

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**“EVALUACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN NIVEL DE HEMOGLOBINA E  
ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL  
DISTRITO DE TACNA-2009”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**MÉDICO CIRUJANO**

**BACH. MARGGORIETT UZIELA VÁSQUEZ SILVA**

**ASESORA: MED. GINA ROSSI BLACKWELDER**

**TACNA – PERÚ**

**2009**



*Dedicado por su apoyo incondicional a  
Carlos, Gina, Gerricka y Tino.*

## **AGRADECIMIENTO**

- **A Dios por motivarme a seguir adelante y darme sabiduría para escoger el camino correcto.**
- **A mi “GRAN FAMILIA”; que es imposible de nombrar uno a uno.**
- **A mis amigos y compañeros que han estado a mi lado durante el transcurso de mi vida; Gian Carlo, Anita, Mili y Martha.**
- **A mis amigos con los que comparto la pasión del Arte; por su apoyo y comprensión.**
- **A los miembros de mi Jurado Calificador, por sus consejos.**
- **A mi asesora, por su ayuda.**
- **Al equipo médico de enfermeros.**
- **Al equipo Laboratorista.**
- **A Fotocopias e Impresiones “El Arbolito”**
- **A los Centro Educativos mencionados durante el desarrollo de la tesis.**
- **A los padres de familia de los niños evaluados, por su confianza**
- **A los niños que participaron de este estudio, pese a sus temores.**
- **A todos los que ayudaron directa o indirectamente con la culminación de este trabajo.**

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1 Fundamentación del Problema	4
1.2 Formulación del Problema	6
1.3 Objetivos de la Investigación	7
1.3.1. Objetivo General	
1.3.2. Objetivos Específicos	
1.4 Justificación	8
1.5 Definición de términos	10
CAPITULO II REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	12
2.1 Antecedentes de la investigación	13
2.2 Marco teórico	17
CAPITULO III HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	52
3.1 Hipótesis	53
3.2 Operacionalización de las variables	53
CAPITULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	55
4.1 Diseño	56
4.2 Ámbito de estudio	56
4.3 Población y muestra.	57
4.3.1 Criterios de Inclusión	
4.3.2 Criterios de Exclusión	
4.4 Instrumentos de Recolección de datos.	60
CAPITULO V PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS	83
CAPITULO VI RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADO	65
CAPITULO VII DISCUSIÓN	77
CAPITULO VIII CONCLUSIONES	82
CAPITULO IX SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	86
ANEXOS	90

## INTRODUCCIÓN

Una gran proporción de los niños en el Perú enfrenta una situación caracterizada por la baja calidad de vida, escasez de oportunidades, falta de acceso a los servicios básicos y pobreza. El Estado de la niñez en el Perú, revela que la situación de nuestra infancia no sólo responde a situaciones recientes, sino que es consecuencia de la acumulación (a lo largo de generaciones) de carencias económicas y barreras sociales. Y mientras sigan existiendo 1 200 000 niños menores de 2 años anémicos, no habrá presupuesto alguno en el sector educación que permita que esos niños tengan las capacidades cognitivas suficientes como para aprovechar los conocimientos transmitidos en la escuela. (1)

El INEI, después del X Censo de Población y V de Vivienda del 2005, informó que el Perú consta de 26 millones 152 mil 265 personas, según estos resultados, el 70,1% vive en provincias. (2).

La región Tacna, ubicada al sur del país, según el X Censo de Población y V Vivienda del 2005, la población censada fue de 274 496 habitantes. El departamento de Tacna, está entre los cinco departamentos menos poblados del país, alberga al 1.05 % de la población total. Considerando que la población censada en 1993 fue de 218 353, el incremento intercensal es de 25.7%. (3).

El grupo escolar es de 23.8% entre 5 a 17 años de edad, de los cuales el 50.47% varones y 49.53% mujeres. La tasa de asistencia escolar, según el censo nacional del 2005, en la provincia de Tacna, es de 98.53 % para la edad de 6 a 11 años y de 91.07 % para la edad de 12 a 17 años. (2) (3).

La anemia es un problema de salud muy común en el mundo, afectando especialmente a niños, según la OMS, más de dos mil millones de personas son anémicas. Es más frecuente en América del Sur y el Caribe, con más alta prevalencia en países subdesarrollados. Siendo la anemia ferropénica la más frecuente y la que tiene efectos negativos en la capacidad de trabajo, desarrollo

mental y motor de los lactantes y niños, afectando directamente el desarrollo socioeconómico. (4).

En el Perú no hay encuestas locales sobre la deficiencia de hierro y anemia en escolares. Hay, sin embargo, algunos estudios que no son representativos de una comunidad en particular. En Tacna, según ENDES 2000, el 62% de niños menores de 5 años presenta anemia y según MONIN 2003, esta cifra varía a 53.4% de los niños menores de 5 años que continúa siendo muy elevada. (5)

Tacna es una ciudad comercial, y según el indicador básico de la actividad económica que es el Producto Bruto Interno (P.B.I), entre el año 2006 y 2007 se incrementó en 3.9 % puntos porcentuales. Paralelo a este crecimiento comercial el MINSA nos informa que la población ha incrementado su peso corporal en los últimos años, encontrándose que dentro de las patologías más comunes en todos los grupos etáreos son el sobrepeso y la obesidad. (6).

En el presente estudio, se abarca los temas de: **Educación, Anemia y Nutrición Infantil**. Para elaborarlo se trabajó con: **a) evaluación Hematológica; y b) la toma de medidas antropométricas como Talla y peso**. La evaluación Hematológica se basó en hemoglobina y hematocrito, ambos resultados fueron obtenidos por una máquina biomédica previamente seleccionada. Se evaluaron **742 niños**, de ambos sexos, del **nivel primario** de los centros educativos estatales del Distrito de Tacna durante el año 2009.

Esta investigación tiene como fin presentar los resultados, para realizar el análisis, elaborar las conclusiones y empezar con las actividades necesarias para revertir lo negativo y mantener lo positivo en la comunidad escolar. El conjunto de estas actividades lograrán crear un impulso en la ciudad tanto en salud como educación, lo que repercutirá en el desarrollo social.

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## 1.1. Fundamentación Del Problema

La anemia por carencia o déficit de hierro es un problema nutricional muy común a nivel mundial, sin embargo el problema es mayor en regiones pobres, en donde aproximadamente 40% de los niños menores de 4 años son anémicos, proporción dos veces mayor que la estimada en países industrializados. (4)

El Análisis Situacional de Salud del 2008 de Tacna, nos informa que en el 2007 fallecieron 23 personas, 13 mujeres y 10 hombres, por **deficiencias nutricionales y anemias nutricionales**, lo que hace una tasa de 7.77 x 10000 habitantes, y el 2.3% de fallecimientos. (6)

Las principales causas de morbilidad general en Tacna en el 2007 fueron: Infecciones de las vías respiratorias superiores; enfermedades de la cavidad bucal, glándulas salivales y maxilares; y **obesidad y otros problemas de hiper-alimentación (8.12%)**. La morbilidad general en Emergencia, además de la primera causa que son enfermedades del aparato respiratorio, tiene en décimo lugar deficiencias de la nutrición. (3) (6) .

Los procesos mórbidos en el 2006 fueron de 372 434, se observa que son los niños de 0-9 años los más afectados con un 44.7 % de los casos y los adolescentes (10-19 años) con 15.98% (3)

El problema de malnutrición se presenta como “obesidad y otros problemas de hiper-alimentación” en las tablas de morbilidad según la edad; ocupando en los menores de 1 año, de 0 a 9 años, de 10 a 19 años, y adultos; el tercer lugar con 9.8% en el 2006 y el segundo con 14.4 % en el 2007; el cuarto lugar con 5.63% en el 2006 y 7.97% en el 2007; el tercer lugar con 4.69% y 4.85% en el 2007; y el segundo lugar con 11.63% en el 2006 y el tercer lugar en el 2007 con 10.57%, respectivamente. (3) (6)

En Latinoamérica, el sobrepeso y la obesidad son de alguna manera subestimados, por ser considerados problemas propios de los países desarrollados y menos relevantes, ante los problemas de desnutrición existentes vinculados al deterioro socioeconómico de la población. Sin embargo, destaca el incremento de obesidad en países que presentan altos índices de pobreza y déficit de crecimiento, entre los que se considera el Perú. (7).

La obesidad, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, se considera una enfermedad crónica, que se ha transformado en epidemia en algunas zonas, estimándose que 17,6 millones de niños menores de 5 años serían obesos en el mundo. Según reportes de diferentes países, la tendencia mundial al aumento del peso en los niños es generalizada (8).

## **1.2. Formulación Del Problema.**

**POR LO EXPUESTO, SE PLANTEA RESPONDER LA SIGUIENTE INTERROGANTE:**

¿Cuál es el nivel de hemoglobina e índice de masa corporal, de los niños que cursan primaria en colegios estatales del Distrito de Tacna en el año 2009?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar el Estado Nutricional de 740 niños, de ambos sexos, que cursan primaria en los centros educativos estatales del Distrito de Tacna durante el año 2009. Basándose en el nivel de Hemoglobina, hematocrito e índice de masa corporal. Contando con la autorización de los tutores de los niños previamente a la toma de datos y llegando finalmente a conclusiones que sirvan a la comunidad y a las autoridades locales para realizar actividades en el ámbito de la salud y educación.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Conocer cual es el nivel de hemoglobina y hematocrito en los niños que cursan primaria en el Distrito de Tacna.
2. Determinar el Índice de masa Corporal de los niños en edad escolar en Tacna.
3. Evaluar qué tendencia existe en el Índice de Masa Corporal de los niños escolares.
4. Establecer la relación que existe entre el IMC y el nivel de hemoglobina en los niños que cursan primaria en el Distrito de Tacna.

#### **1.4 Justificación**

Aproximadamente 200 millones de niños menores de cinco años (40% de todos los niños de esta edad en los países en desarrollo) carecen de nutrición suficiente para llevar una vida plenamente activa. (7)

El estado de malnutrición, esta directamente relacionado con el desarrollo de la capacidad intelectual. Un estudio realizado por el Dr. Ernesto Pollit, investigador peruano nos hace conocer que los niños que sufren anemia presentan un menor desarrollo de su capacidad intelectual, la cual es irreversible aún cuando después se pudiera suplementar con hierro a estos niños. (7).

La UNICEF en el 2004 manifiesta que mientras sigan existiendo 1.200.000 niños menores de 2 años que sufren de anemia por deficiencia de hierro, no habrá presupuesto alguno del sector educación que permita que esos niños tengan las capacidades cognitivas suficientes como para aprovechar los conocimientos transmitidos en la escuela. (4)

La capacidad para desarrollar capital humano en el Perú, se verá limitada mientras las cifras sigan mostrándonos como un país con el 25,4% de los niños menores de 5 años con desnutrición crónica o con tres de cada cuatro niños menores de dos años con anemia por deficiencia de micronutrientes. (5)

Tacna ha sufrido un gran incremento poblacional en la última década debido a la migración proveniente sobre todo del Altiplano Peruano.

La continua migración de población rural que genera una rápida urbanización, a su vez influye en la problemática alimentaria, originando el doble problema de desnutrición y obesidad en el mismo hogar, caracterizando el fenómeno denominado ‘transición nutricional’. (7)

Aunque persiste el problema de desnutrición en los niños peruanos, el sobrepeso y la obesidad vienen alcanzando valores considerablemente elevados, con proyecciones que van en rápido incremento. (7).

Mirando esta “transición nutricional” hacia el sobrepeso y la obesidad, nos preguntamos en que estado nutricional se encuentran nuestros niños de la ciudad. El conocimiento de esta problemática es de interés público, tanto para el ámbito de salud, como para la población en general.

Anteriormente, un niño gordo significaba un niño sano, que podría sobrevivir los rigores de la desnutrición y de la infección. Sin embargo, en la última década, la gordura excesiva se ha convertido en un problema de salud primario de la niñez, por los efectos perjudiciales, tanto sociales como clínicos, que origina. Se considera entre otros la hipertensión arterial e hiperlipidemia, problemas ortopédicos relacionados con el peso (pie plano y escoliosis), desórdenes de piel, complicaciones psicológicas (inestabilidad emocional, conducta introvertida, autoestima baja) y hasta secuelas psiquiátricas potenciales, que ocasionan que los niños obesos constituyan una población de riesgo. Además, esta problemática conlleva a la mayor probabilidad de aparición de una serie de complicaciones en la adultez, como son las enfermedades crónicas no transmisibles, que incrementarán los riesgos de morbimortalidad, tanto a nivel nacional como mundial. (7),

Esta investigación tiene como fin presentar los resultados, para realizar el análisis, elaborar las conclusiones y empezar con las actividades necesarias para revertir lo negativo y mantener lo positivo en la comunidad escolar. El conjunto de estas actividades lograrán crear un impulso en la ciudad tanto en salud como educación, lo que repercutirá en el desarrollo social.

## **1.5 Definición de términos**

### **1. Anemia:**

Descenso de la hemoglobina en sangre hasta concentraciones inferiores a 12 g/dl en mujeres y de 13.5 g/dl en hombres. En niños se considera concentraciones según edad y sexo. (10)

### **2. Anemia Nutricional:**

Proceso caracterizado por producción inadecuada de hemoglobina o eritrocitos, debida a insuficiencia de hierro, ácido fólico, vitamina B12. (9)

### **3. Hemoglobina (Hb):**

Compuesto de proteínas y hierro presente en la sangre, que transporta el oxígeno desde los pulmones a las células y el dióxido de carbono al contrario. Cada eritrocito contiene 200 – 300 moléculas de Hb, cada molécula de Hb contiene 4 grupos hemo y cada grupo hemo puede llevar una molécula de oxígeno. (9) (10)

### **4. Nutrición:**

La suma de los procesos de ingestión de nutrientes y su asimilación y utilización para el adecuado funcionamiento del organismo y mantenimiento de la salud. (9)

### **5. Nutrición Infantil:**

Mantenimiento de una dieta adecuada y equilibrada, constituida por nutrientes y calorías necesarias para el crecimiento y cubrir las necesidades fisiológicas en las fases del desarrollo. Las necesidades nutricionales varían considerablemente con la edad, el nivel de actividad y las condiciones ambientales, y están directamente relacionadas con la velocidad de crecimiento. (9)

### **6. Malnutrición:**

Cualquier trastorno que afecta a la nutrición. Puede ser el resultado de una dieta desequilibrada, insuficiente o excesiva, o de una alteración en la absorción, asimilación o utilización de los alimentos. (9)

### **7. Obesidad:**

Aumento anormal de la proporción de células grasas, especialmente en las vísceras y en el tejido subcutáneo del cuerpo. La obesidad puede ser endógena o exógena. La obesidad hiperplásica está causada por el aumento del número de adipocitos en un tejido adiposo abundante. La obesidad hipertrófica se produce por un aumento del tamaño de los adipocitos en un tejido adiposo abundante. (9) (17)

### **8. Sobrepeso:**

Peso corporal superior al normal después de ajustarlo teniendo en cuenta la altura, la complejión corporal y la edad, o un 10 – 20 % por encima del peso corporal “deseable” para esa persona. (9) (17)

### **9. Índice de Masa Corporal (IMC):**

Una fórmula para determinar la obesidad. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de su estatura en metros. (9)

### **10. Hematopoyesis:**

La producción de células sanguíneas -hematopoyesis- es un proceso complejo a través del cual las células troncales hematopoyéticas proliferan y se diferencian, dando lugar a los distintos tipos de células maduras circulantes (eritrocitos, granulocitos, linfocitos, monocitos y plaquetas). La hematopoyesis tiene lugar en la médula ósea, en donde una intrincada red de células estromales y sus productos, regulan cada una de las etapas que conducen a la generación de células primitivas, intermedias y maduras. Alteraciones en la hematopoyesis pueden conducir a situaciones de sobreproducción de células hematopoyéticas (como las leucemias), o a una producción deficiente de las mismas (como en la anemia aplásica). El estudio de la hematopoyesis tiene implicaciones, no solo de tipo biológico, sino en el campo de la hematología y la medicina regenerativa. (9) (17) (18)

**CAPÍTULO II**  
**REVISIÓN DE LA LITERATURA**

## 2.1. Antecedentes De La Investigación

Existen muchos estudios acerca del estado nutricional infantil, tanto a nivel nacional como internacional.

En el 2003, el Dr. José Rebozo y colaboradores; publicaron en la Revista Cubana de Salud Pública, un estudio de prevalencia de anemia en 239 niños de 14 a 57 meses de edad aparentemente sanos. Del total de niños evaluados, 15.5% presentaron anemia. En los niños hasta 24 meses de edad la frecuencia de anemia fue de 45.7%, en el grupo de 25 a 48 meses de 9.4 % y los mayores de 48 meses de 2.1 %, todos con predominio de anemia ligera. Se encontró macrocitosis en el 100% de los niños anémicos, lo que es característico de deficiencia de férrica. (11)

En el Perú, según el Dr. Hernan Sanabria y Carolina Tarqui, la anemia se presenta en temprana edad y alcanza su mayor prevalencia entre los 12 y 15 meses de edad. (12)

Según el Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales (MONIN) del Centro Nacional de Salud (CENAN/INS), las prevalencias de los problemas nutricionales a nivel nacional en el año 2004 fueron; la desnutrición crónica en niños menores de 5 años es de 26.7%, la anemia por deficiencia de hierro en niños menores de cinco años es de 50.4% y el sobrepeso y obesidad en menores de 5 años es de 5.7%. (13)

La ENDES 1996, 2000 y 2004-2005 nos muestran que la anemia en los niños menores de 5 años ha disminuido de 56.8% a 49.6% y 46.2%, respectivamente. Cabe precisar que hay una marcada diferencia entre los niños que viven en las zonas rurales (52.8%) en comparación a los niños que viven en zonas urbanas (40.4%). (5)

La Evaluación Nutricional De Niños De 6 Años Del Asentamiento Humano 28 De Julio Del Distrito De Los Olivos, hecho por el médico Juan Falen

Boggio; afirma que un estudio hecho en el Cono Sur de Lima, en 76 escolares supuestamente sanos y 76 con bajo rendimiento escolar, demostraron que en el grupo de bajo rendimiento tenían tasas de hemoglobina, hematocrito y hierro sérico significativamente más bajas que aquellos con mejor rendimiento. (19)

Existen múltiples estudios sobre el estado nutricional Infantil basado en el peso corporal y la talla, pero son pocos los que lo relacionan con el nivel de hemoglobina.

En febrero del 2007, en Dr. Fernando Bracho y colaboradores, realizaron en Santiago de Chile un estudio descriptivo de corte transversal, en el cual se recolectó información sobre aspectos nutricionales y sociodemográficos. Se realizó la antropometría de las madres y niños. La clasificación del estado nutricional de las encuestadas se realizó mediante la recomendación del MINSAL (OMS), usando el Índice de Masa Corporal (IMC). La evaluación de los niños fue realizada según la recomendación del MINSAL (NCHS/OMS), usando las curvas de peso para la talla. (8)

El tamaño muestral se determinó considerando la prevalencia local de 39,6% de malnutrición, resultando un total de 270 encuestas. De los niños evaluados, un 50,74% eran hombres, con un promedio de edad de  $48,65 \pm 13,9$  meses, con una media de 49 meses. Un 78,23% asistía a establecimientos educacionales y el 26,57% había tenido alguna vez el diagnóstico de obesidad. Al analizar el efecto de cada variable por separado, la probabilidad de presentar malnutrición por exceso fue significativamente mayor en aquellas madres que subestimaron el estado nutricional de sus hijos, con obesidad y con un mayor número de hijos, así como también en los niños con mayor edad y con el antecedente de haber tenido obesidad. La percepción adecuada disminuyó significativamente la probabilidad de tener sobrepeso u obesidad. (8)

En Argentina, la Dra. Mónica Chesca y colaboradores; realizaron un estudio en el 2007, donde encuentran mayor prevalencia de la nutrición excesiva

en niños de 6 a 8 años. Este estudio está basado en la evaluación antropométrica de los niños de Córdova encontrando los siguientes resultados: la prevalencia de obesidad es del 8,2%. En el NSE superior esta cifra asciende al 9,2%. El porcentaje de riesgo de obesidad es de 6,4% y se eleva a 7,5% en el NSE medio. Existen diferencias con NSE tanto en las prevalencias de obesidad como de sobrepeso, pero no llegan a ser estadísticamente significativas. (14)

La prevalencia de obesidad es mayor entre las edades de 5 a 8 años (10%) en comparación con el grupo de 6-24 meses (5,4%). Al combinar los índices P/T y T/E, sobre la base de la clasificación de Waterlow los resultados (frecuencias) pueden resumirse de la siguiente manera: 73%: valores normales para ambos índices antropométricos; 0,6%: acortamiento y riesgo + emaciación y riesgo; 1%: acortamiento y riesgo + obesidad y riesgo; 8,6%: acortamiento y riesgo + P/T normal; 3,1%: emaciación y riesgo + T/E normal; 13,6% obesidad y riesgo + T/E normal. (14)

Los estudios previos están dedicados casi exclusivamente al estudio nutricional basado en el peso y la talla, encontrándose en ambos resultados Sobrepeso y obesidad infantil.

La mayoría de los estudios antropométricos, salvo excepciones, no se basan en muestras representativas de la población general. Además, el empleo de distintos indicadores y tablas de referencia dificulta en gran medida la comparabilidad de los resultados obtenidos en diferentes localidades o regiones del país.

En el Perú se realizó el estudio; **“¿Obesidad o desnutrición? Problema actual de los niños Peruanos menores de 5 años”**. Estudio en el que se reconoce la malnutrición infantil. Antes conocida solamente como desnutrición, pero los resultados obtenidos por este estudio nos informa que debemos poner mayor interés en la Obesidad y el sobrepeso.

La Desnutrición en niños menores de 5 años en el Perú durante los años 1991/1992, 1996 y 2000, la desnutrición crónica disminuyó de 39% a 32%, la

desnutrición global de 12% a 9% y la desnutrición aguda de 2% a 1%. Mientras tanto, el sobrepeso y la obesidad ascendieron de 17% y 5% a 19% y 7%, respectivamente. (7)

Los documentos de estudio de salud nutricional en Tacna nos advierten un incremento importante en problemas de malnutrición en exceso más que en desnutrición.

El Análisis Situacional de Salud de Tacna desde el año 2005 al 2008, nos da a conocer que el estado nutricional de la población tiene un ascenso en la obesidad y otros de hiperalimentación.

Las cifra sobre nutrición durante los años han variado, la desnutrición ha ido disminuyendo siendo en el 2004 en la región de Tacna del 9% (13).

La ENDES 2000 muestra un promedio nacional de sobrepeso y obesidad en niños menores de cinco años de 25,19%, siendo los más afectados **Tacna (57%)**, Moquegua (42%) y Lima (41%); niños de 48 a 59 meses, extremadamente pobres y del área urbana. Las variables más influyentes para el desencadenamiento del problema son el nivel de pobreza, la edad del niño y el área de residencia, descartándose el género, la instrucción de la madre y el departamento de proveniencia. (5)

Como vemos, además de la desnutrición crónica en niños menores de cinco años como uno de los principales problemas nutricionales, la anemia, sobrepeso y obesidad son problemas de salud pública vigentes. Sin embargo, los efectos de la anemia en la infancia y durante los primeros años de vida son irreversibles, aún después de un tratamiento.

## 2.2. Marco teórico

### EVALUACIÓN NUTRICIONAL

El estado nutricional de un sujeto depende del grado con que se satisfagan las necesidades fisiológicas del organismo. Así, un estado de déficit nutricional puede tener dos etiologías principales: primaria o secundaria. La primera se refiere a una falta de alimentación adecuada mientras que la segunda se da como resultado de una infección, un trauma, una enfermedad crónica o una pérdida excesiva de nutrientes.

La evaluación nutricional, incluye tres aspectos: energía, proteínas y equilibrio de los micronutrientes. Para realizarla se debe englobar: la historia nutricional, exploración física dirigida (métodos antropométricos) y exámenes de laboratorio.

Los datos obtenidos deben integrarse e interpretarse adecuadamente para llegar a la determinación del estado de salud y nutrición de individuo.

- **PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS:**

Los estudios han demostrado que la antropometría se ha convertido en el indicador más confiable y específico de la desnutrición por ser simple, rápido y fácil de interpretar, lo cual permite identificar tempranamente el riesgo nutricional.

La teoría que soporta el uso de la antropometría sostiene que si el sistema nutricional está funcionando adecuadamente, las medidas externas corporales deberán coincidir con los valores esperados. En cambio, si el sistema nutricional es afectado por un déficit, las medidas externas también van a tener déficit y viceversa.

Las medidas obtenidas de los pacientes deben ser comparadas con las tablas de crecimiento del National Center for Health Statistics (NCHS) (1976).

- **Índice Peso/Talla:**

Al obtenerse un valor de 81-90% este índice nos indica que existe una incapacidad, actual e inmediata, de suplir las necesidades nutricionales del cuerpo y, es gracias a esto, que sirve como indicador del riesgo nutricional.

**- Índice Talla / edad:**

Cuando hacemos la evaluación de este índice, obtenemos información acerca de la historia nutricional del sujeto ya que una disminución en la talla con respecto a la edad del paciente, nos indica un estado de malnutrición crónica.

**- Perímetro braquial:**

Está íntimamente relacionado con la masa muscular total y, al ser el músculo el mayor reservorio proteico del organismo, ésta medida puede ser considerarse un índice de las reservas proteicas.

Además, tenemos que tener en cuenta que el perímetro braquial representa no sólo músculo, si no también, grasa y componentes esqueléticos y, por esto, es tan sensible al déficit de nutrición.

**- Pliegue tricipital:**

Nos sirve para estimar la masa muscular del brazo lo que nos permite hacer estimaciones de la masa muscular corporal en todas las edades.

El valor para considerarse riesgo nutricional debe ser menor del percentil 5, tanto para el perímetro braquial como para el pliegue tricipital.

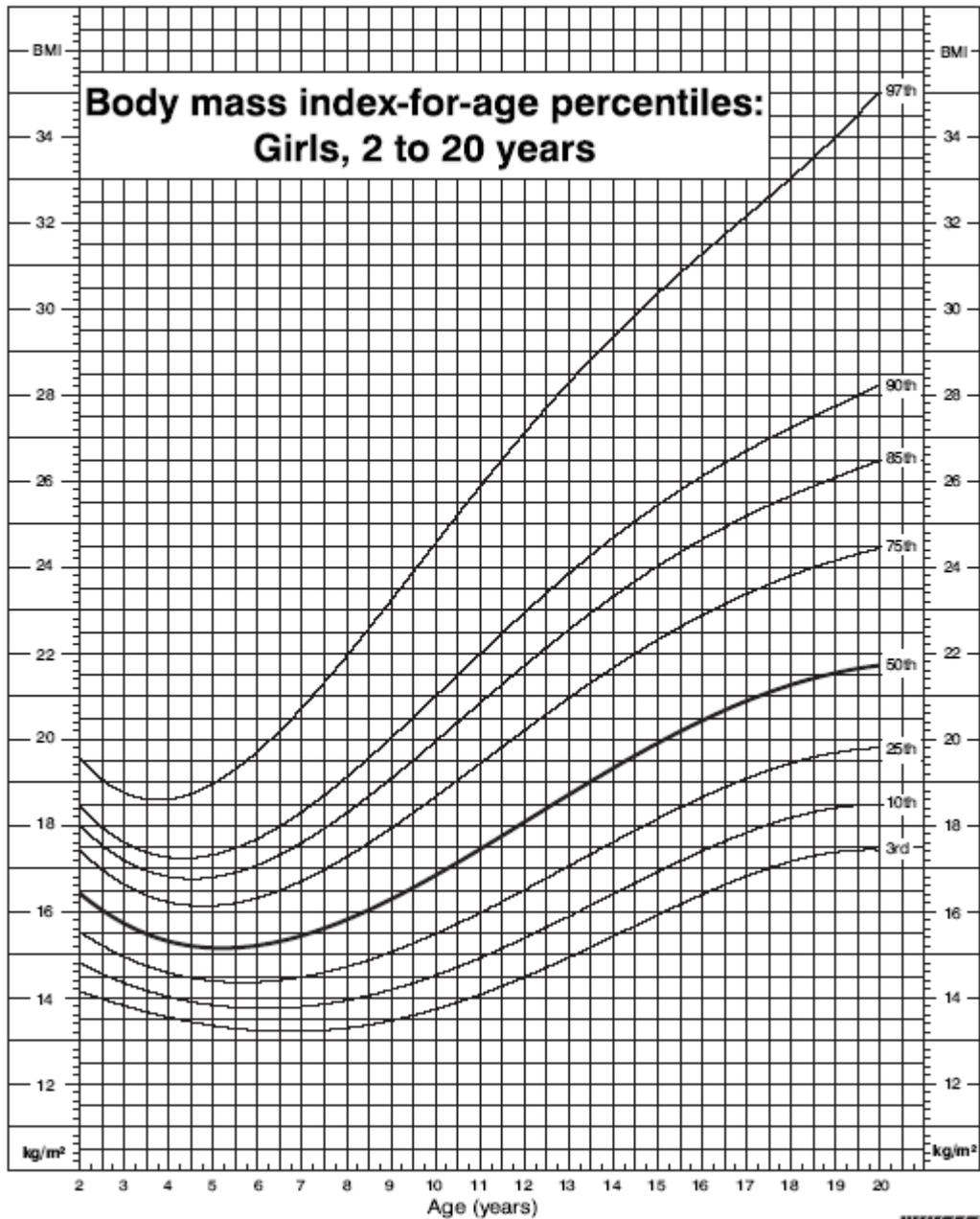
**- Índice de masa corporal (IMC)**

Es muy fácil de calcular y útil para clasificar la malnutrición en escolares y adolescentes Después de calcular el IMC, el valor es analizado con las tablas según edad y sexo de la CDC para obtener el percentil (Tabla 2.1).

El percentil es el indicador más usado. Los percentiles indican la posición del paciente entre los niños de la misma edad y sexo; y lo clasifica según las categorías (Tabla 2.2).

**Tabla 2.1: Tabla IMC para Niñas; tabla IMC para niños.**

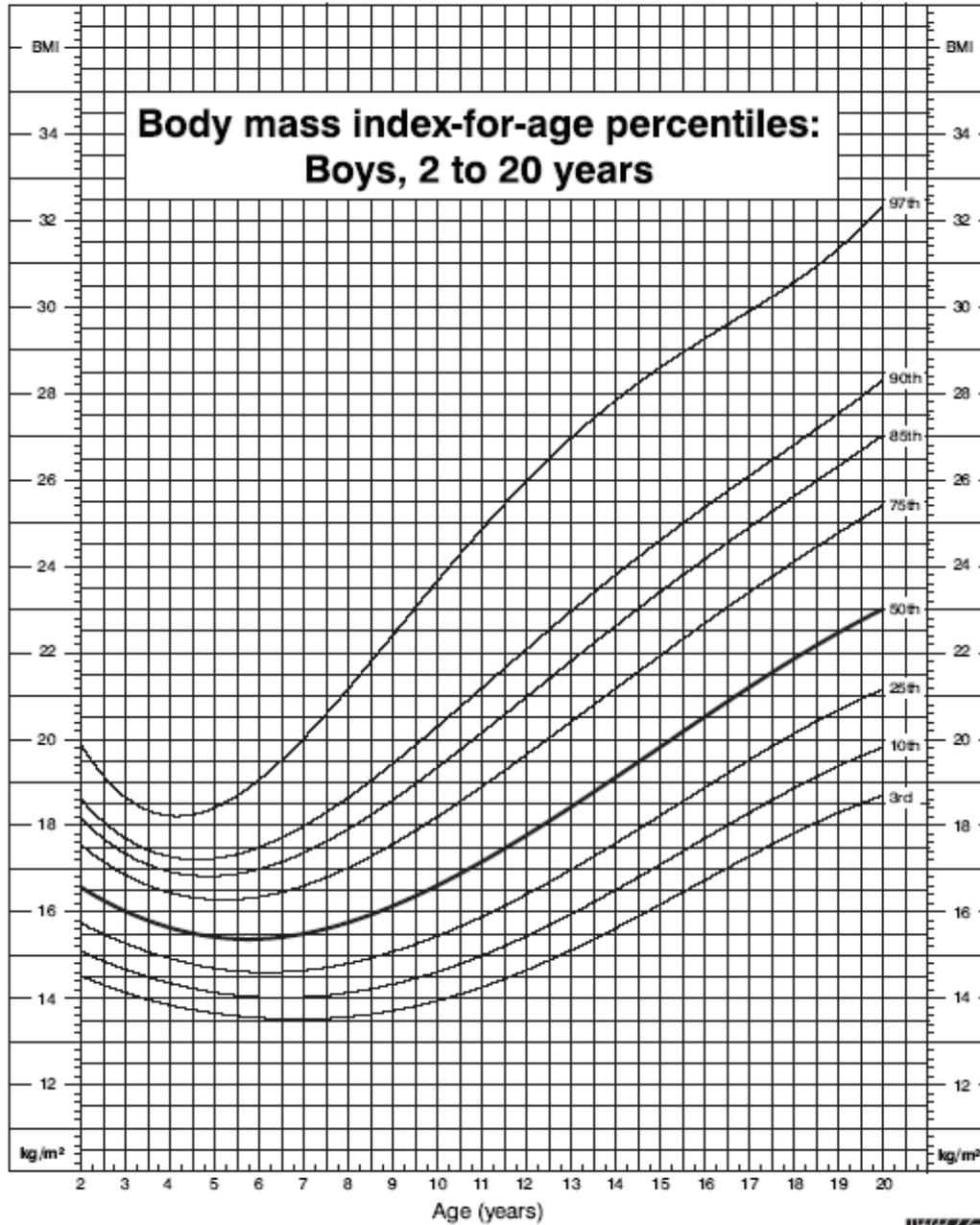
### CDC Growth Charts: United States



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).



### CDC Growth Charts: United States



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).



**Tabla 2.2: Categorías y Rangos de percentiles del IMC**

<b>Categoría</b>	<b>Rangos de percentiles</b>
Bajo Peso	Menor que percentil 5.
Peso saludable	5 percentil hasta menos que el percentil 85.
Sobrepeso	85 hasta menos que el percentil 95
Obeso	Igual o más que el percentil 95
CDC / 2000	

- PARÁMETROS INMUNOLÓGICOS

**Linfopenia:**

Un recuento de linfocitos menor de  $2500/\text{mm}^3$  en lactantes y de  $1500/\text{mm}^3$  en otras edades pediátricas.

- PARÁMETROS BIOQUÍMICOS

**- Albuminemia:**

Necesitamos depósitos adecuados de aminoácidos para la síntesis proteica que es esencial para la defensa, cicatrización y función orgánica. Concentraciones bajas de albúmina indican una disponibilidad disminuida de los aminoácidos para la síntesis proteica, depleción de las proteínas viscerales o ambas.

**- Hemoglobina:**

Personas con hemoglobina menor de 11.5gr/dl se consideran con Riesgo Nutricional debido a que se ha encontrado frecuentemente anemia en los niños malnutridos.

- OTROS INDICADORES

**- Pérdida de peso:**

Un sujeto que presenta una pérdida aguda de peso mayor al 10% nos apunta al sujeto con riesgo nutricional.

**- Patología reciente o de fondo:**

Se ha encontrado asociación perjudicial de las enfermedades diarreicas agudas y las infecciones respiratorias agudas con la desnutrición.

### **2.2.1. ANEMIA:**

#### 2.2.1.1. DEFINICIÓN:

La anemia se define como una reducción del volumen de eritrocitos o la concentración de hemoglobina por debajo de valores registrados en las personas sanas (Tabla 2.3). La concentración de la hemoglobina puede mostrar diferencias raciales.

**Tabla 2.3. Valores Hematológicos Normales**

<b>EDAD</b>	<b>HEMOGLOBINA</b>	<b>HEMATOCRITO</b>
<b>5-11 años</b>	11.5 gr/dl	35%
<b>12-14 años</b>	12 gr/dl	36%
<b>WHO/UNICEF/ONU 1997 (22)</b>		

#### 2.2.1.2. FISIOPATOLOGÍA:

Cuando disminuye el aporte de oxígeno que los eritrocitos llevan a los tejidos, se ponen en marcha varios mecanismos tales como el aumento del gasto cardíaco, y un aumento de los niveles de eritropoyetina (EPO), que ayudan al organismo a compensar la deficiencia. La producción de eritrocitos en la médula ósea en respuesta a la EPO se multiplica varias veces, lo que permite compensar las reducciones leves o moderadas de la esperanza de vida de los hematíes. Sin embargo, en algunas anemias, la médula ósea pierde su capacidad habitual para mantener la producción y la expansión de la masa eritrocitaria y en estos casos, el número absoluto de reticulocitos disminuye en la sangre periférica. Si el porcentaje normal de reticulocitos en la sangre periférica en relación con el número total de eritrocitos es, durante la mayor parte de la infancia, de alrededor de 1,0% y el recuento de eritrocitos es de aproximadamente  $4,0 \times 10^6/\text{mm}^3$ , el número total absoluto de reticulocitos debe oscilar en torno a  $40.000/\text{mm}^3$ . En caso de anemia, debería aumentar la producción de EPO y el número absoluto de reticulocitos. Un número absoluto a un porcentaje normal o bajo de reticulocitos en respuesta a una anemia indica una insuficiencia relativa de la médula ósea o una eritropoyesis ineficaz.

El tamaño de los hematíes cambia con la edad del sujeto y por ello, antes de poder caracterizar la anemia por el tamaño de los eritrocitos, hay que entender cuales son los cambios normales del VCM a lo largo del desarrollo. En todo niño con una anemia importante es esencial estudiar la morfología de los hematíes en una extensión de sangre periférica. Las características morfológicas específicas pueden sugerir el diagnóstico.

Aunque el descenso de la cantidad de hemoglobina circulante reduce la capacidad de la sangre para transportar oxígeno, casi no aparecen alteraciones clínicas hasta que la concentración de hemoglobina está por debajo de 7 – 8 g/dl. Por debajo de este valor, se hace evidente la palidez de piel y membranas mucosas. Las adaptaciones fisiológicas a la anemia consisten en aumento de gasto cardíaco, extracción del oxígeno y derivación del flujo sanguíneo hacia los órganos y tejidos vitales. Cuando una anemia de gravedad moderada se desarrolla de la forma lenta, sorprende la escasez de síntomas o de hallazgos objetivos que produce. Las anemias de gravedad reciente causan debilidad taquípnea, disnea de esfuerzo, taquicardia, dilatación cardíaca e insuficiencia cardíaca congestiva.

#### 2.2.1.3. CLASIFICACIÓN:

- Según la Cantidad de Hemoglobina: Según la Organización Mundial de la Salud.
  - a) Leve: Hemoglobina mayor de 10 gr/dl.
  - b) Moderada: Hemoglobina desde 10 gr/dl hasta 7.1 gr/dl
  - c) Severa: Hemoglobina igual o menor a 7gr/dl
- Según el tamaño:
  - a) **Microcíticas hipocrómicas:** Alteración en la síntesis de Hemoglobina.
    - Disminución de Hierro (causa más frecuente a nivel mundial)
      - Pérdida de sangre: hemorragia (gastrointestinal, genitourinaria), hemólisis.
      - Aumento de los requerimientos: embarazo adolescencia.
      - Malabsorción.
      - Dieta inadecuada.

- Alteración de la síntesis de globinas: Talasemias.
  - Alteración de la síntesis de hem: anemia sideroblástica.
  - Enfermedades crónicas.
- b) **Normocíticos normocrómicas:**
- Hemorragia aguda.
  - Hemólisis aguda.
  - Hipoplasia medular: anemia aplásica.
  - Infiltración medular: Cáncer, mielofibrosis.
  - Disminución de la producción de eritropoyetina: I. Renal, I. Hepática, alteraciones endocrinas, desnutrición.
  - Enfermedades crónicas.
  - Secuestro esplénico.
- c) **Macrocíticas, hipocrómicas:** Alteración síntesis compuestos nucleares.
- Deficiencia de cobalamina (vitamina B12):
    - Déficit nutricional (vegetarianos estrictos)
    - Malabsorción.
    - Disminución del factor intrínseco: anemia perniciosa.
    - Aumento de los requerimientos: embarazo, neoplasias, hipertiroidismo, niñez.
  - Déficit de Folatos (vitamina B9):
    - Baja ingesta: dieta baja en verduras, alcoholismo.
    - Malabsorción
    - Aumento de los requerimientos: embarazo, neoplasias, hipertiroidismo, niñez.
    - Uso de antagonistas: metrotexate, triamterene, trimetropin.
    - Aumento de las pérdidas: hemodiálisis.
  - Mielodisplasias
  - Insuficiencia hepática
  - Hipotiroidismo

- Según regeneración sanguínea

a) Hiporegenerativas:

- Déficit de hierro no tratado.
- Anemia perniciosa no tratada.
- Enfermedades crónicas.
- Radiación de la médula ósea.
- Alteraciones endocrinas: hipotiroidismo, disminución eritropoyetina (T. renal).
- Anemia aplásica.
- Ca. Por infiltración o fibrosis medular.
- Mielodisplasias.
- Alcoholismo.

b) Regenerativas:

- Anemias hemolíticas.
  - Autoinmune
  - Alteraciones de membrana globular
  - Déficit enzimático globular.
  - Malaria.
- Después de hemorragias (3-4 días)
- Después de tratamiento de anemias hiporegenerativas.

#### 2.2.1.4. ANEMIA MEGALOBLÁSTICA

Las anemias megaloblásticas tienen en común ciertas alteraciones morfológicas y de la maduración de los eritrocitos. Estos son más grandes, tienen una cromatina nuclear abierta finamente dispersa y muestran una asincronía entre la maduración del núcleo y la del citoplasma en la que el retraso de la progresión nuclear se hace más evidente a medida que aumenta el número de las divisiones celulares. En la médula se identifican metamielocitos gigantes. Todas las anemias megaloblásticas se caracterizan por una eritropoyesis ineficaz. En la sangre periférica, los eritrocitos son grandes y a

menudo ovalados. Otra característica es la presencia de neutrófilos hipersegmentados (con más de 4 ó 5 lóbulos). Casi todos los casos de anemia megaloblástica infantil se deben a deficiencia de ácido fólico o vitamina B<sub>12</sub> y son raros los secundarios a errores del metabolismo. Tanto la vitamina B<sub>12</sub> como el ácido fólico son cofactores necesarios para la síntesis de nucleoproteínas y su deficiencia produce un defecto de la síntesis del ADN así como, en menos medida, del ARN y de proteínas.

#### **2.2.1.4.A. Déficit del ácido fólico**

##### **2.2.1.4.A.1. Definición del ácido fólico.**

Los folatos abundan en los vegetales verdes, las frutas y las vísceras de animales (hígado, riñón). Son termolábiles e hidrosolubles, por lo que el calentamiento de los alimentos reduce su contenido en éste.

Los folatos se encuentran en forma poliglutamada, cuya absorción es menos eficiente que la de la forma monoglutamato (ácido fólico) la actividad de la *folato conjugasa* en el ribete en cepillo del intestino ayuda a la conversión de los poliglutamatos en monoglutamato facilitando su absorción. El ácido fólico se absorbe en el intestino delgado y existe una circulación entero hepática activa. Gran parte del folato plasmático se encuentra unido con laxitud a la albúmina. El ácido fólico no posee actividad biológica, si no que se reduce por acción de la *dihidrofolato reductasa* a tetrahidrofolato, es transportado hacia las células de los tejidos y poliglutamado. Los depósitos orgánicos de folato son limitados por lo que puede aparecer anemia megaloblástica tras una dieta libre de folato durante 2 ó 3 meses.

##### **2.2.1.4.A.2 Manifestaciones clínicas.**

En lactantes de muy bajo peso al nacimiento se describe una anemia megaloblástica leve. La incidencia máxima de la anemia megaloblástica se observa hacia los 4 meses, a edad algo menor que la anemia ferropénica, aunque las dos pueden afectar al mismo tiempo. Además de las características habituales de la anemia, los lactantes con deficiencia de folato se encuentran

irritables, no ganan peso de forma adecuada y tienen diarrea crónica. En los casos graves aparecen hemorragias por trombopenia.

En los niños mayores con deficiencia de folato, los signos y síntomas dependen de la anemia y del proceso patológico subyacente responsable de la deficiencia de vitamina. La deficiencia de ácido fólico puede acompañar al kwashiorkor, marasmo.

#### **2.2.1.4.A.3. Etiología.**

La deficiencia de ácido fólico puede ser consecuencia de:

##### **A) APORTE INSUFICIENTE DE FOLATO**

Suele manifestarse en situaciones clínicas asociadas a un incremento de las necesidades (embarazo, crecimiento durante la lactancia, hemólisis crónica). Las necesidades diarias del lactante normal son de 25 – 35 mg/día. En relación con el peso, las necesidades son mayores en los niños que en los adultos, dadas las mayores demandas del crecimiento. La leche humana, la leche de vaca pasteurizada y las formulas para lactantes proporcionan cantidades adecuadas de ácido fólico.

La leche de cabra y la leche en polvo son una fuente insuficiente.

Se recomienda administrar un suplemento de al menos 400ug/día de folatos desde el comienzo de la gestación para evitar los defectos del tubo neural y cubrir las necesidades del crecimiento.

##### **B) DISMINUCIÓN DE LA ABSORCIÓN DE FOLATO.**

La mal absorción por diarrea crónica o por enfermedad inflamatoria difusa, enfermedad celíaca, enteritis infecciosas crónicas y fístulas enterointestinales; pueden causar deficiencia de folato. Tanto en la enfermedad inflamatoria intestinal como en la diarrea, una parte de la reducción de absorción de folatos podría deberse a una alteración de la *folato conjugasa*. La diarrea potencia la pérdida por el rápido tránsito intestinal. La cirugía intestinal previa también puede disminuir de la absorción del folato.

### **C) ALTERACIONES CONGÉNITAS DEL METABOLISMO DEL FOLATO.**

Se han publicado casos de pacientes incapaces de formar tetrahidrofolato biológicamente activo, debido a una deficiencia congénita de *dihidrofolato reductasa*, que manifiestan una anemia megaloblástica severas en las primeras etapas de la lactancia. La administración de grandes dosis de ácido fólico es ideal.

En pacientes con hemocistinuria sin anomalías hematológicas se ha descrito una deficiencia de *metileno tetrahidrofolato reductasa*.

### **D) ANOMALÍAS DEL MATABOLISMO DE LOS FOLATOS PRODUCIDOS POR FÁRMACOS.**

Existen varias sustancias cuyo efecto farmacológico primordial es la actividad antifólica, por lo que producen habitualmente anemia megaloblástica. El metotrexato, la perimetamina, trimetoprin pueden incluir una deficiencia de ácido fólico y, ocasionalmente, una anemia megaloblástica. Algunos fármacos anticonvulsivos (p. Ej. Difenilhidantoína, primidona, fenobartinal) pueden alterar la absorción de ácido fólico. No obstante, la anemia megaloblástica es rara y responde a la administración de ácido fólico (5 – formiltetrahidrofolato) incluso si se sigue administrando el fármaco responsable.

#### **2.2.1.4.A.4 Pruebas de laboratorio.**

La anemia es macrocítica. Es común encontrar eritrocitos de forma y tamaño variados. El recuento reticulocitario es bajo a menudo se encuentran eritrocitos nucleados que muestran la morfología megaloblástica en sangre periférica. Puede existir neutropenia y trombocitopenia, sobre todo con deficiencias de larga duración. Los neutrófilos son grandes y algunos tienen núcleos híper segmentados. La concentración sérica normal de ácidos fólicos es de 5-20ng./ml. En condiciones normales, la concentración eritrocitaria de folato es de 150-600ng/ml. La actividad sérica de lactato deshidrogenasa

(LDH) esta muy elevada. La médula ósea es hipercelular, debido a la hiperplasia eritroide. Se reconocen grandes precursores neutrófilos anormales (metamielocitos gigantes) con citoplasma vacuolado, así como hipersegmentación de los núcleos de los megacariocitos.

#### **2.2.1.4.A.5. Tratamiento.**

El ácido fólico se puede administrar por vía oral o parenteral en dosis de 0.5 a 1 mg/día. Si el diagnóstico es dudoso, se pueden administrar pequeñas dosis de ácido fólico (0,1mg/día) durante una semana, como test diagnóstico. Las dosis mayores (superiores a 0,1mg) pueden corregir la anemia por déficit de vitamina B<sub>12</sub> pero tienden a agravar las alteraciones neurológicas asociadas. Las transfusiones solo están indicadas cuando la anemia es grave. La administraciones de ácido fólico (0,5mg/día) deben mantenerse durante 3 – 4 semanas hasta que se haya logrado una respuesta hematológica definitiva. Se recomienda una terapéutica de mantenimiento con un preparado multivitamínico (que contenga 0,2mg de folato).

#### **2.2.1.4.B. Déficit de vitamina B<sub>12</sub>:**

##### **2.2.1.4.B.1. Definición de vitamina B<sub>12</sub> (cobalamina).**

La vitamina B<sub>12</sub> deriva de la cobalamina de los alimentos (sobre todo de procedencia animal) gracias a su producción por microorganismos. El ser humano puede sintetizar vitamina B<sub>12</sub>. Las cobalaminas se liberan en el estómago allí se combina con proteínas R y factor intrínseco (F1), atraviesan el duodeno, donde las proteasas pancreáticas degradan a las proteínas R, y son absorbidas en la zona distal del íleon a través de receptores específicos para la cobalamina – F1.

Además, se ingiere en grandes dosis, una parte de la vitamina B<sub>12</sub> puede difundir a través de la mucosa intestinal y bucal. En el plasma, la cobalamina se une a una proteína de transporte, la transcobalamina II (TC – II), que la lleva hasta el hígado, médula ósea y otros lugares de

almacenamiento en los tejidos. La TC – II penetran en las células por endocitosis mediada por receptor y la cobalamina se convierte en su formas activas (metilcobalamina y adenosilcobalamina), importantes en la transferencia de grupos metilo y en la síntesis del ADN. En el plasma existen otras dos proteínas fijadoras de vitamina B<sub>12</sub> la transcobalamina I y la III (TC - I y TC - III) que no desempeñan un papel específico en el transporte y reflejan ante todo el estado de los depósitos de la vitamina. De hecho, toda la vitamina B<sub>12</sub> del plasma está unida a TC - I y TC – III. Al contrario de lo que sucede en los depósitos de ácido fólico, los niños mayores y adultos tienen reserva de vitamina B<sub>12</sub> para 3 a 5 años.

#### **2.2.1.4.B.2. Etiología.**

La deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> puede deberse a:

##### **A) APORTE INSUFICIENTE DE DE VITAMINA B<sub>12</sub>.**

Como la vitamina se encuentra en muchos alimentos, su falta es rara. Puede ocurrir en casos de restricción dietética extrema (vegetarianos estrictos). La deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> no es frecuente en el kwashiorkor ni en el marasmo infantil. La anemia megaloblástica secundaria a un aporte insuficiente de vitamina B<sub>12</sub> afecta a lactantes alimentados con la leche materna cuyas madres son vegetarianas estrictas o padecen anemia perniciosa. Esta causa de anemia megaloblástica infantil suele aparecer en el primer año.

##### **B) FALTA DE FACTOR INTRÍNSECO.**

*La anemia perniciosa congénita* es una rara enfermedad autosómica recesiva que se deben a la imposibilidad de secretar FI gástrico o a la secreción de un FI funcionalmente anormal. Difiere de la enfermedad típica del adulto en que la secreción de ácido y el aspecto histológico del estómago son normales.

No existen anticuerpos frente a las células parietales ni otros trastornos endocrinos asociados. Los síntomas de la anemia perniciosa infantil se hacen

evidentes hacia el año de edad, intervalo compatible con el agotamiento de los depósitos. Cuando la anemia es grave, el niño manifiesta debilidad, irritabilidad, anorexia y apatía. La lengua es lisa, roja y dolorosa. Los signos neurológicos consisten en ataxia, parestesias, hiperreflexia, respuestas de Babinski y clonus.

La anemia perniciosa juvenil es otra rara enfermedad que afecta a niños mayores y consiste en un trastorno inmunitario similar a la anemia perniciosa del adulto. Puede tener atrofia de la mucosa gástrica, aclorhidria y anticuerpos séricos frente al FI y a las células parietales. Además, pueden desarrollar otros trastornos inmunitarios tales como candidiasis cutánea, hipoparatiroidismo y otras deficiencias endocrinas. El resultado anormal de la prueba de Schilling se corrige añadiendo FI exógeno. Estos pacientes necesitan un suplemento parental de vitamina B<sub>12</sub> durante toda la vida.

### **C) ALTERACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE VITAMINA B<sub>12</sub>.**

Los pacientes con enfermedades inflamatorias como la enteritis regional o enterocolitis necrosantes neonatal pueden sufrir una alteración de la absorción. Cuando se extirpa quirúrgicamente el ileon terminal y se demuestra que el paciente no absorbe la vitamina, es necesario proceder a su administración parenteral durante toda la vida. El crecimiento excesivo de bacterias intestinales en divertículos o duplicaciones del intestino delgado puede provocar déficit de vitamina B<sub>12</sub> por consumo, por competencia por ella o por separación del complejo que forma con el FI. En estos casos, un tratamiento antibiótico adecuado lograra una buena respuesta hematológica. Cuando la pequeña tenia de los peces *Diphyllobothrium latum* infesta la parte superior del intestino podrían intervenir mecanismos similares. Cuando la anemia megaloblástica se debe a estas situaciones, las concentraciones séricas de vitamina B<sub>12</sub> son bajas, el jugo gástrico contiene factor intrínseco y el test de Schilling anormal no se corrige añadiendo FI exógeno.

Se han descrito casos raros de incidencia familiar de ausencia o defecto de los receptores de FI - B<sub>12</sub> en el íleon terminal que a veces se asocian a

proteinuria (síndrome de Imerslund – Grasbeck). Histológicamente el estómago es normal y en las secreciones gástricas existen FI y ácido. Esta enfermedad autosómica recesiva reduce la expresión del receptor IF – B<sub>12</sub> cubilina. El tratamiento parental con vitamina mensual corrige la deficiencia.

#### **D) AUSENCIA DE PROTEÍNA TRANSPORTADORA DE LA VITAMINA B<sub>12</sub>.**

La deficiencia de transcobalamina II (TC – II) es una causa rara. La TC – II es el principal vehículo de transporte fisiológico de la vitamina B<sub>12</sub>. La función de esta proteína es similar a la de la transferrina (Tf) para el hierro; las células que necesitan hierro y vitamina B<sub>12</sub> poseen receptores para Tf. y TC – II. La deficiencia congénita se hereda de forma autosómica recesiva y se caracteriza por una falta de absorción y transporte de vitamina B<sub>12</sub>. La concentración sérica de vitamina B<sub>12</sub> son normales, ya que la forma de los depósitos de la cobalamina. TC – I y TC – III no están afectadas. Esta enfermedad suele manifestarse en las primeras semanas de vida y se caracteriza por retraso del crecimiento, diarrea, vomito, glositis, alteraciones neurológicas y anemia megaloblástica. El diagnóstico viene sugerido por la presencia de una anemia megaloblástica severa con concentraciones séricas normales de B<sub>12</sub> y folatos y sin signos de ningún otro error innato del metabolismo. Se confirman con pruebas específicas para TC – II. Se administrará vitamina B<sub>12</sub> dos veces por semana durante toda la vida. Si el tratamiento no se instaura desde la lactancia, la mayoría de niños se morirán.

#### **2.2.1.4.B.3. Manifestaciones clínicas.**

Los niños con deficiencia de cobalamina suelen mantener manifestaciones inespecíficas como debilidad, fatiga, retraso del crecimiento o irritabilidad. Otros hallazgos frecuentes son palidez, glositis, vómitos, diarrea e ictericia. También sufren síntomas neurológicos tales como parestesias, deficiencias sensoriales, hipotonía, convulsiones, retraso del desarrollo, regresión y

alteraciones neuropsiquiátricas. Los problemas neurológicos por deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> pueden aparecer en ausencia de alteraciones hematológicas.

#### **2.2.1.4.B.4. Pruebas de laboratorio.**

Las manifestaciones hematológicas de la deficiencia de ácido fólico y de vitamina B<sub>12</sub> son similares. La anemia de la deficiencia de la cobalamina es macrocítica, con importantes macroovalocitosis de los eritrocitos. Los neutrófilos pueden ser grandes e híper segmentados. En los casos avanzados, aparece una neutropenia y trombocitopenia que simula una anemia aplásica o una leucemia. Las concentraciones séricas de vitamina B<sub>12</sub> son inferiores a 100pg. /ml., mientras que las de hierro y ácido fólico son normales altas. La actividad sérica de LDH está muy aumentada como reflejo de la eritropoyesis ineficaz. También pueden encontrarse elevaciones moderadas de la bilirrubina sérica (2 – 3 mg. /dl.). una excreción excesiva de ácido metilmalónico en orina (cantidad normal, 0 – 3,5 mg. /24 horas) es un índice fiable y sensible de la deficiencia de vitamina B<sub>12</sub>.

#### **2.2.1.3.B.5. Diagnóstico.**

A menudo, la historia clínica permite establecer la causa específica de la deficiencia de la vitamina. Cuando existe una explicación razonable para la disminución de la absorción (cirugía gástrica ileal previa) puede ser razonable comenzar un tratamiento. En los niños muy pequeños en los que la insuficiencia dietética puede ser la causa, resulta útil estudiar a la madre. Cuando no existe una causa obvia que justifique la disminución de la concentración sérica de vitamina B<sub>12</sub> su absorción suele valorarse mediante la **prueba de Schilling**. Cuando una persona normal ingiere una pequeña cantidad de vitamina B<sub>12</sub> marcada con <sup>57</sup>Co, la vitamina radiactiva se combina con el FI de las secreciones gástricas y pasa al íleon terminal, donde se absorbe. Como la vitamina absorbida se une a la TC – II y se incorpora a los tejidos, la cantidad excretada por la orina es muy pequeña o nula. Si se inyecta por vía parenteral una dosis grande (1mg.) de vitamina B<sub>12</sub> no radioactivas a

las dos horas de la administración de la dosis oral (“dosis de lavado”), el 10% al 30% de la vitamina que se había absorbido antes aparecerá en la orina en 24 horas. En estas condiciones, la excreción de los niños con anemia perniciosa es del 2% o menor. Para confirmar que la causa de la mala absorción de la vitamina es una ausencia de FI, se administran 30mg. de éste con una segunda dosis de vitamina B<sub>12</sub> radiactiva, tras lo cual la absorción de vitamina radiactiva debe ser normal y debe producirse su lavado en la orina. Por otra parte, cuando la mala absorción de la vitamina B<sub>12</sub> se debe a la ausencia de receptores ileales o a otras causas intestinales, la adición de FI no ayuda a la absorción. En los pacientes con anemia perniciosa, los resultados de la prueba de Schilling siguen siendo anormales incluso aunque el tratamiento haya conseguido eliminar por completo las manifestaciones neurológicas y hematológicas de la enfermedad.

#### **2.2.1.3.B.6. Tratamiento.**

La administración parental de la vitamina B<sub>12</sub> (1 mg.) induce una rápida respuesta hematológica, en general con reticulocitosis al cabo de 2 a 4 días, salvo que exista una enfermedad inflamatoria. Las necesidades fisiológicas de la vitamina B<sub>12</sub> son de 5ug. /día y se han observado respuestas hematológicas con estas pequeñas dosis. Si existen signos de afectación neurológica, deberá administrarse 1 mg./diario intramuscular durante al menos 2 semanas. La terapéutica de mantenimiento ha de mantenerse durante toda la vida y se lleva a cabo con inyecciones intramusculares mensuales de 1 mg el tratamiento oral puede resultar eficaz debido a la difusión por la mucosa cuando se administran dosis altas, pero en general no se recomienda debido a lo incierto de esta absorción.

### 2.2.1.5 ANEMIA FERROPÉNICA

#### **2.2.1.5.1. Definición:**

La anemia que se produce como consecuencia de la falta de hierro para la síntesis de la hemoglobina es la enfermedad hematológica más común de los lactantes y niños. El organismo del recién nacido contiene aproximadamente 0,5 g de hierro, mientras que el del adulto tienen alrededor de 5 g. Para pasar de un valor a otro, es necesario que se absorban cada día una media de 0,8 mg. durante los primeros 15 años de vida. Además de estos requisitos del desarrollo, se precisa una pequeña cantidad para contrarrestar las pérdidas de hierro de las células que se descaman. Por tanto, para mantener un balance positivo de hierro durante la infancia, el niño debe absorber alrededor de 1 mg. de este elemento cada día.

El hierro se absorbe en la parte proximal del intestino delgado y esta absorción depende, en parte, de distintas proteínas duodenales. Se absorbe alrededor del 10% del hierro de la dieta, para una nutrición óptima la dieta diaria debe tener entre 8 mg. y 10 mg. de este elemento. La eficiencia de absorción del hierro es de 2 a 3 veces mayor a partir de la leche humana que de la vaca, quizá por diferencias en el contenido de calcio. Durante los primeros años de vida, como la cantidad de hierro contenida en los alimentos es pequeña, suele ser difícil lograr cantidades de hierro suficientes. Por ello, la dieta debe incluir alimentos tales como cereales o fórmulas que hayan sido suplementados con hierro. Las fórmulas con 7 – 12 mg. de Fe /l para los recién nacidos a término y las fórmulas con 15 mg. /l para prematuros de menos de 1.800 g. al nacimiento son muy eficaces.

Los niños alimentados exclusivamente con leche materna solo deberían recibir suplementos de hierro a partir de los 4 meses.

También los adolescentes son propensos a la carencia de hierro, debido a las grandes necesidades derivadas del “estirón” propio de la edad, a las deficiencias dietéticas y a la pérdida de sangre menstrual. En los varones se producen una disminución de un 50% en los depósitos de He en la pubertad.

### **2.2.1.5.2. Etiología.**

El bajo de peso al nacimiento y las poco frecuentes hemorragias perinatales se asocian a una disminución de la masa de hemoglobina y de los depósitos de hierro. Como la alta concentración de hemoglobina de los recién nacidos cae durante los 2 a 3 primeros meses de vida, una considerable cantidad de hierro se recupera y es almacenada. Estos depósitos suelen ser suficientes para los primeros 6 a 10 meses de la vida en el recién nacido a término.

En recién nacidos de bajo peso o en los que sufren pérdidas de sangre en el periodo perinatal, el hierro depositado puede agotarse antes. En los lactantes nacidos a término, la anemia producida por aporte dietético insuficiente de hierro es rara antes de los 6 meses y suele aparecer entre los 9 y los 24 meses de edad. El patrón dietético habitual de los lactantes con anemia ferropénica es el consumo de grandes cantidades de leche de vaca y de alimentos sin hierro.

En todos los casos de anemia ferropénica y sobre todo en niños mayores, debe considerarse la pérdida de sangre como causa posible. La anemia ferropénica crónica secundaria a hemorragias ocultas puede deberse a una lesión del tracto gastrointestinal (ulcera péptica, divertículo de Meckel, pólipo o hemangioma, o enfermedad inflamatoria intestinal). En algunas zonas geográficas, la infestación por uncinarias es un motivo importante. La hemosiderosis pulmonar puede asociarse a hemorragias inadvertidas en los pulmones con ferropenias recidivantes tras la administración de hierro. La diarrea crónica en la primera infancia puede provocar pérdidas de sangre considerable e inadvertida.

Los pacientes con anemia ferropénica avanzadas desarrollan alteraciones histológicas en la mucosa del tracto gastrointestinal, como la atrofia vellositaria, que pueden contribuir a la pérdida de sangre y a reducir la absorción de hierro, agravando así el problema.

Un entrenamiento deportivo intenso, pueden dar lugar a una carencia de hierro en niñas, y con menos frecuencia en niños.

### **2.2.1.5.3. Manifestaciones clínicas.**

El signo más importante de la deficiencia de hierro es la palidez. En los casos leves o moderados, los mecanismos de compensación pueden ser tan eficaces que los síntomas de la anemia pasan inadvertidos, aunque los niños afectados tienden a ser irritables. Puede haber pagofagia. Cuando la concentración de hemoglobina cae por debajo de 5 g/dl, la irritabilidad y la anorexia son marcadas. Aparece taquicardia y dilatación cardiaca, y con frecuencia soplos sistólicos.

Los niños con anemia ferropénica pueden ser obesos o tener un peso inferior al normal, junto con otros signos de nutrición incorrecta. La irritabilidad y la anorexia características de los casos avanzados pueden reflejar la deficiencia de hierro en los tejidos, pues cuando se inicia el tratamiento aparece una llamativa mejoría del comportamiento, incluso antes de la mejoría hematológica

La deficiencia de hierro podría influir sobre las funciones neurológica e intelectual. Varios estudios indican que la anemia ferropénica e incluso la deficiencia de hierro sin anemia significativa afecta a la capacidad de atención, al estado de alerta y al aprendizaje tanto de los niños como los adolescentes.

Algunas de las manifestaciones clínicas podrían guardar relación con la función del hierro en determinadas reacciones enzimáticas. La *monoamino oxidasa* (MAO), una enzima dependiente de hierro, desempeña un papel esencial en las reacciones neuroquímicas del sistema nervioso central.

### **2.2.1.5.4. Pruebas de laboratorio.**

Desaparecen los depósitos hísticos de hierro, representados por al hemosiderina de la médula ósea. La concentración sérica de ferritina, una proteína que almacena el hierro, proporciona un cálculo relativamente exacto de los depósitos orgánicos de hierro en ausencia de enfermedades inflamatorias. Su rango normal depende de la edad y su disminución acompaña a la deficiencia del hierro. A continuación descienden los niveles

séricos de hierro (que también dependen de la edad), aumenta la capacidad de la fijación de hierro en el suero (transferrina sérica) y el porcentaje de saturación (saturación de la transferrina) cae por debajo de su valor normal.

Cuando la deficiencia avanza. Los eritrocitos disminuyen de tamaño y su contenido de hemoglobina se reduce. La mejor forma de cuantificar las características morfológicas de los eritrocitos es mediante al determinación de la hemoglobina corpuscular media (HCM) y del volumen corpuscular medio (VCM). Con la progresión de la deficiencia, los eritrocitos se deforman y muestran macrocitosis, hipocromía, poiquilocitosis y aumento de la amplitud de la distribución eritrocitaria. El porcentaje de reticulosis puede ser normal o algo elevado, pero su recuento absoluto indica que la respuesta a la anemia es insuficiente. Si la anemia es severa, pueden aparecer células rojas nucleadas en al sangre periférica. El recuento leucocitario es normal. A veces se observa una trombocitosis llamativa (600.000 a 1 millón /mm<sup>3</sup>). Las anemias ferropénicas muy intensas pueden asociarse a trombocitopenia, lo que puede llevar a diagnósticos erróneos de insuficiencia medular. La médula ósea es híper celular, con hiperplasia eritroide. Los normoblastos pueden ser escasos de citoplasma fragmentado y con hemoglobinización deficiente. Los leucocitos y megacariocitos son normales. Las células reticulares de la médula no tienen hierro teñible. En alrededor de la tercera parte de los casos se detecta sangre oculta en heces.

#### **2.2.1.4.5. Diagnóstico diferencial.**

La deficiencia de hierro debe diferenciarse de otras anemias hipocrómicas microcíticas. Lo más frecuente es que sea necesario diferenciarla del rasgo alfa o beta  $\square$ talasémico y de otras hemoglobinopatías, en especial de las relacionadas con la hemoglobina E. Una característica distintiva sencilla es que el recuento eritrocitario es algo superior al normal, pese a la existencia de anemia leve y macrocitosis. Lo que contrasta mucho con lo que sucede en la anemia ferropénica, en al que el recuento eritrocitario disminuye en paralelo con la concentración de hemoglobina y el VCM.

La *anemia de la enfermedad crónica (AEC)* y de la infección suele ser normocítica, en ocasiones es ligeramente macrocítica. Al contrario que la anemia ferropénica, en estos cuadros inflamatorios tanto la concentración sérica de hierro como la capacidad de fijación de hierro (transferrina) son bajas, mientras que la concentración sérica de ferritina es normal o alta. El receptor de transferrina (TfR) en el suero no se afecta por la inflamación. En la deficiencia de hierro, la concentración de TfR asciende.

#### **2.2.1.5.6. Tratamiento.**

La respuesta de la anemia ferropénica a la administración de hierro es una característica importante tanto para el diagnóstico como para el tratamiento. La administración oral de sales ferrosas simples (sulfato, gluconato, fumarato) es una terapéutica barata y satisfactoria. La dosis terapéutica debe calcularse en términos de hierro elemental: en relación con el peso del sulfato ferroso, el hierro elemental es un 20%. Una dosis diaria total de 4 – 6 mg/kg de hierro elemental dividida en tres tomas proporciona una cantidad óptima. La formulación parenteral de hierro (hierro dextrano) es una forma eficaz y segura cuando se administran den dosis bien calculadas. Al mismo tiempo hay que educar familia sobre la dieta del paciente.

A las 72 – 96 horas de la administración del hierro a un niño anémico aparece una reticulosis periférica. La magnitud de esta respuesta es inversamente proporcional a la gravedad de la anemia.

Tras la reticulocitosis, produce una elevación de la concentración de hemoglobina que puede aumentar incluso 0.5g/dl en 24 horas. La administración de He debe continuar durante 8 semanas, una vez normalizados los valores sanguíneos. Los fracasos de tratamiento ocurren cuando el niño no recibe la medición prescrita.

Como en la anemia ferropénica típica es posible predecir con seguridad una respuesta sanguínea rápida, la transfusión sólo esta indicada en los casos de anemia muy severa Los concentrados de hematíes deberán administrarse lentamente. Solo debe recibir 2 – 3 ml/kg de concentrados de hematíes.

## **2.2.2. NUTRICIÓN**

### 2.2.2.1. NECESIDADES NUTRICIONALES

El llamativo crecimiento del niño durante su primer año de vida y su continuidad, aunque a un ritmo menor, hasta el final de la adolescencia conllevan a unas necesidades nutricionales peculiares. Además, estas necesidades propias del crecimiento se superponen a las de mantenimiento relativamente altas relacionadas con un metabolismo y un recambio de nutrientes mayores en comparación con las de los adultos. Debido al suministro insuficiente de los nutrientes tendrá efectos adversos sobre el crecimiento y el desarrollo.

#### **Aporte necesario frente a recomendado:**

El **requerimiento medio estimado (RME)** de un nutriente concreto es la cantidad de ese nutriente que permite alcanzar un determinado objetivo fisiológico. El RME se define de manera experimental, durante un período corto y en una muestra pequeña. El RME, satisface las necesidades de aproximadamente la mitad de la población.

El **aporte dietético recomendado (ADR)** de un determinado nutriente es la cantidad de ese nutriente que se estima satisfará las necesidades de la mayoría de los sujetos sanos de una población. Si se conoce el RME de un cierto nutriente, el ADR de ese nutriente es el RME más 2 desviaciones estándar.

Dado que no se conoce con seguridad el RME de muchos nutrientes, a menudo es difícil establecer ADR válidos. Por tanto, las últimas recomendaciones del Comité de Alimentos y Nutrición de la National Academy of Sciences lo definen como Consumos de Referencia con la Dieta (CRD), que incluyen ADR de aquellos nutrientes para los que se han definido RME; así como otros “aportes de referencia”. Estos otros aportes de referencia comprenden la ingestión adecuada (IA) y el nivel de consumo máximo tolerable (NMT).

La **ingestión adecuada (IA)** de un determinado nutriente es un aporte diario recomendado basado en el consumo aproximado u observado en un grupo de sujetos sanos. Aunque se emplea cuando no puede definirse un ADR.

En niños de mayor edad se han establecido los RME de algunos nutrientes. Sin embargo, esto no es posible en la mayoría de los nutrientes, por lo que, para ellos, se han fijado IA basadas en el aporte medio de niños aparentemente “normales”.

El **nivel de consumo máximo tolerable (NMT)** es el aporte diario máximo de un determinado nutriente. No se trata de un nivel de consumo recomendado, sino una ayuda para evitar aportes excesivos y efectos adversos.

#### 2.2.2.2. ALIMENTACIÓN DURANTE EL FINAL DE LA INFANCIA

A partir de los 2 años de edad, la dieta del niño no debe diferir de la del resto de la familia. Todos los nutrientes necesarios pueden administrarse mediante una dieta variada, de acuerdo a las pirámides de alimentos.

Estas pirámides ponen cierto énfasis en cereales, frutas y verduras, de acuerdo con las recomendaciones del National Cholesterol Education Program, que comprenden la restricción de la presencia de grasa en la dieta al 30% del aporte energético diario, la de los ácidos grasos saturados a menos del 10% y la del colesterol a no más de 100mg/1000 kcal. Los ácidos grasos poliinsaturados deben representar el 7-8% de la energía, mientras que los monoinsaturados deben suponer 12-13%. Esta dieta, la Dieta del Primer Paso de la American Heart Association, está recomendada para reducir la cardiopatía aterosclerótica en el adulto y también es eficaz para evitar la obesidad. Tales dietas aseguran un crecimiento normal del niño a partir del año de edad y son más fáciles de instaurar a los dos años que durante la adolescencia.

La dieta de 1600kcal/24h es adecuada para los niños de 4-6 años y con una actividad moderada. Sin embargo, este aporte energético puede ser excesivo en los niños menos activos o insuficiente en caso de una actividad elevada. El objetivo a alcanzar debe ser mantener un ritmo de ganancia de peso normal sin una excesiva acumulación de grasa.

La dieta de 2200 kcal/24h resulta adecuada para los niños de 6-10 años con una actividad física moderada. Los adolescentes activos precisan al menos de 2800 kcal/24h y a veces más. En general, las necesidades energéticas de las niñas suelen ser algo inferiores a las de los niños.

El nivel de actividad física es un importante factor determinante de la cantidad de energía requerida, aunque no el único. Las variaciones del gasto energético entre grupos de niños aparentemente similares pueden alcanzar el 15-20%. Por consiguiente los niños deben ser vigilados estrechamente para asegurar que su crecimiento es adecuado, pero no excesivo.

A medida que el niño se hace mayor y más independiente, cada vez come más fuera de casa, a menudo en locales de “comida rápida”, donde el seguimiento de los alimentos es casi imposible. Una solución obvia consiste en limitar tales comidas a una o, como máximo, dos por semana. Además, cada vez mayor número de madres trabajan, muchas comidas familiares se realizan en este tipo de establecimientos o se obtienen en ellos para tomarlas en casa. Lo mejor que puede esperar un pediatra o nutricionista es que los padres comprendan la importancia de una dieta equilibrada y sepan cuál es la mejor forma de conseguirla.

#### 2.2.2.3. INSEGURIDAD ALIMENTARIA, HAMBRE Y DESNUTRICIÓN

La inseguridad alimentaria, el hambre y la desnutrición a menudo se consideran un espectro continuo, de modo que la inseguridad alimentaria conduce al hambre y, en último término, si éste es suficientemente acusado o prolongado, a la desnutrición.

Cada uno de estos procesos tiene consecuencias sobre el sujeto, la familia y la sociedad.

#### **A) INSEGURIDAD ALIMENTARIA**

La definición más amplia consiste en una “disponibilidad limitada o incierta de alimentos nutritivamente adecuados y seguros, en unos formatos y vías de distribución socialmente aceptables”. Esta definición comprende conceptos

acerca de la certidumbre de la disponibilidad a corto y largo plazo de los alimentos, el interés acerca de la suficiencia, la calidad nutricional y seguridad de los alimentos y la aceptabilidad cultural y social de los alimentos disponibles y los medios de abastecimiento.

La Inseguridad alimentaria es una forma de privación, ya sea una auténtica privación o una sensación de privación. Si el sujeto cree que se encuentra en situación de inseguridad alimentaria, entonces el problema existe. Además, se trata de un problema a varios niveles y con diferentes facetas, lo que debe considerarse a la hora de valorarlo y de adoptar medidas para corregirlo.

## **B) HAMBRE**

El hambre es la sensación de inquietud que aparece por la falta de alimentos. Es una consecuencia de la inseguridad alimentaria. Sin embargo, el concepto de hambre difiere entre las personas, incluso entre sujetos con consumos semejantes. Por tanto, resulta incluso más difícil de definir y valorar que la inseguridad alimentaria.

## **C. DESNUTRICIÓN**

Los problemas y las causas de desnutrición que se debaten en la actualidad incluyen crecimiento familiar inconsciente, bajo peso al nacer, desnutrición materna, deficiencias de nutrientes específicos, diarrea, infecciones por VIH y otras enfermedades infecciosas, prácticas de alimentación infantil inadecuadas, restricción del tiempo de la mujer, ingresos familiares limitados, producción agrícola limitada, inseguridad alimentaria, degradación medioambiental y urbanización. También se debaten un amplio abanico de soluciones a tales problemas, que comprenden monitorización del crecimiento, promoción de una lactancia materna más óptima alimentación complementaria, educación nutricional, programas de rehidratación oral, espaciamiento de los nacimientos, enriquecimiento de los alimentos, suplementación con nutrientes específicos o múltiples, generación de ingresos, ayuda alimentaria, horticultura familiar y

agrícola intensiva. En definitiva, este debate ilustra la escasa comprensión de muchos de los aspectos del principal problema de la humanidad, la desnutrición.

La UNICEF ha desarrollado y está promocionando un marco conceptual para organizar el conocimiento científico y las experiencias relativas a la desnutrición. Una de las claves de este marco es el reconocimiento de que la desnutrición, o malnutrición, es una manifestación biológica de los efectos combinados de un aporte insuficiente y de la enfermedad, las cuales están íntimamente relacionadas con el desarrollo social y económico. Por consiguiente, la malnutrición no puede considerarse separado de otros problemas, sino más bien, un reflejo de ellos.

Otra clave del marco de UNICEF es que la importancia relativa de las causas subyacentes de la malnutrición debe identificarse tanto a nivel familiar como comunitario y nacional.

A pesar de la necesidad de métodos y enfoques adicionales, durante años se han empleado con éxito algunos índices antropométricos para calcular la prevalencia de la desnutrición en los niños en edad preescolar.

Estos índices son razonablemente sensibles a las causas inmediatas y generales subyacentes de la desnutrición, aunque no son específicas de ninguna causa en concreto.

**Prevalencia.** En el 2000, se calculó que el 26.7% de los preescolares de los países en vías de desarrollo tenía un peso insuficiente, y que el 32.5% no crecía adecuadamente, basándose en una talla corta para su edad. Estas estimaciones eran un 11% y cerca de un 15% más bajas, respectivamente, que las de 1980. Sin embargo, la población de los países en vías de desarrollo ha aumentado en este tiempo; por consiguiente, el número total de niños con peso insuficiente o que crecen no se ha modificado de manera drástica desde 1980.

**Consecuencias.** Las pruebas acumuladas indican que la desnutrición tiene efectos generalizados sobre el estado de salud inmediata y la supervivencia, así como sobre el rendimiento posterior. No sólo incluyen efectos agudos sobre la morbilidad y mortalidad, si no también efectos a largo plazo sobre el desarrollo cognitivo y social, la capacidad de trabajo físico, la productividad y el crecimiento económico. Un factor importante es la potenciación de las enfermedades infecciosas por la desnutrición.

Los supervivientes tras una desnutrición infantil manifiestan, con frecuencia, un déficit de altura y peso que persiste más allá de la adolescencia. Éstos déficit a menudo se acompañan de deficiencia en la constitución física, así como en la circunferencia y fuerzas musculares. También presentan defectos de la función cognitiva y de rendimiento escolar con respecto a los niños normalmente nutridos del mismo entorno. El hecho de que los niños con desnutrición grave, identificada por una baja talla para su edad, tengan mayor déficit de rendimiento cognitivo que lo presentan una desnutrición leve o moderada indican que los efectos intelectuales se relacionan firmemente con la gravedad de la desnutrición.

#### 2.2.2.4. MALNUTRICIÓN PROTEICOCALÓRICA

La deficiencia de un Nutriente es un ejemplo de desnutrición o malnutrición. Habitualmente, existe una carencia de varios nutrientes. La malnutrición proteicocalórica (MPC), se manifiesta por un aporte inadecuado de proteínas y energía. Y se acompaña casi siempre de carencias de otros nutrientes.

Los términos malnutrición primaria y secundaria se refieren, respectivamente, a una malnutrición causada por una ingestión inadecuada o por un crecimiento de las necesidades nutricionales, una reducción de la absorción de nutrientes o una pérdida de nutrientes. La primaria tiene un elevado porcentaje de niños malnutridos en las naciones en vías de desarrollo, mientras que la secundaria es responsable de un mayor porcentaje en los países desarrollados. La MPC, constituye un espectro desde una desnutrición leve, hasta formas graves

como, el marasmo y kwashiorkor. El marasmo es, principalmente el resultado de un aporte calórico insuficiente, mientras que el kwashiorkor obedece a una ingestión insuficiente de proteínas. En la actualidad, se reconoce un tercer trastorno llamado Kwashiorkor marásmico, y que presenta características de ambos. Las tres enfermedades tienen características clínicas y metabólicas distintivas aunque también diversos puntos en común.

Actualmente también se usan los términos MPC – *edematosa* (kwashiorkor) y *no edematosa* (marasmo). Las causas subyacentes de estas enfermedades son bastante parecidas. Entre ellas destacan factores socioeconómicos como la pobreza y la ignorancia, factores sociales, tabúes alimentarios, factores biológicos, la malnutrición materna o el aporte insuficiente de leche materna y otros alimentos, además de factores ambientales, como la superpoblación y las condiciones de vida insalubres.

**Manifestaciones clínicas:** En la *MPC no edematosa* (marasmo) existe inicialmente una falta de aumento de peso e irritabilidad, seguidos por pérdida de peso y apatía hasta llegar a la emaciación. La piel pierde turgencia, se arruga y se torna flácida a medida que desaparece la grasa subcutánea. La pérdida de grasa en las mejillas suele ser tardía, por lo que la cara del niño tiene un aspecto relativamente normal en comparación con el resto del cuerpo encogido y arrugado. El abdomen se encuentra distendido o plano, con un patrón intestinal fácilmente visible. También existen atrofia muscular e hipotonía. La temperatura está habitualmente por debajo de lo normal y el pulso es lento. Generalmente, el niño está estreñido, aunque puede manifestar una diarrea por inanición con deposiciones escasas y con mocos.

*MPC edematosa* (kwashiorkor) cursa inicialmente con manifestaciones vagas, tales como letargo, apatía o irritabilidad. La forma avanzada se caracteriza por crecimiento inadecuado, falta de energía, pérdida de masa muscular, incremento de la vulnerabilidad a las infecciones, vómitos, diarrea, anorexia, flacidez del tejido subcutáneo y edema. El edema suele surgir de modo precoz y puede enmascarar la falta de ganancia de peso, mientras que el hígado puede aumentar

de tamaño de forma precoz o tardía. A menudo, el edema se manifiesta en vísceras internas antes de que se observen en la cara y las extremidades. Es frecuente las dermatitis, con un oscurecimiento de la piel de las áreas irritadas, pero no en las zonas expuestas a la luz solar, en contraste con la pelagra.

La despigmentación aparece tras la descamación de dichas regiones o puede ser generalizada. El pelo es ralo y fino y en los niños con cabello oscuro aparece mechuras rojas o grises. La textura es áspera en la enfermedad crónica, En último término se observan estupor, coma y muerte.

**Tratamiento:** El abordaje habitual de la MPC comprende 3 fases. La primera y relativamente breve (24-48 horas) es una fase de estabilización. Donde, se corrige la deshidratación, y se instaura un tratamiento antibiótico para infecciones.

La segunda fase consta del mantenimiento de la antibioticoterapia, y la introducción de una dieta que aporte los requerimientos calóricos y proteicos ( $=75\text{cal/kg}$  y  $= 1\text{g/kg/24 h}$ ), así como cantidades suficientes de electrolitos, minerales y vitaminas. Esta fase suele durar una semana o 10 días más.

La última fase del tratamiento, que consiste principalmente en alimentación. De manera gradual se va aproximando a una dieta de recuperación que aporte  $150\text{kcal/kg/24 h}$  y  $4\text{ gr/kg/24 h}$  de proteínas. Después de la adaptación a esta dieta el niño puede ser alimentado a demanda.

#### 2.2.2.5. OBESIDAD

Se ha observado un incremento significativo de la prevalencia de sobrepeso y obesidad, a pesar de los esfuerzos para reducir el consumo de grasas y prevenir la enfermedad cardiovascular. En pediatría, las consecuencias de esta epidemia son la aparición de enfermedades “del adulto” en los jóvenes, como diabetes mellitus de tipo 2, hipertensión arterial e hiperlipidemia.

La definición de obesidad varía según la fuente de información, pero la mayoría coinciden en que son obesos aquellos sujetos con índice de masa corporal (IMC) que supera el percentil 95 específico para su edad y sexo.

Las personas cuyo IMC se encuentran entre los percentiles 85 y 95 tienen sobrepeso y presentan un mayor riesgo de enfermedades relacionadas con la obesidad. En los adultos, es habitual considerar que una persona cuyo IMC supera 30 Kg./m<sup>2</sup> es obesa. Un IMC elevado se correlaciona con un exceso de grasa corporal en todos los grupos de edad y en ambos sexos, con excepción de las personas con una masa muscular muy alta (p. ej. Culturistas).

**Etiología.** La regulación de depósitos de masa corporal y la etiología de la obesidad son multifactoriales, lo que refleja la existencia de complejas interacciones entre el sustrato genético, los estímulos ambientales y los procesos de desarrollo. Esta interacción gen - ambiental debe tenerse en cuenta en la prevención y el tratamiento de la obesidad.

Existen múltiples factores genéticos que controlan el mantenimiento del peso corporal. Hay una variedad étnica en el gasto energético en reposo; es mayor en las niñas prepúberas en raza blanca que en las de raza negra y mayor en los niños prepúberos blancos que en los negros, independientemente del porcentaje de grasa corporal o del sexo. Los factores genéticos también influyen en la menor actividad física y el bajo gasto de energéticos en reposos observados en los niños que más adelante se convertirán en obesos. La prevalencia de la obesidad está aumentando de forma espectacular no solo en los adultos, sino también en los jóvenes. El efecto del ambiente sobre la epidemia de la obesidad incluye tendencias desfavorables respecto al consumo de alimentos y la actividad física, así como obstáculos para invertir estas tendencias.

**Epidemiología.** La predicción, de riesgo de obesidad en la edad adulta, durante la infancia se basa en varios factores, tales como presión arterial, concentración de lípidos en la sangre y obesidad en la infancia que continúa en la edad adulta. De este modo, la obesidad infantil por sí sola es capaz de predecir la obesidad adulta, así como una morbilidad y mortalidad en los adultos mayores que las esperadas; independientemente de la existencia de sobrepeso en la edad adulta. La prevalencia de trastornos clínicamente significativos relacionados con la obesidad

en la juventud está aumentando y pronostica un inicio mas precoz de problemas mas graves en adultos jóvenes.

La obesidad en los padres, especialmente la materna, es una factor predictivo de obesidad infantil. Un elevado peso al nacer también pronostica una obesidad posterior El riesgo relativo de desarrollar obesidad en la primera etapa de la edad adulta es mayor en los niños pequeños cuyos padres son obesos y en los niños mayores si ellos mismo lo son (tabla 2.4).

La falta de actividad física se relaciona directamente con el hecho de ver televisión, de modo que las horas de televisión se correlacionan significativamente en el aumento de peso durante los años de crecimiento.

**Tabla 2.4: Cociente de probabilidades de presentar obesidad en la primera etapa de la edad adulta en función de la existencia de la obesidad de la infancia y la obesidad d los padres**

Cociente de probabilidades de presentar obesidad en la primera etapa de la edad adulta en función de la existencia de la obesidad de la infancia y la obesidad d los padres

Edad (años)	Obeso en la infancia	Numero de padres obesos	
	Si frente a no	1 frente a 0	2 frente a 0
1-2	1,3	3,2	13,6
3-5	4,7	3,0	15,3
6-9	8,8	2,6	5,0
10-14	22,3	2,2	2,0
15-17	17,5	2,2	5,6

Fuente: Tratado de Pediatría, Nelson.

**Manifestaciones clínicas.** En casos raros, la obesidad humana puede relacionarse con defectos en un solo locus genéticos, como sucede en los síndromes de Prader - Willi, Bardet – Biedl y Alström, en los que la causa de la obesidad son desconocidas. Determinadas anomalías hormonales, como el hipotiroidismo, el síndrome de Cushing y la difusión hipotalámica generalizadas, pueden dar lugar a una ganancia de peso excesiva. Sin embargo, raramente se identifican estas enfermedades en los pacientes habituales que acuden para una evaluación. En los niños, la obesidad se acompaña a menudo de una elevada estatura, una edad ósea

ligeramente avanzada y, una pubertad precoz. Muchos jóvenes obesos presentan también **acantosis nigricans**. Este trastorno se asocia a resistencia a la insulina y a un riesgo elevado de diabetes tipo 2.

**Pruebas complementarias, diagnóstico diferencial.** En la mayoría de los casos, la obesidad puede diagnosticarse con la mera inspección del paciente. Si es necesario, puede presentarse el IMC sobre las curvas de crecimiento para identificar a los sujetos que se encuentran por encima del percentil 95. La identificación precoz de los niños con riesgos incluye la observación de un “rebote adiposo” precoz. Si este rebote ocurre de forma precoz, especialmente si el IMC es alto para la edad, existe un riesgo significativo de presentar obesidad.

El hipotiroidismo y la hipercortisolemia pueden ser descartados al mostrar unas concentraciones normales de tiroxina libre y tirotropina, así como de cortisol libre de orina de 24 horas o de cortisol en la saliva durante el día.

Las pruebas más importantes en la evaluación y el seguimiento de los pacientes obesos son los que volaran el riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes. Incluyen perfiles lípidos séricos, glucosa e insulina en ayunas y hemoglobina. También puede ser necesario realizar estudios para detectar una apnea del sueño.

**Complicaciones.** La comorbilidad asociada con la obesidad comprende un aumento significativo de riesgo de diabetes, enfermedad cardiovascular, cáncer, enfermedades respiratorias (asma, apnea del sueño), esterilidad, artropatías degenerativas, proteinuria, depresión, ansiedad y discriminación, tanto en la vida social como en el trabajo. La obesidad acorta la vida debido a esta comorbilidad y cuando más precoz es el inicio, más corta será la duración de la vida. Es una enfermedad crónica que requiere un tratamiento crónico.

**Prevención.** Los esfuerzos de toda la sociedad deben dirigirse a incrementar las actividades físicas y modificación de los hábitos dietéticos. La responsabilidad de promover y organizar actividades relacionadas con la educación nutricional debe estar compartida por escuelas, organizaciones comunitarias. La mejoría de los

programas de educación física debe ser una prioridad en el sistema educativo. Los menús escolares deben ofrecer alternativas saludables a los estudiantes; las máquinas expendedoras en los colegios no deben ofrecer aperitivos y bebidas con alto contenido calórico. Los servicios de atención pediátrica deben informar a los padres obesos acerca del riesgo de obesidad infantil. Los niños alimentados con leche materna tienen menos riesgo de desarrollar obesidad que los alimentados con fórmulas artificiales, un hecho que debe comunicarse a los futuros padres.

**Tratamiento.** Se recomienda una reducción de las calorías u la grasa de la dieta, así como de un incremento del aporte de fibra. El objetivo fundamental debe ser la disminución de aporte calórico y el incremento del gasto energético. Cualquier actividad física es buena; el objetivo es un ejercicio aeróbico regular.

El tratamiento puede ser:

**A) MÉDICO:** Las alternativas médicas para el tratamiento de la obesidad son muy prometedoras. El tratamiento debe ser a largo plazo y continuo, como sucede con la hipertensión arterial y la diabetes.

**B) QUIRÚRGICO:** El tratamiento quirúrgico destinado a reducir el volumen gástrico puede ser eficaz a largo plazo en algunos pacientes. Existen técnicas de derivación, liposucción, entre otras.

**C) OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO.** Al igual que en los adultos, es raro que un joven obeso alcance un “peso ideal” para su altura. El objetivo inicial debe ser una reducción de un 10% del peso en los niños mayores; en los adultos, esta pérdida moderada se asocian con disminuciones de la lipídemia, la presión arterial, la insulina en ayunas, síntomas asmáticos y otras comorbilidades. En los niños pequeños, una restricción calórica severa puede causar una reducción inaceptable del ritmo de crecimiento en altura. En muchos niños pequeños, simplemente con evitar la ganancia de peso durante un periodo se logran los mismos objetivos. El efecto más significativo sobre la epidemia de obesidad deberá conseguir mediante la educación de los pacientes y la prevención.

**CAPÍTULO III**  
**HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES**

### 3. HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

#### 3.1 Hipótesis

##### Hipótesis alterna

Los niños que cursan primaria en el Distrito de Tacna sufren de malnutrición según su nivel de hemoglobina e Índice de Masa Corporal.

##### Hipótesis cero

Los niños que cursan primaria en el Distrito de Tacna no sufren de malnutrición según su nivel de hemoglobina e Índice de Masa Corporal.

#### 3.2 Operacionalización de las variables

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORIZACIÓN	ESCALA DE MEDICION
<b>Datos Personales</b>			
Edad	Años	6 7 8 9 10 11	Ordinal
Sexo	Género	Femenino Masculino	Nominal
Año de Estudio	Grado Escolar de primaria	Primer Segundo Tercer Cuarto Quinto Sexto	Nominal
<b>Características hematológicas</b>			
Nivel de Hemoglobina	Gramos/Decilitro	<b>EDAD</b>	<b>Hb. Normal</b> <b>Hb. Anormal</b>
		<b>5-11</b>	11.5 gr/dl    < 11.5 gr/dl
		<b>12-14</b>	12 gr/dl    < 12gr/dl
Hematocrito	Porcentaje	<b>EDAD</b>	<b>Hto. Normal</b> <b>Hto. Anormal</b>
		<b>5-11</b>	35 %    < 35 gr/dl
		<b>12-14</b>	36 %    < 36 gr/dl

“EVALUACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN NIVEL DE HEMOGLOBINA E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN  
NIÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009”

Medidas Corporales			
Peso	Kilogramos	Se considerará los valores de cada peso con determinación de la media, desviación estándar y varianza	Ordinal
Talla	Metros	Se considerará los valores de cada peso con determinación de la media, desviación estándar y varianza	Ordinal
Percentil del IMC	Peso (kg)/Talla (m) al cuadrado Según determinación de OMS	Bajo Peso < 5% Peso Saludable $\geq 5\% - < 85\%$ Sobrepeso $\geq 85\% - < 95\%$ Obesidad $\geq 95\%$	Intervalo

**CAPÍTULO IV**  
**MARCO METODOLÓGICO**

#### **4.1 DISEÑO**

Estudio observacional, de corte transversal y prospectivo en el marco de la salud pública.

#### **4.2 ÁMBITO DE ESTUDIO**

La Región Tacna queda al sur del Perú, y consta según el Compendio Estadístico del 2007, de la Dirección Regional de Educación – Tacna, de 86 415 alumnos, de los cuales el 32 486 están dentro del rubro de Primaria menores. Además en la Región se encuentran 452 locales escolares, distribuidos en las áreas rural y urbana, de 44% y 56% respectivamente.

En la Provincia de Tacna hay 311 locales escolares de los cuales 100 son Centros Educativos Estatales. Habiendo en la Provincia un total de 25836 alumnos en el rubro Primaria Menores Estatales; de los cuales el 60.80% (15707 alumnos) se concentra en el Distrito de Tacna.

La mayor concentración de Instituciones Educativas se encuentra en el Distrito de Tacna con 188 centros educativos; de los cuales 48 son Centros Estatales que cuentan con nivel Primario; los que fueron tomados en cuenta para el presente estudio.

Teniendo en cuenta estos últimos datos, se realizó un muestreo por conglomerados según centro educativo, sexo y año de estudio. Procediendo posteriormente a elegir a los niños de manera aleatoria según la tabla aleatoria.

### 4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### Marco muestral:

Se considerará a la población de primaria de ambos sexos procedentes de colegios estatales ubicados en el Distrito de Tacna, en el año 2009.

#### Muestra:

El muestreo se dividió en tres etapas, por colegios, sexo y sección.

1. Muestreo por conglomerados polietápico, donde cada colegio se comportará como un conglomerado de un conjunto de aulas.
2. El criterio del segundo conglomerado será por sexo dada la distribución homogénea del grupo en estudio.
3. El criterio del tercer conglomerado será por grado de estudio considerando las sub-selección anterior.

Se aplicó para el muestreo de conglomerados la proporcionalidad de integrantes de cada conglomerado. Se realizó el muestreo con un nivel de confianza del 95%, peor prevalencia esperada del 50% y error estimado de la muestra del 5% y se utilizaron las fórmulas para muestreo Estratificado y MIA (Muestreo Irrestricto Aleatorio):

$$n = \left( \frac{\sigma Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{d} \right)^2$$

$$fh = \frac{n}{N} = KSh$$

Por estratos.

Para la selección de las unidades de análisis (alumnos) se consideró el muestreo aleatorio sistemático y muestreo aleatorio simple en campo considerando para este último la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NP(1-P)}{(N-1)D + P(1-P)}$$

IC: 95%

Z: 1.96

D: 2%

Alfa: 0.05

N: 743

**Tabla 4.1: Unidades seleccionadas por conglomerados – Sexo femenino**

INSTITUCION EDUCATIVA	CONGLOMERADO : SEXO FEMENINO						TOTAL
	1GRADO	2DO GRADO	3ER GRADO	4TO GRADO	5TO GRADO	6TO GRADO	
MAXIMILIANA VELASQUEZ	5	5	6	6	6	6	34
MERCEDES INDACOCHEA	8	3	4	5	2	2	24
FRANCISCO ANTONIO DE ZELA	4	5	6	7	2	3	27
HERMOGENES ARENAS YANEZ	5	8	7	5	5	6	36
MARIA UGARTECHE DE MAC LEAN	9	3	4	5	2	3	26
WILLMA SOTILLO DE BACIGAUPPO	6	5	5	6	4	2	28
SANTISIMA NIÑA MARIA	6	7	5	4	5	3	30
ZOILA ISABEL CACERES	5	6	5	4	3	2	25
CARLOS ARMANDO LAURA	8	7	6	5	2	3	31
JOSE ROSA ARA	3	5	4	1	4	2	19
JOSE JIMENES BORJA	4	5	7	8	5	7	36
SAN JOSE FE Y ALEGRIA 40	5	5	5	4	4	6	29
CORAZON DE MARIA	3	2	5	2	4	5	21

**Tabla 4.2: Unidades seleccionadas por conglomerados – Sexo masculino**

INSTITUCION EDUCATIVA	CONGLOMERADO : SEXO MASCULINO						TOTAL
	1GRADO	2DO GRADO	3ER GRADO	4TO GRADO	5TO GRADO	6TO GRADO	
CORONEL BOLOGNESI	3	6	5	2	4	5	25
JORGE MARTORELL FLORES	8	11	9	4	5	6	43
ALMIRANTE MIGUEL GRAU	9	9	5	5	4	6	38
LASTENIA REJAS DE CASTAÑON	8	8	3	5	5	4	33
JORGE BASADRE	5	8	9	7	6	5	40
GREGORIO ALBARRACIN	4	3	2	2	5	5	21
MARCELINO CHAMPAGNAT	8	9	9	4	5	2	37
LEONCIO PRADO	5	5	2	3	5	6	26
REPUBLICA ARGENTINA	3	5	6	2	5	5	26
CARLOS WIESSE	4	5	8	9	7	6	39
COLIBRI PNP	2	1	2	2	1	2	10
SAN FRANCISCO DE ASIS	4	3	2	1	2	4	16
NUESTROS HEROS DE LA GUERRA PA	5	4	5	2	3	4	23

Para la selección en campo se utilizará una tabla de números aleatorios donde la ubicación en lista será la que determine la unidad (alumno) seleccionado.

Para la selección de las unidades de análisis se utilizarán números aleatorios las cuales se muestran a continuación. Se utilizarán al azar al arranque y será secuencial según visita de campo por conglomerado de aula.

**Tabla 4.3: Tabla de números aleatorios.**

<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>
22	16	25	28	4	9
17	24	26	8	30	12
18	2	18	24	21	10
9	18	30	12	1	29
10	15	28	9	18	30
24	9	7	27	4	13
1	19	21	19	6	9
23	20	30	16	24	5
25	8	8	13	9	6
22	9	17	3	2	20

En caso de no figurar en la lista de alumnos por ser esta menor a 30, se escogerá el menor número siguiente en la secuencia de sexo correspondiente.

#### **4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Niños de ambos sexos
- Que cursen del 1ro al 6to grado de primaria
- Niños que tengan la edad promedio de primaria; de 6 a 11 años.
- Niños que estudien en escuelas estatales del Distrito de Tacna.

#### **4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Niños que se encuentren en escuelas fuera de la ciudad de Tacna o que sean particulares.
- Que estén cursando otro nivel de estudio.
- Que tengan menos de 6 años o más de 11 años de edad.
- Que padres de familia o tutores legales no autoricen la participación de su hijo en el estudio de Investigación.

#### **4.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los pasos realizados en el presente estudio fueron los siguientes:

##### **PRIMERA PARTE**

- Se coordinó la autorización de cada centro educativo por medio de una solicitud (ANEXO 1), con el fin de repartir las autorizaciones a los niños de primaria.
- Una vez autorizados por el Centro Educativo, se repartieron los “Comunicados de Autorización” a ser llenados (ANEXO 2 y ANEXO 3) por los tutores legales de los niños.
- Un día después de la repartición, se procedía a recoger las autorizaciones y seleccionar los niños según la tabla de números aleatorios donde la ubicación en lista fue la que determinó la unidad (alumno) seleccionada.
- Posteriormente se coordinó con los directores de escuela el día de toma de muestras.

## **SEGUNDA PARTE**

- Se contaba con un maletín médico con los instrumentos necesarios para levantar la información requerida. (ANEXO 5)
- Se coordinaba un día antes de la toma de muestras con el equipo médico (2 enfermeros, y 1 técnico en enfermería) para establecer la hora de encuentro y el lugar.
- Para la toma de muestras, cada centro educativo nos brindó un ambiente el cual nos sirvió como lugar de Trabajo.
- Una vez instalados en el ambiente, empezábamos a llamar a los niños seleccionados por sección.
- Se preguntó a cada niño por sus datos personales para llenar la ficha de Datos (ANEXO 4).
- Se procedió a la medición de peso y talla de cada niño con los siguientes pasos.
  1. Todos los niños a los que ya se les había pedido sus datos, tenían que sacarse los zapatos.
  2. El Técnico de enfermería o Enfermero, pasaba a pesarlo parado, sin apoyo; en una balanza de pie portátil.
  3. Para medirlos se mantenían erguidos frente al centímetro colocado sobre una pared plana. Se prestaba atención a que el niño tenga los talones juntos, pegados a la pared y mantenga la cabeza levantada.
- Posteriormente se tomó la muestra sanguínea de aproximadamente 2cc de sangre de la flexura del codo o del dorso de la mano, con jeringa descartables # 21 x 1.5; en un frasco con anticoagulante.
- Después del levantamiento de información, a cada niño se les regalaba un chupete por su colaboración.
- Al culminar la toma de muestras del centro educativo nos dirigíamos al laboratorio para procesarlas y obtener el valor de hemoglobina y hematocrito.

### **TERCERA PARTE**

- Las fichas eran completadas con el cálculo del IMC y Percentil, según la calculadora para niños y adolescentes de la CDC.
- Las muestras eran procesadas en el laboratorio según el procedimiento explicado posteriormente. (ANEXO 6).
- Una vez que se contaba con las fichas totalmente llenas, se realizaba un informe parcial del total de resultados obtenidos por cada centro educativo para entregárselo a los Directores.
- También se realizó un Informe por cada niño para que sea llevado a los padres de familia.

### **CUARTA PARTE**

- Se ingresaron todos los datos de los niños evaluados (742) a 3 formatos de sistema de base (Excel, MBD, Dbf); con el fin de disminuir al máximo los errores de Digitación.
- Posteriormente se realizó el plan de análisis para el procesamiento de la información, y proceder a la realización de las tablas y gráficos pertinentes.
- Una vez obtenidas las tablas y gráficos; se analizaron para obtener las conclusiones.
- Finalmente se elaboró la discusión, las conclusiones y recomendaciones del caso.

## **CAPÍTULO V**

### **PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

## 5.1 TÉCNICA DEL PROCESAMIENTO

- Los datos se presentan en tablas de contingencia, de múltiple entrada con valores absolutos y relativos.
- Las variables continuas tienen las respectivas medidas estadísticas: Media, Mediana y Desviación estándar.
- Se utilizó la prueba estadística de Chi<sup>2</sup>, con un intervalo confianza del 95% y un valor  $p < 0.05$ .
- Se utilizaron los programas de Epi Info versión 2000; y SPSS versión 15.
- Se utilizó el procesador de texto Word y hoja de cálculo Excel para la tabulación final.

**CAPÍTULO VI**  
**RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

**TABLA 6.1**

DISTRIBUCIÓN POR DE EDAD SEGÚN SEXO DE LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009

		Sexo					
		Masculino		Femenino		Total	
		N	%	N	%	N	%
Edad	6.00	80	21.4%	75	20.4%	155	20.9%
	7.00	74	19.8%	73	19.8%	147	19.8%
	8.00	48	12.8%	59	16.0%	107	14.4%
	9.00	51	13.6%	60	16.3%	111	15.0%
	10.00	70	18.7%	56	15.2%	126	17.0%
	11.00	51	13.6%	45	12.2%	96	12.9%
	<b>Total</b>	374	100.0%	368	100.0%	742	100.0%

*Fuente levantada por el Investigador.*

La tabla 6.1, muestra que del total de población (N=742), el 50.4% (N=374) fueron varones y 49.6 % (N=368) fueron del sexo femenino. El grupo de edad de mayor frecuencia es de 6 años tanto en el sexo masculino como femenino con el 21.40% y 20.4 % respectivamente; siendo del total de la población el 20.9%. Y en segundo lugar está el grupo de 7 años con un porcentaje de 19.8%. Las demás edades presentaron menores porcentajes a los mencionados; variando entre 17 % a 12.9% del total de la población.

**TABLA 6.2**

DISTRIBUCIÓN POR AÑO DE ESTUDIO DE LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009

		N	%
Año de estudio	1er Grado	141	19.0%
	2do Grado	145	19.5%
	3er. Grado	136	18.3%
	4to Grado	109	14.7%
	5to Grado	106	14.3%
	6to Grado	105	14.2%
	Total	742	100.0%

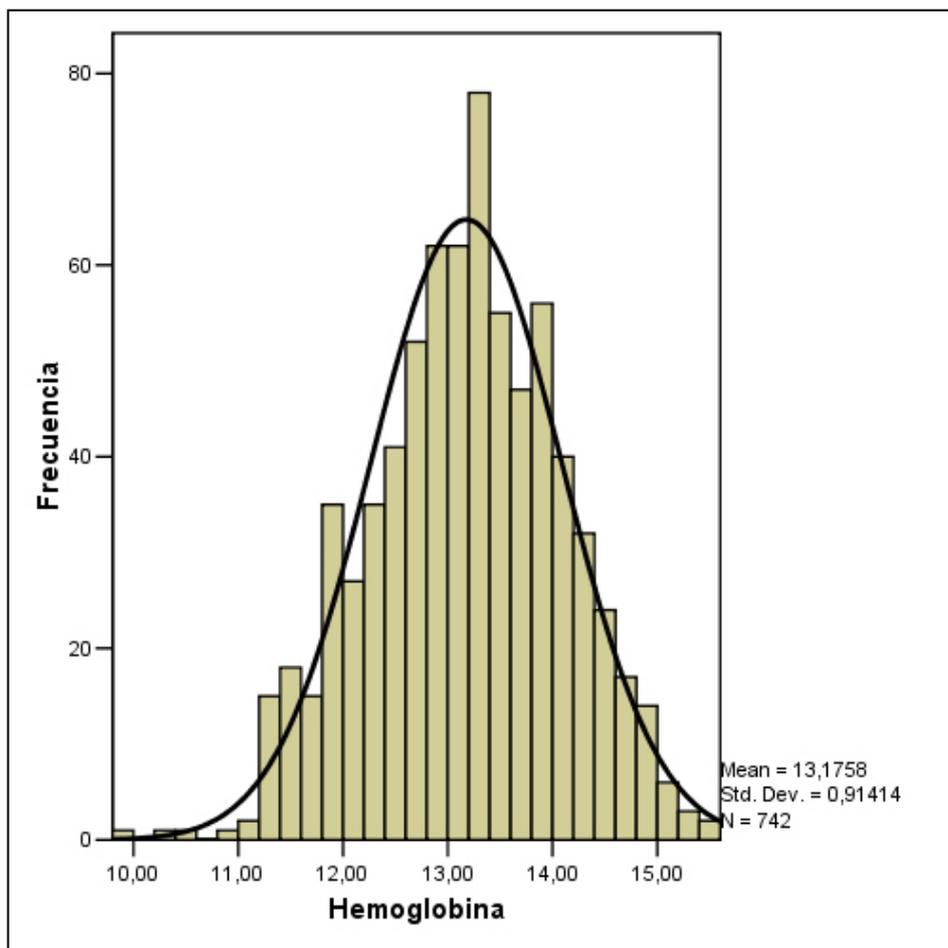
*Fuente levantada por el Investigador.*

En la tabla 6.2, se observa la distribución por año de estudio siendo el más frecuente el 2do grado de primaria con 19.5% variando por poco con el 2do lugar que es el 19 % y corresponde al primer grado de primaria. El tercer grado de primaria se encuentra en tercer lugar con el 18.3%.

Además es meritorio nombrar que en los años restantes (cuarto, quinto y sexto); la variación del porcentaje es máximo de 0.5%, variando desde 14.2% hasta 14.7%.

**GRÁFICO 6.1**

CURVA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE HEMOGLOBINA EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009

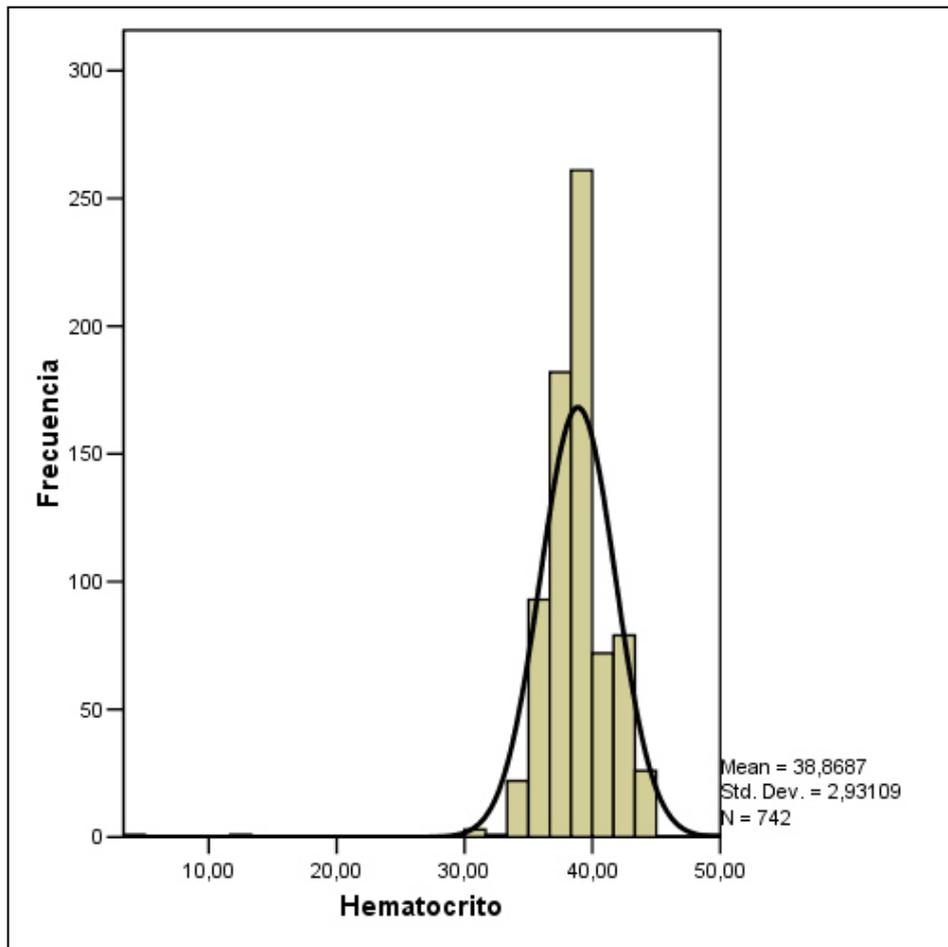


*Fuente levantada por el Investigador.*

El gráfico 6.1; nos muestra una Curva de Distribución Normal de la Hemoglobina; además la Desviación Estándar es de 0.91 lo que significa tanto por el gráfico como por la Desviación Estándar que la población es Homogénea y tiene una orientación Normal.

**GRÁFICO 6.2**

CURVA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE HEMATOCRITO EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009

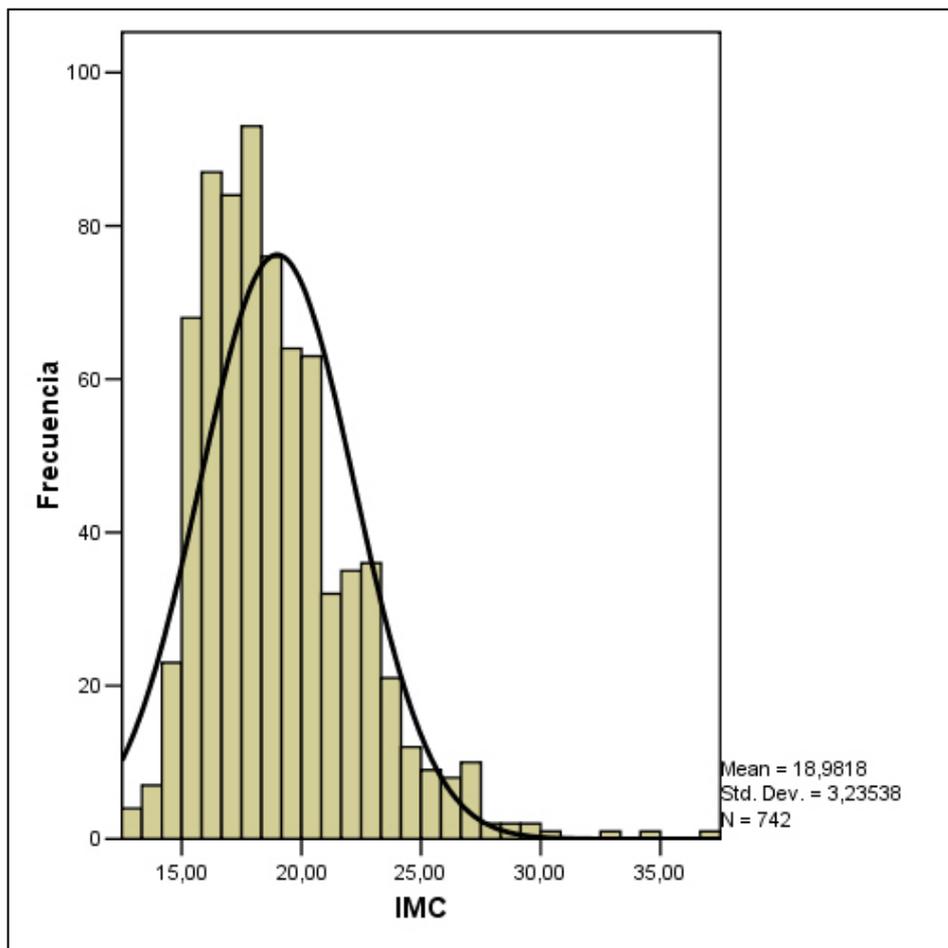


*Fuente levantada por el Investigador.*

El gráfico 6.2; nos muestra una Curva de Distribución Normal del hematocrito; con una Desviación Estándar de 2.93 lo que significa que hay una variabilidad baja y por tanto la población es Homogénea y tiene una orientación Normal.

**GRÁFICO 6.3**

CURVA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE IMC EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009



*Fuente levantada por el Investigador.*

El gráfico 6.3; nos muestra una Curva de Distribución Normal del IMC, con una Desviación Estándar de 3.23, lo que significa que la población es Homogénea pero presenta una tendencia objetiva hacia la Obesidad.

**TABLA 6.3**

PREVALENCIA DE ANEMIA SEGÚN HEMOGLOBINA EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009

		N	%
HEMOGLOBINA	CON ANEMIA	30	4.0%
	SIN ANEMIA	712	96.0%
	Total	742	100.0%

*Fuente levantada por el Investigador.*

La Tabla 6.3 nos dice que según la Hemoglobina el 4% (N=30) presenta Anemia. Este valor nos dice que **La Prevalencia de Anemia** en los niños escolares de centros educativos estatales, de 6 a 11 años de edad es de **4%**. Lo que significa que del total de niños de primaria estatal en el Distrito de Tacna (15 707 alumnos), presentan anemia tan sólo 628 niños.

**TABLA 6.4**

PREVALENCIA DE ANEMIA SEGÚN HEMATOCRITO EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009

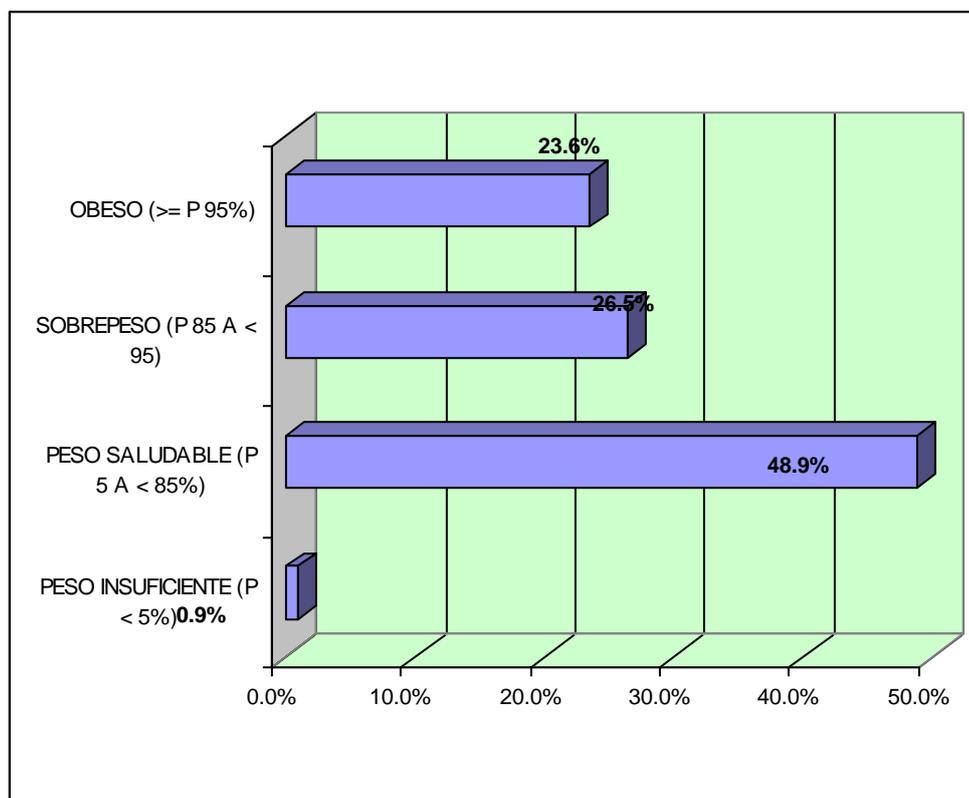
		N	%
HEMATOCRITO	CON ANEMIA	28	3.8%
	SIN ANEMIA	714	96.2%
	Total	742	100.0%

*Fuente levantada por el Investigador.*

La Tabla 6.4 nos dice que según el hematocrito el 3.8% (N=28) presenta Anemia. Este difiere tan sólo por 0.2% de la anemia encontrada según hemoglobina, lo que significa que no hay una variación significativa en nuestros resultados entre estas dos medidas.

### **GRÁFICO 6.4**

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN PERCENTILES EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009



*Fuente levantada por el Investigador.*

El gráfico 6.4 nos dice que de los niños de 6 a 11 años, escolares de primaria; tan solo el 48.9% se encuentran dentro de un desarrollo normal; mientras que el 50.2% tiene problemas de malnutrición hacia el sobrepeso y obesidad; siendo de 26.5% y 23.6% respectivamente.

Solo el 0.9%, representa peso insuficiente.

**TABLA 6.5**

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE ANEMIA SEGÚN HEMOGLOBINA PARA EDAD, SEXO, Y AÑO DE ESTUDIO EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009

		HEMOGLOBINA						p
		CON ANEMIA		SIN ANEMIA		Total		
		N	%	N	%	N	%	
Edad	6.00	17	11.0%	138	89.0%	155	100.0%	0.00
	7.00	5	3.4%	142	96.6%	147	100.0%	
	8.00	4	3.7%	103	96.3%	107	100.0%	
	9.00	0	0.0%	111	100.0%	111	100.0%	
	10.00	2	1.6%	124	98.4%	126	100.0%	
	11.00	2	2.1%	94	97.9%	96	100.0%	
	Total	30	4.0%	712	96.0%	742	100.0%	
Sexo	Masculino	18	4.8%	356	95.2%	374	100.0%	0.28
	Femenino	12	3.3%	356	96.7%	368	100.0%	
	Total	30	4.0%	712	96.0%	742	100.0%	
Año de estudio	1er Grado	17	12.1%	124	87.9%	141	100.0%	0.00
	2do Grado	3	2.1%	142	97.9%	145	100.0%	
	3er. Grado	6	4.4%	130	95.6%	136	100.0%	
	4to Grado	0	0.0%	109	100.0%	109	100.0%	
	5to Grado	1	0.9%	105	99.1%	106	100.0%	
	6to Grado	3	2.9%	102	97.1%	105	100.0%	
	Total	30	4.0%	712	96.0%	742	100.0%	

*Fuente levantada por el Investigador*

La tabla 6.5 nos demuestra que según el valor P; la edad y el año de estudio tienen diferencia significativa relacionada con la hemoglobina. En la edad el 11% de los niños de 6 años presentaron anemia en comparación con porcentajes menores en las otras edades. Y de los niños que estudian en el primer grado, el 12.1% presentan anemia en comparación con los otros años de estudio donde el porcentaje es menor.

No se encontró una diferencia significativa en relación al sexo con la Hemoglobina ( $p=0.28$ ); por lo que es tanto varones como mujeres pueden presentar anemia.

**TABLA 6.6**

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN PERCENTILES PARA EDAD, SEXO, Y AÑO DE ESTUDIO EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009

		ESTADO NUTRICIONAL										p
		PESO INSUFICIENTE (P < 5%)		PESO SALUDABLE (P 5 A <		SOBREPESO (P 85 A < 95)		OBESO (>= P 95%)		Total		
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Edad	6.00	2	1.3%	63	40.6%	41	26.5%	49	31.6%	155	100.0%	0.355
	7.00	1	0.7%	74	50.3%	36	24.5%	36	24.5%	147	100.0%	
	8.00	2	1.9%	57	53.3%	26	24.3%	22	20.6%	107	100.0%	
	9.00	1	0.9%	56	50.5%	31	27.9%	23	20.7%	111	100.0%	
	10.00	0	0.0%	61	48.4%	33	26.2%	32	25.4%	126	100.0%	
	11.00	1	1.0%	52	54.2%	30	31.3%	13	13.5%	96	100.0%	
	Total	7	0.9%	363	48.9%	197	26.5%	175	23.6%	742	100.0%	
Sexo	Masculino	6	1.6%	167	44.7%	102	27.3%	99	26.5%	374	100.0%	0.028
	Femenino	1	0.3%	196	53.3%	95	25.8%	76	20.7%	368	100.0%	
	Total	7	0.9%	363	48.9%	197	26.5%	175	23.6%	742	100.0%	
Año de estudio	1.00	2	1.4%	64	45.4%	33	23.4%	42	29.8%	141	100.0%	0.494
	2.00	1	0.7%	71	49.0%	38	26.2%	35	24.1%	145	100.0%	
	3.00	2	1.5%	65	47.8%	38	27.9%	31	22.8%	136	100.0%	
	4.00	1	0.9%	61	56.0%	26	23.9%	21	19.3%	109	100.0%	
	5.00	0	0.0%	43	40.6%	34	32.1%	29	27.4%	106	100.0%	
	6.00	1	1.0%	59	56.2%	28	26.7%	17	16.2%	105	100.0%	
	Total	7	0.9%	363	48.9%	197	26.5%	175	23.6%	742	100.0%	

*Fuente levantada por el Investigador.*

La tabla 6.6 nos demuestra que hay diferencia significativa en relación al sexo con el estado nutricional. Ya que se aprecia que el sexo masculino tiene mayor riesgo de presentar problemas de malnutrición comparado con el sexo opuesto. Esto se refleja en que el 26.5 % de los varones presentan problemas de obesidad, mientras que sólo el 20.7% de las mujeres lo presentaron; situación similar ocurre con el sobrepeso y el peso insuficiente.

No hay una diferencia significativa entre la edad y el año de estudio en relación con los problemas de malnutrición.

**TABLA 6.7**

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE ANEMIA SEGÚN HEMOGLOBINA PARA EL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN PERCENTILES EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009

		ESTADO NUTRICIONAL										P
		PESO INSUFICIENTE (P < 5%)		PESO SALUDABLE (P 5 A < 85%)		SOBREPESO (P 85 A < 95)		OBESO (>= P 95%)		Total		
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
HEMOGLOBINA	CON ANEMIA	0	0.0%	18	60.0%	8	26.7%	4	13.3%	30	100.0%	0.48
	SIN ANEMIA	7	1.0%	345	48.5%	189	26.5%	171	24.0%	712	100.0%	
	Total	7	0.9%	363	48.9%	197	26.5%	175	23.6%	742	100.0%	

*Fuente levantada por el Investigador.*

Lo importante de la tabla 6.7, es que nos muestra que los niños con anemia se distribuyen según el estado nutricional de la siguiente manera; que el 60 % de los niños anémicos tienen peso saludable, y que el 26.7% tienen sobrepeso y el 13.3% presentan problemas de malnutrición con la obesidad.

Ningún niño con anemia tiene problemas de peso insuficiente.

## **CAPÍTULO VII**

### **DISCUSIÓN**

El presente trabajo de investigación es de tipo observacional, de corte transversal, y prospectivo y se realizó con el objetivo de evaluar el estado nutricional en el que se encuentran los niños de 6 a 11 años, estudiantes de primaria de un centro educativo estatal del Distrito de Tacna durante el años 2009.

Como se ha nombrado al inicio de este estudio; la nutrición y el nivel de hemoglobina están directamente relacionados con la capacidad cognitiva de los niños. Los niños que presentan un desarrollo de la capacidad intelectual disminuido tendrán consecuencias irreversibles aún cuando después reciban tratamiento.

Por medio de algunos estudios previos, se ha llegado a identificar que existe una pandemia de malnutrición inclinada hacia la obesidad y sobrepeso, sobre todo en aquellas zonas en las que empieza a haber un desarrollo económico positivo. En la última década en nuestra ciudad de Tacna existe un crecimiento comercial y junto a este incremento ha aumentado el peso corporal de nuestra población según nos informa el MINSA en el ASIS 2008. Este fenómeno nutricional se ha denominado “transición nutricional”. (7)

En nuestro país los problemas de sobrepeso y obesidad en niños menores de cinco años se presentan con mayor frecuencia en las zonas urbanas, debido a la alimentación es rica en grasas saturadas y en consumo de azúcares simples (gaseosas y caramelos). A ello se suma el sedentarismo.

La obesidad y sobrepeso en menores de cinco años también se relaciona con otros factores como los genéticos, culturales (prácticas inadecuadas de alimentación como introducción temprana de leches artificiales y desórdenes alimentarios), psicológicos (ansiedad causada por factores externos) y biológicos (excesivo peso al nacer). (23)

Nuestro estudio evaluó a 742 niños, siendo del sexo masculino el 50.4% y el 49.6% del sexo femenino. La mayor cantidad de población se distribuyó en las edades de 6 a 7 años con un porcentaje acumulado de 40.7% lo que corresponde de la misma manera con que la mayor cantidad de niños sean de primer y segundo grado de primaria.

La distribución de esta población para la hemoglobina y el hematocrito fue con una curva normal; siendo la población homogénea para estas dos variables. En cambio a pesar de que la población para el IMC también es homogénea presenta en la curva tendencia hacia la obesidad y el sobrepeso.

Como hemos visto anteriormente en investigaciones sobre Anemia en niños menores de 5 años; la proporción de la presencia de anemia no desciende por debajo del 25.4%.(5)

En cambio por falta de estudios locales con respecto a escolares; no tenemos comparación con la **prevalencia** encontrada en este estudio, que es del **4%**, según la medición de hemoglobina. La diferencia con la prevalencia encontrada según el Hematocrito es muy baja; siendo tan sólo del 0.2%.

La tabla 6.5 nos dice que de los niños de 6 años el 11% presenta anemia; seguido por la edad de 8 y 7 años con un porcentaje de 3.7% y 3.4% respectivamente.

La misma tabla nos dice que de los estudiantes de Primer grado el 12.1% están anémicos. Esto significa que nuestros niños ingresan a las escuelas con la anemia presente, y como ya hemos mencionado previamente la repercusión de la anemia en el desarrollo cognitivo es irreversible para el futuro de estos niños, con lo que se ve disminuido la capacidad de desarrollo de nuestra ciudad.

Ambos datos de edad y años de estudio deberían poder ser comparados con niños de Centros Educativos Iniciales del Distrito, y de esa manera ver el comportamiento de la anemia desde la etapa preescolar.

Este porcentaje esta seguido por el tercer y sexto grado con 4.4% y 2.9% respectivamente.

Algo llamativo en esta tabla, es que hay un descenso significativo de los 6 años a los 7 años y de la misma forma de los niños de primer grado a segundo grado. Este descenso marcado es posible que se deba a una rápida intervención del sector salud en esta población afectada con anemia. Además es posible que existan otros factores asociados como el desayuno escolar, charlas informativas a los padres de familia, entre otros.

Un dato importante que nos ha dado el presente estudio es que tan sólo el 48.9% de los escolares del Distrito presentan un desarrollo adecuado; en cambio el **51.1%** presenta problemas de malnutrición según los percentiles del IMC.

Nuestra ciudad sufre del fenómeno denominado “transición nutricional” por la alta migración de la zona del altiplano, existiendo una rápida “urbanización” en el Distrito.

Este fenómeno se refleja en que del 51.1% de malnutrición, el **50.2%** **tiene problemas de Sobrepeso y Obesidad**. Lo que en pocos términos nos dice que más del 50% de los escolares del Distrito presentan problemas de malnutrición en exceso. Este dato es comparativo con el promedio nacional de sobrepeso y obesidad de la ENDES 2000, en el que nos dice que el 57% de niños menores de 5 años presentan sobrepeso y obesidad en Tacna. Dato alarmante para las entidades involucradas con la Salud. Además no debemos olvidar que los niños obesos también serán adultos obesos y, por lo tanto, corren el riesgo de presentar complicaciones patológicas.

Los resultados también nos informan que sólo el 0.9% está con peso insuficiente, este valor es comparable con los anales de medicina donde afirma que la desnutrición disminuyó en todos sus grados llegando a ser la desnutrición aguda en niños menores de 5 años es tan solo del 1% en el Perú. (7)

En cuanto a la Edad y el Año de estudio no se encontró una asociación significativa con el IMC. Sin embargo se identificó que el sexo masculino presenta más riesgo de sufrir problemas de Malnutrición; sobre todo hacia el sobrepeso y la Obesidad.

Normalmente pensamos que la anemia se asocia a Desnutrición o bajo peso, pero uno de los hallazgos más importantes del estudio fue que el 60% de anémicos tienen peso saludable; y que el 40% de los niños anémicos son Obesos o tienen sobrepeso. Esto quiere decir que nuestra sociedad no tiene conocimientos sobre una buena alimentación balanceada, ya que aún persiste la idea de que un niño gordo es un niño sano; lo que evita la identificación a tiempo de la anemia.

La estrategia para evitar ambos problemas de salud es la prevención, la cual se inicia con la adopción de adecuadas prácticas alimentarias transmitidas de padres a hijos. Una dieta balanceada debe incluir alimentos ricos en proteínas a fin de favorecer el crecimiento adecuado, así como también carbohidratos y grasas de origen vegetal en cantidades moderadas. Asimismo, deben ser parte de la alimentación las frutas y verduras frescas.

También contribuyen a la prevención la adecuada masticación, comer despacio, beber agua en vez de refrescos, evitar los alimentos “chatarras” como golosinas y gaseosas y realizar ejercicios o actividad física rutinaria como parte de los estilos de vida saludable. (23)

**El objetivo final de la prevención de la obesidad infantil es conseguir un adulto con peso normal y hábitos alimentarios correctos.**

Todo este análisis es una alarma para las entidades de Salud y Educación, pues tendrán que realizar en manera conjunta un plan estratégico de Prevención y Promoción de la buena alimentación; tan como el plan que se lleva para la Prevención Temprana de Anemia.

## **CAPÍTULO VIII**

### **CONCLUSIONES**

- Primero.-** Los resultados obtenidos nos dicen que la población estatal presenta una tendencia hacia el sobrepeso y la obesidad.
- Segundo.-** La prevalencia de anemia en los escolares de primaria de 6 a 11 años en centros educativos estatales es del 4%.
- Tercero.-** La mayor proporción de anémicos está en la edad de 6 años con el 11% y en el primer grado con el 12.1%.
- Cuarto. -** La probabilidad de presentar anemia no difiere con el sexo; siendo posible tanto en el sexo masculino como en el sexo femenino.
- Quinto.-** Sólo el 48.9% de los niños escolares de primaria de 6 a 11 años de escuelas estatales se encuentran en un desarrollo saludable.
- Sexto.-** El 51.1 % de los escolares presentan problemas de malnutrición siendo tan sólo el 0.9% para peso insuficiente; y el 50.2% para problemas de sobrepeso y obesidad con el 26.5% y 23.6% respectivamente.
- Séptimo.-** No existe asociación entre la edad y el grado de estudios con los problemas de malnutrición.
- Octavo.-** El sexo masculino tiene mayor riesgo de sufrir Malnutrición que el sexo Femenino.
- Noveno.-** El 60% de anémicos tienen un peso saludable, y el 40% de los anémicos presentan sobrepeso y obesidad; y según el coeficiente de correlación se asegura esta afirmación con el 99.9% de confianza.

## **CAPÍTULO IX**

### **SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES**

1. Realizar un trabajo de investigación que determine cuales son los factores desencadenantes de la malnutrición en los escolares y así poder identificarlos y poder corregirlos.
2. Realizar estudios posteriores sobre el seguimiento de los niños anémicos, tomando en cuenta el desarrollo cognitivo con el paso del tiempo. Haciendo un control con los niños que no presentaron anemia.
3. Realizar un estudio similar en los Distritos de los Conos de la Ciudad con el fin de poder realizar comparaciones y conocer el estado de sus niños.
4. Realizar un estudio con las mismas características en niños de Centros Educativos Iniciales del Distrito; que ayude a hacer el control de hemoglobina de los niños que ingresan a primer grado de primaria.
5. Realizar un trabajo multisectorial para disminuir la prevalencia de anemia y malnutrición en los niños escolares del Distrito de Tacna.
6. Continuar y ampliar la promoción sobre la prevención de la anemia.
7. Poner énfasis en la implementación de un programa de prevención y promoción de nutrición saludable, con prioridad en escuelas y padres de familia.
8. Evaluar si el desayuno escolar, centros de ventas de comida en Centros educativos, y loncheras escolares son adecuados para nuestra población escolar.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. **El Estado de la Niñez en el Perú**, UNICEF - INEI, Lima – 2004, Disponible en URL: <http://www.educared.pe/modulo/upload/99660772.pdf>
2. INEI 2007, Disponible en URL: <http://www.inei.gob.pe>.
3. ASIS 2007, MINISTERIO DE SALUD DE TACNA.
4. OMS 2001
5. ENDES 2000
6. ASIS 2008, MINISTERIO DE SALUD TACNA
7. **¿Obesidad o desnutrición? Problema actual de los niños Peruanos menores de 5 años. Autores:** Rosana Tazza, Luz Bullón, Anales de la Facultad de medicina. v.67 n.3 Lima jul.- sep. 2006., Departamento de Estadística e Informática, UNALM. Lima, Perú. Disponible en URL: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832006000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832006000300004&script=sci_arttext).
8. **Percepción materna del estado nutricional de sus hijos: ¿Es un factor de riesgo para presentar malnutrición por exceso?. Autores:** Fernando Bracho M., Eliana Ramos. Rev. chil. pediatr. vol.78 no.1 Santiago Feb. 2007, pags. 20 – 27. Disponible en URL: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-41062007000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-41062007000100003&script=sci_arttext)
9. Diccionario MOSBY POCKET de medicina, enfermería y ciencias de la salud, 4ª edición, Editorial ELSEVIER, 2004.
10. Alfonso Balcells, La clínica y el laboratorio, 19ª edición, Editorial Masson, España, 2002.
11. **Anemia en un grupo de niños de 14 a 57 meses de edad, aparentemente sanos. Autores:** José G. Rebozo Pérez, Santa Jumenez Acosta, John gay Rodriguez, Alejandrina Cabrera y Maria A. Sánchez. Revista Cubana Salud Pública 2003;29(2):128-31, INSTITUTO DE NUTRICION E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.

12. **Fundamentos para la Fortificación de la harina de trigo con micronutrientes en el Perú.** Autores: Hernan Sanabria, Carolina Tarqui. Anales de la facultad de med. UNMSM, ISSN 1025-5583, pag: 185- 192.
13. MONIN 2004. Centro nacional de alimentación y nutrición.
14. **Evaluación antropométrica en niños de la ciudad de Córdoba, año 2000\*.** Autores: Dres. Mónica Chesta, Beatriz Lobo, Fernando Agrelo, Esteban Carmuega, Jacobo Sabulsky, Pablo Durán y Laura Rosa Pascual Arch Argent Pediatr 2007; 105(2): pags. 101-108. Disponible en URL: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-0752007000200003](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-0752007000200003).
15. **Manual Práctico de Nutrición en Pediatría.** Junta Directiva de la Sociedad de Pediatría de Madrid y Castilla La Mancha. Editorial Ergon; Madrid-España, 2007. Disponible en URL: <http://www.sponline.net/documentos/manualnutricion.pdf>.
16. **CDC**, [www.cdc.gov.nchs](http://www.cdc.gov.nchs)
17. Md. Richard E. Behrman, Md. Robert M. Kliegman, Md. Hal B. Jenson; Nelson, Tratado de Pediatría. 17º edición en español, Editorial Elsevier; Madrid-España, 2004.
18. **Primer Congreso Andino de Anemia**, Colombia, marzo del 2007
19. **Evaluación Nutricional De Niños De 6 Años Del Asentamiento Humano 28 De Julio Del Distrito De Los Olivos**, Autores: Juan Falen Boggio, Fausto Gonzales y Gloria Carrillo, pags. 10 – 14. Disponible en URL: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/rpp/v51n1-2/pdf/a02.pdf>
20. **Iron deficiency anaemia. Assessment, preventing, and control. A guide for programme managers.** World Health Organization. Geneva: WHO/NHD/01.3; 2001. Disponible en URL: <http://www.popline.org/docs/1513/274735.html>.
21. **MANUAL DE TÉCNICAS BÁSICAS HEMATOLOGICAS.** pmd10/05/2005,14:1235. Disponible en URL: <http://www.scribd.com/doc/28283/manual-hematologia>

- 22. TABLA DE VALORES NORMALES PARA LA EDAD Y SEXO,**  
WHO/UNICEF/ONU 1997, Disponible en URL:  
[www.iics.una.py/n/pdf/revista/15.pdf](http://www.iics.una.py/n/pdf/revista/15.pdf).
- 23. OBESIDAD Y SOBREPESO EN MENORES DE CINCO AÑOS ES MÁS FRECUENTE EN ZONAS URBANAS,** CENAN, 4/AGOSTO/2005.

## **ANEXOS**

---

---

**ANEXO 1**

**SOLICITUD PARA LOS CENTROS EDUCATIVOS**

**“AÑO DE LA UNIÓN NACIONAL FRENTE A LA CRISIS EXTERNA”**

Solicitud: “Permiso de ingreso a su Centro Educativo”

**SR DIRECTOR DEL CENTRO EDUCATIVO:**

.....

Yo, Marggoriett Uziela Vásquez Silva, con DNI: 43558145, domiciliada en Pasaje Vásquez N° 2.

Ante Ud. Me presentó para saludarlo cordialmente y a la vez informarle que para obtener mi título profesional de Médico-Cirujano estoy realizando un estudio de gran envergadura en el Distrito de Tacna, titulado: “Evaluación Nutricional según Nivel De Hemoglobina, e Índice De Masa Corporal en Niños que cursan Primaria en el Distrito De Tacna-2009”.

Para la realización de dicho estudio me encuentro asesorada por 4 médicos; 2 de ellos pediatras, un médico laboratorista y un médico estadístico. Además de contar con personas profesionales para la toma de Muestra sanguínea y Medición de Talla/Peso de los niños seleccionados.

Le solicito a Ud. Me autorice el ingreso al Centro educativo para poder realizar la coordinación necesaria para dicha investigación

De ante mano mi agradecimiento y mejores deseos.

Tacna; \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2009

-----  
Marggoriett Vásquez Silva  
Bachiller en Medicina Humana

## ANEXO 2

Proyecto aprobado por la facultad de Medicina la **Universidad Privada de Tacna**

### COMUNICADO A LOS PADRES DE FAMILIA

Señor Padre de Familia;

Viendo la problemática en nuestro país con altos porcentajes de **Desnutrición y Anemia**, inclusive en niños aparentemente sanos, se está llevando a cabo en nuestra ciudad un estudio de NUTRICIÓN INFANTIL en escolares del Distrito de Tacna.

De manera GRATUITA, a cada niño se le hará una evaluación nutricional midiendo el nivel de Hemoglobina para ver la posibilidad de la existencia de Anemia, y además se les tomará el Peso y Talla. Todos los datos serán recolectados por PROFESIONALES DE SALUD. Para proceder a la toma de los datos de su niño **se necesita su autorización.**

Nosotros nos comprometemos en no poner en riesgo la salud de su hijo y darle un informe al final del estudio sobre el ESTADO NUTRICIONAL de su niño.

Esperamos su apoyo y colaboración con este estudio de gran envergadura, nunca antes realizado en nuestra ciudad, ya que sin su ayuda no será posible.

Al dorso de la hoja se encuentra el formato a ser llenado.

Por favor déjenos sus datos. Gracias.

Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

GRACIAS

Marggoriett Vásquez Silva  
Bachiller en Medicina Humana

**ANEXO 3**

N° de Lista: \_\_\_\_\_

**FORMATO DE PERMISO PARA LOS PADRES DE FAMILIA**

Yo, \_\_\_\_\_, con DNI \_\_\_\_\_

(Nombre del tutor)

Tutor Familiar del niño (a) \_\_\_\_\_

(Nombre del niño (a))

NO |  SI AUTORIZO a que se le realice:

- La toma de Muestra sanguínea; y
- La medición de Peso y Talla

Para que sea parte del Estudio de Investigación:

“Diagnóstico Nutricional: Nivel De Hemoglobina, Tipificación Celular De Anemia E Índice De Masa Corporal En Niños Que Cursan Primaria En El Distrito De Tacna-2009”

\_\_\_\_\_  
**FIRMA**

**FECHA.....**

**ANEXO 4**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

N° DE FICHA:

**Nombre:**

**Edad:** años

**Número de Lista**

**Sexo:**

**Centro Educativo:**

**Año de Estudio:**

**Características Hematológicas:**

- Hemoglobina: ..... gr/dl
- Hematocrito: ..... %

**Medidas Antropométricas**

- Peso: ..... kg.
- Talla:..... Mts.
- IMC:.....kg/m<sup>2</sup>
- Percentil:.....%

## **ANEXO 5**

### **LISTA DE OBJETOS DEL MALETIN MÉDICO**

- Frascos Recolectores de muestras sanguíneas
- Jeringas descartables 21” x 1.5 largas.
- Agua Jabonosa desinfectante.
- Alcohol
- Fichas recolectoras de datos
- Torundas de algodón
- Ligaduras (2)
- Marcador Indeleble (2)
- Esparadrapo
- Bandeja Limpia
- Papel Higiénico

---

---

## **ANEXO 6**

### **PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS SANGUÍNEAS**

#### *PREPARACIÓN DE LOS FRASCOS DE MUESTRA*

- Se usaron frascos de penicilina, lavados y secados previamente.
- Se usó el anticoagulante EDTA para evitar la coagulación de la muestra.
- Se colocó en cada frasco 2 microgotas del anticoagulante.
- EDTA

Es la sal disódica o tripotásica del ácido etilendiaminotetracético. La sal disódica (Na<sub>2</sub>EDTA) es menos soluble que la sal tripotásica (K<sub>3</sub>EDTA). Estos compuestos realizan su acción a través de un efecto quelante sobre el calcio al fijarlo impiden su activación y, por ende, la coagulación sanguínea.

- Respetar la morfología eritrocitaria y leucocitaria.
- Asegurar la conservación de los elementos formes sanguíneos durante 24 horas si la sangre se mantiene a 4 °C.
- La concentración recomendada de EDTA es de 1,5 mg/mL de sangre.

#### *DETERMINACIÓN DEL HEMATOCRITO*

$$\text{Hto} = \frac{\text{Altura de la columna de glóbulos rojos}}{\text{Altura de la columna de sangre total (glóbulos rojos más plasma)}}$$

#### **Método de microhematocrito**

Materiales requeridos:

- Capilares azules (75 mm x 1,5 mm).
- Plastilina

#### **Procedimiento:**

- ◆ Homogenizar la muestra y luego llenar por capilaridad el 70% - 80% del capilar.
- ◆ Ocluir (tapar) un extremo del capilar con plastilina.

- ◆ Colocar el capilar sobre la plataforma del cabezal de una centrífuga demicrohematocrito, con el extremo ocluido adherido al reborde externo de la plataforma.
- ◆ Centrifugar por 5 minutos entre 10 000 - 12 000 rpm.

### **Resultados (lectura)**

La lectura se realiza con una escala estandarizada que expenden en el comercio.

Uso de la escala:

- ◆ Sostenga el tubo frente a la escala de manera que el fondo de la columna de eritrocitos (no el extremo inferior del tubo) quede exactamente al mismo nivel de la línea horizontal correspondiente al cero.
- ◆ Desplace el tubo a través de la escala hasta que la línea marcada con el número 1,0 quede al nivel del tope de la columna de plasma. Vigile que el fondo de la columna de eritrocitos continúe sobre la línea cero. El tubo debe encontrarse completamente en posición vertical.
- ◆ La línea que pase al nivel del tope de la columna de eritrocitos indicará la fracción de volumen de éstos.

### ***DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA***

#### **Principio**

La sangre se diluye en líquido de Drabkin, el cual hemoliza los hematíes y convierte la hemoglobina en cianometahemoglobina (cianuro de hemoglobina). La solución que se produce se lee por medio de un espectrofotómetro. Su grado de absorbancia es proporcional a la cantidad de hemoglobina que contenga la sangre.

#### **Materiales y reactivos**

- Un espectrofotómetro.
- Pipetas:
  - ◆ Una pipeta para sangre (pipeta de Sahli) graduada hasta 0,02 mL, con tubo de goma y boquilla.
  - ◆ Una pipeta de vidrio graduada de 5 mL.
- Tubos de ensayo.
- Reactivo de Drabkin para dilución. Este reactivo se puede adquirir en tabletas o polvos para disolver en 1 litro de agua destilada. Si se dispone de una balanza

analítica la preparación se puede hacer en el laboratorio. Esta solución se puede conservar durante un mes en un frasco de vidrio oscuro. Deséchese si se enturbia.

### **Procedimiento**

- En un tubo de 13 x 100 colocar exactamente 5 mL de reactivo de Drabkin.
- Con una pipeta automática o pipeta de Salhi se toma exactamente 0,02 mL (20 mL) de sangre total, limpiar luego la punta de la pipeta y se vierte en el tubo que contenga reactivo de Drabkin. Se enjuaga 3 veces y se mezcla.
- Dejar en reposo por espacio de 5 a 15 minutos.
- Leer en absorbancia con filtro verde a 540 nm llevando a cero el fotómetro con agua destilada / Drabkin.

### **Resultados**

La lectura en absorbancia del problema debe ser comparada en la curva patrón para encontrar a que concentración de hemoglobina corresponde expresándose en mg/dL

**ANEXO 7**

**TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE COLEGIOS**

		N	%
<b>Centro Educativo</b>	<b>Jorge Martorell</b>	44	5.9%
	<b>Miguel Grau</b>	16	2.2%
	<b>República Argentina</b>	28	3.8%
	<b>Vilma Sotillo</b>	19	2.6%
	<b>Hermógenes Arenas</b>	25	3.4%
	<b>Lastenia Rejas</b>	31	4.2%
	<b>N.H.G.P.</b>	43	5.8%
	<b>Mercedes Indacochea</b>	79	10.6%
	<b>Gregorio Albarracín</b>	75	10.1%
	<b>Fe y Alegría mujeres</b>	80	10.8%
	<b>Fe y Alegría hombres</b>	91	12.3%
	<b>Carlos Armando Laura</b>	43	5.8%
	<b>Leoncio Prado</b>	36	4.9%
	<b>Zoila Zabel Cáceres</b>	37	5.0%
	<b>Stma. Niña María</b>	56	7.5%
	<b>Rosa Ara</b>	39	5.3%
<b>Total</b>	742	100.0%	

Estos fueron los Centros Educativos que colaboraron con el estudio.

El resto de centros educativos que figuran en la tabla de conglomerados según sexo (tabla 4.1 y 4.2), se negaron a permitir el estudio en su centro educativo.

**ANEXO 8**

**TABLA DE LA PRUEBA CHI-CUADRADO PARA LA FRECUENCIA DE ANEMIA SEGÚN HEMOGLOBINA PARA EDAD, SEXO, Y AÑO DE ESTUDIO**

**Pruebas de chi-cuadrado de Pearson**

		HEMOGLOBINA
Edad	Chi-cuadrado	26.925
	gl	5
	Sig.	0.000
Sexo	Chi-cuadrado	1.152
	gl	1
	Sig.	0.283
Año de estudio	Chi-cuadrado	32.442
	gl	5
	Sig.	0.000

**ANEXO 9**

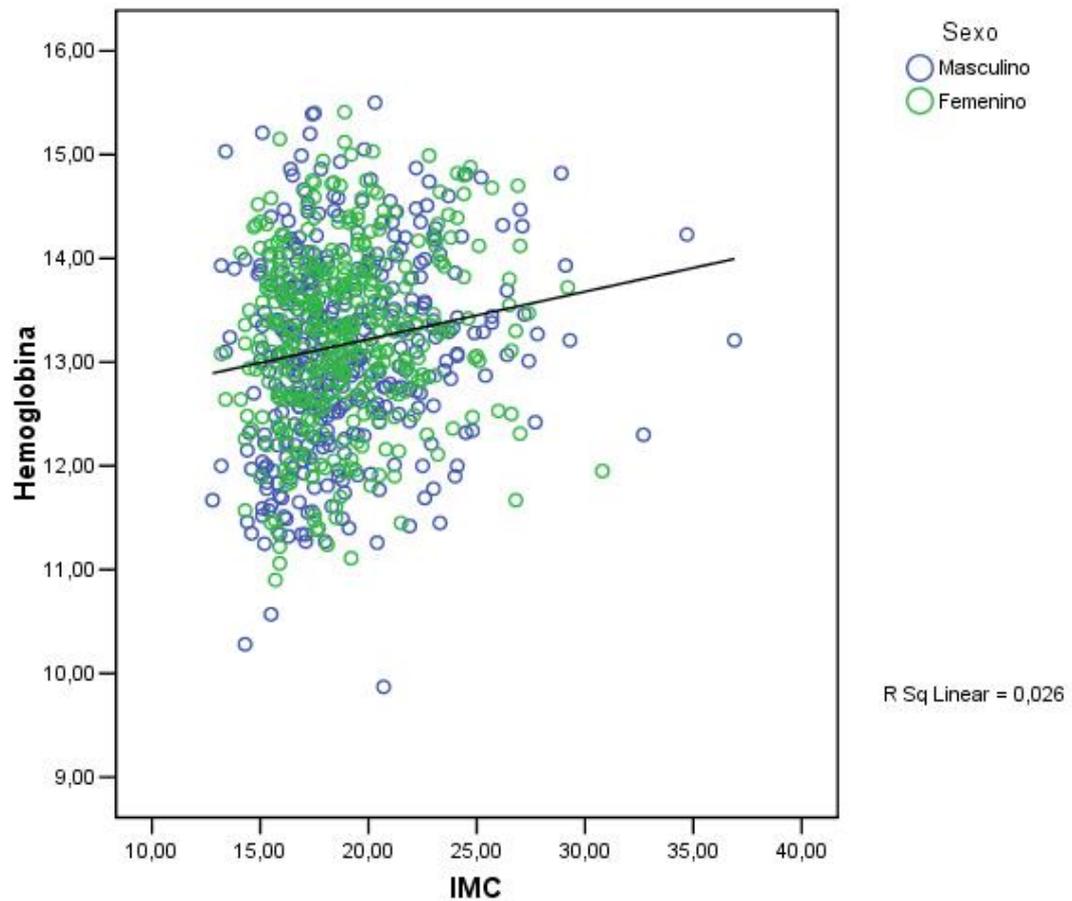
**TABLA DE LA PRUEBA CHI-CUADRADO PARA LA FRECUENCIA ESTADO NUTRICIONAL POR PERCENTILES SEGÚN HEMOGLOBINA PARA EDAD, SEXO, Y AÑO DE ESTUDIO**

**Pruebas de chi-cuadrado de Pearson**

		ESTADO NUTRICIONAL
Edad	Chi-cuadrado	16.415
	gl	15
	Sig.	0.355
Sexo	Chi-cuadrado	9.112
	gl	3
	Sig.	0.028
Año de estudio	Chi-cuadrado	14.424
	gl	15
	Sig.	0.494

**ANEXO 10**

**GRÁFICO DE ASOCIACIÓN DE ANEMIA SEGÚN HEMOGLOBINA  
CON EL IMC SEGÚN SEXO**

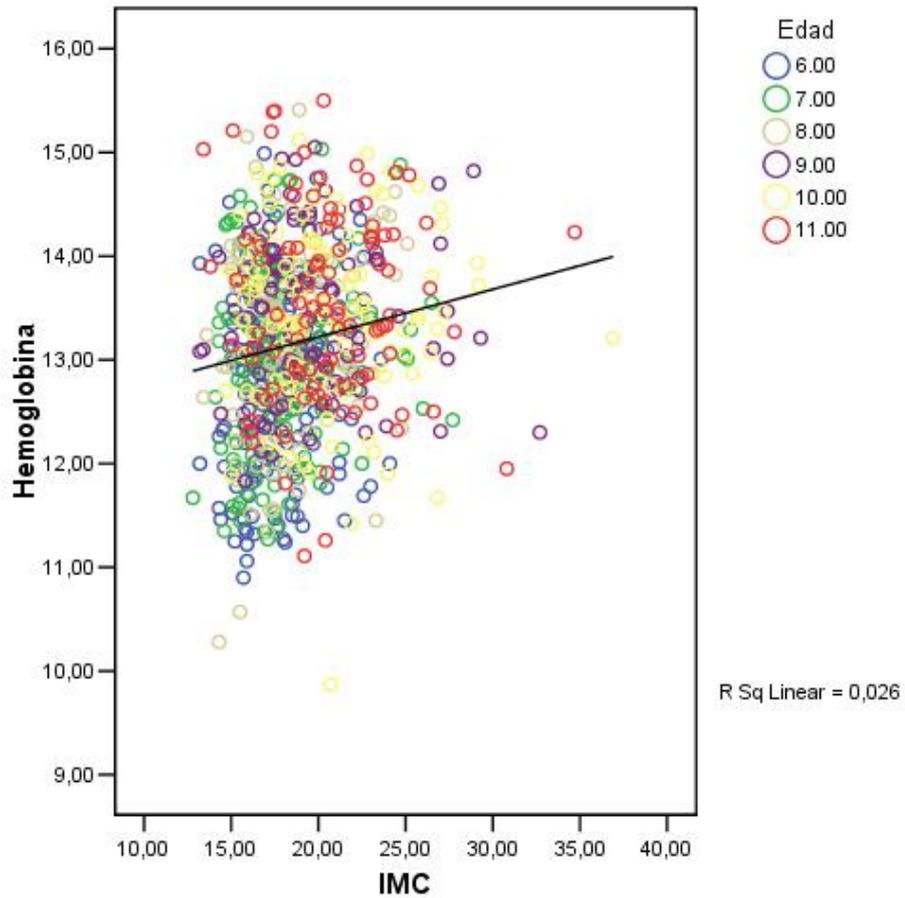


Este gráfico nos reafirma que existe una asociación de 2.6 %, entre la Hemoglobina y el IMC según el sexo.

En nuestro estudio está representado por los Niños Obesos con Anemia.

**ANEXO 11**

**GRÁFICO DE ASOCIACIÓN DE ANEMIA SEGÚN HEMOGLOBINA  
CON EL IMC SEGÚN SEXO**



Este gráfico nos reafirma que existe una asociación de 2.6 %, entre la Hemoglobina y el IMC, según la edad.

**ANEXO 12**

**CORRELACIÓN DE HEMOGLOBINA E IMC EN LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS QUE CURSAN PRIMARIA EN EL DISTRITO DE TACNA – 2009**

		Hemoglobina	IMC
	Hemoglobina	<b>Coefficiente de correlación</b>	1.00
		<b>Sig. (bilateral)</b>	.
		<b>N</b>	742.00
	IMC	<b>Coefficiente de correlación</b>	0.163**
		<b>Sig. (bilateral)</b>	0.00
		<b>N</b>	742.00

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*Fuente levantada por el Investigador.*

La tabla 6.8 de correlación de Pearson entre la hemoglobina y el IMC nos dice que con una confiabilidad del 99% la hemoglobina se ve relacionada con el IMC. Por tanto podemos decir que los obesos pueden sufrir de anemia con una confianza de 99%.

**ANEXO 13**  
**PRESUPUESTO**

**Fondos: Autofinanciado.**

- Personal responsable de la investigación
  - Personal investigador de apoyo
    - Enfermera 1870.00
    - Estadístico 1180.00
    - Laboratorista 1496.00
    - Digitador 580.00
  - Bienes
    - Compendio Estadístico 10.00
    - Libro-Diccionario Mosby 33.00
    - Material de oficina 14.00
    - Agujas Descartables 100.00
    - Anticoagulante con EDTA 50.00
    - Algodón 15.70
    - Capilares sin heparina 121.60
    - Chupetes 84.80
    - Esparadrapo 20.80
    - Agua Destilada 34.50
    - Frascos de plástico 4.00
    - Papel Higiénico 2.00
    - Ligaduras 4.00
    - Líquidos antisépticos 26.70
  - Servicios
    - Impresiones 87.00
    - Copias 384.80
    - Movilidad 350.00
- TOTAL: 6468.90**

**ANEXO 14**  
**CRONOGRAMA**

- Selección de Tema: 19 – OCT – 07
- Recolección de Información: OCT – 07 / NOV – 08
- Elaboración del Proyecto de Investigación: DIC – 08 / ENE – 09
- Elaboración de instrumentos: FEB – 09 / MAR – 09
- Recolección de Datos: ABR – 09 / JUN – 09
- Análisis de los Datos Recolectados: JUN – 09 / JUL – 09
- Sustentación de Tesis: JUL - 09