



## **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

Programa de Especialización Tecnológica en Alimentos

Carrera de Licenciatura en Nutrición

### **TEMA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN:**

“INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL EN EL RENDIMIENTO FÍSICO EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ECUATORIANA AUSTRIACA DEL CANTÓN PEDRO CARBO, PROVINCIA DEL GUAYAS, 2014.”

### **PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Previa a la obtención del Título de:  
LICENCIADA EN NUTRICIÓN

**Presentado por:**

**KATHERYN MARIUXI PIN BACUZOY**

Guayaquil – Ecuador

2014 – 2015



## **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

Programa de Especialización Tecnológica en Alimentos

Carrera de Licenciatura en Nutrición

### **TEMA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN:**

“INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL EN EL RENDIMIENTO FÍSICO EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ECUATORIANA AUSTRIACA DEL CANTÓN PEDRO CARBO, PROVINCIA DEL GUAYAS, 2014.”

### **PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Previa a la obtención del Título de:  
LICENCIADA EN NUTRICIÓN

**Presentado por:**

**KATHERYN MARIUXI PIN BACUZOY**

Guayaquil – Ecuador

2014 – 2015

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer infinitamente a Dios por ser lo que guía mi vida, a mis padres que sin sus esfuerzos y dedicación no sería posible llegar donde estoy, a mis hermanos por su apoyo incondicional, a mi directora del proyecto Mgs. Adriana Yaguachi, por su paciencia y confianza, MBA. Mariela Reyes, Msc. Abel Rosado, Msc. Diómedes Rodríguez y Msc. Carlos Poveda, por ser los forjadores del conocimiento que he adquirido en tan linda carrera profesional, y a todas aquellas personas que de distintas maneras me han acompañado a lo largo de mis estudios.

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto de graduación a mis padres Oscar y Maritza, a mis hermanos Gabriela y Oscar, mi abuelita Esmeralda.

Maritza Bacuzoy, madre y amiga, quien no hubo una madrugada que con amor no me prepare un desayuno y no hubo una noche que no esperara pendiente que regrese con bien. Oscar Pin, un hombre que me ha enseñado a respetar y a ser respetada, para al que siempre seguiré siendo su Tita. Gabriela, mi hermana y confidente, a quien nunca le faltó esa voz de aliento ni unas palabras de fortaleza para mí. Oscar, el hermano que siempre esperé, tu madurez a tan poca edad, hace que cualquier dolor sea borrado, eres mi principal inspiración.

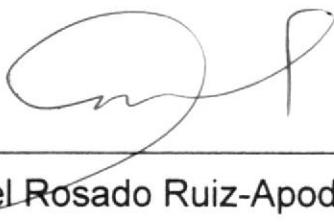
## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



---

MGs. Ruth Adriana Yaguachi Alarcón

**Directora del Proyecto de Graduación**



---

MSc. Abel Rosado Ruiz-Apodaca

**Vocal Principal del Tribunal de Sustentación**



---

MAE. Diómedes Rodríguez Villacís

**Vocal alterno del Tribunal de Sustentación**

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.



Katheryn Mariuxi Pin Bacuzoy

## RESUMEN

Se ha evaluado el estado nutricional y el rendimiento físico de niños de 6 a 11 años de edad de la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca del cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas con la finalidad de establecer la relación entre ambas variables. Se utilizó el tipo de diseño descriptivo transversal con método correlacional de variables cuantitativas.

La muestra estuvo integrada por 279 escolares, se tomó peso, talla, pliegues cutáneos, encuesta de frecuencia de consumo de alimentos. Para evaluar el rendimiento físico se basó en pruebas de la Batería de Eurofit, las cuales fueron, lanzamiento de balón, flexión de tronco, distancia recorrida en metros y test de Burpee. Para el diagnóstico nutricional se utilizó el programa WHO ANTHRO PLUS.

Mediante el análisis estadístico del programa JMP versión 5 se evidenció que, el mayor porcentaje de investigados se encuentran como normal en los índices peso/edad, talla/edad e IMC/edad, sin embargo el menor porcentaje corresponde a escolares con retardo en el crecimiento, desnutrición leve, sobrepeso y obesidad. En el patrón alimentario no se encontró mayor alteración. Así mismo se encontró un bajo porcentaje de escolares con un

nivel de grasa superior al requerido para la edad. La mayor parte de los investigados tienen un rendimiento físico aceptable, sin embargo una menor cantidad se encontraron con un bajo rendimiento.

Utilizando el método de Chi cuadrado de Pearson se evidenció que el estado nutricional influye en el rendimiento físico de los investigados, por lo que se puede concluir que, al estar en un período de crecimiento y desarrollo, los niños de edad escolar necesitan una correcta alimentación que asegure el cumplimiento de sus necesidades nutricionales diarias que permitan un buen rendimiento físico en las diferentes actividades y pruebas que realicen dentro y fuera de la institución educativa.

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

### CAPÍTULO 1

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Formulación del problema.....	5
1.3 Interrogantes a responder durante la investigación.....	5
1.4 Objetivos de la Investigación.....	6
1.4.1 Objetivos Generales.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Justificación.....	7

### CAPÍTULO 2

#### MARCO TEÓRICO

2.1 CRECIMIENTO, DESARROLLO Y ALIMENTACIÓN EN LA NIÑEZ.....	8
2.1.1 Definición.....	8
2.1.2 Cambios físicos y desarrollo.....	9
2.1.3 Cambios fisiológicos: características.....	11
2.1.4 Requerimientos nutricionales y energéticos en la niñez.....	13
2.1.5 Enfermedades más prevalentes en la niñez.....	24

## 2.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

2.2.1 Definición.....	27
2.2.2 Métodos de la Evaluación del Estado Nutricional.....	28
2.2.3 Medidas: Peso, Talla, Pliegues Cutáneos.....	33
2.2.4 Índices: Peso para la edad (P/E), Talla para la edad (T/E).....	39
MC para la edad (IMC/E).	
2.2.5 Curva de crecimiento.....	43
2.2.6 Ecuaciones para valorar porcentaje de grasa corporal a partir de pliegues cutáneos.....	45

## 2.3 VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO FÍSICO

2.3.1 Definición: Actividad física, Ejercicio físico, Condición física.....	47
2.3.2 Medición de la Actividad física.....	48
2.3.3 Métodos de Medida de la Actividad física.....	53
2.3.4 Encuestas.....	54

## **CAPÍTULO 3**

### **MARCO METODOLÓGICO**

3.1 Diseño de la Investigación.....	58
3.2 Procedimientos de la Investigación.....	61
3.3 Análisis e interpretación de resultados.....	69

## **CAPÍTULO 4**

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
-------------------------------------	----

### **APÉNDICES O ANEXOS**

### **BIBLIOGRAFÍA**

## ABREVIATURAS

CDC: Centro para la prevención y control de enfermedades.

CFCA: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.

DE: Desviación estándar.

DH: Perfil de dieta habitual.

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

GER: Gasto energético en reposo.

GET: Gasto energético total.

IMC/E: Índice de masa corporal para la edad.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

P/E: Peso Para la edad.

R24H: Recordatorio de 24 horas.

T/E: Talla para la edad

T4: Tiroxina.

UEEA: Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca.

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Recomendaciones de energía FAO/OMS/ONU 2001.....	14
<b>Tabla 2.</b> Alimentos para un desayuno escolar equilibrado.....	19
<b>Tabla 3.</b> Guía de alimentación diaria para niños de 6 a 10 años de edad....	23
<b>Tabla 4.</b> Métodos de evaluación dietética.....	29
<b>Tabla 5.</b> Distribución de la población a estudiar.....	60
<b>Tabla 6.</b> Clasificación del estado nutricional según percentil P/E.....	63
<b>Tabla 7.</b> Clasificación del estado nutricional según percentil T/E.....	63
<b>Tabla 8.</b> Clasificación del estado nutricional según percentil IMC/E.....	64
<b>Tabla 9.</b> Rangos de grasa corporal en niños de 6 a 17 años.....	64
<b>Tabla 10.</b> Valores de referencia para lanzamiento de balón.....	65
<b>Tabla 11.</b> Valores de referencia para flexión de tronco.....	65
<b>Tabla 12.</b> Valores de referencia para distancia recorrida en metros.....	66
<b>Tabla 13.</b> Valores de referencia para Test de Burpee.....	66

## ÌNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Técnica de medición de pliegue tricipital.....	36
<b>Figura 2.</b> Técnica de medición de pliegue bicipital.....	37
<b>Figura 3.</b> Técnica de medición de pliegue subescapular.....	38
<b>Figura 4.</b> Técnica de medición de pliegue supra ilíaco.....	38
<b>Figura 5.</b> Representación gráfica de la puntuación Z.....	40

## INTRODUCCIÓN

La niñez es una etapa que abarca desde los 6 hasta los 10 años de edad, caracterizado por un crecimiento lento pero constante, se establecen cambios que comprometen las proporciones de la masa muscular y grasa, por lo que es importante el rol de la nutrición como parte del desarrollo durante este período.

Según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2011-2013 hay una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 29,9% en niños escolares de 5 a 11 años, son cifras que demuestran una preocupación en cuanto al estado nutricional de los escolares. La presencia de desnutrición también no es un caso aislado, principalmente por la falta de conocimientos de los padres de familia de cómo mejorar la alimentación del niño, sin necesidad de exagerar en recursos económicos.

La correcta alimentación se basa en consumir los requerimientos de macro y micronutrientes diarios correspondientes a la edad, sexo y actividad física, que permitan un buen crecimiento y desarrollo del escolar. Entre los macronutrientes se encuentran los carbohidratos que brindan la energía necesaria para realizar las actividades diarias, proteínas necesarias para el crecimiento de los tejidos y masa muscular, y las grasas que son altamente

calóricas pero necesarias para los procesos bioquímicos del organismo. Dentro de los micronutrientes se encuentran las vitaminas y minerales, requeridos para evitar deficiencias y regular el sistema inmunitario.

La OMS recomienda que los niños de 5 a 17 años realicen por lo menos 60 minutos de actividad física, que permitan mejorar la resistencia cardiorrespiratoria, fuerza muscular y coordinación. Conjuntamente con un correcto plan alimentario, colabora a regular el peso y prevenir el sobrepeso y obesidad infantil, dos grandes problemas nutricionales a nivel mundial.

En base a lo expuesto se realizó el proyecto en escolares de 6 a 11 años de edad, evaluándose el estado nutricional y rendimiento físico para posterior realizar una relación y comprobar que efectivamente para tener un buen rendimiento físico es necesario tener una ingesta adecuada de alimentos y un índice de masa corporal acorde a la edad del niño.

## **CAPÍTULO 1**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

El presente proyecto se realizó en la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca, un establecimiento educativo que forma niños y jóvenes con pensamiento crítico, honestos y con espíritu de servicio desde el 26 de abril de 1999 gracias a la ayuda económica proveniente de hermanos solidarios de Austria gestionada por el Diácono Heribert Hrusa en el cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas, lugar que cuenta con aproximadamente 43.436 habitantes. La cabecera cantonal se encuentra a 63 km de Guayaquil, la ganadería y agricultura son sus principales fuentes de riqueza, como cultivos de arroz, maíz, algodón, girasol, maní y banano. Con el pasar de los años el

establecimiento educativo fue mejorando no solo en infraestructura sino en la calidad de servicio hacia los estudiantes, mismos que según la situación económica se le otorga ayudas económicas entre medias hasta becas completas, para así seguir fomentando el desarrollo de la educación. Actualmente plantel cuenta con 600 estudiantes, de los cuales 324 pertenecen a la educación primaria.

Es necesario mencionar que el presente proyecto no es el primero que se realiza en estudiantes de nivel básica, en Chile, teniendo en cuenta que la condición física y el estado nutricional son factores de riesgo para la salud, se analizó la condición física de estudiantes de 8<sup>vo</sup> y 9<sup>no</sup> básico bajo las pruebas del Sistema de Medición de Calidad de la Educación SIMCE de educación física, mostrando resultados confiables. En España, la universidad de Granada, realizó el estudio sobre la nutrición y la actividad física en niños y adolescentes españoles bajo las pruebas de la batería de Eurofit, validada y estandarizada por el Consejo de Europa. Este mismo método fue utilizado en Ecuador, en el año del 2010, se realizó el estudio del estado nutricional e identificación de factores de riesgo de la población escolar del cantón Gonzanama de la provincia de Loja, por parte de la Dra. Jacqueline Campoverde.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según la OMS se calcula que hay 42 millones de niños con sobrepeso en todo el mundo; mientras que según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2011-2013 hay una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 29,9% en niños escolares de 5 a 11 años, de la misma manera la Unicef manifiesta que uno de cada cuatro niños de edad escolar sufren de desnutrición crónica a nivel mundial, de los que un tercio viven en zonas rurales a comparación de una cuarta parte viven en zonas urbanas. Según datos de la Unicef del 2012, en América Latina hay 1,9 millones de niños con bajo peso. La obesidad tiene una repercusión muy importante en el desarrollo psicológico y en la adaptación social del niño. Los niños obesos refieren sentimientos de inferioridad, rechazo y escasa autoestima que se mantienen hasta la edad adulta; la evaluación nutricional a niños de edad escolar para establecer la influencia con el rendimiento físico permite identificar cifras de desnutrición y obesidad infantil, que sirve de base para actuales y futuras investigaciones para establecer un plan de contingencia a razón de prevenir problemas nutricionales mayores en la localidad, lo que no permitiría expandirse a nivel nacional.

### **1.3 INTERROGANTES A RESPONDER DURANTE LA INVESTIGACIÓN**

1. ¿Cuál es el estado nutricional de los estudiantes de básica de la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca?
2. ¿Cómo es el patrón alimentario de los escolares de 6 a 11 años de edad de la UEEA?
3. ¿Cuáles son los niveles de grasa corporal de los investigados?
4. ¿Cuál es el rendimiento físico de los estudiantes de la sección básica de la UEEA?
5. ¿El estado nutricional influye en el rendimiento físico de los niños de 6 a 11 años de la UEEA?

### **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Determinar la influencia del estado nutricional en el rendimiento físico de niños de 6 a 11 años de la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca del cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas, 2014.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

1. Evaluar el Estado Nutricional de niños de 6 a 11 años de la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca del cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas, 2014.
2. Identificar el rendimiento físico mediante herramientas utilizadas como encuestas, test de actividad física.
3. Recomendar lineamientos nutricionales en los casos que se requieren.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

Según La Asociación Nacional para el Deporte y la Educación Física en los Estados Unidos todos los días los niños en edad preescolar deberían desarrollar un mínimo de 60 minutos de actividad física libre y no deberían permanecer inactivos más de 60 minutos seguidos salvo para dormir; pero sin una correcta alimentación que sea suficiente y equilibrada no hay la suficiente energía requerida para realizarlo además de, problemas de sobrepeso u obesidad que dificultan el rendimiento en el mismo.

El proceso de crecimiento y desarrollo del niño, en su condición continua y dinámica, se encuentra ligado a los cambios de la composición corporal, la evaluación del estado nutricional aporta información importante en la valoración inicial y evolutiva de los estados de malnutrición. La materia de Preparación Física en Ecuador ha tenido una variación en cuanto a la carga horaria de la malla curricular aumentando así el rendimiento físico de los escolares. Motivo por el cual resulta de gran interés investigativo y justificativo valorar antropométricamente a los niños y niñas de 6 a 11 años de edad en la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca del Cantón Pedro Carbo, provincia del guayas para determinar la relación del estado nutricional en el rendimiento físico y establecer un resultado para darlo a conocer a sus padres mediante talleres de capacitación.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 CRECIMIENTO, DESARROLLO Y ALIMENTACIÓN EN LA NIÑEZ**

##### **2.1.1 Definición**

###### **Crecimiento**

Es un fenómeno biológico que consiste en el aumento de la masa corporal, como consecuencia de una multiplicación celular y de la formación de nuevos tejidos. <sup>(1)</sup>

## **Desarrollo**

Es un fenómeno que ocurre a partir del crecimiento para que los tejidos adquieran funciones a través de los fenómenos de maduración, diferenciación e integración, en distintos niveles de organización con aspectos como el biológico, psicológico, cognitivo, nutricional, ético, sexual, ecológico, cultural y social.

Relacionando las dos definiciones, el crecimiento hace referencia a un fenómeno cuantitativo, por el aumento de la masa en función del tiempo, mientras que el desarrollo es un fenómeno cualitativo que va acompañado al crecimiento, pero en diferente ritmo.

### **2.1.2 Cambios físicos y desarrollo**

Para comprender los cambios físicos y el desarrollo que ocurren después del nacimiento se pueden diferenciar los períodos de primera infancia, período de crecimiento estable, pubertad y adolescencia.

#### **Primera infancia**

Comprende los 2 primeros años de vida, se trata de un crecimiento acelerado, aumento notable de la grasa corporal y una modificación de las

proporciones corporales. En esta etapa el peso promedio se encuentra entre 9,5 a 14 kg y la talla entre 74 a 96 cm. <sup>(2)</sup>

### **Período de crecimiento estable**

Abarca el período preescolar y escolar, y se extiende desde los 3 años hasta el comienzo del estirón puberal. Es un período de crecimiento lento y uniforme. La talla aumenta entre 5 y 7 cm por año y sus incrementos comienzan a disminuir progresivamente hasta alcanzar la mínima velocidad en el momento que se inicia el estirón puberal. Entre los 7 y 8 años, el ritmo de desaceleración disminuye y se observa un aumento ligero y transitorio de la velocidad. El peso tiene un aumento lento entre 2 y 3 kg por año.

### **Pubertad y adolescencia**

Inicia entre los 8 y 12 años de edad en las niñas y entre los 10 y 14 años de edad en los niños. La pubertad se caracteriza por cambios somáticos como la aparición del vello sexual y axilar, menarquia o aparición de la menstruación en las niñas y cambios emocionales que se relacionan con la maduración sexual. Es un período en el que coexisten un ritmo de crecimiento elevado y fenómenos madurativos importantes, que finalizan

con la consecución de la talla adulta, la expresión del dimorfismo sexual y el logro de la capacidad reproductiva. La característica más importante en este período es el estirón puberal, el cual comienza entre los 8 y 9 años de edad, consiste en una aceleración brusca e intensa del crecimiento en longitud y la maduración de las gónadas y genitales.

El crecimiento en esta etapa varía según la edad y el sexo, por tal razón las niñas alcanzan el mayor nivel a los 12 años, mientras que los niños solo hasta los 14 y desciende a partir de este momento. Se establecen cambios que comprometen las proporciones de la masa muscular y grasa. En los niños, la masa libre de grasa es mayor, lo que constituye el dimorfismo sexual.

### **2.1.3 Cambios fisiológicos: características**

Los cambios fisiológicos se los puede diferenciar en etapas como: Infancia y Niñez.

## **Infancia**

Comprende entre 1 y 6 años de edad en donde experimentan progresos en su desarrollo y adquisición de habilidades. Los niños de 1 año de edad usan los dedos para comer, mientras que a los 2 años ya intentan sujetar por sí solos la taza y cuchara. Comienza la preocupación de los padres, ya que disminuye el apetito después del primer año porque les interesa explorar todo en cuanto a su alrededor, es decir aumenta la locomoción. A esta edad tienen una menor capacidad gástrica, por lo que prefieren raciones pequeñas en su alimentación en más números de veces al día desarrollando lo que se llama las manías alimentarias, mismas que deben ser controladas por los padres sin pasar a una conducta imponente.

## **Niñez**

Es un período que abarca desde los 6 hasta los 10 años de edad, caracterizado por un crecimiento lento pero constante, con un progresivo incremento de la madurez psicosocial. El razonamiento causa y efecto es más racional y sistemático. Es una etapa en la que los niños permanecen mucho tiempo en el colegio, lo que determina preferencias de los distintos hábitos, incluyendo los alimentarios y en la actividad física. <sup>(3)</sup>

Hay una mayor influencia de sus padres, y de los adultos, especialmente la familia juega un rol en la adquisición de los alimentos.

En cuanto a las características cognitivas, el niño puede centrar su interés en varios aspectos de una situación simultáneamente. Aparece la capacidad de clasificar, reclasificar y generalizar. Al finalizar esta etapa, el apetito mejora mucho debido a que, la velocidad de desarrollo va en aumento, lo que facilita la adaptación de la dieta familiar y la inclusión de nuevos alimentos en su dieta diaria.

#### **2.1.4 Requerimientos Nutricionales y energéticos en la niñez.**

##### **Energía**

Los requerimientos de energía se establecen como el nivel de ingesta equivalente al gasto energético diario, para una determinada talla, composición corporal y nivel de actividad física. Las necesidades de energía, son calculadas en base al metabolismo basal o gasto energético en reposo (GER) que se define como la energía consumida en reposo absoluto y similar al gasto energético que ocurre durante el sueño. Es característico que en este período se incremente la actividad física, aumento del gasto energético, lo que determina con ello una mayor variabilidad en las necesidades de energía.

La estimación del gasto de energético total (GET) es condicionado por la actividad física, para lo cual se establece una constante que varía según la intensidad y duración del ejercicio. El GER se calcula en base a las nuevas recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y se determinan según edad, sexo y actividad física. <sup>(4)</sup>

Los requerimientos de energía determinados por FAO/OMS/ONU en el año 2001, se pueden observar en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Recomendaciones de energía FAO/OMS/ONU 2001.

Edad (años)	Niños	Niñas
	Kcal/Kg/d	Kcal/Kg/d
6-7	72,5	69,3
7-8	70,5	66,7
8-9	68,5	63,8
9-10	66,6	60,8
10-11	64,6	57,8

**Fuente:** Torún, 2001.

## Recomendaciones de Macronutrientes

### Carbohidratos

Su principal y relevante función es aportar energía, cada gramo de carbohidrato proporciona 4 Kcal y se expresa entre el 55% y 65% de la energía total ingerida. Entre los alimentos con mayor fuente de

carbohidratos se encuentran los cereales como el arroz, quinua, cebada, maíz, trigo y sus derivados (harinas y subproductos de la misma). Los granos secos como lentejas, garbanzo aportan fibra que favorece el tránsito intestinal. Es importante en esta etapa el consumo de fibra, para que el niño adquiera el hábito de ingerir vegetales y frutas. Para niños mayores a 2 años se recomienda que la ingesta de fibra sea igual a la edad más 5 gramos.

### **Proteínas**

Constituye entre el 15 y 20% de la energía total, donde el 50% debe ser de origen animal o de alto valor biológico por contener más aminoácidos esenciales, mayor digestibilidad, haciendo que sea mejor absorbido por el intestino. Las proteínas se caracterizan por ser estructurales, reguladoras y energéticas como última función. En el niño de edad escolar el aporte de proteína es de 1g/kg de peso corporal. Las fuentes de proteína animal son las carnes de res, pollo, pescado, leche, queso y huevos; mientras que fuente de proteína vegetal son legumbres, lentejas, semillas como nueces, maní, almendras.

## **Lípidos**

Considerados como importantes en la nutrición infantil, ya que aportan energía, influyen en la textura y sabor de los alimentos haciéndolos de mejor palatabilidad, contribuyen a dar saciedad porque retardan el vaciamiento gástrico y son vehículo en el transporte de las vitaminas liposolubles. Cada gramo de lípido proporciona 9 kcal, por lo que la ingesta debe ser en pequeña cantidad. La recomendación para este macronutriente en niños es de 25 a 30% de las calorías totales que debe ser completado de la siguiente manera: monoinsaturadas entre el 10 y 15%, saturadas y poliinsaturadas (10:10) y trans menor a 1%.

Se aconseja la ingesta de ácidos grasos omega-3 que se encuentran en pescados como salmón, sardinas y atún blanco, nueces, linaza y aceite de linaza, aceite de canola; además de aceite de soja, girasol que son fuentes de ácidos grasos omega-6.

## **Recomendaciones de Micronutrientes**

Se incluye vitaminas y minerales, que son necesarios para un crecimiento y desarrollo normal en el niño, así como para evitar problemas que dan lugar a enfermedades por déficit o exceso.

## **Vitamina D**

Su importancia radica en ser necesaria para absorber y depositar el calcio en los huesos. Su principal fuente es la carne bovina, huevos, mantequilla, pescados y la leche reforzada con vitamina D. La ingesta diaria recomendada es 5mg/día para niños de 4 a 12 años.

## **Vitamina C**

Facilita la absorción del hierro y así evitar anemia siempre y cuando la ingestión sea de manera simultánea. Se encuentra en altas cantidades en frutas cítricas como naranja, kiwi, piña, vegetales como brócoli, pimientos rojos y verdes, tomate. La ingesta diaria recomendable para niños es de 55 mg/día. <sup>(5)</sup>

## **Calcio**

Es el mineral más abundante del organismo y es necesario para la mineralización y mantenimiento de los huesos en crecimiento de los niños. Se encuentra en la leche, queso y verduras color verde oscuro como la acelga. La ingesta diaria recomendable para niños es de 800 mg/día.

## **Hierro**

La deficiencia de hierro es la enfermedad más frecuente en países subdesarrollados o en vías de desarrollo, lo que causa la anemia ferropénica. Son fuentes de hierro las carnes, vísceras como el hígado, también se encuentra en alimentos de origen vegetal como leguminosas, lentejas cocidas, acelga, espinaca. El requerimiento de hierro en niños es de 9 mg/día; mientras que las niñas necesitan 8 mg/día.

## **Zinc**

Es importante porque su deficiencia produce falta de crecimiento y disminución del apetito, alteración del sistema inmunitario. La mejor fuente es carnes, pescados y mariscos. La ingesta recomendada en niños es 8mg/día. <sup>(6)</sup>

## **Distribución de energía y número de comidas**

El total del requerimiento energético del niño debe ser dividido entre 3 comidas principales y dos colaciones, el desayuno debe aportar el 25% del total calórico, la media mañana 10%, el almuerzo 30%, la media tarde 10% y la cena 25%.

El desayuno es considerado la comida más importante del día, aumenta la secreción de insulina, que favorece el aprovechamiento de los carbohidratos como fuente de energía, por lo que mejora el rendimiento escolar y físico del niño. Para que el desayuno sea estimado como completo, debe componerse de cuatro grupos diferentes de alimentos como lo son los lácteos, cereales, frutas, aceites y grasas. En la siguiente tabla se muestra como intercambiar alimentos, para preparar los desayunos del escolar.

**Tabla 2.** Alimentos para un desayuno escolar equilibrado.

Verduras y frutas	Cereales	Lácteos	Grasas
1 taza de papaya 1 ½ taza de melón 1 manzana 1 taza de frutillas	Galleta de avena ¾ taza de cereal 2 rebanadas de pan integral 1 barra de granola	1 taza de leche 1 rebanada de queso ¾ taza de yogurt bajo en grasa	2 cdtas. de queso crema light 2 cdtas de mantequilla de maní

**Fuente:** Elaboración propia.

## **Alimentos de consumo diario**

### **Cereales**

Considerados esenciales en el patrón alimentario del escolar, por ser parte de los carbohidratos, como el pan, pastas, arroz y otros cereales, que se prefiere sean integrales, para facilitar la incorporación de fibra a la dieta. Se recomienda 6 porciones al día, teniendo en cuenta, que una porción corresponde a  $\frac{1}{2}$  pan o  $\frac{1}{2}$  taza de arroz. Para que su ingestión sea más saludable, su consumo debe ser cocido o al vapor, evitando las preparaciones altamente calóricas en el hogar o provenientes de productos industrializados.

### **Leche y derivados**

Aportan proteínas de elevada digestibilidad y valor biológico, aminoácidos esenciales como la lisina, disacáridos como la lactosa, además de, vitamina del complejo B, A y minerales como calcio y fosfato, lo que hace que tengan una alta biodisponibilidad. Para escolares, se recomienda consumir 600 ml de leche, equivalente a 2 vasos y agregando un derivado como yogurt para cubrir las necesidades de calcio de 800 mg/d, además de preferir productos bajo en grasa en casos de niños con sobrepeso y

obesidad, así mismo, lácteos deslactosados cuando hay evidencia de intolerancia a la lactosa.

### **Frutas y verduras**

Constituye una fuente importante de vitaminas, minerales, fibra, agua y menor aporte calórico que otros grupos de alimentos. Es preferible que el consumo sea al natural, fresca y entera, facilitando el contenido de fibra. En escolares se recomienda 3 frutas frescas al día. Con respecto a las verduras, al igual que las frutas, se recomiendan frescas y con un consumo de al menos 2 porciones al día crudas o cocidas, variando colores amarillos, rojos, naranjas, verdes, violetas y blancos.

### **Aceites o grasas**

Por ser de alto contenido calórico, es recomendable utilizar en la dieta diaria, el consumo de aceites vegetales, de canola y oliva, que contiene 80% de ácido oleico con efecto saludable en el riesgo cardiovascular. Ante la variedad de aceites de semillas como girasol, maíz o soya que contienen ácidos grasos saturados, por lo que su consumo está limitado a menos del 1% del total calórico.

## **Alimentos de consumo semanal**

### **Carnes y derivados**

Forma parte de las fuentes de proteínas, así como, vitamina B12, hierro hemo, zinc, potasio y grasas saturadas, razón por la cual es preferible consumir la parte magra de la misma, de 1 o 2 veces en la semana en el caso de vacuno y cerdo. Las carnes blancas como pollo, pavo se recomienda consumir 3 a 4 veces en la semana. Por el aumento de la industrialización de los productos alimenticios, los embutidos, contienen gran cantidad de sodio, por lo que su consumo debe ser ocasional.

### **Pescados y mariscos**

Presentes también en el grupo de las proteínas de alto valor biológico, además de minerales y vitaminas como el yodo, selenio, zinc, fósforo, calcio y vitamina D. Se recomienda consumirlos de 2 a 3 porciones por semana.

### **Huevos**

Constituyen proteína de alto valor biológico. Son fuente de vitamina A, D, B12, fósforo y selenio. Se recomienda 2 a 3 unidades por semana.

## Legumbres y leguminosas

Contribuye con proteínas y su calidad al ser combinadas con cereales son equivalente a las de origen animal. También son de fuente de carbohidratos complejos, fibra, vitaminas y minerales. Dentro de ellas se encuentran lentejas, garbanzos, habas. Se recomienda 2 a 3 veces en la semana. En la siguiente tabla se muestra una guía alimentaria para escolares. <sup>(7)</sup>

**Tabla 3.** Guía de alimentación diaria para niños de 6 a 10 años de edad.

Alimentos	Frecuencia	Cantidad sugerida (medidas caseras)
Lácteos de preferencia bajos en grasa	Diaria	3 tazas + 1 yogurt o 1 rebanada de queso (o 4 tazas)
Verduras	Diaria	2 platos crudos o cocidos
Frutas	Diaria	3 unidades
Pescado	2 veces por semana	1 presa mediana
Pollo, pavo o carnes sin grasa	3 veces por semana	1 presa mediana
Leguminosas	2 veces por semana	1 taza o 1 plato pequeño
Huevos	2 a 3 veces por semana	1 unidad
Cereales (1 taza en cocido)	Diaria	2
Papas cocidas (unidad mediana)	Diaria	2
Pan	Diaria	2 unidades
Azúcar	Diaria	6 cdtas
Aceites o grasas	Diaria	4-6 cdtas (aceite vegetal)
Agua	Diaria	1,2 a 1,5 litros ( 6 a 8 vasos)
Aporte calórico aproximado		1900 kcal

**Fuente:** Nutrición en el ciclo vital.

### **Alimentos no recomendados**

No se puede excluir ningún alimento para llevar un balance nutricional, lo que se requiere es vigilar la cantidad y calidad de la alimentación diaria, como restringir a cantidades menores las golosinas, bebidas gaseosas, comidas rápidas, bebidas energizantes, chocolates, etc.

### **2.1.5 Enfermedades más prevalentes en la niñez**

Los niños por su naturaleza de andar explorando son propensos a enfermedades infecciosas, respiratorias, pero específicamente a lo que son alteraciones metabólicas relacionadas a la nutrición es muy frecuente que se presenten casos de hiponutrición como Marasmo, Kwashiorkor y Anemia por deficiencia de hierro; mientras que para los estados de hipernutrición se encuentran: sobrepeso u obesidad.

### **Marasmo**

Es más frecuente en niños menores de 1 año de edad, se considera como un tipo de malnutrición energética, que se caracteriza por emaciación, en un principio por la falta de aumento de peso, el tejido celular subcutáneo es muy escaso, la piel fina y las piernas delgadas debido a la atrofia de la masa muscular, pérdida de grasa en las mejillas, los ojos se hundieren, la

cara del niño se hace pequeña y adquiere el aspecto de “cara de viejo”; se ven prominentes todos los huesos de la cara, el abdomen se encuentra distendido o plano, la temperatura generalmente se encuentra por debajo de lo normal y el pulso es lento. Estas características se muestran como Anexo 1.

### **Kwashiorkor**

Se define como desnutrición proteico-calórica, a diferencia del marasmo, aparece en niños mayores a 1 año de edad, se caracteriza por crecimiento inadecuado, falta de energía, pérdida de masa muscular, incremento de la vulnerabilidad a infecciones, vómitos, diarrea, flacidez del tejido subcutáneo y edema. El edema se considera un signo evidente de este tipo de desnutrición infantil, por lo que puede enmascarar la ganancia de peso. Es frecuente la dermatitis, con oscurecimiento de la piel de las áreas irritadas. La despigmentación aparece tras la descamación de dichas regiones. El pelo es ralo y fino y en los niños con cabello oscuro aparecen mechones rojos o grises. <sup>(8)</sup> Anexo 1.

### **Anemia por deficiencia de Hierro**

Es muy común en la edad infantil, se caracteriza por la disminución de los depósitos de hierro que es el componente esencial de la hemoglobina, pigmento que transporta el oxígeno en la sangre, y es que, en esta etapa los niños tienen un desagrado por las carnes rojas, prefiriendo los alimentos bajo en hierro. Se manifiesta clínicamente por palidez, fragilidad de uñas y cabello, entre otros signos.

### **Obesidad infantil**

Se define como el exceso de grasa corporal, asociándose con cambios en la composición de los tejidos y alteraciones endocrino-metabólicas (aumento y resistencia a la insulina, disminución de la secreción de la hormona de crecimiento y cambios en los niveles de algunas enzimas como la triglicérido-lipasa), hipertensión, intolerancia a los hidratos de carbono, arteriosclerosis. Estudios recientes realizados en distintos países demuestran que entre un 5% y 10% de los niños en edad escolar son obesos, la OMS manifiesta que cerca de 42 millones de niños en el mundo tienen sobrepeso de los cuales 35 millones viven en países en desarrollo. En Ecuador por datos de la Coordinación Nacional de Nutrición indican que el exceso de peso en el país registra un 6,5% en la edad infantil,

mientras que en escolares de ocho años de edad que habitan en el área urbana es de un 8,7% de sobrepeso y un 5,3% de obesidad.

Psicológicamente tiene una influencia negativa en el niño, expresan sensaciones de inferioridad, por lo que en el tratamiento es importante la revisión periódica de la ganancia de peso, así como reducir las conductas sedentarias porque aumenta el gasto energético y disminuye los deseos de comer, se recomienda limitar el tiempo ante el televisor o la computadora a no más de 2 horas al día y lo más importante establecer un plan alimentario eficaz.

## **2.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL**

### **2.2.1 Definición**

La OMS define a la evaluación del estado nutricional como la interpretación de la información obtenida de estudios antropométricos, bioquímicos y/o clínicos, que se utiliza básicamente para determinar la situación nutricional de individuos o poblaciones.

### **2.2.2 Métodos de la Evaluación del Estado Nutricional.**

La evaluación nutricional en el niño permite expresar el potencial de crecimiento, por lo que se debe considerar historia médica, incluyendo datos dietarios (anamnesis nutricional), examen físico, evaluación antropométrica y exámenes bioquímicos.

#### **Encuesta nutricional**

La encuesta alimentaria es un método directo de evaluación nutricional. Permite conocer problemas alimentarios antes que se desarrollen alteraciones bioquímicas, de allí su importancia en las acciones preventivas y tratamiento precoz. Es fundamental la información acerca del número de comidas, distribución y la clase de alimentos consumidos, dentro y fuera del hogar. Los resultados que se obtiene deben compararse con las necesidades nutricionales estimadas del niño para relacionar su adecuación, así como antecedentes socioeconómicos y la disponibilidad de alimentos. Los diferentes métodos de evaluación dietética se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 4.** Métodos de evaluación dietética

<b>Método</b>	<b>Descripción general</b>
Perfil de dieta habitual (DH)	Descripción de alimentos y bebidas que suele consumir la persona.
Recordatorio de 24 horas (R24H)	Se detalla la información del menú del día anterior.
Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA)	Listado de alimentos y opciones de respuesta respecto de la frecuencia con que se consume el alimento.
Diario o registro de alimentos y bebidas (DA)	Registro de lo consumido en un período de tiempo.
Diario o registro de pesos y medidas (PyM).	Registro del peso y cantidades de alimentos y bebidas en un período determinado.

**Fuente:** El ABCD de la evaluación del estado nutricional. <sup>(9)</sup>

### **Examen físico**

Proporciona la detección de alteraciones morfológicas consecuentes de posibles carencias nutricionales, por lo que, se considera un complemento importante para la evaluación nutricional. En algunos casos, el aspecto general del niño, la observación de la masa muscular y la estimación del pániculo adiposo permiten formarse una impresión nutricional, pero esta debe validarse con parámetros específicos. De manera más completa los signos que se pueden observar son edema, sequedad del cabello, palidez, debilidad, siendo la deficiencia más común la de proteína.

A la vez, el examen físico proporciona información de patologías no nutricionales que pueden predisponer a trastornos nutricionales y, por lo tanto, permite identificar a aquellos que requieren mayor vigilancia nutricional como en casos de enfermedades metabólicas, patología gastrointestinal, cáncer, infecciones prolongadas.

### **Evaluación antropométrica**

Es un método cuantitativo, considerado el más usado en la evaluación nutricional por simplicidad, fácil aplicación y bajo costo. Las mediciones las debe realizar personal capacitado, utilizando instrumentos adecuados e interpretarlas en comparación con parámetros de referencia. Considerando las diferentes etapas de edad, las mediciones antropométricas posibles de realizar, deben seguir técnicas adecuadas a la misma.

Teniendo presente el carácter dinámico del crecimiento, no basta conocer la distancia entre dos medidas, sino también determinar el ritmo y la velocidad de crecimiento. Las medidas antropométricas de mayor uso en la evaluación nutricional, que permiten estimar la composición corporal son el peso, la estatura en niños mayores a 2 años de edad, circunferencia del

brazo, perímetros y grosor de pliegues cutáneos medidos en sitios específicamente elegidos. Con estas medidas se han confeccionado indicadores antropométricos tales como relación peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E), peso para la talla (P/T), índice de masa corporal para la edad (IMC/E), pliegues cutáneos, área magra y grasa del brazo, porcentaje de grasa corporal total para la edad.

### **Exámenes de Laboratorio**

Las determinaciones bioquímicas utilizadas en la evaluación del estado nutricional, deben ser elegidas de acuerdo a la disponibilidad, costo, valor predictivo, sensibilidad, especificidad y validez. Una de las más utilizadas para detectar alteraciones metabólicas relacionadas con la malnutrición es la medición del compartimiento proteico visceral, a través de la determinación de proteínas secretadas por el hígado. Las proteínas séricas más utilizadas son la albúmina la proteína transportadora de retinol, excreción de creatinina.

### **Albúmina**

Es la principal proteína sintetizada en el hígado y un indicador útil para identificar estados de malnutrición crónica. Sin embargo, no es en buen marcador de la eficacia del apoyo nutricional, debido a su larga vida media

de catorce a veinte días, pudiendo no reflejar cambios presentes en la suficiencia proteica. Puede variar independientemente del estado de nutrición proteica debido a desequilibrios hidroelectrolíticos, en procesos hepáticos y sépticos, en donde se frena su síntesis y se produce permeación vascular. Se considera normal un valor igual o superior a 3g/dL en menores de un año e igual o superior a 3,5g/dL en edades posteriores.

### **Transferrina**

Es una beta globulina sérica transportadora de hierro, sintetizada principalmente en el hígado. El rango normal es de 200 a 400 mg/dL. Es un indicador precoz de déficit de proteínas viscerales. A diferencia de la albúmina tiene una vida media de 8 a 10 días, lo que permite identificar cambios más rápidamente; sin embargo la transferrina disminuye dependiendo del estado de deficiencia o sobrecarga de hierro.

### **Prealbúmina**

Su función es ser transporte de la tiroxina (T4) y de la proteína ligada a retinol. Su rango normal es de 18 a 40 mg/dL en los niños, tiene una vida media de 2 días, por lo que se considera un marcador sensible de

nutrición proteica y que además que responde con más rapidez que la albúmina y la transferrina a los cambios que afectan sus síntesis y catabolismo.

### **Proteína transportadora de retinol**

Es sintetizada en el hígado, tiene una vida media de 10 horas, con un rango normal de 2,7 a 7,6 mg/dL, su pequeña reserva hace que responda rápidamente a cambios nutricionales. <sup>(10)</sup>

### **2.2.3 Medidas: Peso, talla, pliegues cutáneos.**

Las medidas antropométricas más utilizadas son peso, talla y pliegues cutáneos, las medidas deben ser determinadas por personal capacitado para realizar un correcto diagnóstico nutricional.

#### **Peso**

El peso se define como el indicador global del estado nutricional, expresa la masa corporal en kilogramos, fácilmente determinado mediante técnicas, que varían de acuerdo a la edad del niño. En menores de 2 años, es necesario utilizar balanzas pediátricas que se caracterizan por pesar

menos de 15 kg, en niños mayores de 2 años es mayormente utilizado el protocolo de Lohman.

### **Técnica de medición del peso**

El protocolo de Lohman establece que el niño debe estar en el centro de la balanza, sin zapatos ni prendas pesadas. En el caso de las balanzas eléctricas debe registrarse el valor que se estabilice en la pantalla; mientras que para las básculas mecánicas el peso debe ajustarse a los 100 gramos más cercanos.

### **Talla**

Es un indicador de la estatura en niños mayores de 2 años, en el caso de niños menores a esta edad, se denomina longitud, determinada mediante posición vertical con un infantómetro.

### **Técnica de medición de la talla**

A partir de 2 años de edad, es recomendable utilizar el estadiómetro de Harpenden, el niño debe estar descalzo y el instrumento en una superficie plana, ubicándose en el centro de la misma, los talones unidos y los

hombros relajados. Aquí es importante linearse con el plano de Frankfort, que se expresa imaginariamente con una línea del extremo inferior de la órbita del ojo y el trago (eminencia cartilaginosa delante del orificio del conducto auditivo externo), la espalda debe estar apoyada al soporte del equipo. En caso de no tener recursos para utilizar este equipo, se puede utilizar un tallímetro artesanal, teniendo en cuenta los mismos lineamientos.

### **Pliegues cutáneos**

Se define como el espesor de una doble capa de piel, que se utiliza para medir indirectamente el porcentaje de grasa corporal, para lo cual se utilizan pliegues cutáneos localizados como el tricípital, bicipital, subescapular y suprailíaco. El instrumento que se utiliza es el plicómetro y como regla general, el pliegue debe ser ligeramente sostenido entre los dedos índice y pulgar de la mano izquierda a 1 cm cercano al sitio del pliegue cutáneo y separado del cuerpo. La eficacia de las mediciones de los pliegues, es realizar meticulosamente la técnica con repetición de una a dos veces, para comprobar la exactitud entre una medición y otra.

Los resultados se expresan en percentiles o porcentaje de normalidad, se considera depleción energética leve un valor de porcentaje de grasa corporal de 50-90% del percentil 50 correspondiente a cada edad y sexo;

moderada entre 50-30% y grave por debajo de 30%, en tanto que el diagnóstico de obesidad se plantea con valores sobre el percentil 90.

### **Técnica de medición del pliegue tricpital**

Como se muestra en la figura 1, se mide en el punto intermedio entre el acromión en el punto más alto y externo, y la cabeza del radio en su punto lateral y externo en la parte posterior del brazo (tríceps).

**Figura 1.** Técnica de medición de pliegue tricpital.

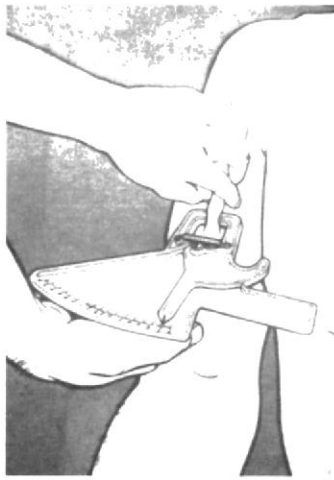


**Fuente:** Manual de Lohman.

### **Técnica de medición del pliegue bicipital**

Como se muestra en la figura 2, al igual que las indicaciones del pliegue tricipital pero en la parte anterior de éste. El sitio adecuado es en la protuberancia del músculo bíceps. Para mayor exactitud se realiza dos mediciones.

**Figura 2.** Técnica de medición de pliegue bicipital.



**Fuente:** Manual de Lohman.

### **Técnica de medición del pliegue subescapular**

Como se muestra en la figura 3, el sitio de medición es el ángulo interno debajo de la escápula, a 45° con respecto a la columna vertebral. Con la mano izquierda se forma el pliegue entre dedo índice y el pulgar, con la mano derecha se sujeta el plicómetro y se realiza la lectura en milímetros.

**Figura 3. Técnica de medición**

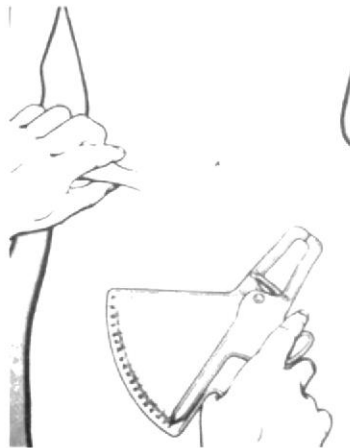


**Fuente:** Manual de Lohman.

### **Técnica de medición del pliegue suprailíaco**

Como se muestra en la figura 4, la medición se realiza en la parte superior de la cresta ilíaca, en forma oblicua a  $45^\circ$  de la línea media axilar. <sup>(11)</sup>

**Figura 4. Técnica de medición**



**Fuente:** Manual de Lohman

#### **2.2.4 Índices: Peso para la edad (P/E), Talla para la edad (T/E), IMC para la edad (IMC/E).**

Cuando se combinan las medidas antropométricas como peso, talla, y se relacionan con la edad se le deriva el nombre de índices antropométricos, tales como relación peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E), peso para la talla (P/T), índice de masa corporal para la edad (IMC/E).

Los índices pueden expresarse como:

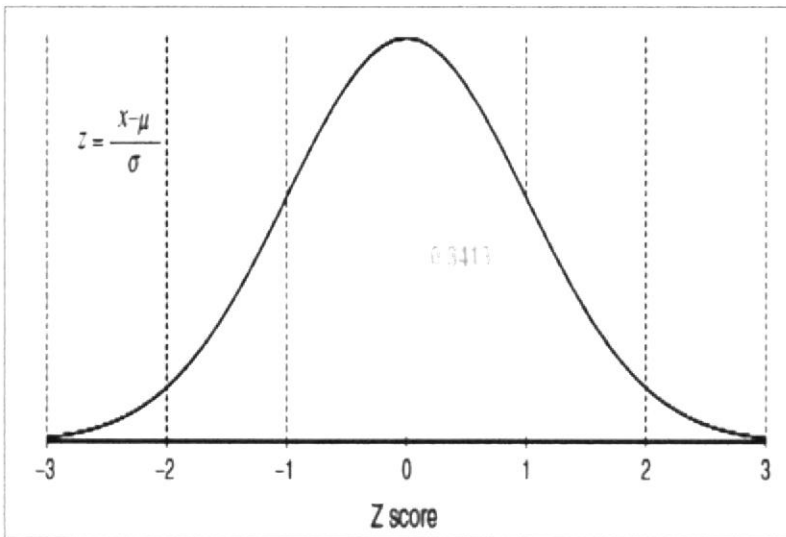
#### **Puntaje Z (Z score)**

Es la desviación estándar (DE) del valor antropométrico del niño desde el valor de la mediana de una población de referencia para sexo y edad, peso y estatura, dividida entre la DE de la referencia poblacional. El puntaje z otorgado a este método estadístico se basa en la distribución estándar, que permite medir la distancia entre la mediana una medida, tanto a niños que están dentro de la normalidad como los que están fuera de ella. El puntaje Z, puede resultar positivo cuando el valor observado es mayor que la mediana, por lo contrario si es menor, el puntaje Z será negativo, así lo muestra la figura 5.

Se estima la puntuación Z, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Puntuación } Z = \frac{(\text{Valor observado}) - (\text{mediana del valor de referencia})}{\text{Desviación estándar de la población de referencia}}$$

**Figura N° 5.** Representación gráfica de la puntuación Z.



**Fuente:** Estadística elemental mejorada, pag 323.

### Percentiles (P)

Se denomina percentiles cuando las medidas antropométricas de referencia de una población, de manera ordenada se dividen en cien partes iguales, en términos de qué porcentaje del grupo de individuos es igual o diferente. Por ejemplo, si se tiene un niño de una determinada edad con un peso que cae en el percentil 10, el porcentaje de la población que pesa igual o menos que él es 10% de la población de referencia y, por

consiguiente el 90% tendrá un peso superior. El percentil 50 indica que el niño se encuentra en la media.

### **Peso para la edad (P/E)**

Evalúa el peso del niño en relación con un grupo de niños de la misma edad, el peso como parámetro aislado no tiene validez y debe expresarse en función de la edad o de la talla. Se utiliza para supervisar la evolución del niño, a través del seguimiento de su curva de crecimiento. Se acepta como normal una variación entre  $\pm 1$  desviación estándar, sobrepeso  $>+1$  DS, obesidad  $\geq+2$ DS, entre  $-1$  y  $-2$  DS en riesgo de desnutrición. En función de percentiles, se considera normal entre 10 – 90, alto peso  $> 90$ , bajo peso 5 - 10 y bajo peso severo  $< 5$ .

### **Talla para la edad (T/E)**

Representa el grado de crecimiento alcanzado por los niños en relación con la edad. Debido a que el crecimiento se afecta lenta y progresivamente, se le considera como un indicador de desnutrición crónica. En los puntos de corte, se considera normal en los percentiles 10 - 90 o entre  $\pm 1$  DE, alto para la edad cuando está sobre el percentil 90 o

sobre + 2 DE, retardo leve o desmedro 5 - 10 o -1 DS y retardo moderado o severo si está bajo el percentil 5 o bajo -2 DS.

### **Peso para la talla (P/T)**

Refleja la relación entre el peso y la talla del niño, independientemente de la edad. Se considera utilizarlo posterior al primer año de vida, para seleccionar solo aquellos niños con desnutrición, es decir, peso bajo para su estatura. <sup>(12)</sup>

### **IMC/edad (IMC/E)**

Expresa la relación del peso del niño en relación con su propia estatura para la edad. En los puntos de corte, se considera normal en los percentiles 10 - 90 o entre  $\pm 1$  DE, sobrepeso entre los percentiles 90 – 95 o  $>+1$  DS, obesidad en el percentil  $>95$  o  $\geq+2$ DS, desnutrición leve en el percentil 5- 10 o -1 DS y desnutrición severa si está bajo el percentil 5 o bajo -2 DS.

### 2.2.5 Curva de Crecimiento

Para valorar el crecimiento del niño en base a la línea del tiempo, es necesario comparar las medidas antropométricas recolectadas mediante la combinación de los índices peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E), peso para la talla (P/T), índice de masa corporal para la edad (IMC/E, expresados en percentiles o puntaje z; con patrones de referencia que incluya los datos del índice esperado para una población de referencia. Como patrones de referencia se pueden citar a las tablas de crecimiento para niños escolares y adolescentes de la Organización Mundial de la Salud 2007, y las Tablas de referencia del Centro para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC) 2002.

Para la graficación en la curva, se debe identificar el valor de las variables para lo que se deben distinguir dos ejes, uno vertical y otro horizontal.

Eje Vertical: Corresponde al índice peso, talla o imc los mismos que deben coincidir con el eje horizontal en un punto medio.

Eje Horizontal: Corresponde a la edad, la misma que debe coincidir con el eje vertical en un punto medio.

Lo mismo se realiza tanto para percentiles como para puntaje Z, la interpretación de cada uno dependerá de los puntos de corte, que expresa

la clasificación nutricional. La correcta graficación en las curvas de crecimiento se muestra como Anexo 2.

### **Tablas de referencia para el crecimiento de los niños escolares y adolescentes de la Organización Mundial de la Salud, 2007.**

En el 2006, se publicaron las tablas de referencia para niños y niñas de 0 a 5 años de edad, sin embargo, un año después en el 2007, un grupo de expertos evaluó la factibilidad de desarrollar el estudio para niños mayores a esa edad hasya los 19 años para ambos sexos.

Las tablas de crecimiento de la OMS se encuentran como Anexo 3 .<sup>(13)</sup>

### **Tablas de referencia del Centro para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC) 2002.**

Estas tablas fueron desarrolladas a partir de los datos obtenidos desde 1977 de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición II y III conocidas como NHANES I y III, por sus siglas en inglés; la revisión realizada se publicó en el 2002 por el Centro para la Prevención y Control de Enfermedades. Incluye los índices peso/edad, talla/edad, imc/edad.

Las tablas de crecimiento de la CDC se encuentran como Anexo 4 .<sup>(14)</sup>

### **2.2.6 Ecuaciones para valorar porcentaje de grasa corporal a partir de pliegues cutáneos.**

En el proceso de crecimiento y desarrollo, se produce una variedad de cambios en la composición corporal, específicamente en el almacenamiento y distribución de tejido muscular, óseo y adiposo. Esta variedad de cambios se atribuyen a la edad, sexo, genética, alimentación y actividad física. La composición corporal, subdivide al cuerpo en cuatro compartimientos como son la masa magra, masa libre de grasa, agua corporal y minerales.

La masa grasa se considera importante en la evaluación del estado nutricional, debido a que, para el diagnóstico de obesidad se requiere demostrar el incremento de la grasa corporal. La medición de pliegues cutáneos, resulta ser el método antropométrico indirectamente de fácil aplicación y menor costo para estimar la reserva energética.

Algunos investigadores, han expuesto ecuaciones para determinar el porcentaje de grasa corporal utilizando la sumatoria de dos o más pliegues cutáneos. Entre ellas, se distinguen las ecuación de Slaughter y ecuación de Deurenberg. <sup>(15)</sup>

### **Ecuación de Slaughter**

En 1988, Slaughter utiliza una ecuación basada en un modelo multicompartimental (densidad corporal, agua corporal, masa mineral ósea), donde utiliza los pliegues cutáneos subescapular y tricipital. La ecuación para estimar el porcentaje de grasa corporal en niños de 6 a 17 años es la siguiente:

$$0,783 (\text{suma de los pliegues tricipital y subescapular}) + 1,6$$

### **Ecuación de Deurenberg**

Considera cuatro pliegues cutáneos y densidad corporal. Fue obtenida en base a 114 niños holandeses de 11 años de edad y 98 niñas de trece a dieciseis años de edad.

$$(1,2 \times \text{IMC}) + (0,23 \times \text{edad}) - (10,8 \times \text{sexo}) - 5,4$$

Siendo varones = 1, y mujeres = 0.

En los puntos de corte establecidos por Lohman en 1992, para clasificar el porcentaje de grasa corporal en niños de 6 a 17 años, considera como rango aceptable entre 7% a 25%, rango muy bajo cuando está por debajo de 7%, y rango muy alto cuando se encuentra por encima del 25%.

## 2.3 VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO FÍSICO

### 2.3.1 Definición

#### **Actividad física**

Se define como todas las actividades de baja intensidad como moverse, bajar y subir escaleras, jugar, caminar, cuyos movimientos corporales son producidos por músculos esqueléticos lo que resulta en un gasto de energía por encima del metabolismo basal. <sup>(16)</sup>

#### **Ejercicio físico**

Se encuentra dentro de la actividad física y se refiere a la actividad planificada, estructurada, con intención y continuidad con el propósito de mejorar la condición física como por ejemplo andar en bicicleta, ejercicios aeróbicos.

#### **Condición física**

Es la habilidad y capacidad con que se realiza el ejercicio físico, en el que se demuestra la energía y el vigor con que se lo hace. Relacionado a la nutrición, en la condición física se incluye resistencia cardiovascular, resistencia muscular, flexibilidad y composición corporal; mientras que con

la habilidad atlética se incluye capacidad de salto, coordinación y velocidad.

Para los niños de edad escolar, la actividad, el ejercicio y la condición física se complementan en el deporte, el ejercicio programado en entorno familiar y actividades de educación física.

### **2.3.2 Medición de la Condición física.**

A lo largo de la historia, se han desarrollado varios tipos de mediciones de la condición física en niños de edad escolar, entre los incluye los siguientes test.

Medidas antropométricas 1960 - 1890.

Test de fuerza 1880 – 1910.

Test cardiovascular 1900 – 1925.

Test de habilidad atlética 1900 – 1930.

Test de habilidades deportivas 1920.

Test de condición física 1940.

Batería de Eurofit en Catalunya 1983.

Pruebas escolarizadas de aptitud física en Colombia 1994.

Batería de Eurofit en Euskadi 1996.

Evaluación de la condición física en Chile 2001. <sup>(17)</sup>

### **Batería de Eurofit**

La batería de Eurofit, son una variedad de pruebas, basadas en el principio de deportes para todos del Consejo de Europa, se realiza en niños entre 6 a 18 años de edad y su utilización radica en ser simple, poco costosa de fácil aplicación, motivo por el cual, es ampliamente utilizado en programas escolares de actividad física.

Las capacidades físicas en que se basa la batería de Eurofit son velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad. <sup>(18)</sup>

**Velocidad:** Es la capacidad de realizar movimientos sucesivos o desplazamientos en el tiempo más corto posible. Los movimientos pueden ser generales de todo el cuerpo o específico de una parte del mismo.

**Fuerza:** Es la capacidad de ejercer una tensión muscular al moverse, soportar grandes pesos o una resistencia. Existen diferentes tipos de fuerza, entre ellas, máxima, rápida o veloz.

**Resistencia:** Es la habilidad de mantener un esfuerzo de mayor o menor intensidad, sin que se manifieste la fatiga. Su importancia se evidencia cuando se evalúa actividades como carrera continua, ciclismo, natación.

**Flexibilidad:** Es el grado máximo de las articulaciones al realizar un movimiento de extensión.

Las cualidades que debe tener la medición de la actividad física son la confiabilidad, validez y normalización.

**Confiabilidad:** Significa que al realizarse el test a niños de semejantes características en varias repeticiones, la clasificación de resultados debe ser similar, es decir, es la estabilidad de una medición.

**Validez:** Es una manera de describir que se está evaluando lo que se quiere medir. En mediciones objetivas, se debe seleccionar aquellos que se destaquen, como quienes no tengan el más alto rendimiento, para lo cual se utilizan sensores de movimientos como podómetros y acelerómetros.

**Normalización:** La medición en las diferentes pruebas debe estar regida a normas como vestimenta correcta, espacio físico adecuado para que el resultado sea confiable.

Las pruebas que se realizan dentro del test de Eurofit, para niños mayores de 6 años para valorar el rendimiento físico son lanzamiento de balón, flexión de tronco, distancia recorrida en metros, test de Burpee. Anexo 5.

**Lanzamiento de balón:** Es una prueba para medir la fuerza localizada de brazos y tronco, para lo cual, solo se necesita un balón entre 2 a 3 kilogramos y una cinta métrica. La base de esta prueba, es que, el niño debe encontrarse tras una línea definida con los pies ligeramente separados, el balón sostenido con las dos manos por detrás de la cabeza, para proceder a lanzarlo hacia adelante con la mayor fuerza, se anota los metros y centímetros desde la línea de lanzamiento hasta la marca de caída del balón.

**Flexión de tronco:** Su objetivo es medir la flexibilidad de tronco y cadera, necesitándose solo un cajón o un banco y un metro. El niño debe sentarse con las piernas extendidas y la planta del pie apoyada en el tope del banco o cajón utilizado, llevar hacia adelante las manos, para marcar la máxima distancia a la que puede llegar con ambas manos. Se anota la marca obtenida en centímetros.

**Distancia recorrida en metros:** Es una prueba para medir la velocidad de desplazamiento, en la que se necesita que el terreno en el que se realiza la misma, sea liso, con una medida exacta y un cronómetro. Los niños deben estar en posición de alerta, donde el responsable de la prueba debe tener el brazo en alto, a la señal de salida, que es cuando el responsable baja el brazo, deben recorrer a la mayor velocidad el área de la cancha, finalmente se tomará el tiempo de cada estudiante. Se registra los resultados en segundos y décimas de segundo.

**Test de Burpee:** El objetivo de este test es medir la resistencia de los niños, para esta prueba se necesita un cronómetro, consiste en 5 posiciones, en el primero el niño se encuentra de pie con los brazos colgando, en el segundo con las piernas flexionadas, en el tercero con las manos apoyadas en el suelo se realiza una extensión de piernas, en el cuarto se realiza una flexión de piernas y se regresa a la posición dos, como última posición, el estudiante realiza una extensión de piernas y regresa al paso uno. La prueba se realiza durante un minuto.

### **2.3.3 Métodos de medición de la actividad física**

#### **Calorimetría**

La calorimetría directa mide el gasto energético por medio de la generación de calor. Se considera una estimación muy precisa (menos de un 1 % de error). Al ser una medida costosa y de difícil acceso, no se utiliza en grandes poblaciones.

#### **Observación del comportamiento**

Es el método más simple al validarse directa e indirectamente de la observación, pero no es aplicable para estudiar a grandes poblaciones, pudiéndose alterar los resultados.

#### **Monitorización de la frecuencia cardíaca**

Se considera dentro de los métodos más relevantes, por la relación que existe entre la frecuencia cardíaca y la actividad física y, específicamente, con algunos componentes de la actividad diaria como la intensidad y la duración. La medición del consumo energético exige asumir la existencia de una relación lineal entre la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno.

### **Sensores de movimiento**

Generalmente, las personas físicamente más activas son las que tienen mayor movimiento. Por lo que, se encuentra diferentes tipos de equipos electrónicos que pueden medir diferentes aspectos del movimiento como son los podómetros, los sensores electrónicos del movimiento o los aparatos de geo-posicionamiento por satélite (GPS).

El elevado coste de la adquisición de alguno de ellos, hace que, no sea de fiabilidad utilizarlo en estudios de un grupo poblacional grande.

#### **2.3.4 Encuestas**

Es el material más práctico y mayormente utilizado para medir la actividad física en el campo de la investigación epidemiológica. Se recoge información sobre la actividad física a través de los propios encuestados, por lo que no debe usarse en niños menores de 6 años, para evitar falsas respuestas que alteren los resultados. Se destaca las siguientes características:

- La duración de tiempo de referencia, en la que se pide información al niño, puede ser corta (5 minutos) o larga (1 año).
- La modalidad de la encuesta, debe ser de preferencia, personal.

Depende del estudio que se quiere realizar, se clasifican cuatro tipos de encuestas:

### **Las encuestas de diario**

Normalmente son personales. Reúne información relativa a intervalos de tiempo cortos (menos de 24 horas). Los días designados para evaluar, deben ser preferiblemente seleccionados para incluir dos días laborables, un sábado y un domingo.

### **Las encuestas de recuerdo**

Recolectan información a partir del recuerdo del encuestado en relación con las actividades físicas realizadas en períodos de tiempo variables. Uno de los métodos más destacados es el desarrollado por la Universidad de Stanford que dura de 15 a 20 minutos, que recoge información de los últimos 7 días precedentes, el recuerdo del número de horas dedicadas al sueño y a actividades de diferentes niveles de intensidad moderadas y fuertes. Se considera un cuestionario útil, sin alteración de la variación de la actividad física entre semana y semana.

### **Las encuestas de historia cuantitativa**

Como ejemplo de tipo de encuesta, se encuentra el cuestionario de actividad modificable de actividad para adolescentes, desarrollado por Aaron y Kriska en 1997, en donde, los adolescentes, mediante una lista concreta de actividades físicas de ocio, recuerdan las características de la actividad que realizaron a lo largo de los 12 meses anteriores. El inconveniente más importante, es el tiempo que se requiere para su evaluación. A pesar de ello, parece factible su aplicación a grandes poblaciones y podría contribuir a recoger muy detalladamente las características de la actividad física.

### **Las encuestas generales**

Proporcionan información menos detallada que otros tipos de encuesta. Es utilizado en estudios epidemiológicos en grandes poblaciones.

En la actualidad, representa el método más práctico de medición de la actividad física en grandes poblaciones.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Crecimiento estable:** Conocido también como crecimiento lento, comprende la fase preescolar y escolar, y se extiende desde los 3 años hasta el comienzo del estirón puberal.

**Estirón puberal:** Es la característica más importante del período de pubertad, el cual comienza entre los 8 y 9 años de edad.

**Dimorfismo sexual:** Expresa las diferencias en las curvas de crecimiento para cada sexo.

**Marasmo:** Término referencial para el tipo de desnutrición calórica en niños menores de 1 año de edad.

**Kwashiorkor:** Desnutrición protéico calórica en niños mayores a 1 año de edad.

**Beta globulina:** Proteína plasmática sintetizada principalmente por el hígado.

**Eurofit:** Conjunto de pruebas que valoran el rendimiento físico en niños de 6 a 18 años de edad.

## **CAPÍTULO 3**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Diseño de la Investigación**

El presente proyecto fue realizado utilizando el tipo de diseño descriptivo transversal con método correlacional de variables cuantitativas.

##### **3.1.1 Localización y temporalización**

El presente proyecto fue realizado en la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca, ubicada en el cantón Pedro Carbo, provincia del Guayas, la recolección de información de los estudiantes fue en un tiempo de 3 semanas.

### 3.1.2 Población

La población estuvo representada por todos los niños de la sección básica, que corresponden a 324 estudiantes, distribuidos en 6 cursos, cada uno con dos paralelos, según la siguiente distribución:

**Tabla 5.** Distribución de la población a estudiar

<b>Cursos</b>	<b>Nº estudiantes</b>
Primer grado "A"	23
Primer grado "B"	22
Segundo grado "A"	26
Segundo grado "B"	26
Tercer grado "A"	28
Tercer grado "B"	28
Cuarto grado "AB"	28
Quinto grado "AB"	36
Sexto grado "A"	28
Sexto grado "B"	27
Séptimo grado "A"	26
Séptimo grado "B"	26
<b>TOTAL</b>	<b>324</b>

**Fuente:** Registro de la UEEA.

### **3.1.3 Muestra**

El tamaño muestral utilizado fue basado bajo criterios variables de exclusión e inclusión, considerando aquellos estudiantes que se encuentran dentro del rango de edad establecido para el desarrollo del proyecto. El número de muestra quedó conformado por 279 estudiantes, entre el segundo y séptimo grado de la sección escuela.

#### **3.1.3.1 Criterio de inclusión**

Los criterios de inclusión utilizados para el tamaño muestral fueron los siguientes:

Edad: Niños del segundo a séptimo grado de educación básica, en edades comprendidas entre 6 a 11 años.

Consentimiento: Niños que cuenten con la autorización de sus padres o representantes, para realizar la recolección de datos.

#### **3.1.3.1 Criterio de exclusión**

El criterio de exclusión utilizado para el tamaño muestral fue el siguiente:

Período de matriculación: Estudiantes que no se encuentren matriculados dentro del período lectivo escolar 2014 – 2015 en la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca.

### **3.1.4 Definición de variables**

Variables dependientes: Estado nutricional, el cual se sirve de componentes antropométricos, composición corporal, frecuencia de consumo de alimentos.

Variables independientes: Rendimiento físico, lo cual se valora de acuerdo a pruebas específicas para niños de edad escolar.

## **3.2 Procedimientos de la Investigación**

### **3.2.1 Acercamiento**

Para el desarrollo del proyecto se contactó a la Directora de la sección Escuela, la Lcda. Carmen Morán, a quien se le presentó el perfil de la investigación a realizar y bajo su aprobación se hace la petición formal al rector general Msc. Wigdinton Ponce Ortiz, quien al revisar la misma no

dudó en dar su autorización para establecer los horarios en los cuales se procedía a recolectar la información requerida.

### **3.2.2 Recolección de la información**

Los datos se recolectaron durante la jornada de clases, obteniendo los datos de manera individual, sirviéndose de los siguientes procedimientos.

Anexo 6.

### **Evaluación del Estado Nutricional**

La evaluación del estado nutricional en niños y niñas, difiere de los adultos, en la utilización de índices como Peso/edad, talla/edad, IMC/edad que determinan su condición normal o por lo contrario una alteración según los siguientes puntos de corte. Anexo 7.

**Tabla 6. Clasificación del estado nutricional según percentiles  
Peso/Edad.**

<b>Punto de corte Percentiles</b>	<b>Clasificación</b>
<5	Bajo peso severo
5 a 10	Bajo peso
10 a 90	Normal
90 a 95	Sobrepeso
>95	Obesidad

**Fuente:** Adaptada de Growth charts OMS, 1995.

**Tabla 7. Clasificación del estado nutricional según percentiles  
Talla/Edad.**

<b>Punto de corte Percentiles</b>	<b>Clasificación</b>
<5	Retardo moderado o severo
5 a 10	Retardo leve o desmedro
10 a 90	Normal
>90	Alto para la edad

**Fuente:** Adaptada de Growth charts OMS, 1995.

**Tabla 8. Clasificación del estado nutricional según percentiles IMC/Edad.**

<b>Punto de corte Percentiles</b>	<b>Clasificación</b>
<5	Desnutrición severa
5 a 10	Desnutrición leve
10 a 90	Normal
90 a 95	Sobrepeso
>95	Obesidad

**Fuente:** Adaptada de Growth charts OMS, 1995.

#### **Grasa corporal en niños de 6 a 17 años de edad.**

Para estimar indirectamente el porcentaje de masa grasa, se realizó la medición del pliegue tricipital y subescapular, cuyos valores fueron utilizados en la ecuación de Slaughter, el valor obtenido se registró en porcentaje.

**Tabla 9. Rangos de grasa corporal en niños de 6 a 17 años de edad.**

<b>Punto de corte</b>	<b>Clasificación</b>
<7%	Muy bajo
7% a 25%	Rango aceptable
>25%	Muy alto

**Fuente:** Lohman 1992.

### Evaluación del rendimiento físico

Para evaluar el rendimiento físico, se realizó pruebas en las horas de cultura física, para lo cual se contó con la guía presencial del maestro de esa asignatura. Las pruebas fueron lanzamiento de balón, flexión de troncos, distancia recorrida en metros y test de Burpee. Anexo 8.

**Tabla 10. Valores de referencia para lanzamiento de balón**

<b>Niños</b>		<b>Niñas</b>	
Necesita mejorar	<5m a 6,5m	Necesita mejorar	< 3m a 4 m
Aceptable	6,5 m a 7,5 m	Aceptable	4 m a 6,5 m
Destacado	7,5 m a $\geq$ 9 m	Destacado	> 6,5 m

**Fuente:** Programa Eurofit, 2001.

**Tabla 11. Valores de referencia para flexión de tronco.**

<b>Niños</b>		<b>Niñas</b>	
Necesita mejorar	0 a 3 cm	Necesita mejorar	0 a 5 cm
Aceptable	4 cm a 13 cm	Aceptable	5 cm a 15 cm
Destacado	> 13 cm	Destacado	> 15 cm

**Fuente:** Programa de Eurofit, 2001.

**Tabla 12. Valores de referencia para distancia recorrida en metros.**

<b>Niños</b>		<b>Niñas</b>	
Necesita mejorar	7,4 a 8	Necesita mejorar	8,8 a 9,2
Aceptable	7 a 7,4	Aceptable	8,3 a 8,8
Destacado	< 7	Destacado	< 8,3

**Fuente:** Programa de Eurofit, 2001.

**Tabla 13. Valores de referencia para Test de Burpee.**

<b>Niños y niñas</b>	
Necesita mejorar	< 20
Aceptable	20 -55
Destacado	> 55

**Fuente:** Programa de Eurofit, 2001.

### 3.2.4 Tabulación de datos

Con la información antropométrica y cualitativa de ingesta de alimentos recolectada, se tabularon los resultados para registrar los diagnósticos de los indicadores antropométricos peso/edad (P/E), talla/edad (T/E), IMC/edad (IMC/E). Para el diagnóstico, fue necesario la utilización del programa WHO ANTHRO PLUS, versión específica para niños de 5 a 19 años de edad.

La información tabulada de la evaluación del rendimiento físico, pliegues cutáneos para la estimación de porcentaje de grasa corporal, encuesta de frecuencia de consumo de alimentos, fue anexada a la información anteriormente mencionada. Al ser el diagnóstico presentado de manera cualitativa, se realizó el cambio a variables cuantitativas, para así, importar la información al programa estadístico JPM. 5, en el cual, mediante gráficos se establecieron las relaciones entre las variables, para finalmente mediante el método estadístico de Chi-cuadrado de Pearson establecer la influencia del estado nutricional en el rendimiento físico de los estudiantes de la sección básica de la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca.

### **3.2.5 Recursos materiales y humanos**

#### **Recursos materiales:**

Cinta métrica

Balanza

Plicómetro

Bolígrafo

Balón

Banco

Cronómetro

Hoja de registro de datos antropométricos (Anexo 9).

Hoja de registro de pruebas físicas (Anexo 10).

Hoja de registro de frecuencia de consumo de alimentos. (Anexo 11).

**Recursos humanos:**

Directora de tesis Mgs. Ruth Adriana Yaguachi Alarcón.

Tesista Katheryn Mariuxi Pin Bacuzoy.

Estudiantes entre 6 a 11 años de edad de la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca.

Profesor del área de preparación física del establecimiento educativo, Lcdo. Nicolás Martillo.

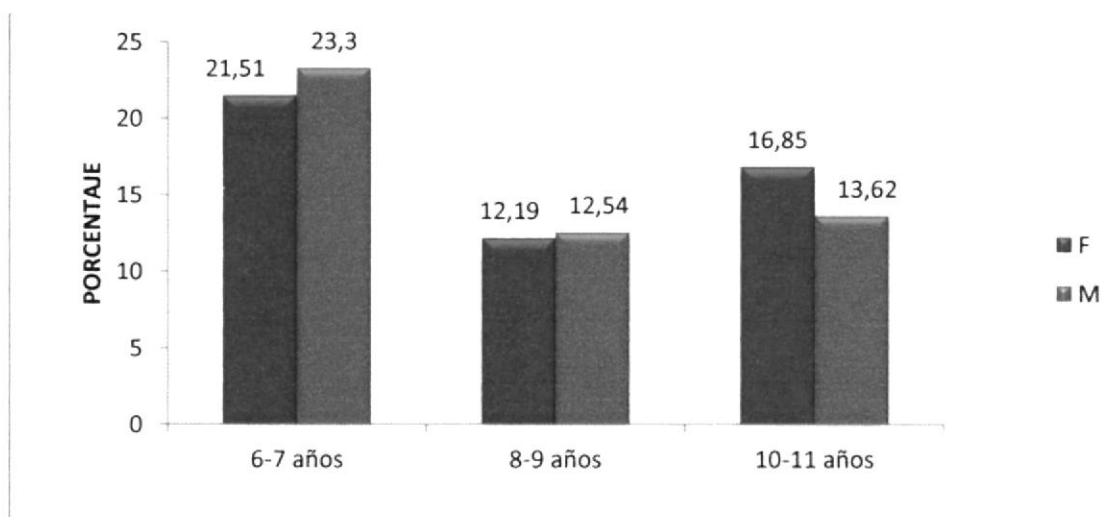
Directora del área de educación básica, Lcda. Carmen Morán.

Rector general de la Unidad Educativa Ecuatoriana Austriaca, Msc. Wigdinton Ponce Ortiz.

### 3.3 Análisis e interpretación de resultados.

GRÁFICO 1.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN EDAD POR SEXO.

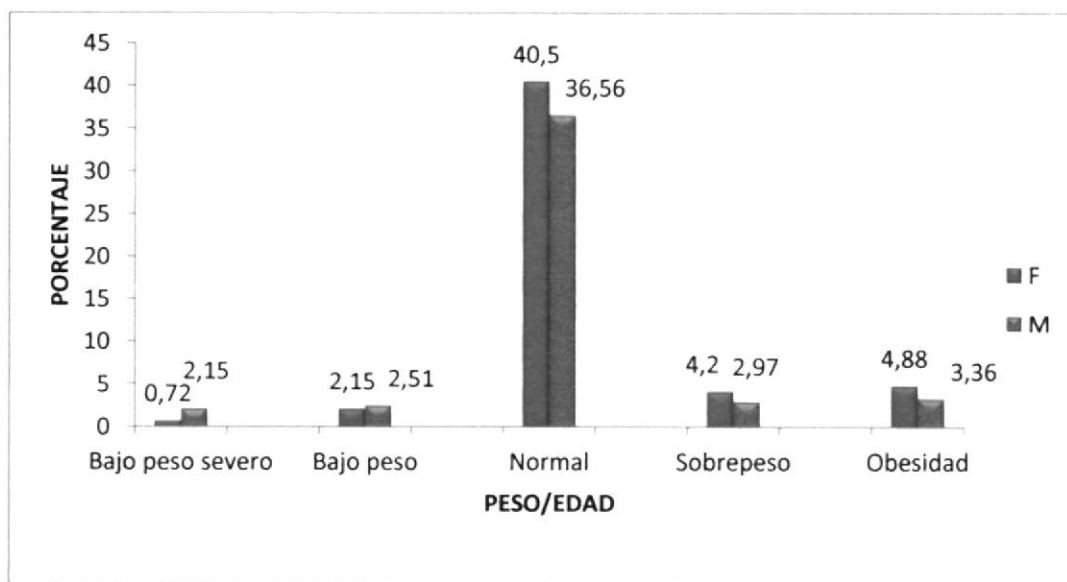


**Fuente:** Encuesta aplicada por el investigador.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados corresponden a las edades de 6 a 7 años, que representa el 21,51% de mujeres y 23,3% de varones.

El establecimiento educativo en el cual se realizó la investigación se rige al sistema nacional de educación vigente, que indica que los escolares deben tener de 6 a 11 años cumplidos, motivo por el cual, podría justificarse los rangos de edad encontrados en la investigación.

**GRÁFICO 2.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN ÍNDICE**  
**PESO/EDAD POR SEXO.**

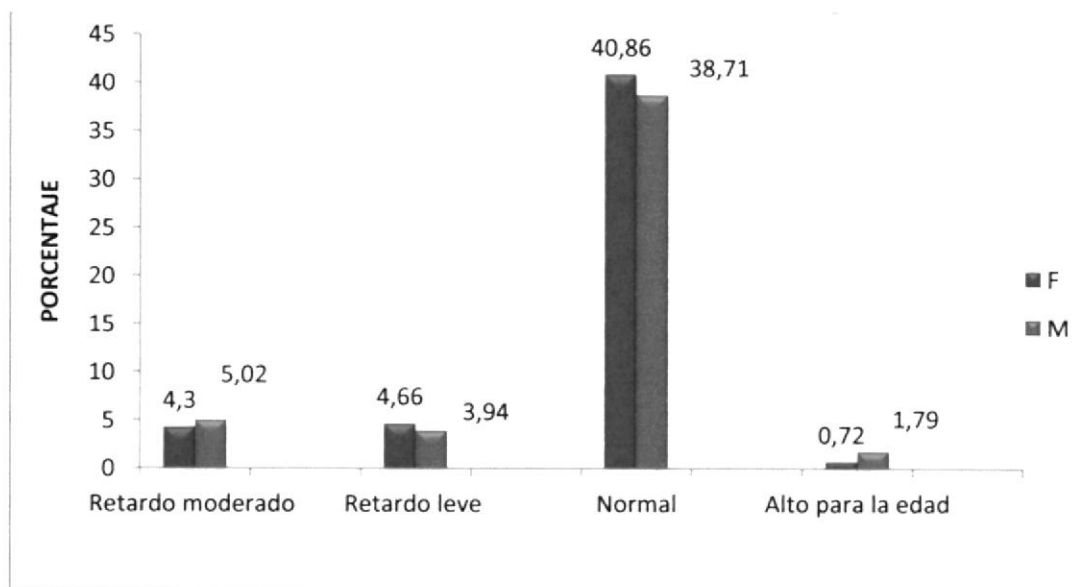


**Fuente:** Encuesta realizada por el investigador.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con índice peso/edad normal, que corresponde al 40,5% del sexo femenino y 36,56% del sexo masculino. El menor porcentaje de investigados corresponde a niños con bajo peso severo, que representan al 0,72% de mujeres y 2,15% de varones.

El índice peso/edad refleja la relación del peso del niño con la edad cronológica, al ser un indicador de desnutrición global, los resultados que se han obtenido en cuanto a bajo peso severo pueden deberse a una incorrecta ingesta alimentaria o posibles patologías médicas como diarrea u otras infecciones.

**GRÁFICO 3.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN ÍNDICE**  
**TALLA/EDAD POR SEXO.**



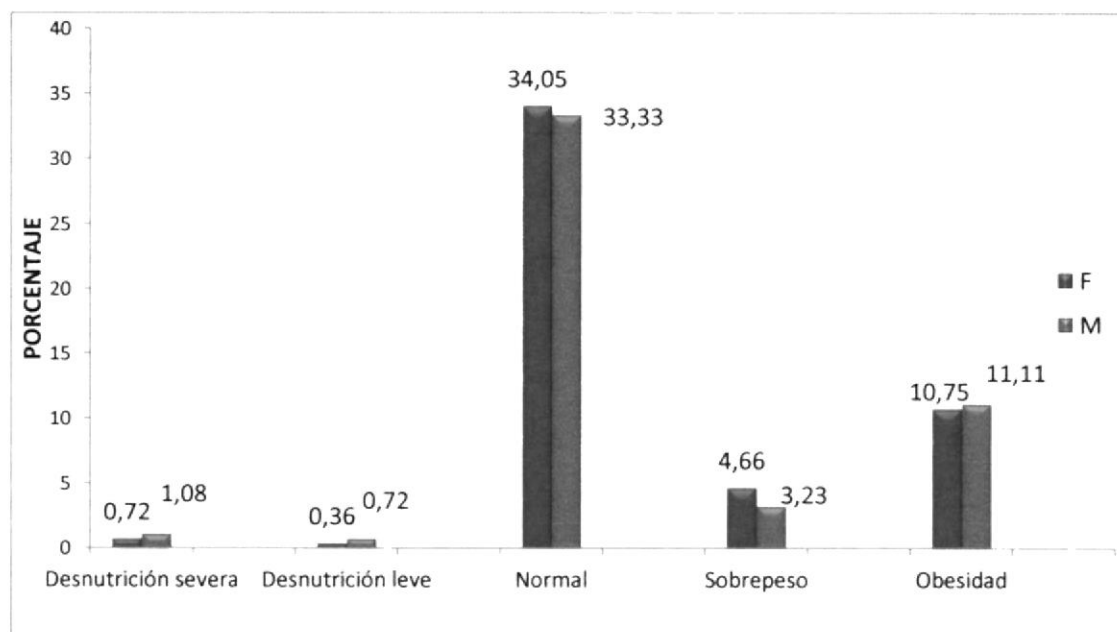
**Fuente:** Encuesta aplicada por el investigador.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con índice talla/edad normal, que representa el 40,86% de mujeres y 38,71% de varones. El menor porcentaje de investigados se encuentra identificado como alto para la edad, que corresponde al 0,72% del sexo femenino y 1,79% del sexo masculino.

El índice talla/edad es un indicador de desnutrición crónica, sin embargo los escolares identificados como altos para la edad, posiblemente se encuentran en un período de crecimiento acelerado, preparándose así para el desarrollo puberal, también es importante resaltar el factor genético como posible causante de los valores encontrados, ya que es muy probable que de padres altos resulten hijos altos y de padres bajos resulten hijos con talla baja.

#### GRÁFICO 4.

#### DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN IMC/EDAD POR SEXO.

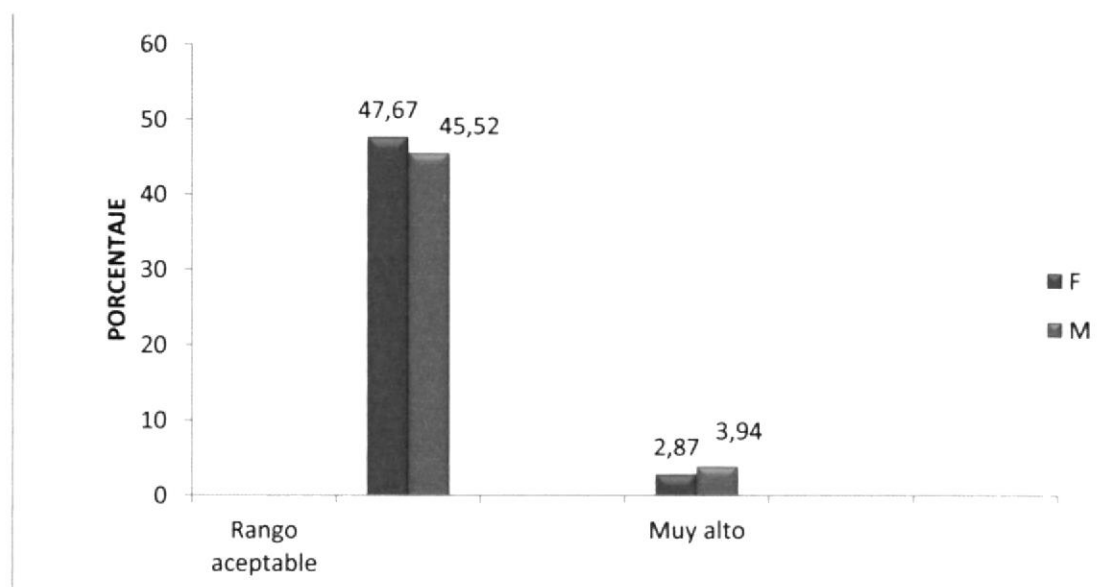


**Fuente:** Encuesta aplicada por el investigador.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con índice IMC/edad normal, que corresponde al 34,05% del sexo femenino y 33,33% del sexo masculino. El menor porcentaje de investigados corresponde a escolares con desnutrición leve, que representan al 0,36% de mujeres y 0,72% de varones.

El índice IMC/edad expresa la relación del peso del niño con su propia estatura para la edad, por lo que, los niños que se encuentran como desnutridos, sea posiblemente por falta de nutrientes causado por una ingesta inadecuada de alimentos de acuerdo a los requerimientos nutricionales para la edad.

**GRÁFICO 5.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN % DE**  
**GRASA CORPORAL POR SEXO.**

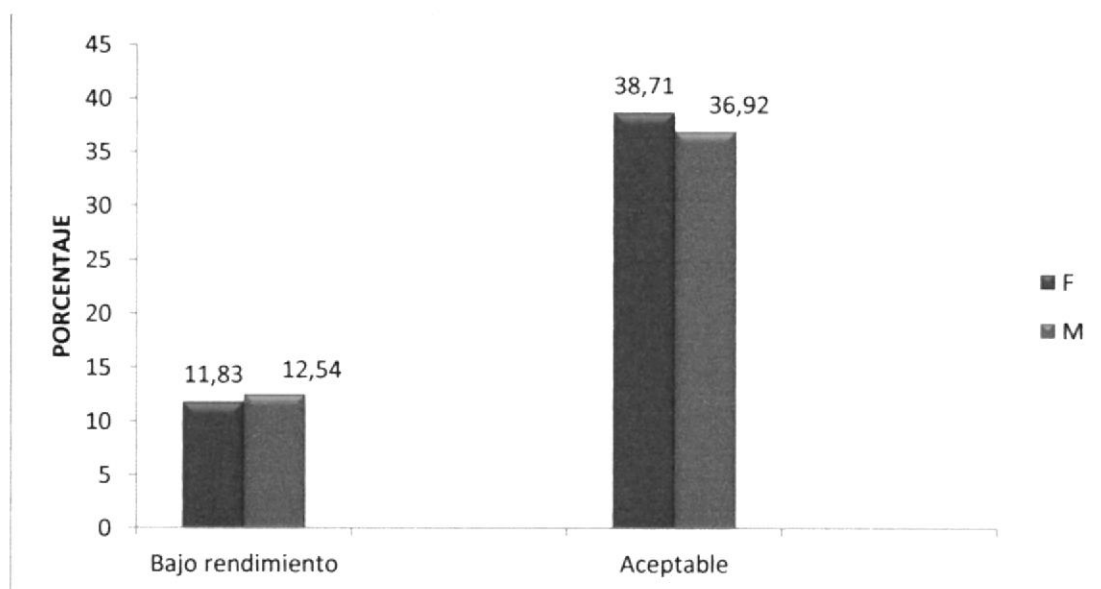


**Fuente:** Encuesta aplicada por el investigador.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con un porcentaje de grasa corporal aceptable, que corresponde al 47,67% del sexo femenino y 45,52% del sexo masculino. El menor porcentaje de investigados corresponde a escolares con un porcentaje de grasa corporal muy alto, que representan al 2,87% de mujeres y 3,94% de varones.

Un nivel de grasa corporal muy alto en niños de edad escolar, puede ser resultado de una ingesta excesiva de alimentos con alto valor calórico, así como una menor actividad física que resulta en una acumulación de grasa.

**GRÁFICO 6.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN**  
**RENDIMIENTO FÍSICO POR SEXO.**

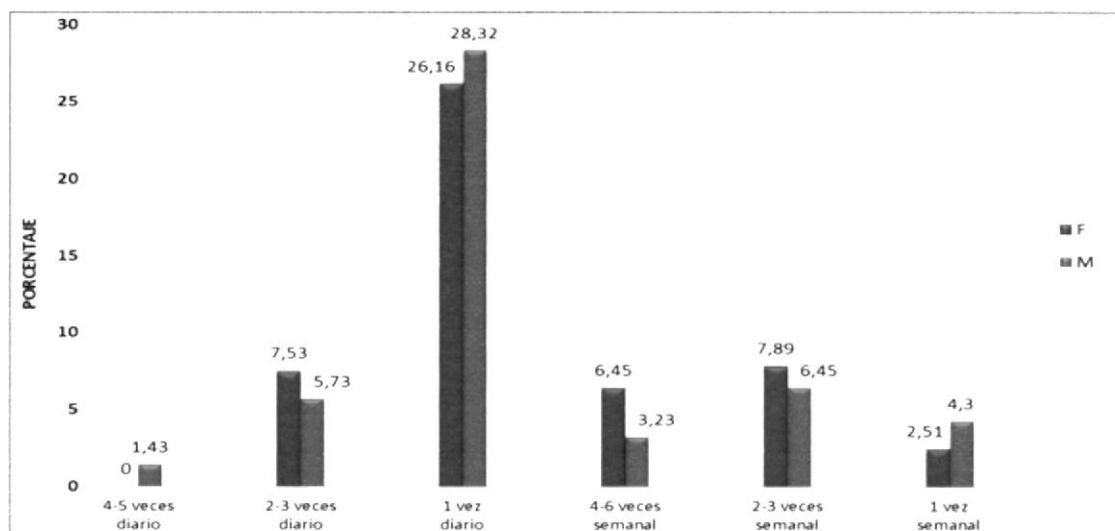


**Fuente:** Pruebas de actividad física.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con un rendimiento físico aceptable, que corresponde al 38,71% del sexo femenino y 36,92% del sexo masculino. El porcentaje restante de investigados corresponde a escolares con bajo rendimiento físico, que representan al 11,83% de mujeres y 12,54% de varones.

Posiblemente el bajo rendimiento físico encontrado en la investigación se deba al alto nivel de grasa corporal, que disminuya la resistencia o velocidad para realizar las distintas pruebas de actividad, así como la presencia de bajo peso y sobrepeso que de alguna manera pueden influenciar en el rendimiento físico de los escolares.

**GRÁFICO 7.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN**  
**FRECUENCIA DE CONSUMO DE LÁCTEOS POR SEXO.**

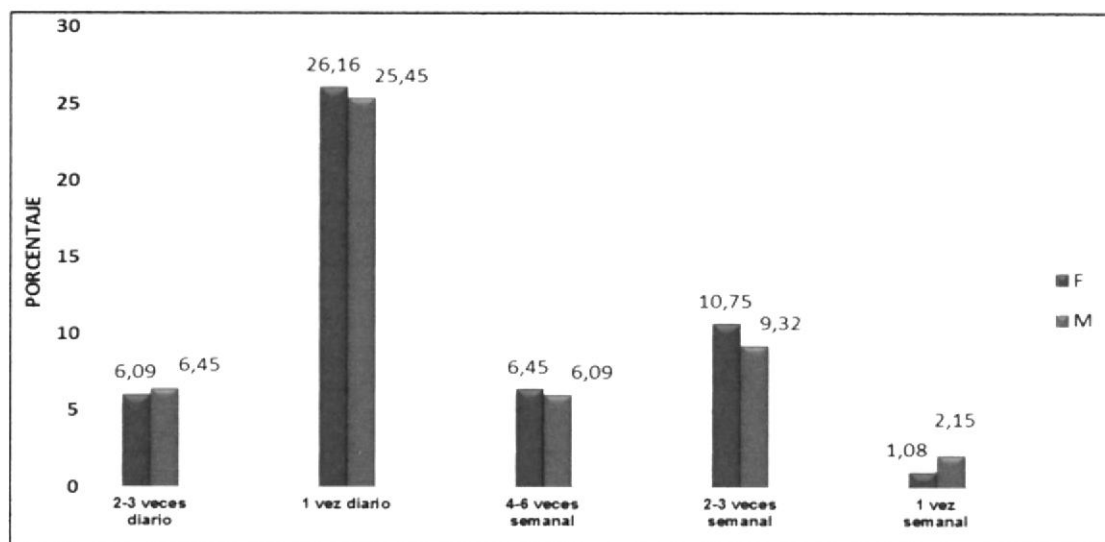


**Fuente:** Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con una frecuencia de consumo de lácteos de una vez diario, que corresponde al 26,16% del sexo femenino y 28,32% del sexo masculino. El menor porcentaje de investigados se encuentran con una frecuencia de consumo de lácteos de 4 a 5 veces diario perteneciente al 1,43% de niños y 2,51% de niñas con una frecuencia de una vez semanal.

La ingesta diaria recomendable de lácteos son tres tazas más un derivado como yogurt, que permite tener un nivel aceptado vitamina D y calcio que permitan una óptima calcificación ósea, la baja frecuencia de consumo de lácteos en niños de edad escolar, puede deberse a un bajo ingreso económico en el hogar que no permita la adquisición del alimento, así como, un rechazo a la leche como tal.

**GRÁFICO 8.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN**  
**FRECUENCIA DE CONSUMO DE FRUTAS POR SEXO.**

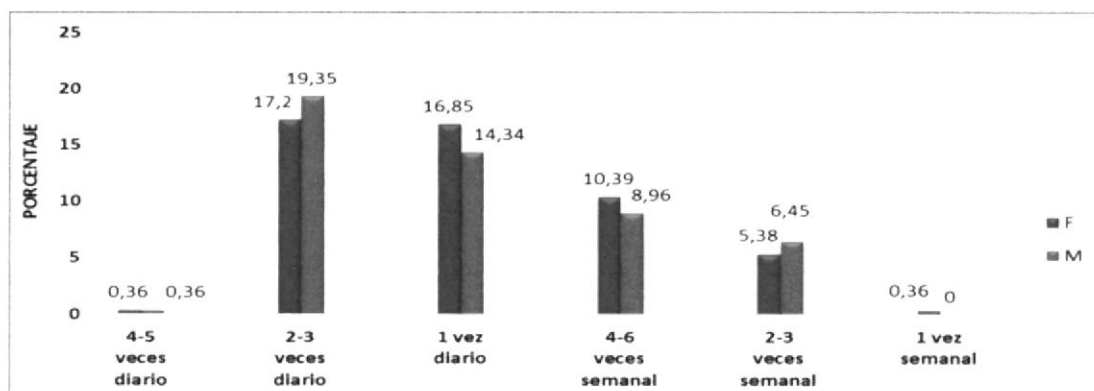


**Fuente:** Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con una frecuencia de consumo de frutas de una vez diario, que corresponde al 26,16% del sexo femenino y 25,45% del sexo masculino. El menor porcentaje de investigados se encuentra con una frecuencia de consumo de frutas de una vez por semana perteneciente a 1,08% del sexo femenino y 2,15% del sexo masculino.

Se recomienda la ingesta de tres frutas diarias para aprovechar el aporte de vitaminas y minerales que regulen el crecimiento en la etapa escolar, sin embargo la baja frecuencia de su consumo puede deberse a la falta de fomentación de hábitos alimentarios saludables por parte de los padres o al bajo recurso económico que no permite adquirirlas con mayor frecuencia.

**GRÁFICO 9.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN**  
**FRECUENCIA DE CONSUMO DE VEGETALES POR SEXO.**

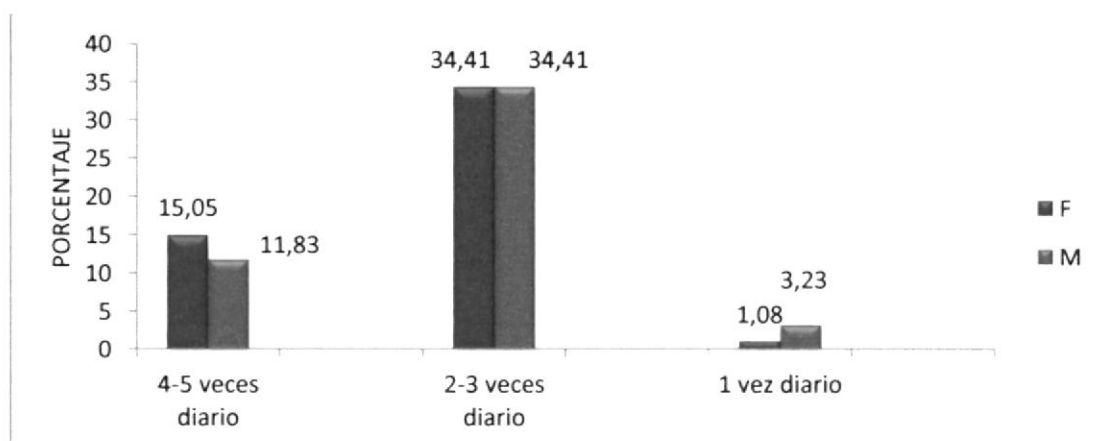


**Fuente:** Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con una frecuencia de consumo de vegetales de 2 a 3 veces diario, que corresponde al 17,2% del sexo femenino y 19,35% del sexo masculino. El menor porcentaje de investigados se encuentran con una frecuencia de consumo de vegetales de 4 a 5 veces diario perteneciente al 0,36% para ambos sexos y 0,36% del sexo femenino con una frecuencia de una vez semanal.

El consumo normal es al menos 2 porciones al día, combinando colores para asegurar el aporte de micronutrientes esenciales para prevenir deficiencias propensas a manifestarse en niños de escolar, como hierro y vitamina A, la baja frecuencia de su consumo dependería del tipo de dieta familiar, a pesar que en la mayoría de los niños existe el desagrado hacia los vegetales, son los padres quienes imparten los hábitos alimentarios hacia sus hijos.

**GRÁFICO 10.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN**  
**FRECUENCIA DE CONSUMO DE CEREALES Y DERIVADOS POR SEXO.**

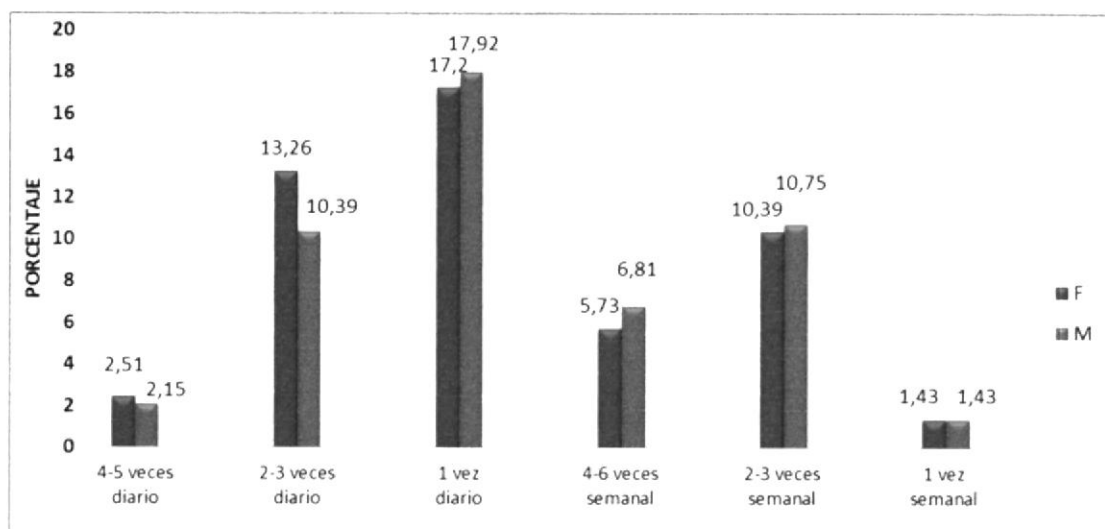


**Fuente:** Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con una frecuencia de consumo de cereales y derivados de 2 a 3 veces diario, que corresponde al 34,41% para ambos sexos. El menor porcentaje de investigados se encuentra con una frecuencia de consumo de cereales y derivados de una vez por día perteneciente a 1,08% del sexo femenino y 2,13% del sexo masculino.

El consumo de cereales y derivados es importante en el patrón alimentario de los escolares, prefiriendo que se sean integrales para facilitar la incorporación de fibra a la dieta, por lo que se recomienda 6 porciones diarias. Posiblemente el menor porcentaje de consumo encontrado en la investigación puede deberse a niños que no desayunen y solo tengan el aporte de carbohidratos de un almuerzo o una merienda, posiblemente afectado por el factor económico del hogar.

**GRÁFICO 11.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN**  
**FRECUENCIA DE CONSUMO DE ACEITES POR SEXO.**

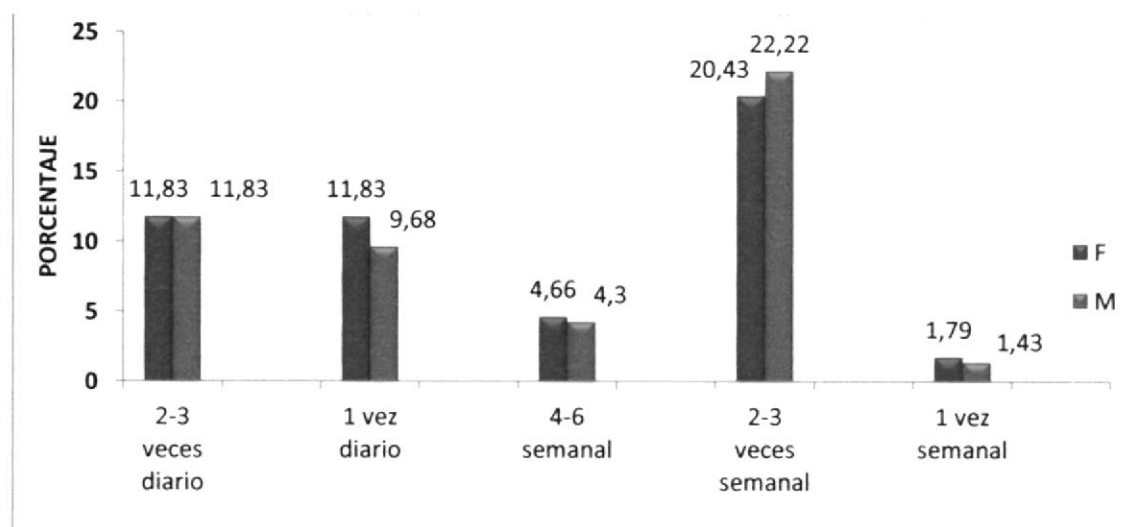


**Fuente:** Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con una frecuencia de consumo de aceites de una vez diario, que corresponde al 17,2% del sexo femenino y 17,92% del sexo masculino. El menor porcentaje de investigados se encuentra con una frecuencia de consumo de aceites de una vez por semana perteneciente a 1,43% para ambos sexos.

En la frecuencia de consumo de aceites en los investigados no se encontró alteración, en los casos de poco consumo puede deberse posiblemente a escolares con antecedentes de enfermedades que implique la restricción severa de aceites en la dieta diaria.

**GRÁFICO 12.**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN**  
**FRECUENCIA DE CONSUMO DE CARNES POR SEXO.**

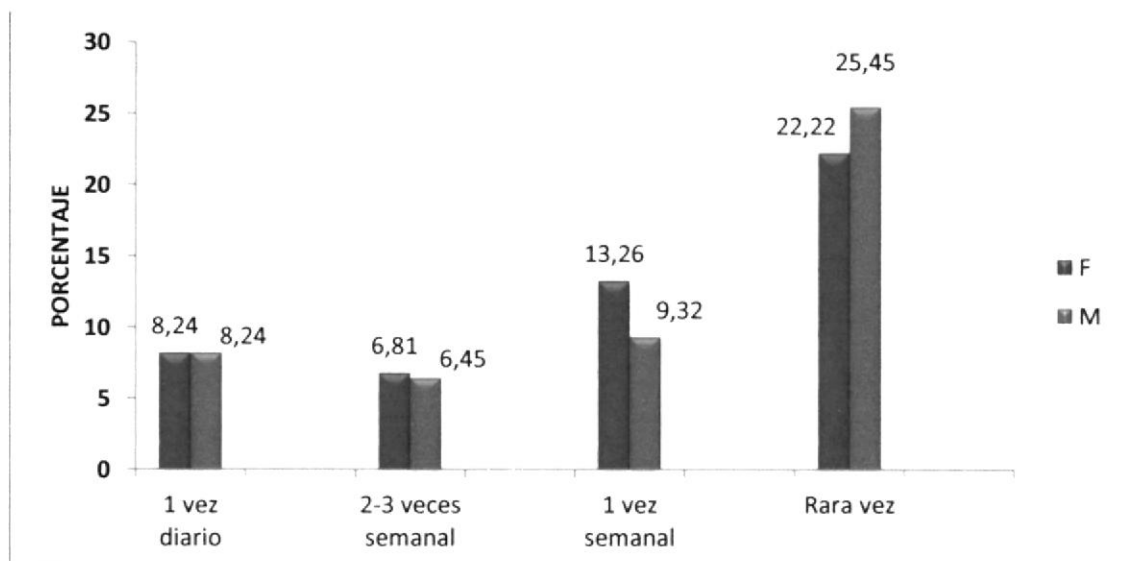


**Fuente:** Encuesta de frecuencia de alimentos.

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados se encuentran con una frecuencia de consumo de carnes de 2 a 3 veces diario, que corresponde al 20,43% del sexo femenino y 22,22% del sexo masculino. El menor porcentaje de investigados se encuentra con una frecuencia de consumo de carnes de una vez semanal perteneciente a 1,79% del sexo femenino y 1,48% del sexo masculino.

Las carnes son por excelencia fuente de proteína y en casos de carnes rojas, fuente de hierro hemo, por lo que se recomienda de 3 a 4 veces a la semana la ingesta de carnes blancas. La inadecuada frecuencia de consumo de carnes en niños de edad escolar es probablemente el resultado del desagrado hacia las mismas, de manera que los padres tienen un rol importante en su incorporación alimentaria.

**GRÁFICO 13**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADOS SEGÚN**  
**FRECUENCIA DE CONSUMO DE BEBIDAS GASEOSAS POR SEXO.**

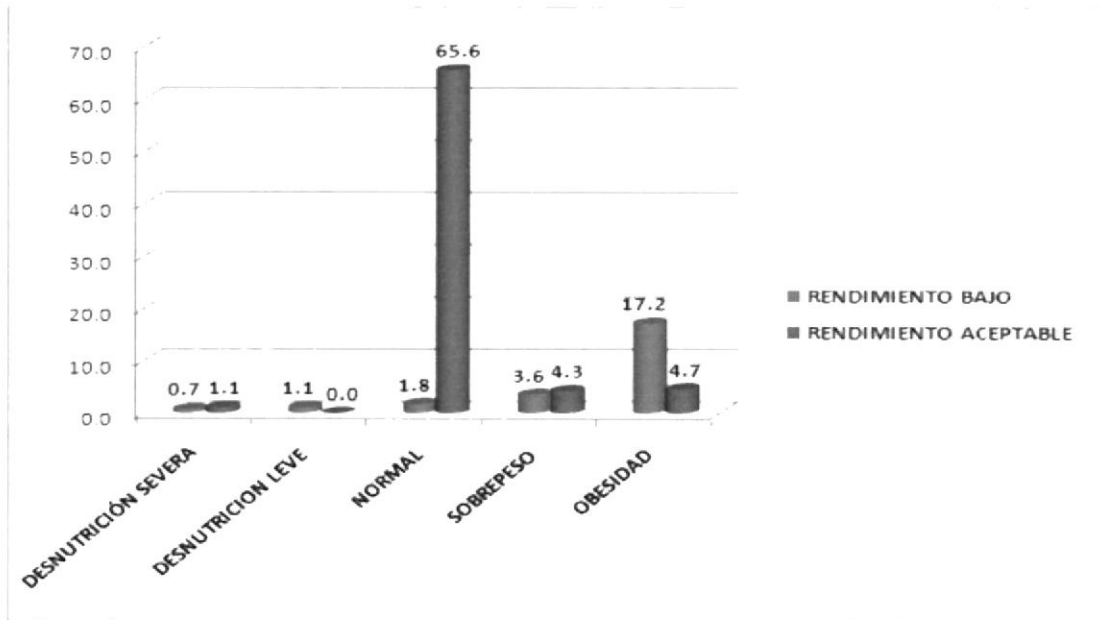


**Fuente:** Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos

Según los datos obtenidos, se encontró que el mayor porcentaje de investigados consumen bebidas gaseosas rara vez, que corresponde al 22,22% del sexo femenino y 25,45% del sexo masculino. El menor porcentaje de investigados se encuentra con una frecuencia de consumo de bebidas gaseosas de 2 a 3 veces semanal perteneciente a 6,81% para el sexo femenino y 6,45% para el sexo masculino .

Es evidente la alta prevalencia de consumo de bebidas gaseosas en escolares, posiblemente a causa de tener dos recesos en los cuales tienen la disponibilidad de adquirirlas en los bares de la institución educativa, lo que constituye un mal hábito alimentario que desarrollan mientras llegan a la adolescencia.

**GRÁFICO 14**  
**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS INVESTIGADOS SEGÚN**  
**RENDIMIENTO FÍSICO POR ESTADO NUTRICIONAL**



**Fuente:** Encuesta realizada por el investigador.

Test	Prob>ChiSq
Pearson	<.0001

## ANÁLISIS

Al correlacionar el estado nutricional con el rendimiento físico se encontró que existe la probabilidad del 65.6% de que los niños con IMC normal tengan un rendimiento físico aceptable. Estas diferencias son estadísticamente significativas porque el valor de P es <0.05, por lo tanto el rendimiento físico de los investigados se relaciona con el estado nutricional.

## **CAPÍTULO 4**

### **CONCLUSIONES**

1. De acuerdo a la investigación realizada, se puede concluir que en los investigados, el estado nutricional influye en el rendimiento físico de escolares de 6 a 11 años de edad, ya que aquellos con IMC normal son los que tienen un rendimiento físico aceptable.
2. El mayor porcentaje de los escolares se encuentran con estado nutricional normal, sin embargo se encontraron pequeños porcentajes de sobrepeso y obesidad, que representaron la base para establecer la relación con el rendimiento físico.

3. Se identificó que una gran cantidad de estudiantes presentan un nivel de grasa corporal superior al requerido para su edad, lo que indica que tienen una ingesta altamente calórica de alimentos y realizan menor actividad física.
4. Una pequeña cantidad de investigados presentaron retardo en el crecimiento, lo que indica ser estudiantes con una predisposición a desarrollar sobrepeso u obesidad, si no llevan una dieta equilibrada a sus necesidades nutricionales.
5. Existe un porcentaje de investigados que no tienen la ingesta diaria recomendada de lácteos, lo que conlleva a la deficiencia de calcio, importante para la correcta calcificación de los huesos en la etapa de crecimiento y desarrollo.
6. Se encontró un deficiente consumo de proteínas de origen animal en el caso de las carnes y de origen vegetal, lo que se interpreta como un problema de hábito alimentario muy común en niños de escolar que por lo general tienen un desagrado por los alimentos mencionados.
7. Según las pruebas realizadas basadas en la Bateria de Eurofit, un considerado grupo de escolares tienen un bajo rendimiento físico, lo que

podría interpretarse como estudiantes que no tienen la energía necesaria de acuerdo a su edad, o un exceso de aporte calórico que lo fatigue sin completar la actividad física que realiza.

8. Los niños de edad escolar, al estar en un período de crecimiento y desarrollo, necesitan una correcta alimentación que asegure el cumplimiento de sus necesidades nutricionales diarias que permitan un buen rendimiento físico en las diferentes actividades y pruebas que realicen dentro y fuera de la institución educativa.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda monitorear el estado nutricional de los estudiantes, para así fomentar la prevención de trastornos nutricionales como desnutrición y obesidad infantil.
2. Promover la educación de hábitos alimentarios saludables a los padres de familia, mediante programas de charlas, videos y materiales educativos.
3. Impulsar la realización de actividades recreativas y deportivas, que mejoren el rendimiento físico de los escolares, regido a las normas internacionales de realizar al menos 60 minutos diarios.
4. Controlar la expedición de productos procesados con alto valor calórico en los bares estudiantiles, así como alrededor de la institución, que facilite el menor acceso hacia estos productos por parte de los escolares, recomendando la disponibilidad de adquirir frutas y alimentos más saludables que puedan disfrutar en los recesos.
5. El porcentaje de grasa corporal es un indicador de salud, por lo que, los investigados encontrados con un nivel de grasa muy alto, requieren una atención especial al ser propensos a tener enfermedades cardiacas, y problemas de obesidad, por lo que es recomendable realizar exámenes de niveles de colesterol y triglicéridos.

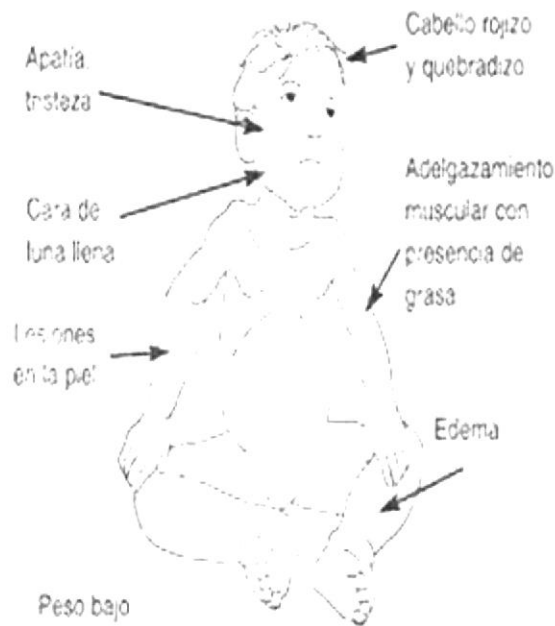
# **ANEXOS**

# ANEXO 1

## Signos evidentes en Marasmo

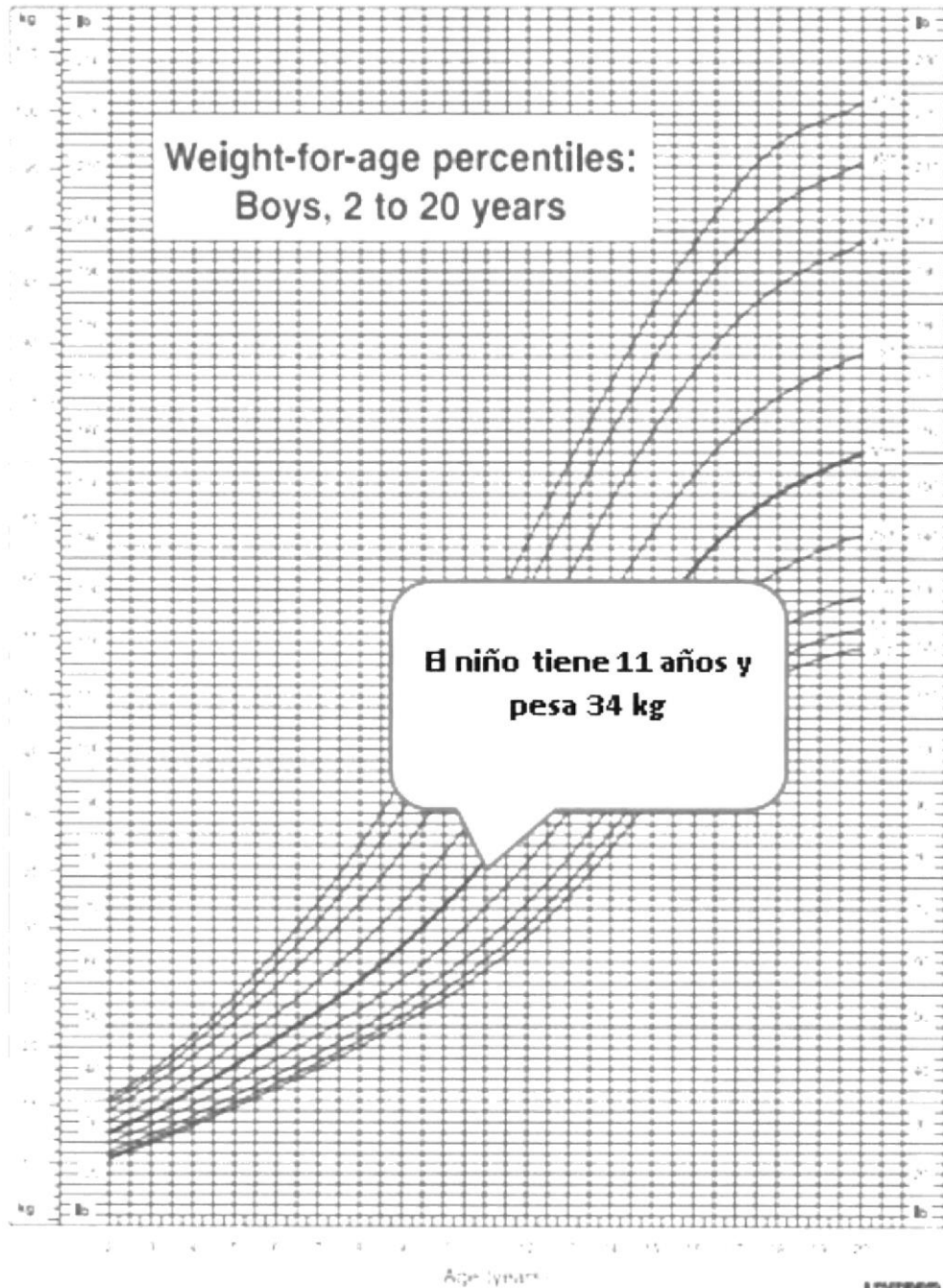


## Signos evidentes en Kwashiorkor



## ANEXO 2

### Graficación de los percentiles en curva de crecimiento p/e

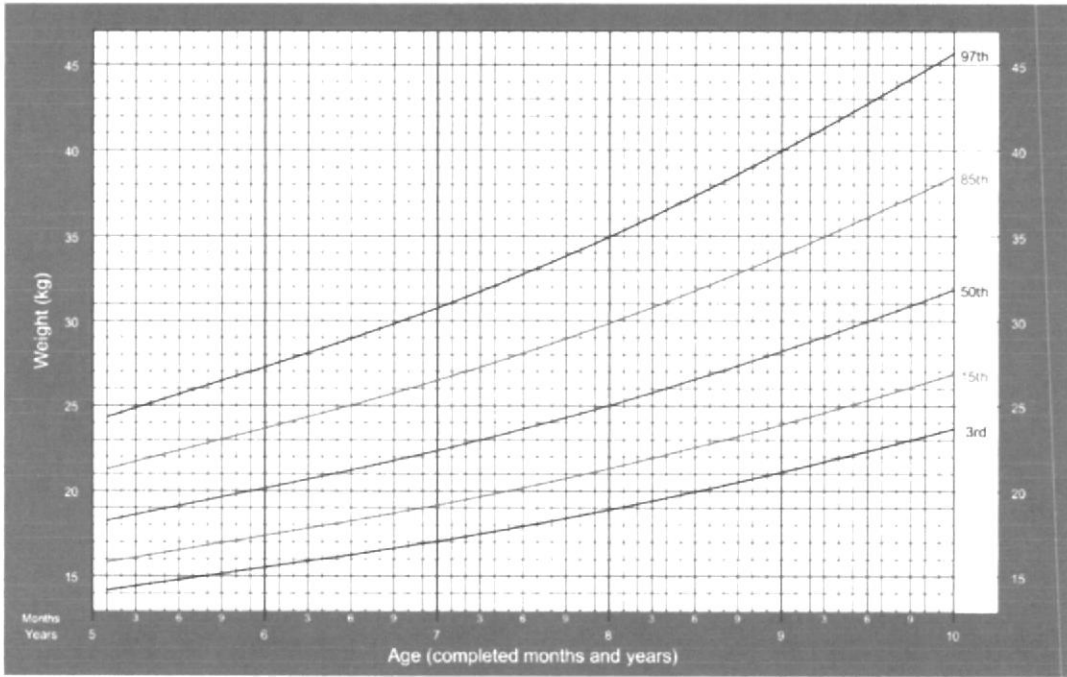


# ANEXO 3

## Peso para la edad en Niñas de 5 – 19 años OMS

### Weight-for-age GIRLS

5 to 10 years (percentiles)

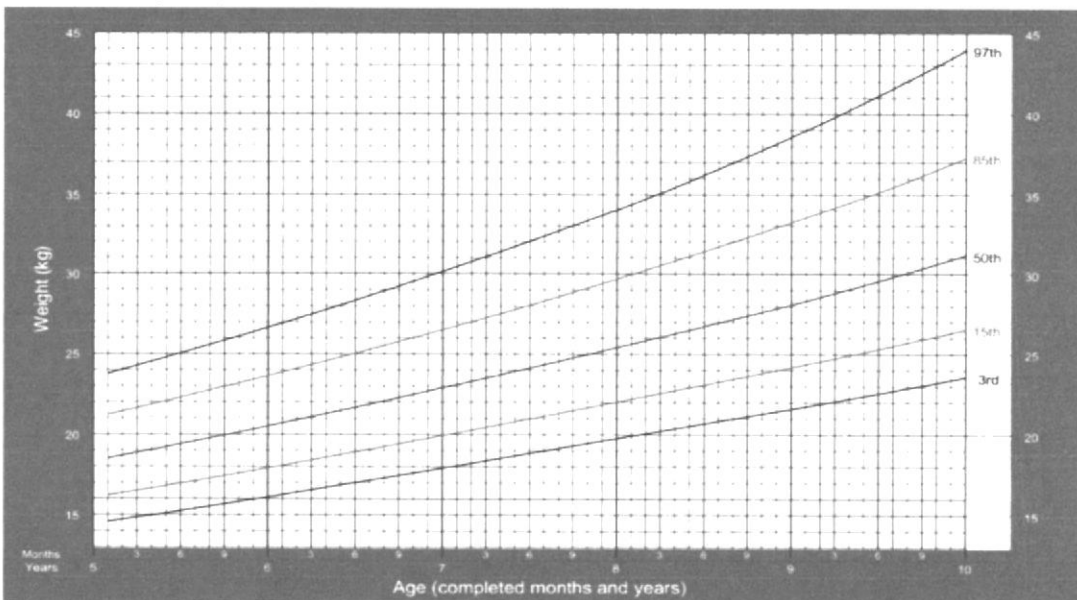


2007 WHO Reference

## Peso para la edad en Niños de 5 – 19 años OMS

### Weight-for-age BOYS

5 to 10 years (percentiles)

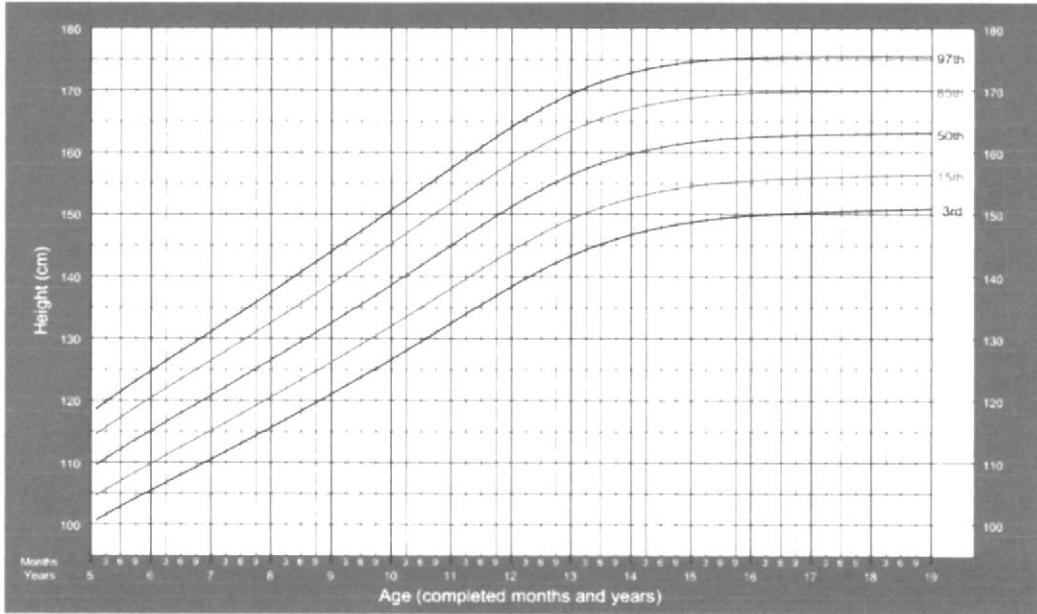


2007 WHO Reference

## Talla para la edad en Niñas 5 – 19 años OMS

### Height-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)

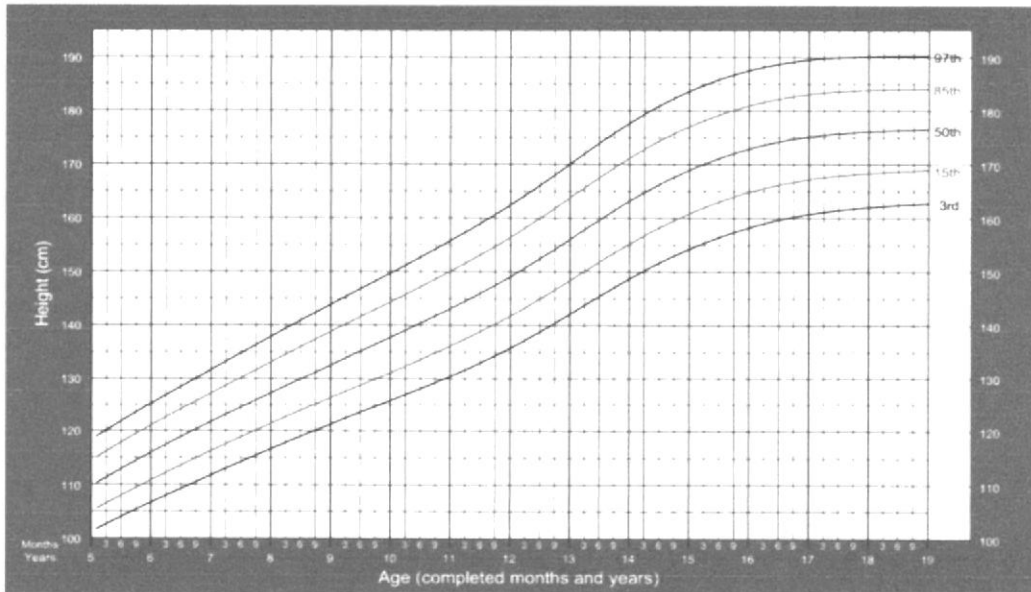


2007 WHO Reference

## Talla para la edad en Niños 5 – 19 años OMS

### Height-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)

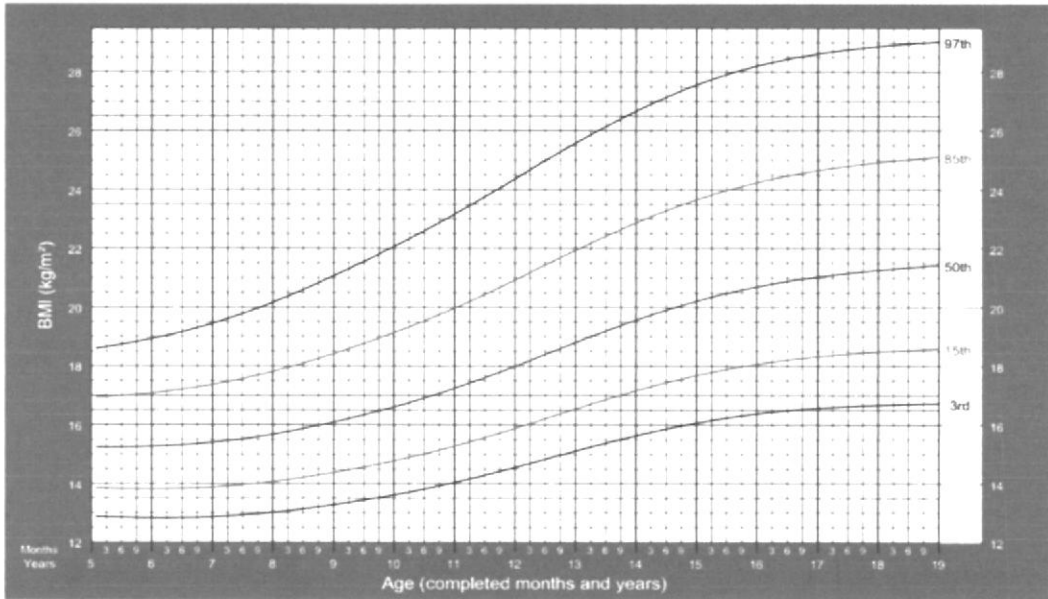


2007 WHO Reference

## IMC para la edad en Niñas 5 – 19 años OMS

### BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)

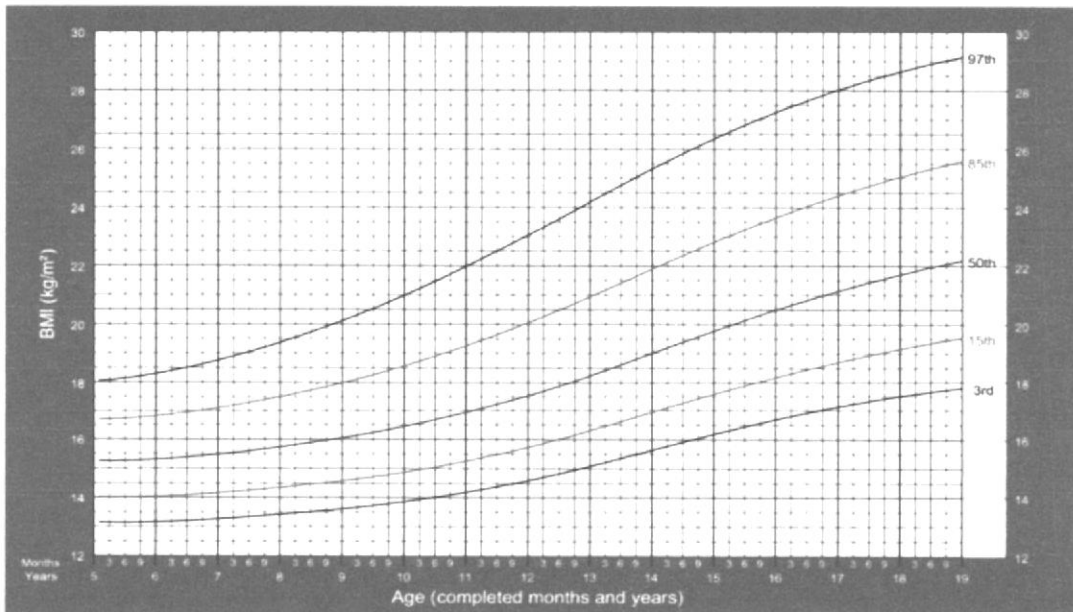


2007 WHO Reference

## IMC para la edad en Niños 5 – 19 años OMS

### BMI-for-age BOYS

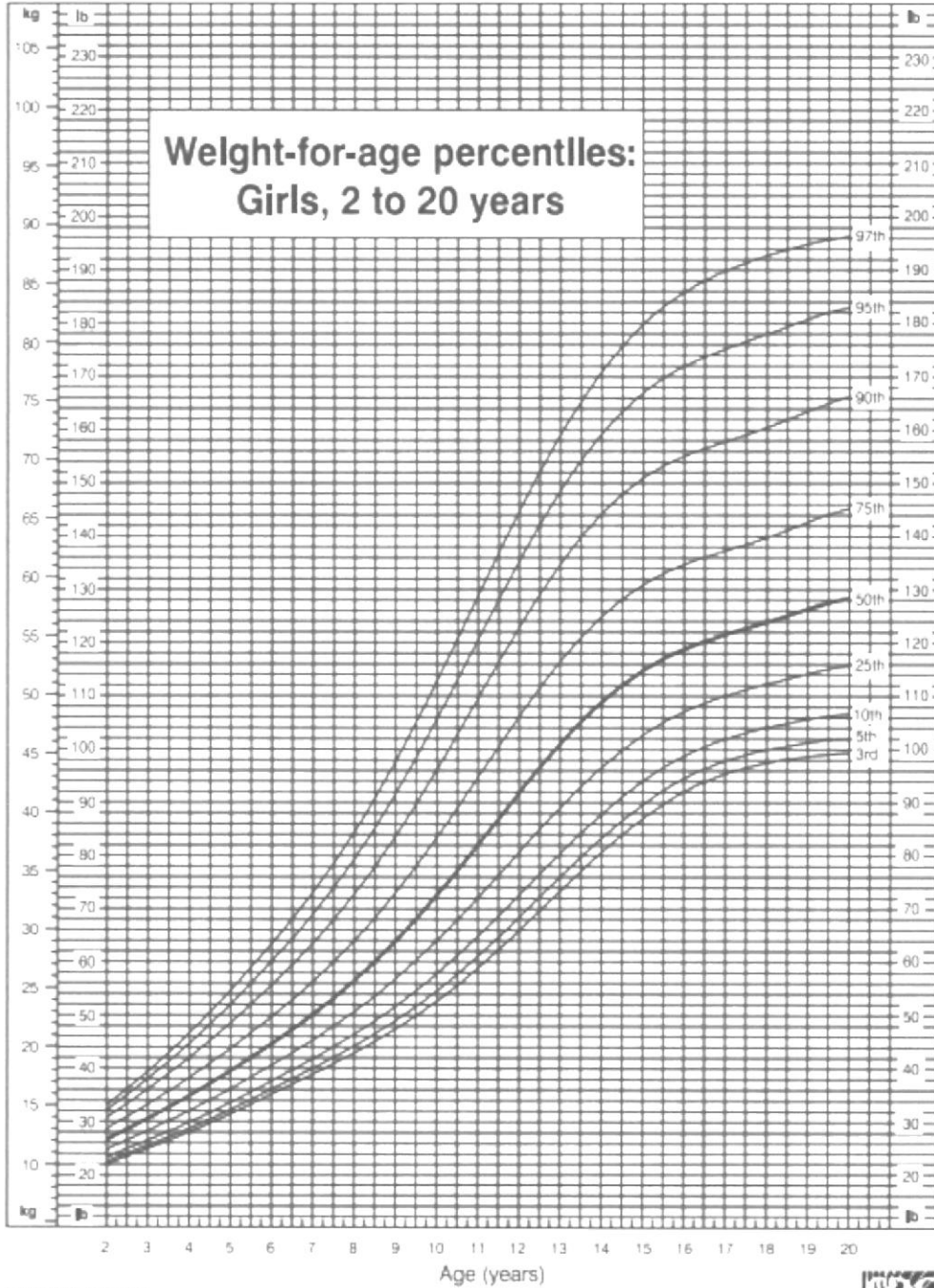
5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

# ANEXO 4

## Peso para la edad en Niñas de 2 – 20 años CDC



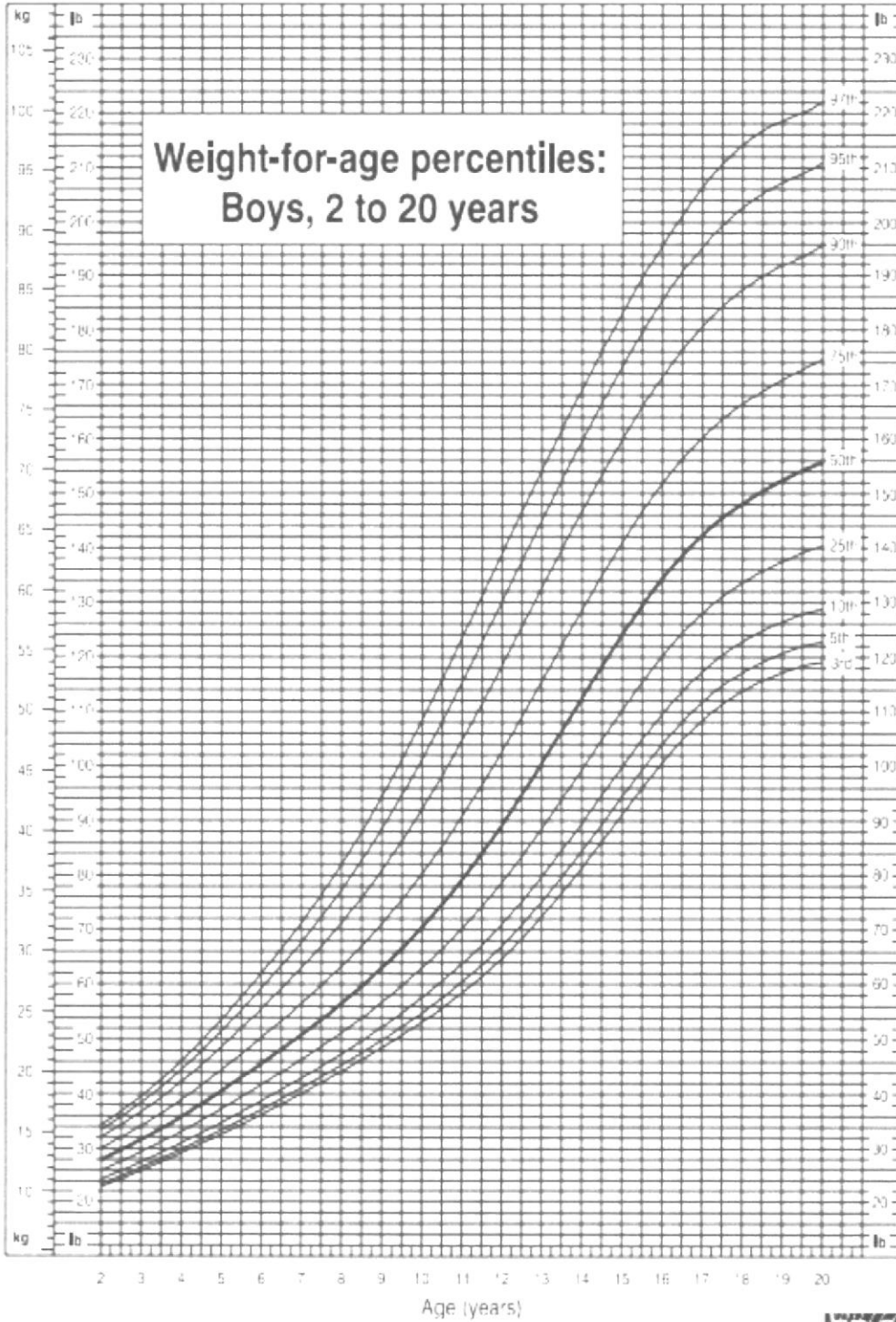
Published May 30, 2000.

SOURCE : Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

# Peso para la edad en Niños de 2 – 20 años CDC



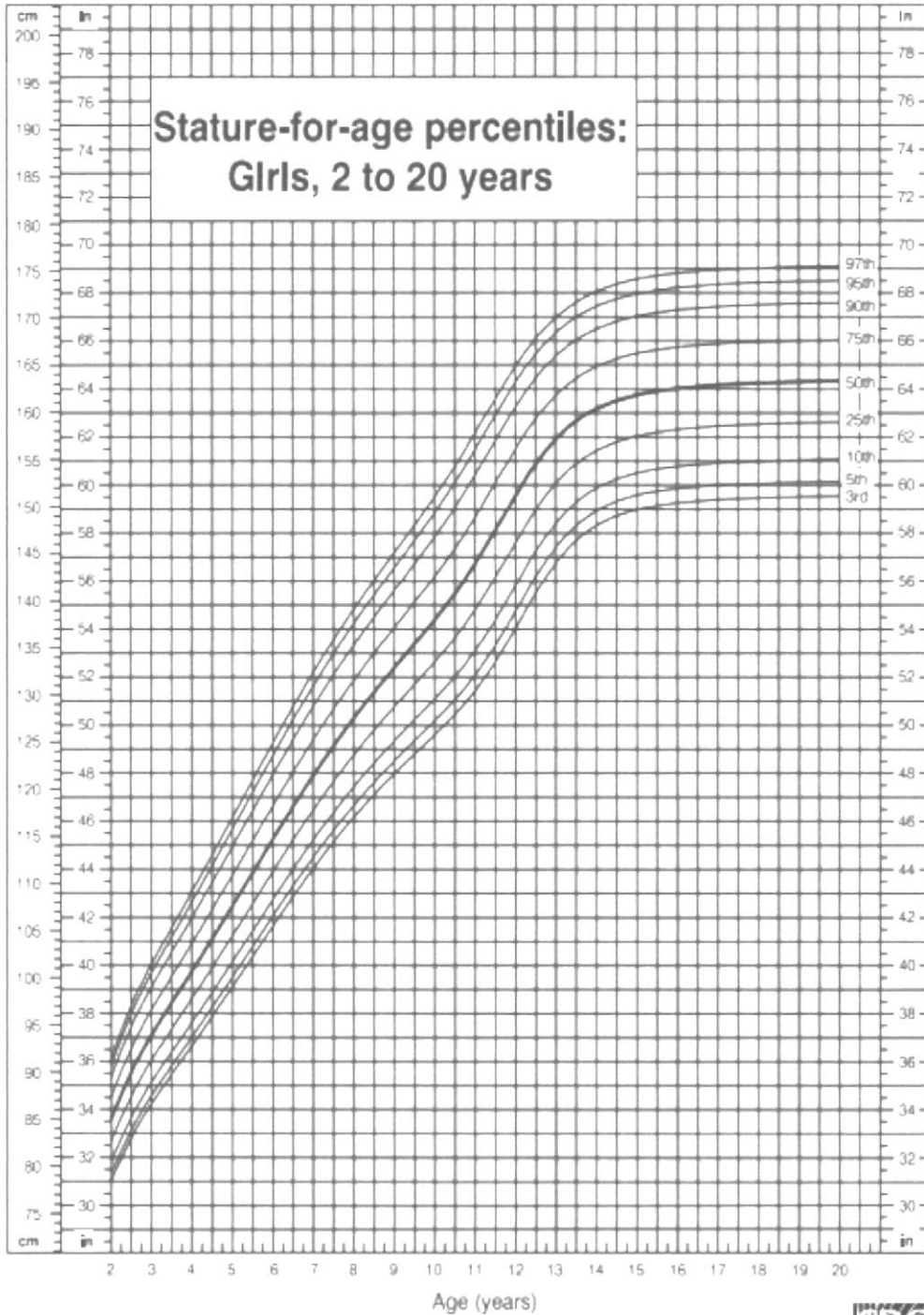
Publiform MS, © 1997.

900021: developed by the National Center for Health Statistics from data supplied by the National Center for Health Education, Research and Health Promotion, 2005.



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

# Talla para la edad Niños 2 a 20 años CDC



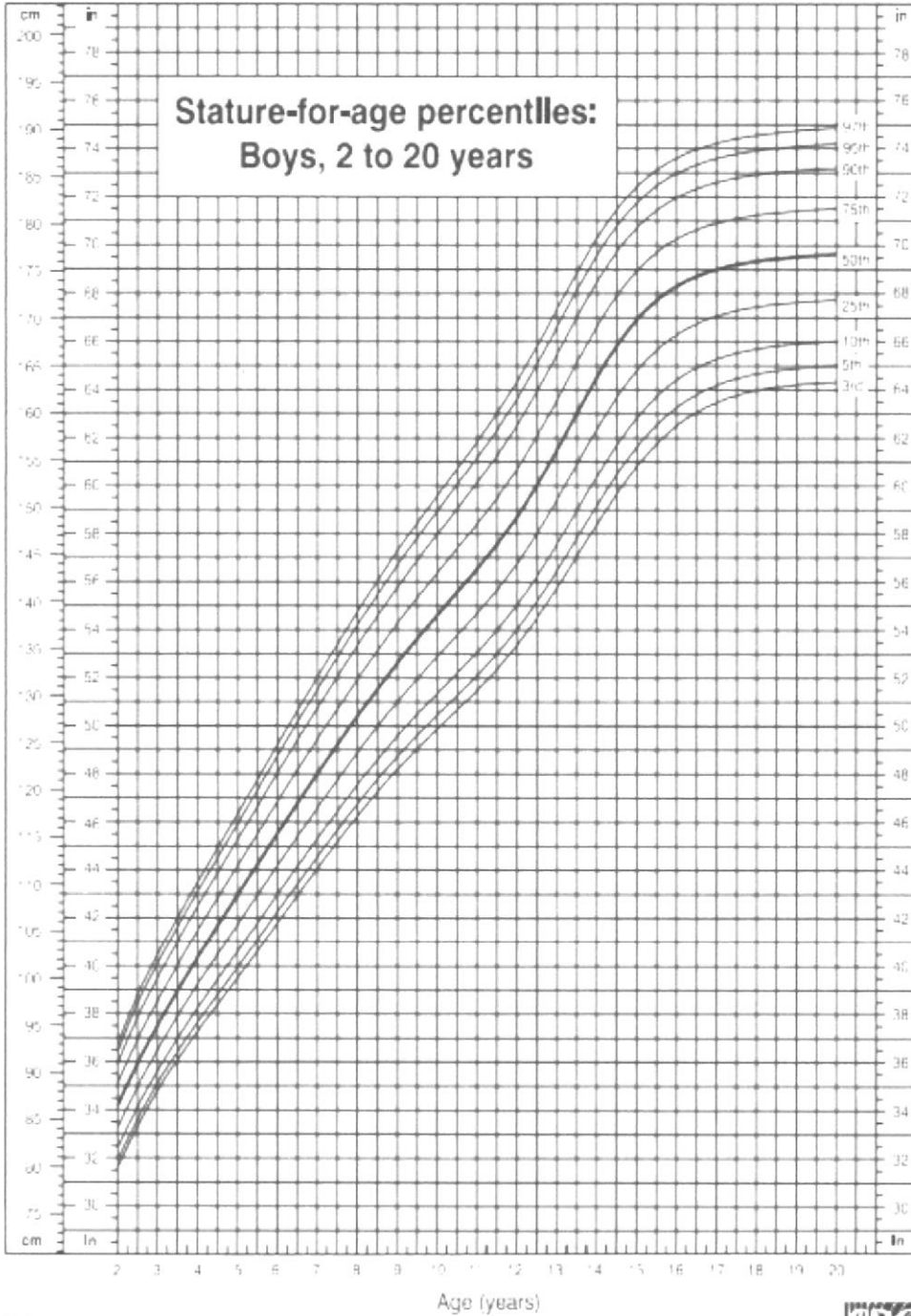
Published May 30, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.



SAFER HEALTHIER PEOPLE

## Talla para la edad niñas de 2 a 20 años, CDC.



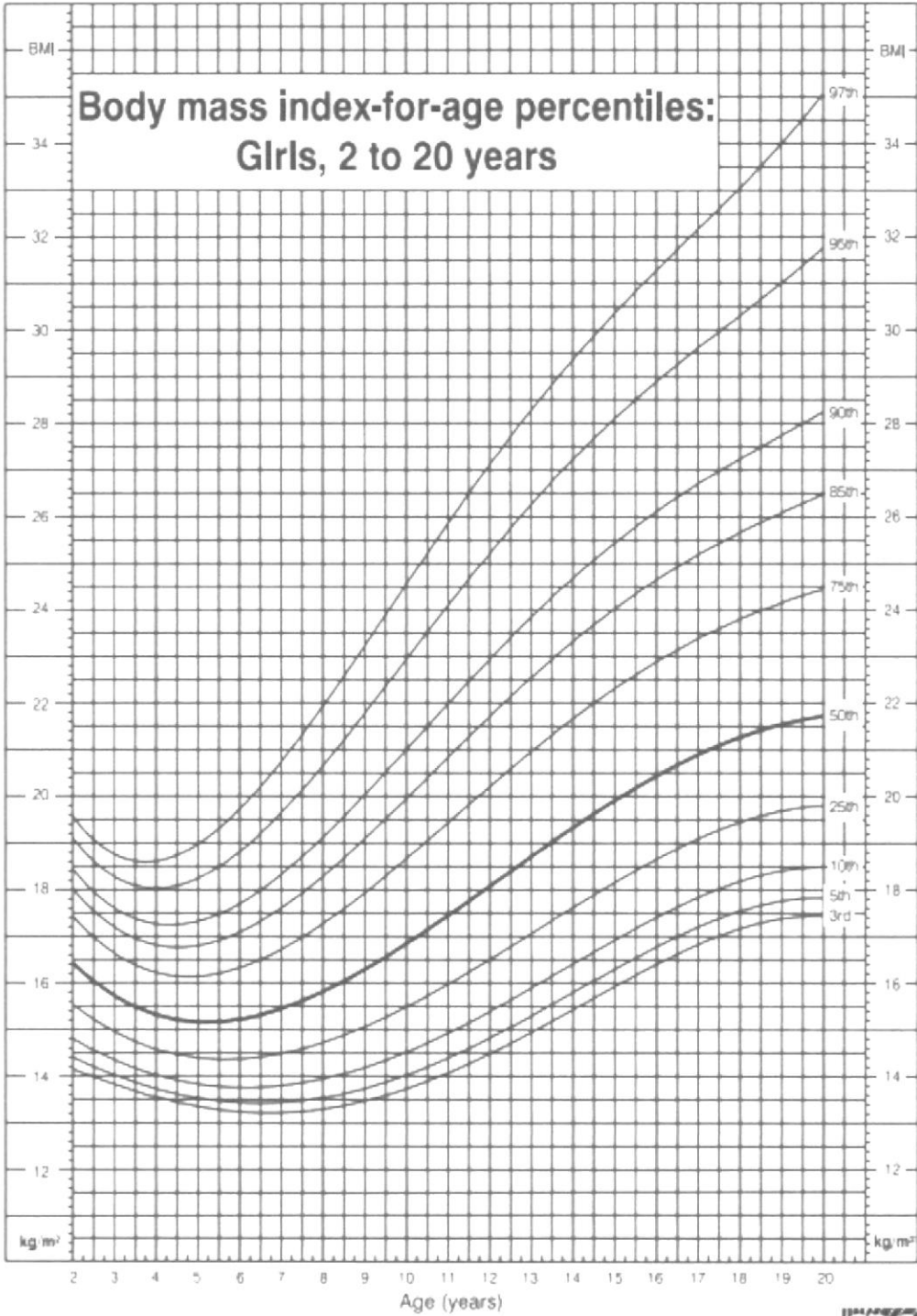
Published May 11, 2011.

© 2010. (Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, CDC.)



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

**IMC para la edad en niñas d 2 a 20 años, CDC.**



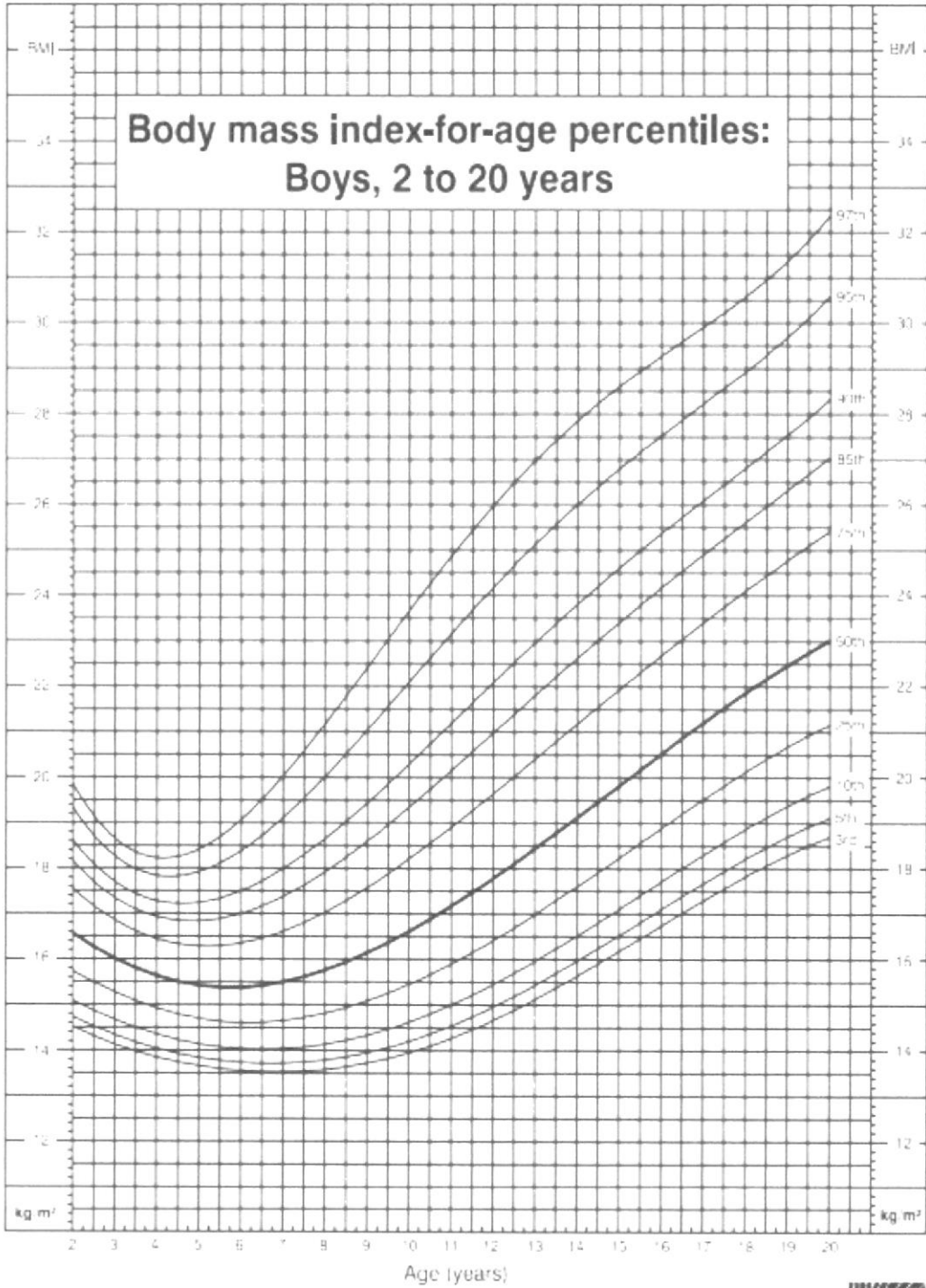
Published May 30, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

# IMC para la edad en niños de 2 a 20 años, CDC.

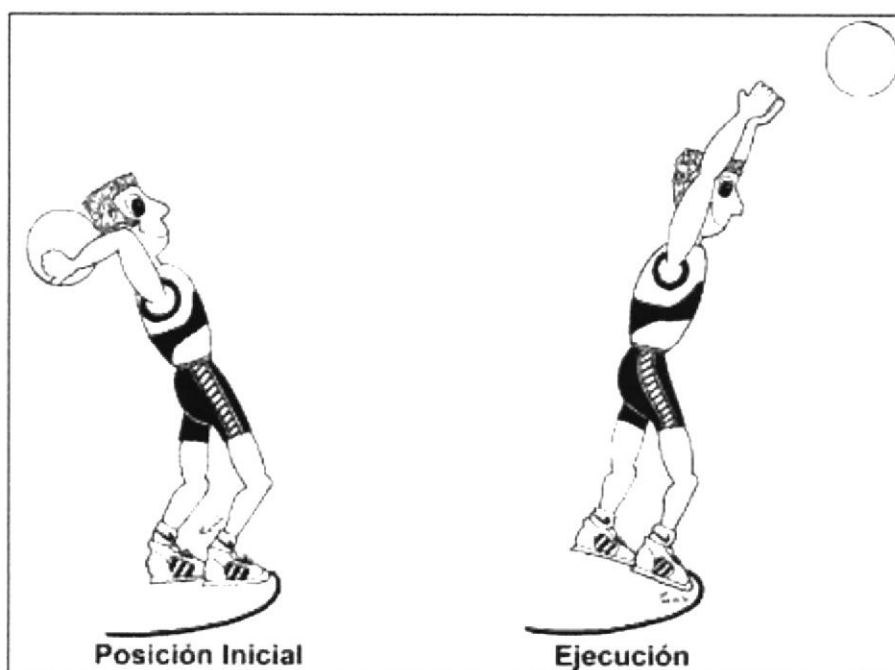


Printed on May 11, 2010.  
© 2000 U.S. Department of Health and Human Services, in collaboration with  
the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.

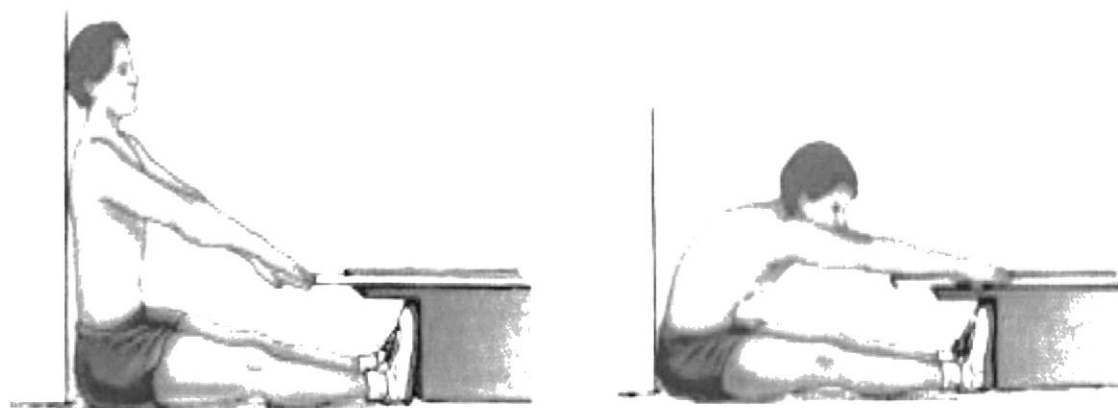


## ANEXO 5

### Lanzamiento de balón



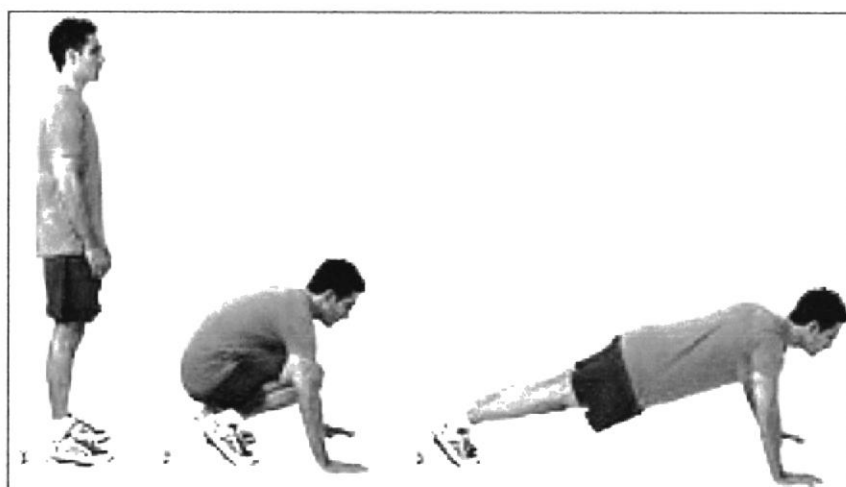
### Flexión de tronco



## Distancia recorrida en metros



## Test de Burpee

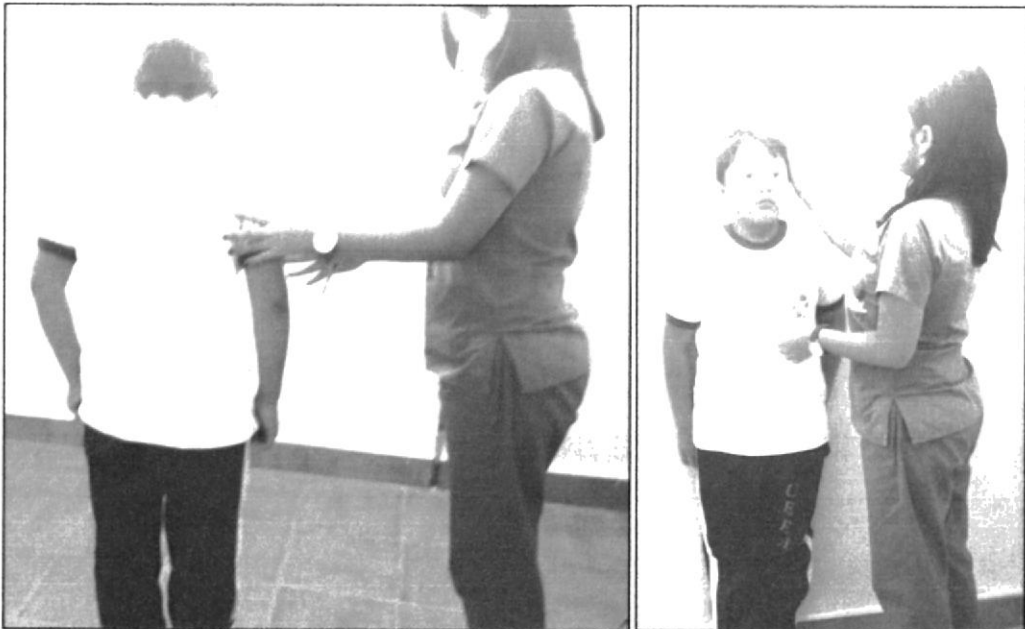


## ANEXO 6

### Encuesta de frecuencia de alimentos



### Medidas antropométricas: peso y talla



## ANEXO 7

### Pruebas físicas realizadas bajo supervisión del profesor del área deportiva



**ANEXO 8**

**Hoja de registro de datos antropométricos.**

Nº	Nombre	Edad	Sexo	Peso	Talla	PT	PS
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

Donde

PT: Pliegue tricípital

PS: Pliegue subescapular



**ANEXO 10**

**Hoja de registro de Frecuencia de consumo de alimentos**

Nº \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

	DIARIO			SEMANAL			RARA VEZ
	4-5 veces	2-3 veces	1 vez	4-6 veces	2-3 veces	1 vez	
Nombre de alimentos							
Lácteos							
Frutas							
Vegetales							
Cereales y derivados							
Carnes							
Aceites							
Bebidas gaseosas							

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández M, Argente J. Regulación del crecimiento, diferenciación y desarrollo. En Tratado de Nutrición, EAN: 9788498352429. España; 2010. 1124 p.
2. Hernández M, Argente J. Regulación del crecimiento, diferenciación y desarrollo. En Tratado de Nutrición, EAN: 9788498352429. España; 2010. 1132 p.
3. Cornejo E. Nutrición y alimentación en etapa escolar. Nutrición en el ciclo vital, ISBN: 978-956-220-359-3. Chile; 2013. 76 p.
4. Cornejo E. Nutrición y alimentación en etapa escolar. Nutrición en el ciclo vital, ISBN: 978-956-220-359-3. Chile; 2013. 78 p.

5. Lucas B, Feucht S. Nutrición en la infancia. Nutrición a lo largo de la vida, ISBN: 978-84-938865-2-3. España; 2010. 226 p.
6. Olivares G. Manuel. Anemia Y Nutrición. Nutrición en el ciclo vital, ISBN: 978-956-220-359-3. Chile; 2013. 307 p.
7. Cornejo E. Nutrición y alimentación en la etapa escolar. Nutrición en el ciclo vital, ISBN: 978-956-220-359-3. Chile; 2013. 81 p.
8. Hernández M. Alimentación del niño en algunas situaciones patológicas. Alimentación infantil, Ed. Díaz Santos. Madrid; 2001. 197 p.
9. Fernández A, Navarro K. Estrategias de evaluación. El ABCD de la evaluación del estado de nutrición, Ed. Mc Graw Hill. México; 2010. 228 p.
10. Lama M, Codoceo R. Valoración del estado nutricional del niño. En Tratado de Nutrición, EAN: 9788498352429. España; 2010. 98 p.
11. Donoghue W. Manual de instrucción de grasa corporal. Técnica de Lohman, Ed. Creative Health Products. USA; 2009. 12 p.
12. Barrera A. Gladys, Burrows R. Evaluación del estado nutricional y valoración bioquímica nutricional. Nutrición en el ciclo vital, ISBN: 978-956-220-359-3. Chile; 2013. 442 p.

13. Organización Mundial de la Salud [Internet]. USA: Centro de prensa. 2006. [citado el 13 de Enero del 2015]. URL de acceso <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr21/es/>.
14. Centro para la Prevención y Control de Enfermedades [Internet]. USA: Centro de prensa. 2010. [citado el 13 de Enero del 2015]. URL de acceso <http://www.cdc.gov/growthcharts/>.
15. Barrera A. Burrows R. Evaluación del estado nutricional y valoración bioquímica nutricional. Nutrición en el ciclo vital, ISBN: 978-956-220-359-3. Chile; 2013. 438 p.
16. Sánchez J. C. Definición de actividad física. PubliCe Standard; 704.
17. Sánchez M. Pérez M. Patrones de actividad física en una muestra española. Revista de Psicología del deporte, 1995. 51 p.
18. Gálvez A. Medición y evaluación de la condición física: batería de Eurofit [Internet]. España, 2010. [citado el 13 de Enero del 2015]. URL de acceso <http://www.efdeportes.com/efd141/bateria-de-test-eurofit.htm>.