con un 58.3% (49 niñas) mientras que el 41.7% (35 niños) eran del género masculino. Se observó que en el género femenino el 25% tienen 8 años, el 20.2% tienen 9 años y el 13.1% 10 años, en cuanto al género masculino el 17.9% tienen 8 años, el 13.1% 9 años y el 10.7% 10 años.

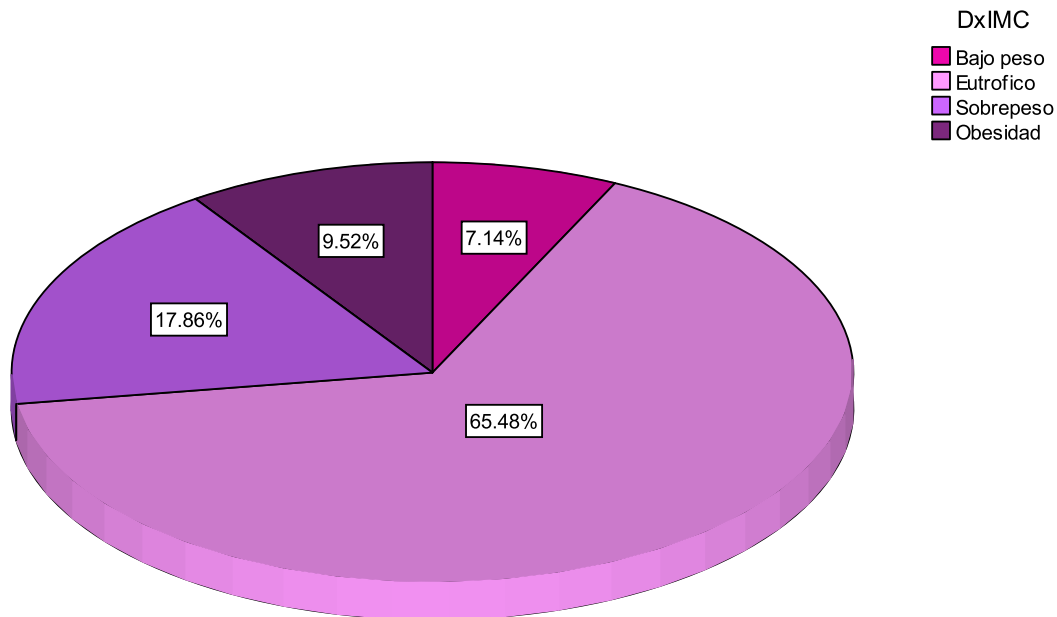
**Tabla 4. Distribución del IMC en niños escolares**

| Dx IMC    | Recuento | %      |
|-----------|----------|--------|
| Bajo peso | 6        | 7.1%   |
| Eutrófico | 55       | 65.5%  |
| Sobrepeso | 15       | 17.9%  |
| Obesidad  | 8        | 9.5%   |
| Total     | 84       | 100.0% |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 4. Distribución del IMC en niños escolares**

**Distribución del IMC en niños escolares**



Fuente: Tabla 4

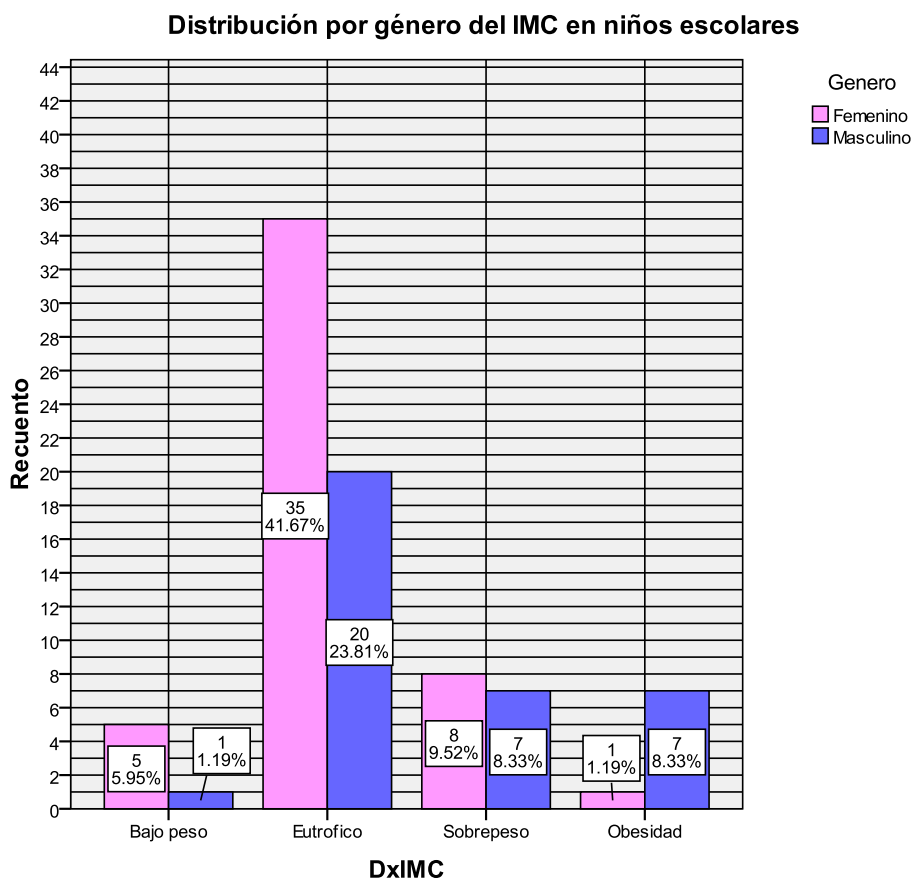
De acuerdo con los resultados obtenidos del IMC de 84 niños escolares se encontró que el 65.5% se encuentran eutróficos, el 17.9% tienen sobrepeso, el 9.5% obesidad y el 7.1% bajo peso.

**Tabla 5. Distribución por género del IMC en niños escolares**

| Dx IMC    | Género   |         |          |           |         |          |
|-----------|----------|---------|----------|-----------|---------|----------|
|           | Femenino |         |          | Masculino |         |          |
|           | Recuento | % Total | % Género | Recuento  | % Total | % Género |
| Bajo peso | 5        | 6.0%    | 10.2%    | 1         | 1.2%    | 2.9%     |
| Eutrófico | 35       | 41.7%   | 71.4%    | 20        | 23.8%   | 57.1%    |
| Sobrepeso | 8        | 9.5%    | 16.3%    | 7         | 8.3%    | 20.0%    |
| Obesidad  | 1        | 1.2%    | 2.0%     | 7         | 8.3%    | 20.0%    |
| Total     | 49       | 58.3%   | 100.0%   | 35        | 41.7%   | 100.0%   |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 5. Distribución por género del IMC en niños escolares**



Fuente: Tabla 5

De acuerdo con los porcentajes obtenidos se diagnóstico mediante el IMC a 49 niñas del cual el 71.4%(35 niñas) se encuentra eutrófica, el 16.3% (8 niñas) presentan sobrepeso, el 10.2% tienen bajo peso y el 2% (1 niña) tiene obesidad,

mientras que del género masculino se diagnosticaron a 35 niños de los cuales el 57.1% (20 niños) se encuentran eutróficos, el 20% (7 niños) presentan sobrepeso, 20% (7 niños) presentan obesidad y el 2.9% (1 niño) tiene bajo peso.

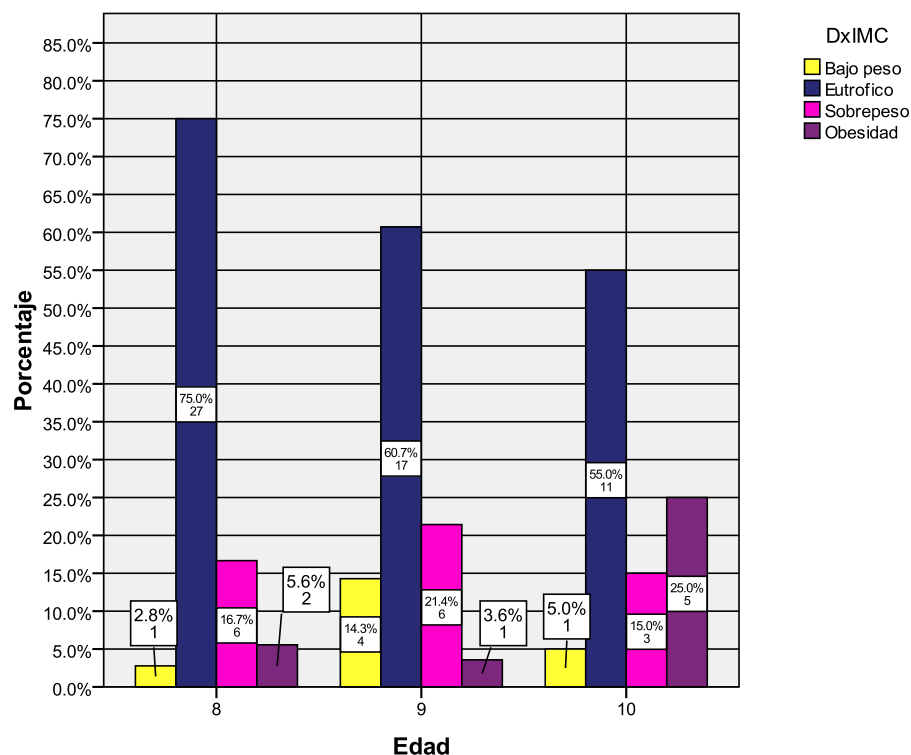
**Tabla 6. Distribución por edad del IMC en niños escolares**

| Dx IMC    | Edad     |        |          |        |          |        |
|-----------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|           | 8        |        | 9        |        | 10       |        |
|           | Recuento | %      | Recuento | %      | Recuento | %      |
| Bajo peso | 1        | 2.8%   | 4        | 14.3%  | 1        | 5.0%   |
| Eutrófico | 27       | 75.0%  | 17       | 60.7%  | 11       | 55.0%  |
| Sobrepeso | 6        | 16.7%  | 6        | 21.4%  | 3        | 15.0%  |
| Obesidad  | 2        | 5.6%   | 1        | 3.6%   | 5        | 25.0%  |
| Total     | 36       | 100.0% | 28       | 100.0% | 20       | 100.0% |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 6. Distribución por edad del IMC en niños escolares**

**Distribución por edad del IMC en niños escolares**



Fuente: Tabla 6

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico anterior se valoraron a 36 niños de 8 años de edad, de los cuales el 75% se encuentra eutrófico, el 16.7% tiene sobrepeso, el 5.6% obesidad y el 2.8% presenta bajo peso; así mismo se valoraron a 28 niños con 9 años de edad, el 60.7% se encuentran eutróficos, el 21.4% con sobre peso, el 14.3 tienen bajo peso y el 3.6% obesidad; en cuanto a los niños de 10 años de edad se valoraron a 20 de los cuales el 55% esta eutrófico, el 25% tiene obesidad, el 15% sobrepeso y el 5% presentan bajo peso.

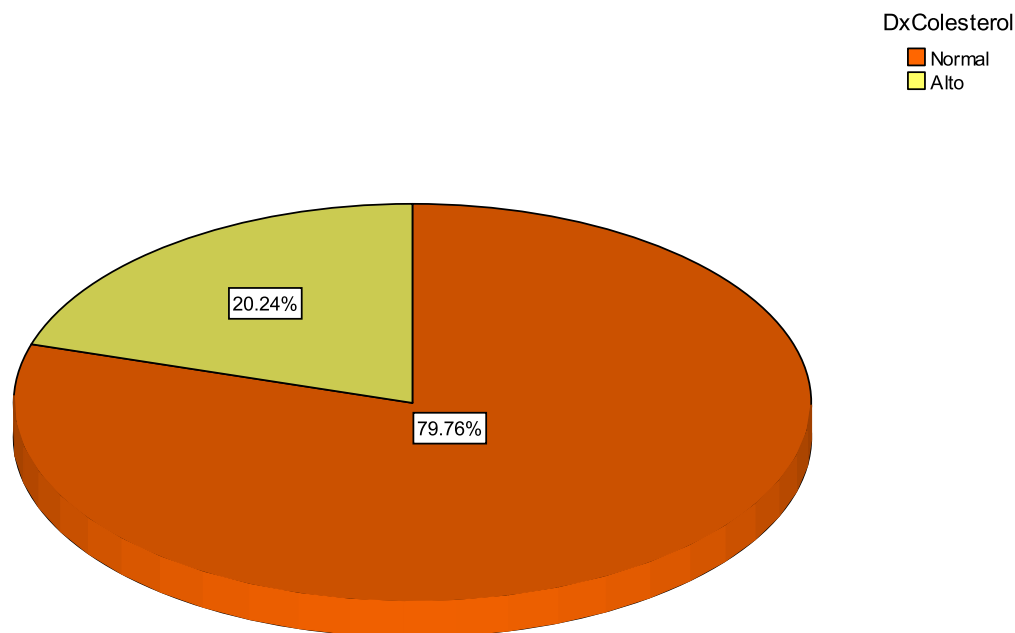
**Tabla 7. Distribución de niveles de colesterol en niños escolares**

| Dx Colesterol | Recuento | %      |
|---------------|----------|--------|
| Normal        | 67       | 79.7%  |
| Alto          | 17       | 20.2%  |
| Total         | 84       | 100.0% |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 7. Distribución de niveles de colesterol en niños escolares**

**Distribución de niveles de colesterol en niños escolares**



Fuente: Tabla 7

De acuerdo con los datos obtenidos en el gráfico anterior, el 79.7% (67 niños) de los niños valorados tiene niveles de colesterol dentro de la normalidad

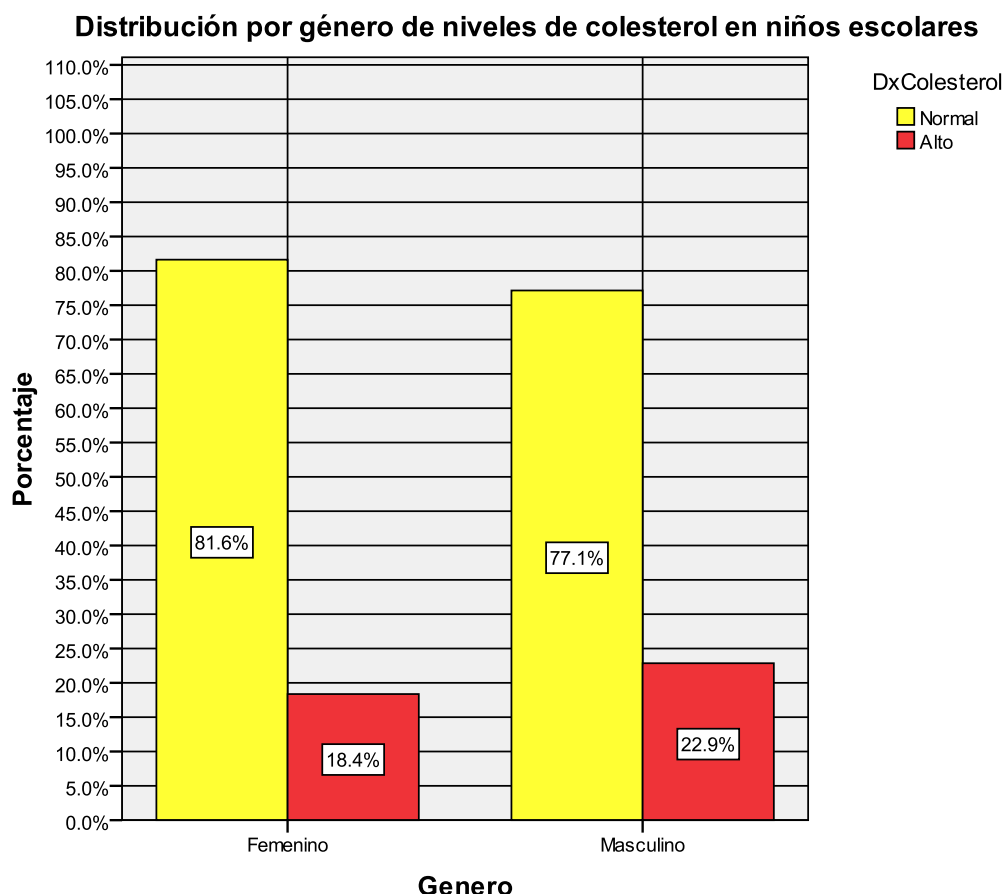
(<170mg/dl); mientras que el 20.2% (17 niños) presentan niveles altos de colesterol (>171mg/dl).

**Tabla 8. Distribución por género de niveles de colesterol en niños escolares**

| Dx Col | Género   |         |                  |           |         |                   |
|--------|----------|---------|------------------|-----------|---------|-------------------|
|        | Femenino |         |                  | Masculino |         |                   |
|        | Recuento | % Total | % Total Femenino | Recuento  | % Total | % Total masculino |
| Normal | 40       | 47.1%   | 81.6%            | 27        | 31.8%   | 77.1%             |
| Alto   | 9        | 10.6%   | 18.4%            | 8         | 9.4%    | 22.9%             |
| Total  | 49       | 57.6%   | 100.0%           | 35        | 41.2%   | 100.0%            |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 8. Distribución por género de niveles de colesterol en niños escolares**



Fuente: Tabla 8

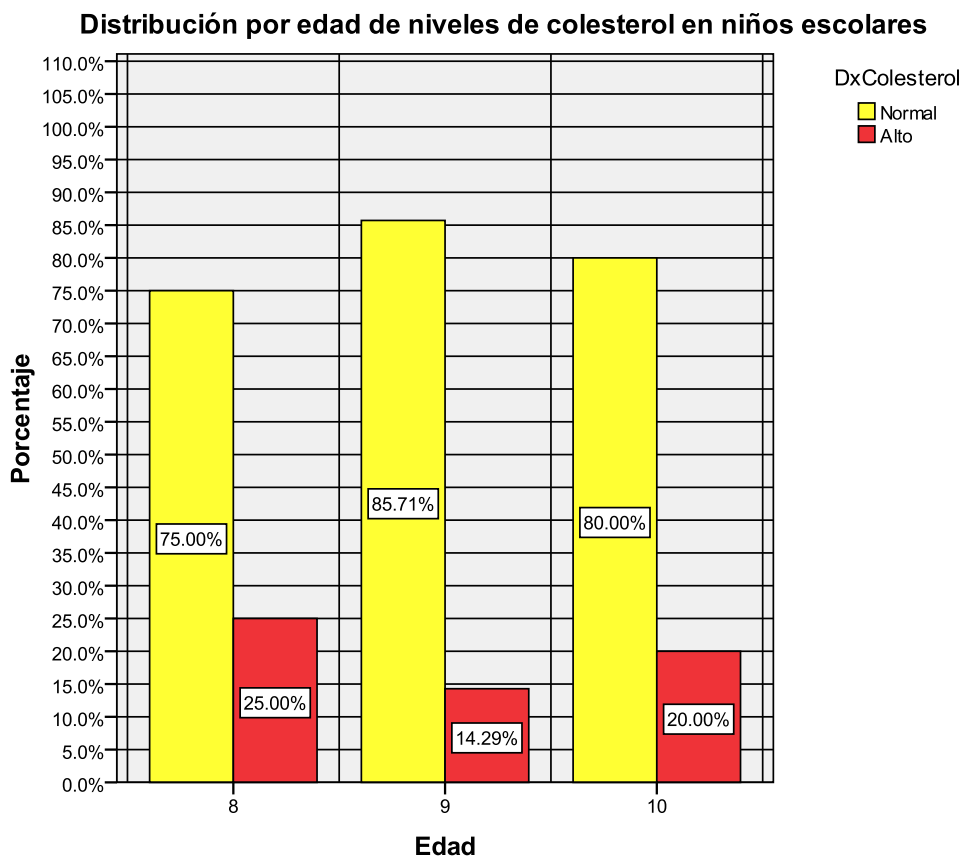
De acuerdo con los porcentajes obtenidos en el gráfico anterior el 81.6% de la población total del género femenino presentó niveles normales en sangre de colesterol y el 18.4% niveles altos de colesterol; en cuanto al género masculino el 77.1% presenta niveles normales de colesterol mientras que el 22.9% tiene niveles altos de colesterol.

**Tabla 9. Distribución por edad de niveles de colesterol en niños escolares**

| Dx Col | Edad     |         |          |         |          |         |
|--------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|        | 8        |         | 9        |         | 10       |         |
|        | Recuento | % Total | Recuento | % Total | Recuento | % Total |
| Normal | 27       | 75.0%   | 24       | 85.7%   | 16       | 80.0%   |
| Alto   | 9        | 25.0%   | 4        | 14.3%   | 4        | 20.0%   |
| Total  | 36       | 100.0%  | 28       | 100.0%  | 20       | 100.0%  |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 9. Distribución por edad de niveles de colesterol en niños escolares**



Fuente: Tabla 9



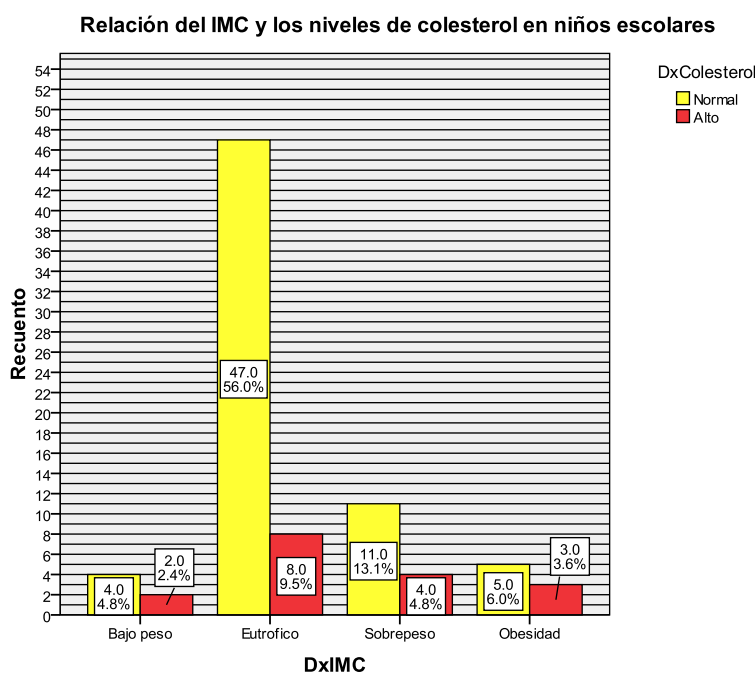
De acuerdo con los resultados que nos arroja el gráfico anterior el 75% de los niños escolares de 8 años de edad presenta niveles normales de colesterol y el 25% tiene niveles altos de colesterol, en cuanto a los niños de 9 años de edad el 85.7% tiene valores normales de colesterol y el 14.2% niveles altos de colesterol; mientras que en los niños escolares de 10 años de edad el 80% de ellos presentan niveles normales de colesterol y el 20% tiene niveles altos de colesterol.

**Tabla 10. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares**

| Dx IMC    | Dx Colesterol |       |          |      |
|-----------|---------------|-------|----------|------|
|           | Normal        |       | Alto     |      |
|           | Recuento      | %     | Recuento | %    |
| Bajo peso | 4             | 4.8%  | 2        | 2.4% |
| Eutrófico | 47            | 56.0% | 8        | 9.5% |
| Sobrepeso | 11            | 13.1% | 4        | 4.8% |
| Obesidad  | 5             | 6.0%  | 3        | 3.6% |
| Total     | 67            |       | 17       |      |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 10. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares**



Fuente: Tabla 10

De acuerdo con los porcentajes obtenidos en el gráfico anterior se observa que dentro de la normalidad de los niveles de colesterol el 56% se encuentran los

niños eutróficos, el 11% niños con sobrepeso, el 6% con obesidad y el 4.8% con bajo peso; en cuanto a niveles altos de colesterol el 9.5% lo presentan niños eutróficos, el 4.8% niños con sobrepeso, el 3.6% niños con obesidad y el 2.4% tienen bajo peso.

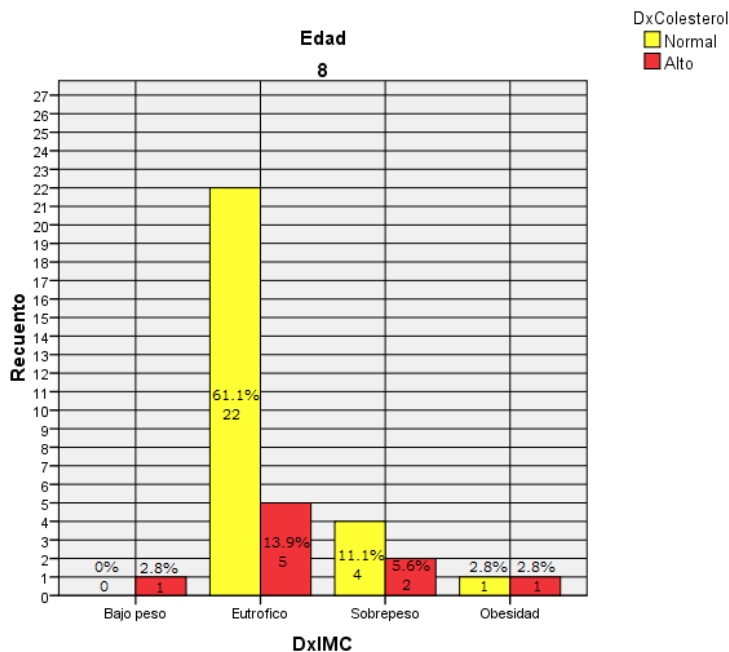
**Tabla 11. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 8 años de edad.**

| Dx IMC    | Dx Colesterol |       |          |       |
|-----------|---------------|-------|----------|-------|
|           | Normal        |       | Alto     |       |
|           | Recuento      | %     | Recuento | %     |
| Bajo peso | 0             | .0%   | 1        | 2.8%  |
| Eutrófico | 22            | 61.1% | 5        | 13.9% |
| Obesidad  | 1             | 2.8%  | 1        | 2.8%  |
| Sobrepeso | 4             | 11.1% | 2        | 5.6%  |
| Total     | 27            | 75%   | 9        | 25%   |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 11. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 8 años de edad**

**Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 8 años de edad**



Fuente: Tabla 11

De acuerdo con los porcentajes en el gráfico anterior se observa que el 75% se encuentra con niveles normales de colesterol de los cuales el 61.1% se encuentran los niños eutróficos, el 11.1% niños con sobrepeso, el 2.8% padecen obesidad y el 0% con sobrepeso. Mientras que el 25% tiene niveles altos de colesterol, el 13.9% niños eutróficos, el 5.6% con sobrepeso y el 2.8% tienen obesidad y bajo peso.

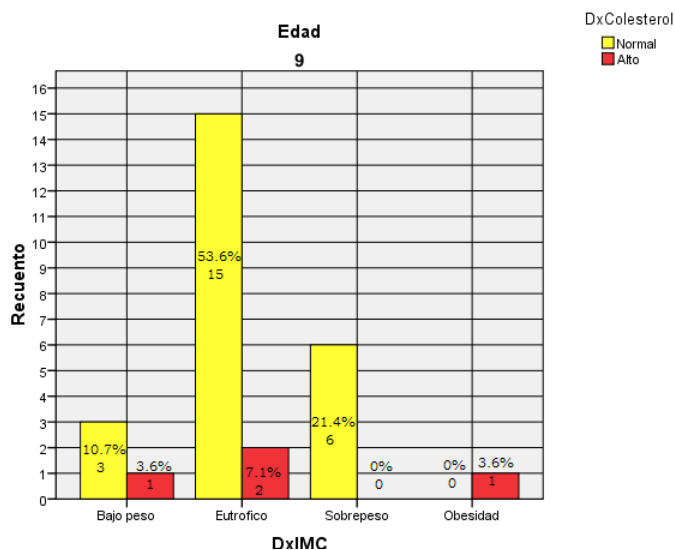
**Tabla 12. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 9 años de edad.**

| Dx IMC    | Dx Colesterol |       |          |       |
|-----------|---------------|-------|----------|-------|
|           | Normal        |       | Alto     |       |
|           | Recuento      | %     | Recuento | %     |
| Bajo peso | 3             | 10.7% | 1        | 3.6%  |
| Eutrófico | 15            | 53.6% | 2        | 7.1%  |
| Sobrepeso | 6             | 21.4% | 0        | .0%   |
| Obesidad  | 0             | .0%   | 1        | 3.6%  |
| Total     | 24            | 85.7% | 4        | 14.3% |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 12. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 9 años de edad.**

Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 9 años de edad.



Fuente: Tabla 12

El gráfico anterior muestra la relación de IMC y niveles de colesterol en niños de 9 años de edad, el 85.7% se encuentran con niveles de colesterol normales, de los cuales el 53.6% son niños eutróficos, el 21.4% tienen sobrepeso, el 10.7% bajo peso y el 0% obesidad. En cuanto a los niveles altos de colesterol lo presentan el 14.3% de estos niños, el 7.1% se encuentra eutrófico, el 3.6% tienen bajo peso y obesidad y el 0% con sobrepeso.

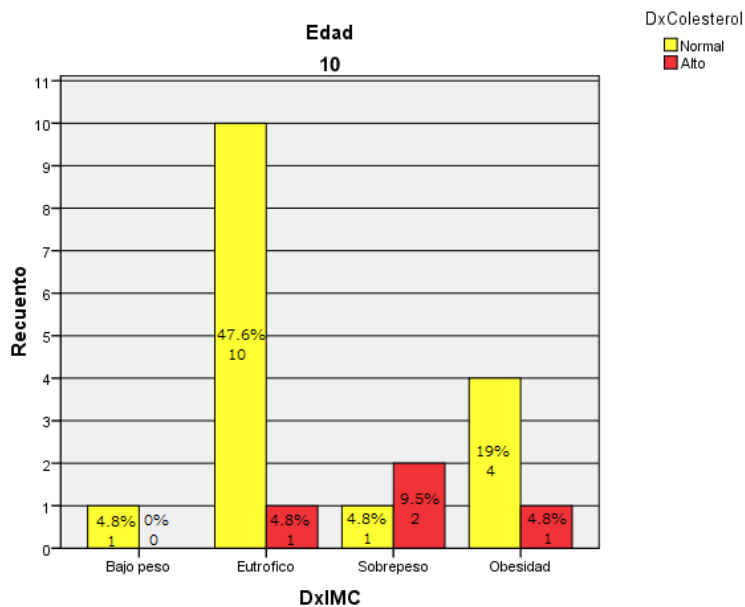
**Tabla 13. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 10 años de edad**

| Dx IMC    | Dx Colesterol |       |          |       |
|-----------|---------------|-------|----------|-------|
|           | Normal        |       | Alto     |       |
|           | Recuento      | %     | Recuento | %     |
| Bajo peso | 1             | 4.8%  | 0        | .0%   |
| Eutrófico | 10            | 47.6% | 1        | 4.8%  |
| Sobrepeso | 1             | 4.8%  | 2        | 9.5%  |
| Obesidad  | 4             | 19.0% | 1        | 4.8%  |
| Total     | 16            | 76.2% | 4        | 19.0% |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 13. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 10 años de edad.**

**Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 10 años de edad**



Fuente: Tabla 13

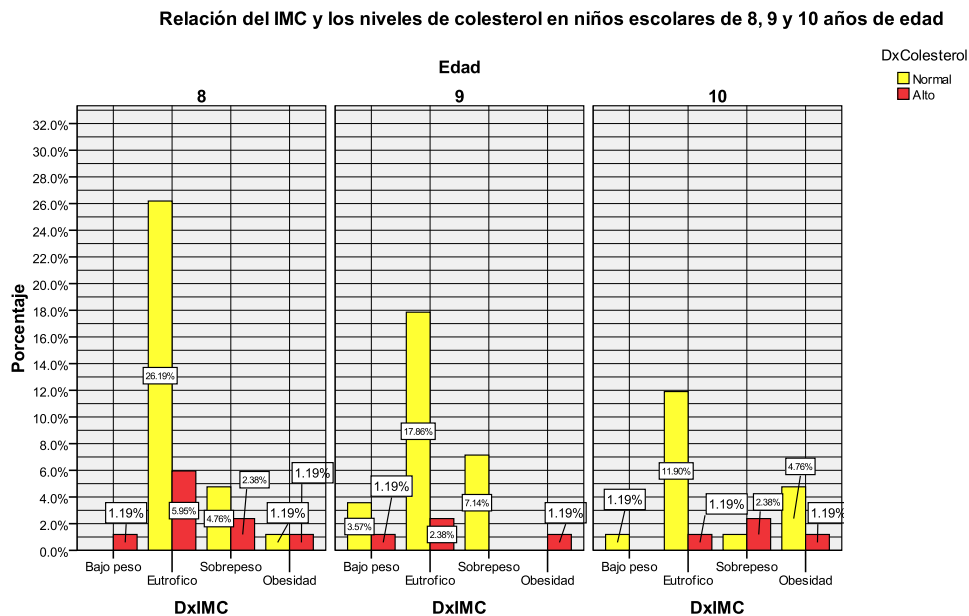
De acuerdo con el gráfico anterior nos muestra los porcentajes obtenidos de la población total de los niños escolares de 9 años de edad que se valoraron durante el estudio, el 76.2% tienen niveles de colesterol normal de los cuales el 47.6% está eutrófico, el 19% tienen obesidad y el 4.8% se encuentran con bajo peso y sobre peso. El 19% presenta niveles altos de colesterol, encontrándose el 9.5% con sobrepeso, el 4.8% está eutrófico y con obesidad, el 0% con bajo peso.

**Tabla 14. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 8, 9 y 10 años de edad.**

| DxIMC     | Edad   |       |      |       |        |       |      |      |        |       |      |      |
|-----------|--------|-------|------|-------|--------|-------|------|------|--------|-------|------|------|
|           | 8      |       |      |       | 9      |       |      |      | 10     |       |      |      |
|           | Normal |       | Alto |       | Normal |       | Alto |      | Normal |       | Alto |      |
|           | R      | %     | R    | %     | R      | %     | R    | %    | R      | %     | R    | %    |
| Bajo peso | 0      | .0%   | 1    | 1.2%  | 3      | 3.5%  | 1    | 1.2% | 1      | 1.2%  | 0    | .0%  |
| Eutrófico | 22     | 25.9% | 5    | 5.9%  | 15     | 17.6% | 2    | 2.4% | 10     | 11.8% | 1    | 1.2% |
| Sobrepeso | 4      | 4.7%  | 2    | 2.4%  | 6      | 7.1%  | 0    | .0%  | 1      | 1.2%  | 2    | 2.4% |
| Obesidad  | 1      | 1.2%  | 1    | 1.2%  | 0      | .0%   | 1    | 1.2% | 4      | 4.7%  | 1    | 1.2% |
| Total     | 27     | 31.8% | 9    | 10.6% | 24     | 28.2% | 4    | 4.7% | 16     | 18.8% | 4    | 4.7% |

Fuente: Hoja de registro de medición de peso y estatura, índice de masa corporal y niveles de colesterol aplicada en niños de la escuela primaria "Emiliano Zapata", turno matutino. Diciembre 2012

**Gráfico 14. Relación del IMC y los niveles de colesterol en niños escolares de 8, 9 y 10 años de edad.**



Fuente: Tabla 14

El gráfico anterior nos muestra la relación que se obtuvo del IMC y los niveles de colesterol en los niños escolares de 8, 9 y 10 años. Se puede observar que en cuanto a los niños con valores normales de colesterol que se encuentran Eutróficos el 25.9% niños de 8 años de edad, el 17.6% niños de 9 años de edad y el 11.8% niños de 10 años; niños con sobrepeso 7.1% niños de 9 años de edad, 4.7% niños de 8 años y 1.2% los de 10 años; obesidad, el 4.7% niños de 10 años, el 1.2% niños de 8 años y el 0% niños de 9 años de edad; Bajo peso, el 3.5% lo presentan los niños de 9 años de edad, el 1.2% niños de 10 años y el 0% niños de 8 años. También nos muestra los porcentajes que se obtuvieron de niveles elevados de colesterol, en niños eutróficos se encontró el 5.9% en niños de 8 años de edad, el 2.4% niños de 9 años y 1.2% niños de 10 años; con sobrepeso el 2.4% niños de 8 y 10 años de edad, y el 0% niños de 9 años; obesidad, el 1.2% se presentan todas la edades, con bajo peso el 1.2% niños con 8 y 9 años de edad y el 0% en niños con 10 años.

## Análisis estadístico de datos

El análisis del colesterol y del IMC se realizó para una muestra de 84 niños entre 8 y 10 años de edad. La tabla 15 muestra las estadísticas descriptivas para las variables mencionadas. El promedio de la edad de los niños es cercana a los nueve años (8.81) y la mediana es de 9 años por lo que mayoría de los niños encuestados se encuentra cercano a este valor. En el caso del IMC la media es de 17.49 que indica que los niños encuestados tienen en promedio una delgadez no muy pronunciada; si consideramos que la desviación estándar es de 2.96, se puede decir que el 68% de los encuestados tiene un IMC mayor a 14.53 y menor 20.45 lo que indica que la mayoría de los encuestados tienen un IMC normal. Por su parte los datos de colesterol muestran una media de 161.79 y una desviación estándar de 18.87, lo que indica que más del 68% de los encuestados tienen un valor deseable y que existe una pequeña parte de la muestra con nivel de colesterol alto.

**Tabla 15. Estadísticas descriptivas Edad, IMC, Colesterol**

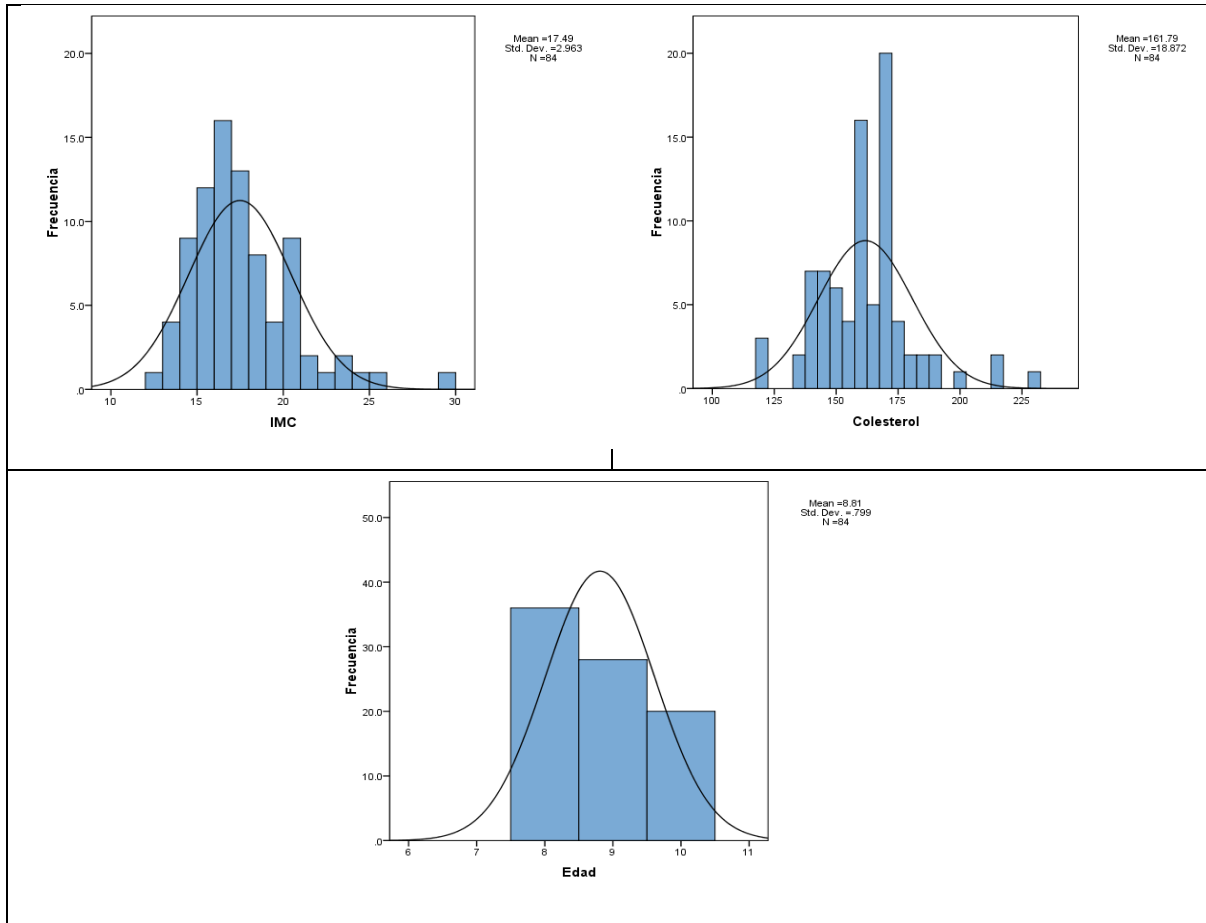
|           |                         | Edad   | IMC   | Colesterol |
|-----------|-------------------------|--------|-------|------------|
| N         | Observaciones           | 84     | 84    | 84         |
|           | Datos perdidos          | 0      | 0     | 0          |
|           | Media                   | 8.81   | 17.49 | 161.79     |
|           | Mediana                 | 9.00   | 16.95 | 160.00     |
|           | Moda                    | 8      | 17    | 160        |
|           | Desviación Estándar     | .799   | 2.963 | 18.872     |
|           | Varianza                | .638   | 8.777 | 356.146    |
|           | Simetría                | .359   | 1.250 | .724       |
|           | Error Estándar Simetría | .263   | .263  | .263       |
|           | Curtosis                | -1.340 | 2.522 | 2.210      |
|           | Error Estándar Curtosis | .520   | .520  | .520       |
|           | Mínimo                  | 8      | 13    | 120        |
|           | Máximo                  | 10     | 29    | 229        |
| Percentil | 25                      | 8.00   | 15.38 | 149.00     |
|           | 50                      | 9.00   | 16.95 | 160.00     |
|           | 75                      | 9.00   | 19.05 | 170.00     |

Fuente: Tabla y gráfico 4,2 y 7

El análisis descriptivo muestra que los encuestados tienen un comportamiento heterogéneo en cuanto a sus valores de IMC y de Colesterol. Es decir la mayoría de los niños tienen bajos niveles de colesterol y de IMC pero existen casos en los que hay sobrepeso y altos niveles de colesterol. Esto se puede observar con más

detalle en el gráfica 15 que muestra la distribución de la edad, del colesterol y del IMC.

**Gráfico 15. Distribución de la Edad, Colesterol e IMC**

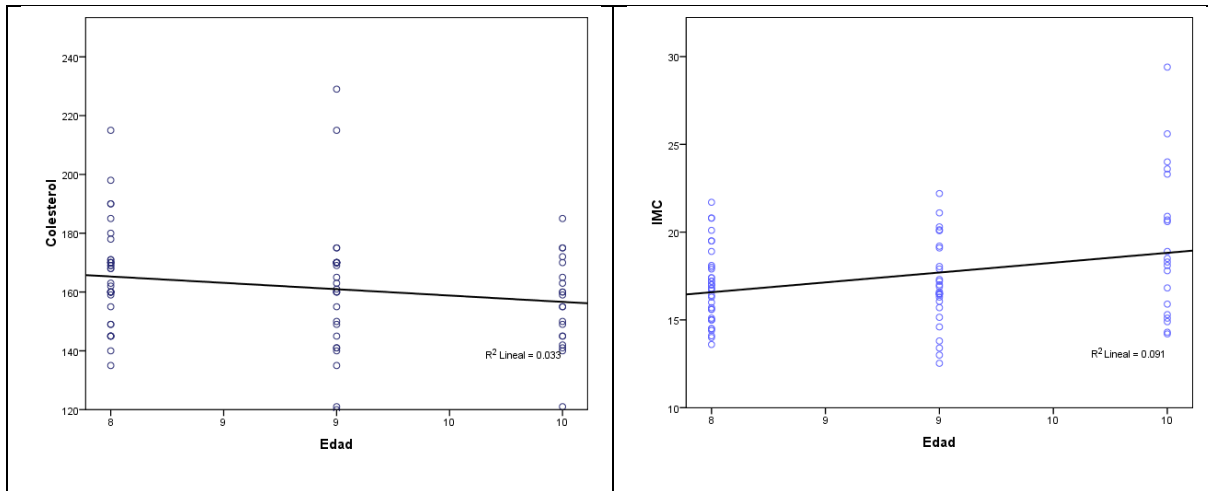


Fuente: Tabla y gráfico 2, 4 y 7

En los gráficos es posible confirmar que la mayoría de los niños encuestados tienen un IMC normal y que el colesterol para la mayoría de los casos se encuentra en niveles normales. Pero en ambos casos también se confirman que hay casos con IMC alto y con un colesterol alto, además de que su distribución muestra la posible existencia de una correlación entre el IMC y el grado de colesterol, y que además se encuentra asociada a la edad de los niños. La gráfica 16 muestra el comportamiento de ambos indicadores en función de la edad. En el caso del colesterol se observa que hay una tendencia a disminuir los niveles en la medida en que avanza la edad del niño; y en el caso de IMC se observa una tendencia a la alza con el paso del tiempo, y que además parece indicar una asociación con los niveles de colesterol.



### Gráfica 16. Evolución del Colesterol y del IMC en relación con la Edad



Fuente: tabla y gráfico 4 y 7.

### Correlación de las variables Colesterol total e IMC.

Para confirmar la correlación entre el colesterol y el IMC se realizó una prueba de Pearson. Los resultados se muestran en la tabla 16 y confirman una correlación significativa al 95% entre el IMC y el nivel de colesterol, la correlación es baja ya que la correlación es de 0.217 pero los valores de la covarianza muestran una relación lineal positiva elevada entre ambas variables.

Tabla 16. Correlaciones de las variables IMC y Colesterol Total.

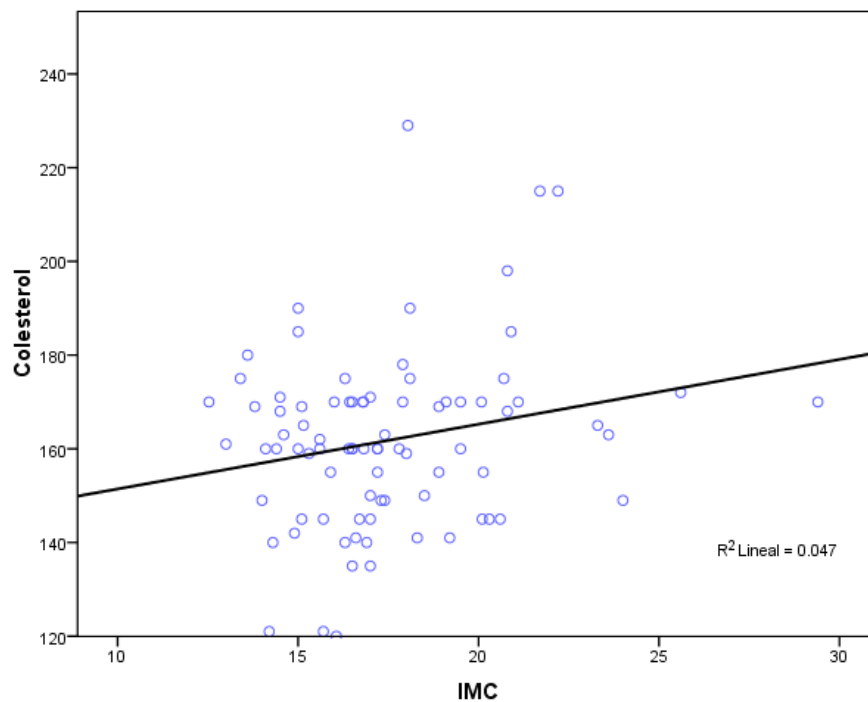
|     |  | IMC     | Colesterol |
|-----|--|---------|------------|
| IMC | Correlación de Pearson                 | 1       | .217*      |
|     | Sig. (bilateral)                       |         | .047       |
|     | Suma de cuadrados y productos cruzados | 728.453 | 1006.631   |
|     | Covarianza                             | 8.777   | 12.128     |
|     | N                                      | 84      | 84         |

Fuente: Tabla y gráfico 11 \*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

El gráfico 17 muestra que existe una relación positiva entre el IMC y el colesterol. Aunque la relación tiene un valor bajo pero significativo se puede decir que ante un mayor nivel de IMC se tiene una mayor probabilidad de que un niño entre 8 y 10 años tenga niveles altos de colesterol. También que la relación sea baja indica que existen otras características que explican los niveles de colesterol alto. Es

decir, parece que hay niños que tienen un IMC inferior al normal y que presentan altos niveles de colesterol, lo que puede ser explicado por otros factores distintos al IMC.

**Gráfico 17. Diagrama de dispersión de las variables Colesterol total e IMC.**



Fuente: Tabla 11 y gráfico 11

## XI. CONCLUSIONES

Concluida la investigación y basándonos en los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, se determina que la hipótesis planteada que es la siguiente: A mayor índice de masa corporal, mayores niveles de colesterol en sangre en niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata, Tenango del Valle, Estado de México; no fue comprobada, debido a que de 84 niños escolares que se valoraron el 27.4% (23 niños) presenta sobrepeso y obesidad (17.9% y 9.5% respectivamente) y el 72.2% (61 niños) se encuentran con bajo peso y eutróficos (7.2% y 65.5% respectivamente), tomando en cuenta el 100% (17 niños) de los niños con valores alterados por encima de los puntos de corte, el 41.1% (7 niños) tienen sobrepeso y obesidad. Mientras que el 58.9% (10 niños) se encuentran dentro del grupo de bajo peso y eutróficos.

Haciendo comparación con los resultados de la investigación de Campos Cavada Isabel 2010 <sup>(41)</sup> que puede haber alteraciones lipídicas sin que necesariamente haya alteraciones del IMC, puesto que en un estudio realizado se demostró que en niños eutróficos también se presenta alteraciones de colesterol; obteniéndose los mismo resultados en nuestra investigación.

Con respecto a la variable IMC, se encontró que el 65.5% (55 niños) de los niños valorados se encuentran eutróficos, el 17.9% (15 niños) tiene sobrepeso, el 9.5% (8 niños) tienen obesidad y el 7.1% (6 niños) presentan bajo peso.

En cuanto a la relación del IMC por edad se encontró que en la edad de 8 años se presentaron más casos de niños eutróficos representados por un 75%, los niños de 9 años son los que presentaron más casos de bajo peso y sobrepeso representados con un 14.3% y 21.4% respectivamente, en los niños de 10 años se encuentran la mayoría de casos de obesidad representados por un 25%.

La relación de colesterol por edad quedó de la siguiente manera: los niños de 8 y 10 años de edad presentaron las cifras de colesterol elevado en un 25% y 20% respectivamente, mientras que los niños de 9 años presentaron cifras de colesterol normal en un 85.7%.

Referente a la relación de IMC con niveles de colesterol por edad se obtuvo que en todas las edades (8 a 10 años), la mayoría de los niños obtuvieron un IMC normal; así que de 27 niños de 8 años considerados eutróficos el 75% obtuvieron niveles de colesterol normales mientras que el 25% obtuvieron niveles elevados de colesterol, en cuanto a los 17 niños eutróficos de 9 años el 88.2% obtuvo niveles normales y el 11.7% elevados, finalmente los 11 niños de 10 años obtuvieron 91% niveles normales y 9% niveles elevados de colesterol.

Lo cual nos permite decir que efectivamente se encuentran niveles de colesterol elevados en los niños escolares desde 8 hasta los 10 años de edad; a pesar de

que en la edad de 8 años de edad se encontraron la mayoría de niños con un IMC normal también se encontraron la mayoría de casos de niños que presentaron niveles de colesterol elevado.

En lo que concierne al género, el 58.3% pertenece al género femenino, mientras que el 41.7% es del género masculino; en las niñas predominó un IMC de bajo peso y eutrófico; mientras que en los niños predominó el sobrepeso y la obesidad, tal y como hace referencia los datos de la Encuesta de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad se presenta en los niños. En relación a los niveles de colesterol del género femenino el 81.6% presento niveles de colesterol normal y el 18.4% niveles elevados, el género masculino presento un 77.1% y un 22.9% para niveles de colesterol normal y elevados respectivamente. Tomando en cuenta la información del estudio de investigación realizado por el Dr. Zacarias S. Jose et al <sup>(42)</sup> en niños escolares y adolescentes sanos chilenos, podemos comparar que efectivamente existe alteración de niveles de colesterol en niños de 6 a 11 años, así como también que hay una mayor presencia de alteraciones en niños, tal y como lo muestra los resultados de la investigación.

Es una situación que se ha convertido en un problema de salud ya que actualmente, se reconoce que las alteraciones del perfil sérico de lípidos en niños y adolescentes con obesidad pueden ser indicadores tempranos de riesgo cardiovascular.

Sin embargo aunque la hipótesis no fue comprobada este estudio fue de gran importancia y utilidad para conocer datos estadísticos de como se encuentran los niveles de colesterol y el IMC en los escolares de 8 a 10 años de edad y así poder actuar o tomar medidas preventivas en el grupo de edad más vulnerable y poder evitar enfermedades futuras.

## **XII. RECOMENDACIONES**

La familia es la principal influencia en el desarrollo de hábitos de alimentación, por lo que la conducta de los padres es de gran importancia durante esta etapa, no solamente como ejemplo de la forma de comportarse en la mesa, sino del tipo de alimentos que conviene ingerir, por lo que es indispensable que la alimentación familiar sea equilibrada, variada, y sana, para así poder evitar alteraciones en los niveles de colesterol.

Se sugiere que a las madres de familia se les pueda dar orientación alimentaria con carteles acerca de cómo brindar a su familia una alimentación nutritiva y saludable. Así como también pláticas sobre las enfermedades crónico-degenerativas y sus complicaciones.

También se sugiere, se oriente con conferencias, pláticas talleres, y carteles a los padres de familia de una manera insistente, para que conozcan la influencia que tiene la publicidad de los productos chatarra con un alto contenido de colesterol, los cuales contribuyen a la alteración de niveles de colesterol en niños.

Recomendamos contemplar la implementación de programas de actividad física en la escuela, con el objetivo de disminuir el sedentarismo en la edad escolar, además de crear hábitos saludables que perduren a la edad adulta.

Así como también se realice trípticos acerca del tema en donde se explique brevemente que es el colesterol, los alimentos que lo contienen, riesgos que conlleva las alteraciones y cómo prevenir dichas alteraciones, el cual sean repartidos entre los alumnos y maestros.

Contemplar jornadas de salud donde se realicen pruebas simples como toma de presión arterial, toma de glucosa y colesterol capilar, tanto a niños y adultos.

Se propone también que se puedan realizar más investigaciones acerca de niveles de colesterol e IMC en niños, debido a que existen pocos estudios acerca de este problema de salud, ya que si no se corrige a tiempo tiene como consecuencia el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta.

### XIII. BIBLIOGRAFIA

1. Clínica Universidad de Navarra. Nutrición en la edad escolar. [En línea] Actualizado Junio de 2012; [Consulta: 03 septiembre 2012] Disponible en: <http://www.cun.es/area-salud/perfil/infancia/nutricion-edad-escolar>
2. Bastidas Acevedo M. Puericultura del niño en edad escolar. En: Posada Á, Gómez JF, Ramírez H. El niño sano. 2a. ed., Medellín, U. de A., 1998, pp 333-345.
3. Yoriko Y. Corta V. La edad escolar. Vigía UNICEF Mex 2005; (2): 4-15
4. Plazas M, Johnson S. Nutrición del preescolar y el escolar. En: Nutriología Médica. México: Editorial Panamericana, 2008: 77-110
5. Department of Psychiatry and Behavioral Health, Seattle Children's Hospital. Desarrollo de los niños en edad escolar. [En línea] Actualizado Febrero 2010; [Consulta: 14 septiembre 2012] Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002017.htm>
6. Hidalgo Vicario M.I., Güemes Hidalgo M. Nutrición en la edad preescolar, escolar y adolescente. Pediatr Integral 2007; 11 (4):347-362.
7. Peña Quintana L., Madrugá Acereteb D. y Calvo Romero C. Alimentación del preescolar, escolar y adolescente. Situaciones especiales: dietas vegetarianas y deporte. An Esp Pediatr 2001; 54 (5): 484-496
8. Sec-sonora.gob [En línea]. Guía de salud y seguridad escolar. [Consulta: 21 Noviembre 2012]; Disponible en: <http://www.sec-sonora.gob.mx/saludyseguridad/uploads/documentos/salud-alimentaria/Cartel-IMC.pdf>
9. Hendricks K M, Duggan C. Manual de Nutrición Pediátrica. México, D.F: Editorial Intersistemas S.A. de C.V., 2007.
10. Mi pediatría.com [en línea]. Índice de masa corporal en niños y adolescentes de 2 a 20 años. [Consulta: 19 Noviembre 2012]; Disponible en: <http://www.mipediatra.com/alimentacion/indice-masa-corporal.htm>
11. Kaufer-Horwitz M. y Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. Bol Med Hosp Infant Mex 2008; 65 (6): 502-518
12. Desarrollo en niños y niñas. [Consulta: 19 Noviembre 2012]; Disponible en Guía infantil.com [en línea]. Los percentiles de talla y peso en niños y niñas. Curvas de: <http://www.guiainfantil.com/1483/los-percentiles-de-talla-y-peso-en-ninos-y-ninas.html>
13. MejorEstilodeVida.net [en línea]. Índice de Masa Corporal (IMC). [Consulta: 16 Noviembre 2012]; Disponible en: [http://mejorestilodevida.net/Temas/t\\_indice\\_de\\_masa\\_corporal.htm](http://mejorestilodevida.net/Temas/t_indice_de_masa_corporal.htm)
14. Ramírez López E, Valencia Juillerat M. E y Grijalva Haro M I. Tamaño y composición corporal en niños mexicanos II. El uso del índice de masa

- corporal para la edad en la evaluación del sobrepeso. Revista de la Facultad de Salud Pública y Nutrición 2009; 10 (4)
15. Cachofeiro V. Alteraciones del colesterol y enfermedad cardiovascular. En: Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA, España: Editorial Fundación BBVA, 2009: 131-140
  16. Merino Pérez J. y Noriega Borge MJ. Fisiología general. Vías metabólicas de síntesis. [En línea]: Universidad de Cantabria [Consulta: 18 Septiembre 2012]; Disponible en: <http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/fisiologia-general/materiales-de-clase-1/tema-1.-introduccion-al-estudio-de-la-fisiologia/Tema%205B-Bloque%20I-Vias%20Formacion%20Lipidos.pdf>
  17. Rodríguez Guzmán E. Mitos y Realidades del Colesterol. Suplemento 2006; 16: 8-11.
  18. Mataix Verdú J. y Sánchez de Medina Contreras F. Tratado de Nutrición y Alimentación. España: Editorial OCEANO/ergon, 2009.
  19. Clínica Universidad de Navarra. Alimentos ricos en colesterol. [En línea] Actualizado: 27 Junio 2012; [Consulta: 02 Septiembre 2012] Disponible en: <http://www.cun.es/area-salud/salud/nutricion-salud/alimentos-ricos-colesterol>
  20. Medline Plus. Grasas. [En línea] Actualizado: 08 Febrero 2012; [Consulta: 02 septiembre 2012] Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002468.htm>
  21. Nutrinfo.com. [En línea]. Modifican la legislación argentina sobre ácidos grasos trans, 2010. Actualizado: 19 Septiembre 2012. [Consulta: 19 septiembre 2012]; Disponible en: [http://www.nutrinfo.com/articulo\\_noticia\\_nutricion.php?Id=2139](http://www.nutrinfo.com/articulo_noticia_nutricion.php?Id=2139)
  22. Sociedad de médicos familiares y generales de Querétaro. A. C. Todos los niños necesitan pruebas de colesterol "la Academia Americana de Pediatría" [En línea]. [Consulta: 05 Diciembre 2012]; Disponible en: [http://www.medicinafamiliar.org.mx/colesterol\\_n.html](http://www.medicinafamiliar.org.mx/colesterol_n.html)
  23. Facemamá.com. [En línea]. Colesterol en los niños. [Consulta: 23 Noviembre 2012]; Disponible en: <http://www.facemama.com/enfermedades-nino/colesterol-en-los-ninos.html>
  24. Gutiérrez Paredes EE. Colesterol y triglicéridos y su relación con el índice de masa corporal (IMC) en pacientes adultos que acuden al Servicio Académico Asistencial de Análisis Clínicos (SAAAC) [Tesis para optar al título profesional de Químico Farmacéutico] Lima-Perú 2009. [Consulta: 31 septiembre 2012] Disponible en: [http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2009/gutierrez\\_pe/pdf/gutierrez\\_pe.pdf](http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2009/gutierrez_pe/pdf/gutierrez_pe.pdf).
  25. Stephen R. D, Frank R. G. Lipid Screening and Cardiovascular Health in Childhood. Pediatrics 2008; 122: 198–208
  26. Gómez Figueroa JA, Salazar C.CM. Comparativo del IMC en escolares de Colima y Veracruz posterior a una intervención física recreativa. Revista de Educación y Desarrollo. 2012; 21: 59-64

27. Todo en salud.com. [En línea]. Los riesgos de un niño con colesterol alto [Consulta: 22 de Noviembre 2012]; Disponible en: <http://todo-en-salud.com/2010/10/los-riesgos-de-un-nino-con-colesterol-alto>
28. Juárez Muñoz IE, Anaya Flores MS, Mejía Arangure JM, Games Eternod J, Sciandra Rico M, Núñez Tinoco F, et. al. Niveles séricos de colesterol y lipoproteínas y frecuencia de hipercolesterolemia en un grupo de adolescentes de la Ciudad de México. Bol Med Hosp Infant Mex 2006; 63 (3): 162 – 168
29. Merino de Méndez G. Manejo de las Dislipidemias en niños y adolescentes. Archivos venezolanos de puericultura y pediatría 2007; 70 (4): 130 – 135
30. Palacios Mancilla SM, Rubio Lezama MA, De la Torre López M, Arrevillaga López AE. Riesgo Cardiovascular y alteraciones metabólicas en niños. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2012; 50 (3): 285-288.
31. Visser R. Estado nutricional y perfil lipídico en escolares de 6 a 11 años en aruba. Rev Cubana Aliment Nutr 2008; 18(1):32-42.
32. Aguilar Arenas G, Canela Gutierrez JM. Hipercolesterolemia en niños ¿un problema real? Rev Mex Patol Clin. 2008; 55 (2): 59-64
33. Hurtado Capetillo JM, et. al. Hipercolesterolemia infantil: un buen principio para el desarrollo de enfermedad cardiovascular. Bioquímica 2006; 31(Suplemento A):119
34. Texas Heart ® Institute. Colesterol. [En línea] Actualizado: Agosto 2012; [Consulta: 11 mayo 2012]. Disponible en: [http://www.texasheart.org/HIC/Topics\\_Esp/HSmart/cholspan.cfm](http://www.texasheart.org/HIC/Topics_Esp/HSmart/cholspan.cfm)
35. Inegi.org [En línea]. Glosario completo. [Consulta: 04 Diciembre 2012]; Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/glogen/default.aspx?t=ehehoe&nbr=Encuesta>
36. Observatorio de Desigualdades en la Salud. Género, sexismo y sexo. [En línea] Actualizado: 6 Febrero 2012; [Consulta: 11 Mayo 2012]; Disponible en: <http://www.ods-ciberesp.es/genero/genero-sexismo-y-sexo.html>
37. Monterrey Gutiérrez P y Porrata Maury C. Procedimiento gráfico para la evaluación del estado nutricional de los adultos según el Índice de Masa Corporal. Rev. Cubana Aliment Nutr 2001; 15 (1): 62 – 67
38. Centers for Disease Control and Prevention. About BMI for children and teens. [En línea] Actualizado 13 septiembre 2011; [Consulta: 11 Mayo 2012]; Disponible en: [http://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens\\_bmi/about\\_childrens\\_bmi.html#interpretedthesameway](http://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/about_childrens_bmi.html#interpretedthesameway)
39. Tanita.com [en línea]. Science&Innovation. [Consulta: 06 septiembre 2012]; Disponible en: <http://www.tanita.com/en/science-innovation/>
40. Roselló Soberón MA. E. Alimentación en las diferentes etapas de la vida. En: Manual de Dietas Normales y Terapéuticas Los alimentos en la salud y la



enfermedad. México, D.F.: Editorial La prensa Medica Mexicana S.A. de C.V., 2007: 103-111.

41. Campos Cavada I. Factores de riesgo modificables para enfermedad cardiovascular en niños. *Anales Venezolanos de Nutrición* 2010; 23 (2): 100-107
42. Zacarías S. J, et al. Lípidos séricos en escolares y adolescentes sanos chilenos de estrato socioeconómico alto. *Rev. Med. Clin. Condes* 2012; 23 (6): 693-698

## XIV. ANEXOS

### Anexo 1



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**LICENCIATURA EN NUTRICIÓN**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROTOCOLO DE TESIS:**

**NIVELES DE COLESTEROL Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS DE EDAD DE LA ESCUELA PRIMARIA EMILIANO ZAPATA, TENANGO DEL VALLE, ESTADO DE MÉXICO.**

Las Pasantes de la Licenciatura en Nutrición Madai Eliud Rojas Trejo y Ana Karen Romero Colin, hacemos una cordial invitación para que su hijo (a), participe en este protocolo de tesis.

Antes de decidir si participa o no, deben conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted y su hijo (a) desean que sea participe, entonces se les pedirá que firmen esta forma de consentimiento.

#### **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Las enfermedades cardiovasculares se han convertido en uno de los grandes problemas de salud, investigaciones muestran que varias de estas tienen su origen en la infancia y que uno de los padecimientos que más tienen relación con estas es la hipercolesterolemia el cual actualmente se presenta en edad temprana, progresa en la adolescencia y aumenta en la edad adulta. La importancia de conocer las concentraciones de colesterol en sangre radica en el hecho de que el colesterol elevado es el principal factor de riesgo cardiovascular en la edad pediátrica.

#### **OBJETIVO DEL ESTUDIO**

Determinar si existe relación entre el índice de masa corporal y los niveles de colesterol en niños de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata, Tenango del Valle, Estado de México.

## **BENEFICIOS DEL ESTUDIO**

La detección de niveles de colesterol elevado en niños, previene la hipercolesterolemia en la adolescencia y en el adulto y con ello la morbimortalidad por enfermedades cardiovasculares, ya que lo que sucede en la infancia y la niñez repercute en la adolescencia y en la edad adulta. En vista que la hipercolesterolemia es un factor de riesgo modificable y determinante en la enfermedad cardiovascular, todas las intervenciones que se puedan hacer en la niñez, ofrecen una oportunidad de prevención.

## **PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO**

Las siguientes actividades se pretenden realizar durante todo el mes de Diciembre del 2012.

Se elegirán niños escolares de 8 a 10 años de edad de la escuela primaria Emiliano Zapata.

Posteriormente se llevara a cabo la medición de peso y estatura a los niños que tengan el consentimiento informado firmado.

La técnica que se utilizara para la medición de peso es la siguiente:

- La báscula se deberá encontrar en una superficie plana, horizontal y firme.
- Antes de iniciar las mediciones se comprobará su buen funcionamiento, su exactitud, empleando para ello un juego de pesas previamente taradas.
- La pesada se debe realizar teniendo al sujeto con el mínimo de ropa (descontando el peso de la ropa utilizada) y después de haber evacuado y vaciado la vejiga, de preferencia en ayuno.
- Se pide al sujeto que suba a la báscula colocando los pies paralelos en el centro, de frente al examinador. Debe estar erguido, con la vista hacia el frente, sin moverse y con los brazos que caigan naturalmente a los lados.

La técnica que se utilizará para la medición de estatura:

- Antes de la lectura, el observador debe cerciorarse de que el individuo se mantenga en posición de firmes, de modo que los talones estén unidos a los ejes longitudinales de ambos pies y formen entre sí un ángulo de 45 grados. Los brazos deben de colgar libre y naturalmente a lo largo del cuerpo, la cabeza debe mantenerse de manera que el plan de Frankfort se conserve horizontal.

- El observador solicitará al sujeto que contraiga los glúteos y estando frente a él, colocará ambas manos por el borde del maxilar inferior del explorado, ejerciendo una mínima tracción hacia arriba, como si deseara estirarle el cuello (maniobra de Tanner).
- La persona que auxilia es la que realiza la medición, aproximándola a milímetros; para ello cuidará que la plancha cefálica del aparato se encuentre adosada sobre el mismo y este horizontal al plano de medición.

El siguiente procedimiento que se llevará a cabo será la toma de muestra de sangre venosa para la obtención del colesterol total, el cual será realizado por el TLC. Juan Alejandro De la Rosa García, personal del Laboratorio Clínico Nuestra Señora de Loreto.

El paciente debe estar en las siguientes condiciones:

- Debe encontrarse en un estado fisiológico regular (sin ejercicio vigoroso).
- Debe encontrarse en ayuno total excepto agua, durante un lapso de 12 a 14 horas antes de la prueba.

Toma de la muestra sanguínea:

- Lavarse las manos y preparar el equipo.
- Identificar al paciente.
- Explicarle el procedimiento a realizar.
- Colocar adecuadamente al paciente
- Se solicita al paciente que cierre el puño para que las venas resulten más palpables.
- Se selecciona la vena adecuada para la punción
- Se limpia la zona de la punción con una torunda humedecida con alcohol isopropílico al 70%. Se comienza en el punto de la punción y se prosigue la limpieza hacia fuera siguiendo un movimiento espiral.
- Se aplica un torniquete varios centímetros por encima de la zona de punción. No por más de un minuto.
- Se fija la vena tanto por encima como por debajo del lugar de punción, con ayuda de los dedos pulgar y medio o índice y pulgar.
- Se realiza la venopunción: a) se penetra la piel con la aguja formando un ángulo de 15° con el brazo y con el bisel hacia arriba, se sigue la dirección de la vena; b) se introduce la aguja con suavidad pero con rapidez para reducir las molestias. No hay que “enterrar” la aguja; c) en cuanto la aguja haya penetrado en la vena se dirigirá el tubo todo lo posible hacia delante apoyándose en el dispositivo de sujeción (de la misma forma en que se introduce el

émbolo de una jeringa). Al mismo tiempo mantenga firmemente la aguja en su lugar. Una vez que se haya recolectado la muestra necesaria, se retira cogiéndolo por su extremo y tirando suavemente de él.

- Se retirará la jeringa, dejar la tórunda seca en el sitio de punción, pidiéndole al paciente, dentro de lo posible, que la afirme sin flexionar el brazo.
- Coloque tela adhesiva con un pequeño trozo de algodón seco o parche curita en el sitio de punción.

Ya que se hayan obtenidos todas las mediciones y tomas de muestra se les informará los resultados.

Para finalizar se informará a las autoridades competentes de esta institución los resultados obtenidos en el proyecto de investigación.

### **RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO**

El único riesgo que puede existir durante la toma de muestra sanguínea venosa es que se puede presentar dolor al momento de la venopunción o puede producirse dolor y pequeño moretón, que desaparecerá en un par de días.

### **ACLARACIONES**

La decisión de que su hijo (a) participe en el estudio es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para ustedes, en caso de no aceptar la invitación.

Puede retirar a su hijo (a) en el momento que lo desee, informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio y no recibirá pago por su participación.

La información obtenida en este estudio, será mantenida con estricta confidencialidad por las Pasantes de la Licenciatura en Nutrición Madai Eliud Rojas Trejo y Ana Karen Romero Colin.

Si consideran que no hay dudas ni preguntas acerca de la participación de su hijo (a), pueden, si así lo desean, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por este conducto, yo \_\_\_\_\_, responsable directo del niño(a) \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_ años de edad, del \_\_\_\_\_ grado, grupo \_\_\_\_\_; manifiesto que se ha obtenido su consentimiento y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se le incluya como sujeto de estudio en el Proyecto de tesis **NIVELES DE COLESTEROL Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS DE EDAD DE LA ESCUELA PRIMARIA EMILIANO ZAPATA, TENANGO DEL VALLE, ESTADO DE MÉXICO**, luego de haber leído y comprendido en su totalidad, la información anterior sobre dicho proyecto y que mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria; y en el entendido de que:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para ambos en caso de no aceptar la invitación.
- Puedo retirarlo (a) del proyecto si lo considero conveniente a sus intereses, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva.
- No haremos ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por la colaboración en el Protocolo Tesis.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos.

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del responsable: \_\_\_\_\_

Parentesco o relación con el participante: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del niño (a): \_\_\_\_\_

Hemos explicado a los padres de Familia el propósito del protocolo de Tesis; explicándoles acerca de los riesgos y beneficios que implica la participación de sus hijos. Hemos contestado a las preguntas en la medida de lo posible y hemos preguntado si tiene alguna duda. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_  
PLN. MADAI ELIUD ROJAS TREJO

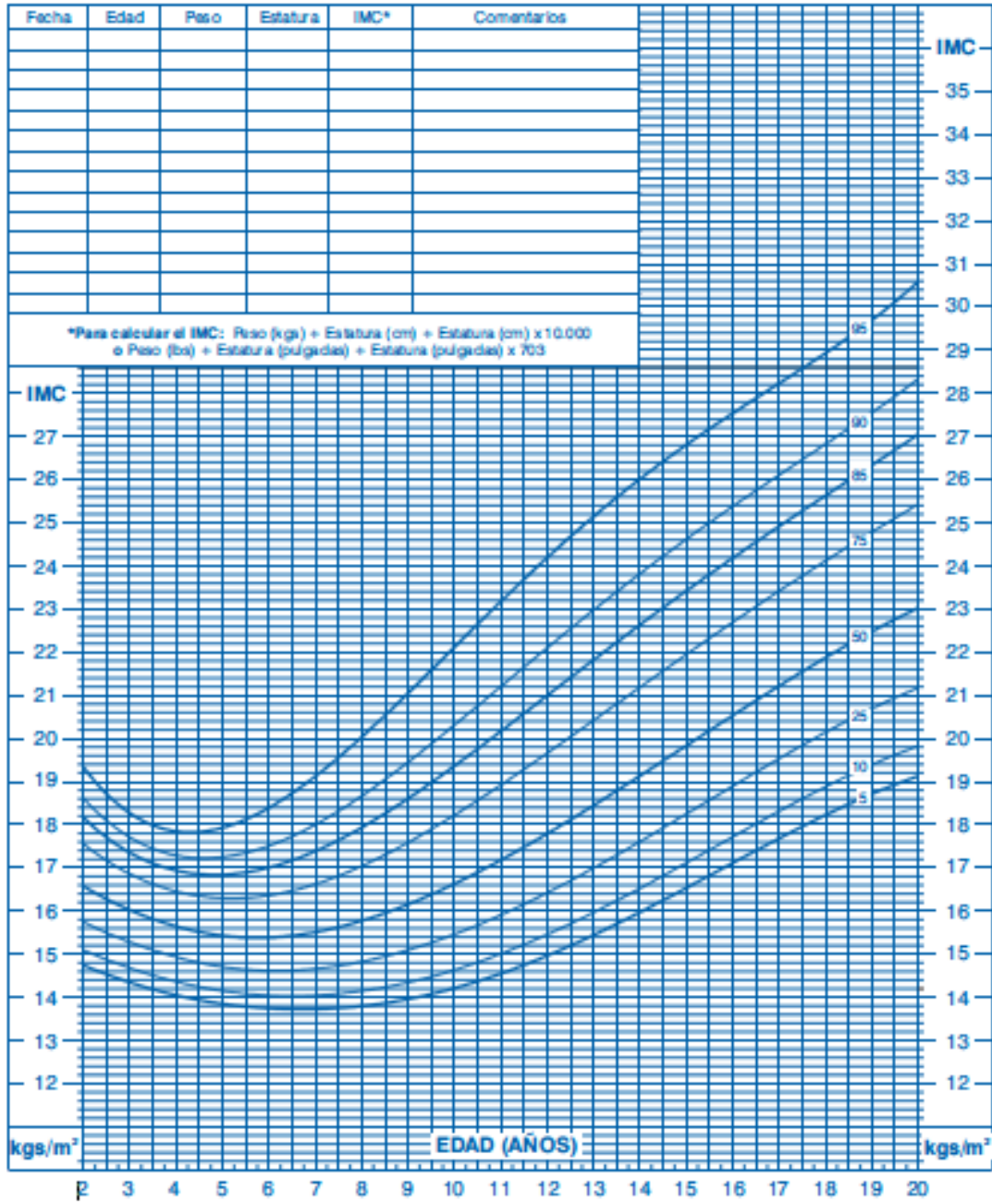
\_\_\_\_\_  
PLN. ANA KAREN ROMERO COLIN

**Anexo 2.**

**2 a 20 años: Niños**  
**Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad**

Nombre \_\_\_\_\_

# de Archivo \_\_\_\_\_



Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 16 de octubre del 2000).  
 FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000).  
<http://www.odc.gov/growthcharts>

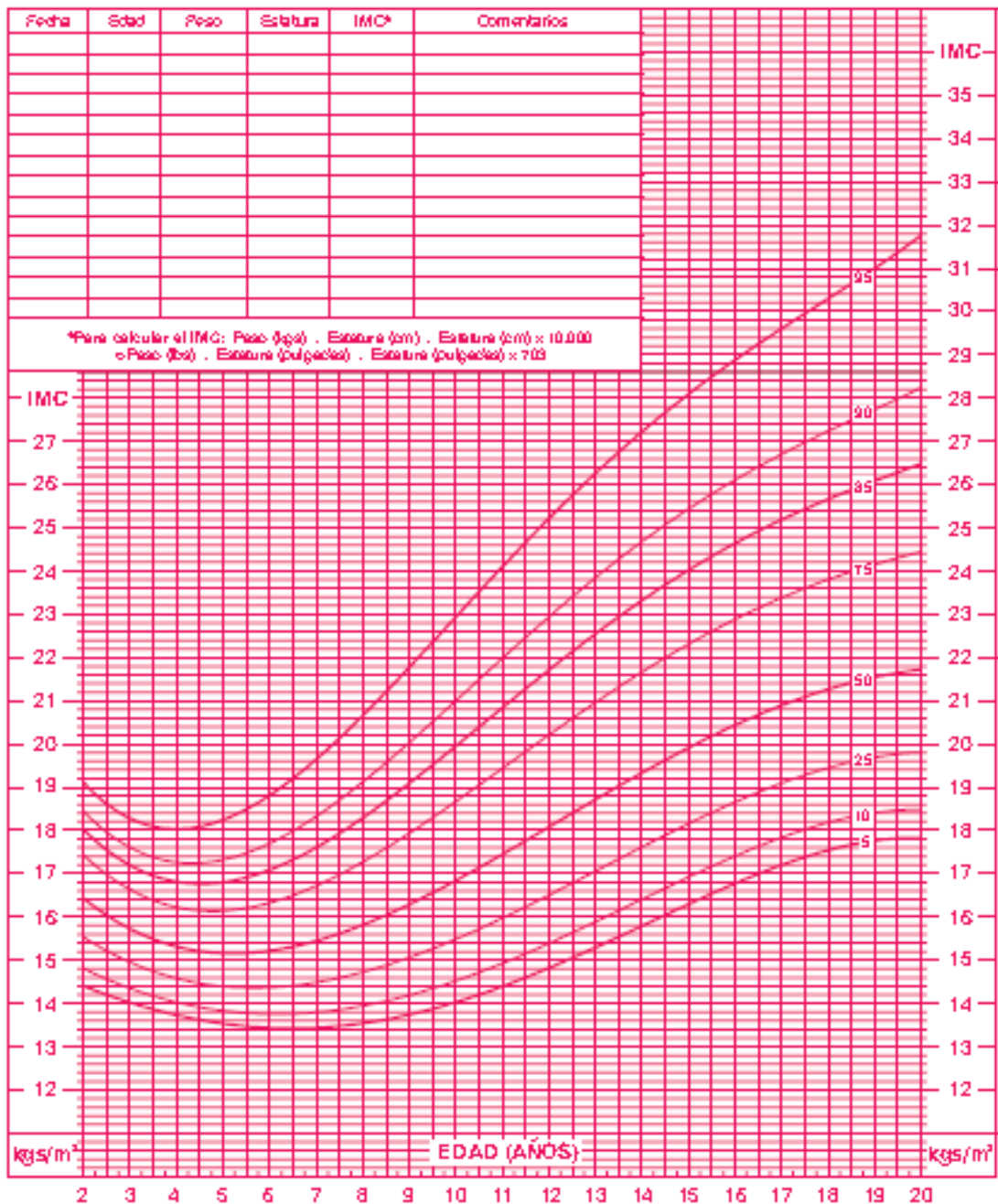


### Anexo 3.

#### 2 a 20 años: Niñas Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad

Nombre \_\_\_\_\_

# de Archivo \_\_\_\_\_



Publicado el 20 de mayo del 2000 (modificado el 16 de octubre del 2000).  
 FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el  
 Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000).  
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



SAFER · HEALTHIER · PEOPLE™



**Anexo 4.**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN**

**REGISTRO DE MEDICIÓN DE PESO Y ESTATURA CON ÍNDICE DE MASA  
CORPORAL, NIVELES DE COLESTEROL Y ESTADO NUTRICIONAL**

**GLOBAL**

**FECHA:** \_\_\_\_\_

| <b>NOMBRE</b> | <b>GENERO</b> | <b>EDAD<br/>(años)</b> | <b>GRADO</b> | <b>GRUPO</b> | <b>PESO<br/>(Kg)</b> | <b>ESTATURA<br/>(m)</b> | <b>IMC<br/>(Kg/m2)</b> | <b>COLESTEROL<br/>(mg/dl)</b> | <b>ESTADO DE<br/>NUTRICIÓN</b> |
|---------------|---------------|------------------------|--------------|--------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |
|               |               |                        |              |              |                      |                         |                        |                               |                                |

## Anexo 5.



Universidad Autónoma  
del Estado de México  
Facultad de Medicina  
Licenciatura en  
Nutrición

### Registro de Medición de Peso, Estatura y Resultados de Colesterol

DATOS PERSONALES:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

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

FECHA: \_\_\_\_\_

| MEDICIÓN                    | RESULTADO |
|-----------------------------|-----------|
| PESO<br>(kg)                |           |
| ESTATURA<br>(m)             |           |
| IMC<br>(kg/m <sup>2</sup> ) |           |
| COLESTEROL<br>(mg/dl)       |           |
| ESTADO<br>NUTRICIONAL       |           |

ELABORADO POR:  
PLN. MADAI ELIUD ROJAS TREJO.  
PLN. ANA KAREN ROMERO COLIN.



Universidad Autónoma  
del Estado de México  
Facultad de Medicina  
Licenciatura en Nutrición

### Registro de Medición de Peso, Estatura y Resultados de Colesterol

DATOS PERSONALES:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

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

FECHA: \_\_\_\_\_

| MEDICIÓN                    | RESULTADO |
|-----------------------------|-----------|
| PESO<br>(kg)                |           |
| ESTATURA<br>(m)             |           |
| IMC<br>(kg/m <sup>2</sup> ) |           |
| COLESTEROL<br>(mg/dl)       |           |
| ESTADO<br>NUTRICIONAL       |           |

ELABORADO POR:  
PLN. MADAI ELIUD ROJAS TREJO.  
PLN. ANA KAREN ROMERO COLÍN.

Anexo 6.



"2012. AÑO DEL BICENTENARIO DE EL ILUSTRADOR NACIOANLDEL ILUSTRADOR"



SAN FRANCISCO PUTLA, TENANGO DEL VALLE, MEX.A 23 DE NOVIEMBRE  
DEL AÑO 2012

**ESCUELA PRIMARIA EMILIANO ZAPATA  
C.C.T 15DPR0257Y  
TURNO MATUTINO  
SECTOR EDUCATIVO NO. III**

Por este medio informamos que no hay ningún inconveniente y autorizamos que las pasantes de la Licenciatura en Nutrición Madai Eliud Rojas Trejo y Ana Karen Romero Colin, lleven a cabo la aplicación del protocolo de tesis en esta institución educativa, el cual lleva por título **"NIVELES DE COLESTEROL Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS DE EDAD DE LA ESCUELA PRIMARIA EMILIANO ZAPATA, TENANGO DEL VALLE, ESTADO DE MÉXICO"**.

Así mismo hacemos constar que se nos ha explicado el propósito del protocolo de Tesis, los procedimientos a realizar, los riesgos y beneficios que implica la participación de los alumnos de esta institución.


Sin más por el momento dejamos a su consideración y le enviamos un cordial saludo.

**ATENTAMENTE  
DIRECTOR DE LA ESCUELA**



SEIEM  
ESCUELA PRIMARIA  
"EMILIANO ZAPATA"  
C.C.T. 15DPR0257Y  
SUBDIRECCION DE EDUCACION  
PRIMARIA REGION III  
TURNO MATUTINO  
ZONA 57, SECTOR  
SAN FRANCISCO PUTLA  
TENANGO DEL VALLE  
**PROFR. PEDRO SILVIANO  
CARBAJAL DE SALES**

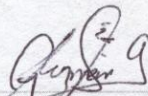
**AUTORIZACIÓN DE LOS PROFESORES DE LA ESCUELA PRIMARIA  
"EMILIANO ZAPATA", TENANGO DEL VALLE, ESTADO DE MÉXICO.**



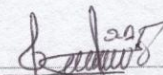
PROFR. JUAN ALBERTO  
BORBOLLA FUENTES  
PROFESOR 3°A



PROFR. EUGENIO VIDAL DE LA  
CRUZ  
PROFESOR 3°B



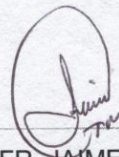
PROFRA. ZARAHIN GUZMÁN  
GARCÍA  
PROFESOR 4°A



PROFRA. ZUJEY DELGADO  
ACOSTA  
PROFESOR 4°B



PROFRA. LUCIA RAMÍREZ  
GARCÍA  
PROFESOR 5°A



PROFR. JAIME TOBON  
MENDOZA  
PROFESOR 5°B

Anexo 7.



**LABORATORIO CLINICO NUESTRA SEÑORA DE LORETO**

Av. C.T.M. 20-C Mz. 9 Lt. Único Frac. Ex Hacienda San Felipe  
Coacalco de Berreozabal,, C.P. 55717  
TEL. Consultorio, 26223822 Tel. Cel. (04455) 11420542

POR MEDIO DE LA PRESENTE HAGO DE SU CONOCIMIENTO QUE NUESTRO LABORATORIO CUMPLE CON  
TODAS LAS NORMAS PARA REALIZAR CUALQUIER TIPO DE TOMA DE MUESTRA PERIFERICA YA QUE SOMOS  
UN LABORATORIO CON PERSONAL ALTAMENTE CALIFICADO PARA CUALQUIER ACTIVIDAD FUERA DE  
ESTE.

POR ESO MISMO NOS HACEMOS RESPONSABLES DE LA TOMA DE PRODUCTOS DE CUALQUIER PACIENTE Y  
SU INTEGRIDAD. ASI COMO CUALQUIER ACLARACION QUE VENGA RESPECTO A LOS ESTUDIOS

SOLICITADOS EN CUESTION.

SIN MAS POR EL MOMENTO QUEDO DE USTED.

  
ATENTAMENTE  
Dr. Carlos Calderón Garrido  
C.P. 534388  
Jefe Operativo del Laboratorio

Anexo 8.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**LICENCIATURA EN NUTRICIÓN**

**CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Por este conducto, yo \_\_\_\_\_, responsable directo del niño(a) \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad, del \_\_\_\_\_ grado, grupo \_\_\_\_\_; he decidido excluirlo (a) del Proyecto de tesis **NIVELES DE COLESTEROL Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS DE EDAD DE LA ESCUELA PRIMARIA EMILIANO ZAPATA, TENANGO DEL VALLE, ESTADO DE MÉXICO**, por las siguientes razones:

---

---

---

Si el responsable del participante o el participante así lo desean, podrán solicitar que le sea entregada toda la información que se haya recabado sobre él, con motivo de su participación en el presente protocolo de Tesis.

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del responsable: \_\_\_\_\_

Parentesco o relación con el participante: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del niño (a): \_\_\_\_\_

---

PLN. MADAI ELIUD ROJAS TREJO

---

PLN. ANA KAREN ROMERO COLIN