



**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**HEMOGRAMA, PROTEÍNAS, ALBÚMINA Y HIERRO SÉRICO EN  
RELACIÓN CON LA MALNUTRICIÓN EN ESCOLARES DE LA CIUDAD  
DE CUENCA. 2013**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN  
LABORATORIO CLÍNICO**

**AUTORAS: MARCIA ELIZABETH CEDEÑO RODRÍGUEZ  
VERÓNICA DE LOURDES MOLINA MOLINA**

**DIRECTOR: DR. JOSÉ RICARDO CHARRY RAMIREZ.**

**ASESORA: DRA. NANCY EULALIA AUQUILLA DÍAZ**

**CUENCA – ECUADOR**

**2014**

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la prevalencia del estado nutricional y su asociación con pruebas hematológicas y bioquímicas, en escolares de la ciudad de Cuenca en el año 2013.

**Materiales y método:** Con un diseño descriptivo, se investigó los valores hematológicos, proteínas, albúmina y hierro sérico en estudiantes de las siguientes escuelas: “República Federal de Alemania”, “Ignacio Escandón”, “República de Colombia”, “Juan Montalvo”, “Huayna Cápac”, “Liceo Americano Católico”, “Panamá”, “Abelardo Tamariz Crespo” y “Héctor Sempértegui García”. Se contó con el apoyo de los padres de familia y el visto bueno de los Directivos de los Centros Educativos en estudio. El universo lo constituyeron todos los niños y niñas de 5 a 12 años de edad de la ciudad de Cuenca durante el segundo semestre del año 2013, y la muestra fue de 594. Se utilizó muestras sanguíneas para los análisis bioquímicos y hematológicos y estos exámenes fueron realizados en el laboratorio del Hospital Regional Vicente Corral Moscoso.

**Resultados:** De los 594 escolares investigados el 25% presentó malnutrición en relación al índice de masa corporal (IMC); 54% fueron hombres y el 46% mujeres. El mayor grupo de edad fue el de 10 años con el 22%.

En el recuento de glóbulos rojos se encontró anemia en el 14%; disminución de hemoglobina 0.51%; disminución del hematocrito 2.69%. En hipoproteinemia 13.47%; hipoalbuminemia 11.11%; y disminución del hierro 23%.

**Palabras claves:** SALUD PÚBLICA; CIENCIA Y SALUD; CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN; SALUD; NUTRICIÓN EN SALUD PÚBLICA; ESTADO NUTRICIONAL, EVALUACIÓN NUTRICIONAL; HEMOGRAMA; QUÍMICA SANGUÍNEA; CUENCA-ECUADOR.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the prevalence of nutritional status and its association with hematologic and biochemical tests in schoolchildren in the city of Cuenca in 2013.

**Materials and Methods:** With a descriptive design, haematological values, protein, albumin and serum iron in students from the following schools were investigated: “República Federal de Alemania”, “Ignacio Escandón”, “República de Colombia”, “Juan Montalvo”, “Huayna Cápac”, “Liceo Americano Católico”, “Panamá”, “Abelardo Tamariz Crespo” and “Héctor Sempértegui García”. He had the support of parents and the approval of the Governing of Schools study. The universe was all those children of 5-12 years old age in the city of Cuenca in the second half of 2013, and the sample was 594. Blood samples were used for biochemical and haematological analyzes and these tests were used were performed in the laboratory of Vicente Corral Moscoso Regional Hospital.

**Results:** Of the 594 students surveyed 25% had malnutrition in relation to body mass index (BMI); 54% were men and 46% women. The largest age group was 10 years with 22%.

The red blood count anemia was found in 14%; 0.51% reduced hemoglobin; 2.69% decrease in hematocrit. In hypoproteinemia 13.47%; hypoalbuminemia 11.11%; iron and 23% decrease.

**Keywords:** PUBLIC HEALTH, SCIENCE AND HEALTH, POPULATION CHARACTERISTICS, HEALTH, PUBLIC HEALTH NUTRITION; NUTRITIONAL STATUS, NUTRITIONAL ASSESSMENT, HEMOGRAM, BLOOD CHEMISTRY; CUENCA-ECUADOR.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN</b> .....                                      | <b>2</b>  |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                     | <b>3</b>  |
| <b>DEDICATORIA</b> .....                                  | <b>10</b> |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....                               | <b>12</b> |
| <b>1. CAPITULO I</b> .....                                | <b>13</b> |
| 1.1    INTRODUCCIÓN .....                                 | 13        |
| 1.2    Planteamiento del problema .....                   | 15        |
| 1.3    Justificación .....                                | 19        |
| <b>CAPÍTULO II</b> .....                                  | <b>21</b> |
| <b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....                             | <b>21</b> |
| 2.1    Generalidades.....                                 | 21        |
| 2.2    Correlación Clínica y el Laboratorio Clínico ..... | 25        |
| 2.2.1    Proteínas totales y Albúmina.....                | 25        |
| 2.2.2    Hierro .....                                     | 26        |
| 2.2.3    Hemograma .....                                  | 27        |
| <b>CAPITULO III</b> .....                                 | <b>32</b> |
| <b>3. OBJETIVOS</b> .....                                 | <b>32</b> |
| 3.1    Objetivo general .....                             | 32        |
| 3.2    Objetivos específicos .....                        | 32        |
| <b>CAPITULO IV</b> .....                                  | <b>33</b> |
| <b>4. METODOLOGÍA</b> .....                               | <b>33</b> |
| 4.1    Tipo de estudio .....                              | 33        |
| 4.2    Población y muestra.....                           | 33        |
| 4.3    Criterios de inclusión.....                        | 34        |
| 4.4    Criterios de exclusión.....                        | 34        |
| 4.5    Hipótesis .....                                    | 35        |
| 4.6    Métodos técnicas y procedimientos .....            | 35        |
| 4.7    Procedimientos éticos .....                        | 41        |
| 4.8    Control de calidad .....                           | 42        |
| <b>CAPÍTULO V</b> .....                                   | <b>44</b> |
| <b>5. RESULTADOS Y ANÁLISIS</b> .....                     | <b>44</b> |



|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 5.1       | Discusión .....                         | 56        |
| 5.2       | Verificación de Hipótesis .....         | 58        |
| <b>6.</b> | <b>CAPÍTULO Vi .....</b>                | <b>59</b> |
| 6.1       | CONCLUSIONES .....                      | 59        |
| 6.2       | RECOMENDACIONES .....                   | 60        |
|           | <b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b> | <b>61</b> |
|           | <b>ANEXOS .....</b>                     | <b>66</b> |
|           | ANEXO N° 1 .....                        | 66        |
|           | ANEXO N°2 .....                         | 67        |
|           | ANEXO N° 3 .....                        | 69        |
|           | ANEXO N° 4 .....                        | 70        |
|           | ANEXO N° 5 .....                        | 71        |
|           | ANEXO N° 6 .....                        | 72        |
|           | ANEXO N° 7 .....                        | 73        |



**Universidad de Cuenca**  
**Clausula de derechos de autor**

---

Yo, Marcia Elizabeth Cedeño Rodríguez, autora de la tesis "HEMOGRAMA, PROTEÍNAS, ALBÚMINA Y HIERRO SÉRICO EN RELACIÓN CON LA MALNUTRICIÓN EN ESCOLARES DE LA CIUDAD DE CUENCA. 2013", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciada En Laboratorio Clínico. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 20 de Mayo del 2014

Marcia Elizabeth Cedeño Rodríguez.

C.I: 010541955-0

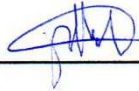


**Universidad de Cuenca**  
**Clausula de derechos de autor**

---

Yo, Verónica de Lourdes Molina Molina, autora de la tesis "HEMOGRAMA, PROTEÍNAS, ALBÚMINA Y HIERRO SÉRICO EN RELACIÓN CON LA MALNUTRICIÓN EN ESCOLARES DE LA CIUDAD DE CUENCA. 2013", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciada En Laboratorio Clínico. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 20 de Mayo del 2014



---

Verónica de Lourdes Molina Molina.

C.I: 010396365-8



**Universidad de Cuenca**  
**Clausula de derechos de autor**

---

Yo, Marcia Elizabeth Cedeño Rodríguez, autora de la tesis “HEMOGRAMA, PROTEÍNAS, ALBÚMINA Y HIERRO SÉRICO EN RELACIÓN CON LA MALNUTRICIÓN EN ESCOLARES DE LA CIUDAD DE CUENCA. 2013”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora

Cuenca, 13 de Mayo del 2014

Marcia Elizabeth Cedeño Rodríguez.

C.I: 010541955-0





**Universidad de Cuenca**  
**Clausula de derechos de autor**

---

Yo, Verónica de Lourdes Molina Molina, autora de la tesis “HEMOGRAMA, PROTEÍNAS, ALBÚMINA Y HIERRO SÉRICO EN RELACIÓN CON LA MALNUTRICIÓN EN ESCOLARES DE LA CIUDAD DE CUENCA. 2013”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 20 de Mayo del 2014

Verónica de Lourdes Molina Molina.

C.I: 010396365-8

## **DEDICATORIA**

El fruto de este trabajo y esfuerzo se lo dedico en primer lugar a Dios que me ha permitido y me ha dado todos los medios necesarios para alcanzar esta nueva etapa. A mis padres Oscar y Marcia, a mis hermanas Viviana y María José quienes han sido un pilar fundamental y apoyo incondicional en mi proceso de formación.

Mi triunfo es el de ustedes.

**Marcia Elizabeth Cedeño R.**



## **DEDICATORIA**

Con todo mi cariño y amor para las personas que me motivaron para que yo pudiera lograr mis sueños, por haberme apoyado siempre, por sus consejos, sus valores que me han permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su paciencia y amor, a mis padres Rosa y Jorge.

**Verónica de Lourdes Molina M.**

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar este trabajo de tesis, queremos agradecer en primer lugar a Dios, que en todo momento nos ha sabido guiar, siendo la luz de nuestro camino y de nuestro conocimiento.

A los padres de familia y directores de las escuelas, quienes nos permitieron realizar la aplicación práctica de este trabajo y culminar el mismo.

No podemos dejar de agradecer a nuestras familias que de una y otra forma nos han apoyado en la realización de esta investigación para alcanzar un proyecto más en nuestras vidas.

Y a todas aquellas personas que colaboraron o participaron en este proyecto, hacemos extensivo nuestro más sincero agradecimiento.

## **LAS AUTORAS**

## 1. CAPITULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La “Cumbre mundial sobre la alimentación y la conferencia sobre alimentación”, realizadas conjuntamente en 1974, proclamaron que: "Todos los hombres, mujeres y niños tienen el derecho inalienable a no padecer de hambre y malnutrición a fin de poder desarrollarse plenamente y conservar sus facultades físicas y mentales". (1)

En la mayoría de los países, las tasas de mortalidad y desnutrición en la infancia están en disminución, pero hay grandes desigualdades entre los niños pobres y aquellos con mejores condiciones socioeconómicas tanto entre naciones como dentro de ellas.

Existen numerosos métodos, de mayor o menor complejidad, para estimar la composición corporal y realizar la evaluación nutricional; no obstante, el enfoque antropométrico continúa siendo la vía alternativa elegida para la mayoría de las investigaciones, no solo porque resulta de fácil acceso y aplicable a todas las personas, sino por lo inocuo, lo confiable y lo poco costoso del método. (2)

De los métodos antropométricos, el más utilizado para evaluar el estado nutricional es el índice de masa corporal (IMC), dado por la sencillez de su medición, que lo hace aplicable en grandes grupos de población y su fácil interpretación. Tiene mucha importancia para la epidemiología nutricional por el riesgo que constituyen para la salud los valores extremos asociados a él (Análisis de la Situación de Salud. Policlínico "Van Troi". La Habana, municipio Centro Habana, 2001). (3) No obstante a la efectividad que ha tenido el empleo indistinto de cada una de estas variables antropométricas para medir el estado nutricional, es preciso saber que la combinación de todas ellas es un indicador todavía más preciso del estado de nutrición.

Las pruebas de laboratorio son consideradas métodos diagnósticos exploratorios y complementarios de la clínica, porque proveen información para confirmar una hipótesis inicial, o para tomar decisiones en cuanto al manejo y tratamiento del paciente. (4)

En la evaluación de los pacientes con déficit nutricional, las pruebas de laboratorio son utilizadas rutinariamente y junto con el examen físico, la evaluación antropométrica, dietética, psico-socio-económica y otras paraclínicas en el estudio de la desnutrición, se consideran buenas metodologías, pero tienen limitaciones en sensibilidad y especificidad. (5) Aun así, las pruebas de laboratorio son de gran utilidad, porque inclusive la alteración de algunas de ellas, puede señalar la deficiencia de un nutriente de una manera precoz.

De allí que los datos del laboratorio deben ser utilizados e interpretados como un complemento de la clínica en la evaluación o seguimiento del estado nutricional de un individuo, porque todo diagnóstico debe ser una síntesis que se obtiene con el juicio clínico, y éste será más adecuado, cuanto más datos se hayan analizado para confirmar las hipótesis o sospechas.

Mientras mayor sea el grado de desnutrición, se espera un grado mayor de deficiencia de nutrientes.

La hipótesis de que las poblaciones expuestas a un consumo inadecuado o fluctuante de alimentos generan formas adaptativas para lograr un nivel alto de eficiencia en el uso de la energía y el depósito de grasa. Si se mantienen esas formas cuando esos grupos logran disponer de alimentos en forma regular, puede presentarse un aumento en la prevalencia de exceso de peso y de Diabetes Mellitus No Insulino-Dependiente (DMNID). (6)

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estado Nutricional es la condición corporal resultante del balance entre la ingestión de alimentos y su utilización por parte del organismo. Por lo tanto, la buena nutrición es un factor que se constituye en grado vital e imponderable para la salud, cuando se encuentra equilibradamente nos ayuda a promover un desarrollo físico, psicológico e intelectual adecuado; además, determina la característica principal de un buen nivel de vida. (7)

El término malnutrición se refiere a aquella alimentación totalmente inadecuada para la salud de un ser vivo como consecuencia de la falta de equilibrio o variedad que presenta, es decir es el resultado de una mala alimentación en los individuos. (8)

Las deficiencias nutricionales son relevantes en edades pediátricas, estando evidenciadas por bajo peso, poco crecimiento, anemias y bajo rendimiento escolar, y relacionadas con las parasitosis, alimentación deficiente y/o inadecuada, junto a condiciones socio-económicas no muy favorables. (9)

Mientras que países industrializados se caracterizan por un alto consumo de alimentos ricos en proteínas y grasas de origen animal, carbono hidratos procesados y azúcares simples, y por una aportación escasa de carnes magras, hidratos de carbono complejos y fibra alimentaría. Los regímenes de países en desarrollo se caracterizan por un elevado consumo de alimentos de procedencia vegetal, fundamentalmente cereales, con abundancia de azúcares simples, pero también de fibras, y escasez de productos de origen animal. (10)

“Actualmente, Latinoamérica presenta una situación paradójica, la presencia de los dos efectos extremos de una mala nutrición: Desnutrición y Obesidad. (11)

De esta manera definimos a la desnutrición como la carencia de los nutrientes adecuados para el normal desarrollo del ser humano, lo que

conlleva a una serie de padecimientos por las falencias obvias de los nutrientes necesarios, entre las cuales tenemos atrofia y degeneración de los órganos y tejidos, que se manifiesta por disminución de la masa muscular, talla baja, y complicaciones que pueden poner en riesgo la vida. El sobrepeso es el aumento de peso corporal por sobre los niveles considerados normales, sin llegar a la obesidad. La obesidad es la excesiva acumulación de grasa en el cuerpo con el consiguiente aumento del peso más allá de los requerimientos esqueléticos y físicos. (12)

Existen pruebas bioquímicas que se pueden cuantificar para la valoración del estado nutricional del individuo, y se utilizan como complemento de la historia clínica y exploración física.

Los procedimientos clínicos, dietéticos, y antropométricos son insensibles ante cambios a corto plazo mientras que las determinaciones biológicas detectan las deficiencias nutricionales de forma precoz. La evaluación bioquímica complementa la información obtenida por otros procedimientos.

Como referentes se encuentran estudios como el realizado por Mariana Oliveira et al. (2009), en Sao Paulo-Brasil, en el que demostraron la prevalencia de baja estatura, sobrepeso y anemia en niños de edad preescolar. (13) Y el estudio realizado por Llovera F. en Venezuela, en el que demuestran que la nutrición es un determinante crítico de la respuesta inmune; tanto la deficiencia como el exceso nutricional afectan la respuesta inmune, actuando sobre mecanismos similares o diferentes. (14)

En un estudio de prevalencia realizado en Santiago de Chile, mostró que la epidemia de obesidad está afectando en forma progresiva a los preescolares de menor edad, dándose la paradoja, que junto con estar concluyendo la celebración de la erradicación de la desnutrición, se debe afrontar las consecuencias de la obesidad, ya que 40 a 76% de los escolares obesos serán adultos obesos. (15)



El estudio realizado en niños de ambos sexos (6 a 9 años) por el Dr. Jaime Pajuelo et al, sobre “la desnutrición crónica, el sobrepeso y la obesidad en niños del área rural del Perú”, por sus resultados, enfatizan en la coexistencia del sobrepeso y la obesidad con el retardo del crecimiento. Con una prevalencia del 49% de desnutrición crónica y dentro de esta 11,3% con sobrepeso y 2,2% con obesidad; llamando la atención que se presenta en áreas desmejoradas socioeconómicamente. (16)

Según la Coordinación Nacional del Programa “Aliméntate Ecuador”, Cuenca registra un promedio 26,6% de desnutrición, uno de cada tres niños es desnutrido. El Programa Mundial de Alimentos establece que Ecuador es el cuarto país de América Latina, tras Guatemala, Honduras y Bolivia, con altos índices de desnutrición infantil. (7)

En la actualidad debido a distintos factores, los niños presentan carencias nutricionales, y malnutrición proteica; alterando la salud y el buen vivir de los individuos, por ende repercutiendo social y económicamente a la familia. Estas enfermedades afectan en gran medida al desarrollo físico e intelectual, que se ve reflejado en el pobre rendimiento académico y psicomotriz de los estudiantes. (17)

Los exámenes de laboratorio tienen una utilidad limitada para el diagnóstico o la evaluación de la malnutrición proteíno - energética, juega un papel importante en el diagnóstico, pronóstico y prevención de estas alteraciones nutricionales, mediante la determinación de pruebas hematológicas y bioquímicas.

En la desnutrición hay una reducción en las proteínas totales sanguíneas, sobre todo de la fracción albúmina. La albúmina sérica cae a niveles bajos o muy bajos, aunque no predice el desarrollo inminente de una desnutrición marcada. Existe un acuerdo general en que las concentraciones de albúmina sérica por debajo de 3 g/dL son bajas y que cifras inferiores a 2,5 g/dL son muy graves. Se ha sugerido también que los niveles de albúmina sérica por

debajo de 2,8 g/dL se deben considerar anormales e indican un riesgo muy grande.

Uno de los indicadores de desnutrición es la anemia y en nuestro país se ha demostrado que la anemia ferropénica es la más frecuente, además ésta puede afectar el rendimiento escolar.

Las anemias nutricionales, es el problema nutricional más prevalente en todo el mundo. Estas anemias, son comunes en países industrializados en los que del 12 al 18 por ciento de las mujeres son anémicas; y en vía de desarrollo, donde amenaza a más de 60 por ciento de las mujeres y niños, y más de la mitad de éstos sufren anemia comprobada (3).

Para diagnosticar la anemia las determinaciones de hemoglobina o de hematocrito son las de uso más común. Ahora se sabe que aunque estos exámenes señalan la ausencia, presencia o gravedad de la anemia, no suministran datos sobre el almacenamiento de hierro en el individuo. Con el objeto de evaluar la nutrición, a fin de orientar los planes nutricionales y las intervenciones, o para los estudios necesarios, puede ser más importante en un individuo, conocer el estado de hierro en su organismo, que las cifras de hemoglobina y hematocrito. Los puntos de corte, según la OMS, y sus sugerencias, para un adecuado diagnóstico de la anemia en niños de 6 a 14 años, se basan en las cifras de hemoglobina (Hb) de 12 g/dL, y hematocrito (Hto) de 32% (3)

La malnutrición en escolares es un problema a resolver porque los niños forman un grupo de gran vulnerabilidad, desde los puntos de vista social, familiar, educativo.

Si no se toman correctivos en todos los niveles el niño desencadenara enfermedades como diabetes, hipertensión y enfermedades crónicas no transmisibles en los cuales los valores de laboratorio clínico tienden a alterarse en mayor proporción.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, se ha caracterizado por formar profesionales de la salud con capacidad científica, sensibilidad social y para colaborar en la resolución de los principales problemas de salud locales, regionales y nacionales. Por tal motivo, se considera necesaria la realización de esta investigación con el fin de contribuir en la prevención de las enfermedades causadas por la malnutrición en los niños, determinando oportunamente los valores hematológicos y bioquímicos alterados.

Hay un limitado conocimiento de la relación entre los estados nutricionales con los valores hematológicos y bioquímicos de los escolares en nuestro medio. La malnutrición en el mundo se ha convertido en un problema de salud pública. El bajo peso, sobre peso, obesidad grado I y II a más de Obesidad mórbida; tres últimos que representan o desencadenan los problemas de salud más complicados, actualmente, en la sociedad. (18)

Realizamos este estudio para describir la realidad nutricional, hematológica, bioquímica y la asociación entre estas, en los escolares, en relación a la edad y sexo; ya que nuestra ciudad y país, cuenta con un conocimiento limitado de la asociación entre valores hematológicos y bioquímicos, con la desnutrición, sobrepeso y obesidad.

Científicamente se justifica este estudio, porque obtendremos datos propios, actualizados de nuestra realidad, y por el aporte de los datos hematológicos y bioquímicos para cada estado nutricional de los escolares de 5 a 12 años de la ciudad de Cuenca, en dependencia de su edad y sexo. Además, porque la disponibilidad de información sobre el estado de salud y nutrición de la población es fundamental para planificar acciones de prevención y tratamientos.



Se justifica porque al encontrar alteración hematológica y bioquímica en los niños malnutridos se podrá realizar acciones encaminadas a la prevención de las enfermedades.

Con esta investigación se pretende mejorar las destrezas y habilidades en el laboratorio de los estudiantes investigadores.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 GENERALIDADES

La preocupación de los países por el hambre se evidencia en diferentes momentos del tiempo, partiendo de La "Declaración Universal de Derechos Humanos en 1948", la cual reconoce como derecho de la persona, el de vivir libre del hambre y de la malnutrición. (20)

Es por ello que en este estudio se presenta una relación de la etapa evolutiva, desarrollo y nutrición en los escolares de 5-12 años por su desarrollo físico y psicosocial.

En los últimos años se han producido importantes cambios en el estilo de vida de la población, lo que ha conducido a alteraciones en la alimentación de niños y adolescentes. Durante la etapa pre y escolar se va desarrollando el gusto alimentario que depende, sobre todo, de las influencias socioculturales.

El estado nutricional es la condición corporal resultante del balance entre la ingestión de alimentos y su utilización por parte del organismo. De tal manera que, la buena nutrición es un factor que constituye en un grado vital e imponderable la salud, cuando se encuentra llevado equilibradamente nos ayuda a promover un desarrollo físico, psicológico e intelectual adecuado; además; determina la característica principal de un buen nivel de vida, y por ende, se relaciona directamente con la calidad de vida de la persona dentro de su ámbito vital y económico. (21)

Una vez que los datos antropométricos ya han sido obtenidos:

- Peso: esta medida nos proporciona una valoración de las reservas globales de grasa, músculo y hueso.

- Talla o Estatura: es una medida antropométrica que refleja condiciones actuales de desarrollo óseo en forma vertical.

Procedemos al análisis del IMC [peso (kg) / talla (m<sup>2</sup>)]; fórmula estandarizada con alta significancia para demostrar el estado nutricional y de salud de los individuos, como son: bajo peso, peso normal, sobre peso y obesidad. (7)

Malnutrición: Es el estado o condición dietética causado por una insuficiencia o exceso de uno o más nutrientes en la dieta. Es decir, desnutrición (en carenciales) y, sobrepeso y obesidad (en excesos). Una persona está en riesgo de malnutrición si la cantidad de nutrientes en la dieta no satisface sus necesidades nutricionales. (22)

Los resultados alcanzados por las personas por una alimentación no saludable son: pesos muy bajos o la obesidad como datos extremos y el sobrepeso que determinan problemas de salud, que en forma posterior producirán afecciones de órganos esenciales y secuelas profundas que establecerán problemas crónicos e incluso les puede llevar a la muerte. Según la OMS, la obesidad y sobrepeso son un problema mayor; desde 1980, la obesidad se ha más que doblado en todo el mundo, en 2008, 1500 millones de adultos (>20 años) tenían sobrepeso. Dentro de este grupo, más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos. Actualmente el 65% de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad se cobran más vidas de personas que la insuficiencia ponderal. (7)

En efecto, la malnutrición es un desorden nutricional que, según Foster, puede ser de entes tipos:

- a) Sobrealimentación: por exceso de consumo de calorías, frecuente en los países desarrollados.

- b) Desnutrición: producida por un consumo insuficiente de calorías y proteínas para garantizar las funciones del cuerpo, su crecimiento y una actividad física normal.
- c) Deficiencia dietética: falta en la dieta de determinados micronutrientes esenciales, como minerales y vitaminas.
- d) Malnutrición secundaria: causada no por la dieta, sino por enfermedades o patologías que impiden al organismo absorber los nutrientes ingeridos (diarrea, infecciones, sarampión, parásitos intestinales, etc.), lo cual contribuye a la desnutrición.

Las tres últimas son habituales en los países en vías de desarrollo, siendo la más relevante la desnutrición, también llamada Malnutrición Proteico-Energética (MPE). Esas tres situaciones, y principalmente la desnutrición, suelen denominarse coloquialmente como hambre. Cuando en un lugar y momento dados ésta experimenta un proceso de agravamiento que se ve acompañado de otros factores (empobrecimiento, epidemias, frecuentemente aumento de mortalidad), nos encontramos ante una hambruna.

La desnutrición es definida como la condición patológica derivada de la subutilización de los nutrientes esenciales en las células del cuerpo. El Dr. Federico Gómez en su trabajo “Desnutrición”, concluye sobre este tema y dice que “se llamará Desnutrición de Primer Grado a la pérdida de peso que no sobrepase el 15% del peso normal para la edad del paciente”; además, cuando los aportes de nutrientes no pueden ser aportados por la situación económica, cultural y/o educativa. Se llamará “Desnutrición de Segundo Grado a la pérdida de peso que oscila entre el 15% y el 40%”; y, si los aportes nutricionales son adecuados pero, debido a otras enfermedades, la absorción o utilización de estos alimentos no es adecuada y por último; “se llamará Desnutrición de Tercer Grado o mixta, a aquella con pérdida de peso del organismo que sobrepase el 40% del peso que debería tener y se dan cuando las causas primarias y secundarias interactúan simultáneamente”.

(22)

Es importante, en primera instancia, diferenciar entre la desnutrición aguda y la crónica, ya que el abordaje es distinto en cada una de ellas. La principal diferencia es que en la desnutrición aguda el niño presenta una talla adecuada pero con un peso inadecuado (delgadez); en cambio, en la desnutrición crónica el peso puede ser adecuado pero la talla estará afectada (talla baja). Si coexisten los dos tipos de desnutrición, el niño presentará talla y peso inadecuados. (23)

La desnutrición global (índice peso/edad inferior a 2 DS con respecto a la mediana) afecta al 7% de los menores de 5 años; la desnutrición crónica (índice de talla para la edad inferior a 2 DS con respecto a la mediana) afecta al 14%. (24) La magnitud del hambre se mide por el déficit medio de energía dietética de las personas subnutridas (kcal/persona/día: a mayor cifra, mayor es la magnitud del hambre). Colombia mostró, entre 1996 - 1998, un déficit medio de 220 kcal/persona/día, comparada con 460 de Haití y 140 de Argentina. (24) (25)

Según el informe “Global Burden of Disease” publicado por la Organización Mundial de la Salud, (26) con datos referentes a mortalidad del año 2004, cada año mueren 58,8 millones de personas en todo el mundo. La desnutrición sigue siendo un importante problema de salud en todo el mundo, pues causa al menos 1/3 de las muertes de niños menores de 5 años en el tercer mundo. La magnitud del problema hace necesario un abordaje adecuado, que incluye aspectos preventivos y curativos. Se estima que la desnutrición (mala nutrición energético–proteínica y deficiencias de micronutrientes) afecta a un tercio de la población infantil del tercer mundo. (27)

El sobrepeso y la obesidad, son el quinto factor principal de riesgo de muerte en el mundo; cada año fallecen por lo menos 2,8 millones de personas adultas como consecuencia de estos desequilibrios. Además, el 44% de la carga de diabetes, el 23% de la carga de cardiopatías isquémicas y entre el 7% y el 41% de la carga de algunos cánceres, son atribuibles al sobrepeso y



la obesidad; de igual forma pueden desencadenar en un 80% de los jóvenes a futuro problemas cardíacos, Diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial en el 50% de ellos en su adultez. (7)

## **2.2 CORRELACIÓN CLÍNICA Y EL LABORATORIO CLÍNICO**

Una herramienta muy útil para la valoración del estado nutricional, que puede ser utilizada incluso antes de que inicien las manifestaciones clínicas de la malnutrición son los indicadores bioquímicos: determinación de Proteínas Totales, albumina, y Hierro Sérico. Sin embargo los exámenes de laboratorio son herramientas para corroborar un diagnóstico clínico, por lo tanto son exámenes complementarios. (28)

### **2.2.1 PROTEÍNAS TOTALES Y ALBÚMINA**

La determinación de proteínas séricas mediante las pruebas de laboratorio clínico es un criterio importante ante la presencia de enfermedades nutricionales, la valoración del estado nutricional tras intervenciones quirúrgicas, enfermedades renales y hepáticas, déficit de absorción de proteínas.

Idealmente, una proteína sérica sensible para evaluar el estado de nutrición debe tener vida corta y cuya disminución refleje cambios rápidos en la ingesta proteica. (29)

Las proteínas totales del suero se pueden separar en dos grandes grupos la albúmina y las globulinas. Estas últimas representan el 40% de las proteínas del suero. La concentración normal de proteínas totales en la sangre es de 6,4 – 8,3 mg/dl. Si el valor de proteínas totales está alterado, se deberá realizar un estudio pormenorizado de cada grupo, para saber cuál es el desequilibrio existente. (29)

En algunos casos la albúmina está baja y el resto de proteínas está normal, debido a que la albúmina es más pequeña y al aumentar la capilaridad puede perderse del espacio sanguíneo a los tejidos y no hacerlo así las globulinas. (28)

La albúmina, es el índice de mayor valor para la evaluación de las proteínas viscerales. Su nivel tiene buena correlación con el pronóstico de morbimortalidad de los pacientes. Se considera normal un valor igual o superior a 3,4 g/dl en menores de un año y 5,4 g/dl en edades posteriores. (28)

Dado que la vida media de la albúmina es de 14 a 20 días, puede no reflejar cambios recientes en la suficiencia proteica. Sin embargo, es necesario considerar que sus niveles tienden a bajar por redistribución en situaciones de stress, en cuyo caso un valor bajo no implica deficiencia proteica. Además, es considerada como la mejor prueba única de nutrición para predecir la evolución del paciente. Los niveles de albúmina en g/dl son: normal 3.5 - 4.8; desnutrición leve 2.8 - 3.4; desnutrición moderada 2.1 - 2.7; desnutrición grave < 2,1. (28)

El aporte inadecuado de proteínas es la causa más frecuente de hipoalbuminemia en nuestro medio y llega a tener características de gravedad en los infantes con desnutrición crónica en donde se acompaña de edema como el cuadro de Kwashiorkor. Un caso suigéneris se da en nuestra población que por diarreas producidas por parasitosis u otras infecciones, en que los pequeños pacientes sufren grandes deshidrataciones y desnutrición marcada. (28)

### **2.2.2 HIERRO**

El Hierro, si bien su cantidad en el organismo es baja (60-170 mcg/dl), es un elemento importantísimo e indispensable para que la molécula de Hemoglobina transporte oxígeno desde los alveolos pulmonares hacia los tejidos y el dióxido de carbono desde los tejidos hasta los alveolos para el intercambio gaseoso. Su regulación se hace por la ingestión y no por la

excreción; sobre la base que el eritrocito vive 120 días, se calcula que diariamente se renueva en 0,85% de los glóbulos rojos y la liberación diaria de Hierro que no es eliminado servirá para formar nuevos eritrocitos. (29)

La edad y el sexo, modifican los requerimientos de Hierro; de hecho, durante la infancia y la adolescencia, las cantidades están alrededor de 6 mg/día con un aumento gradual. En la dieta normal están presentes  $\pm$  10 a 15 mg/día, pero que en su mayor parte es absorbido solo del 5 o 10%.

La anemia ferropénica es muy frecuente en los primeros años de vida, en países en desarrollo. Sin embargo, hay pocos estudios en niños escolares. Pero en el estudio realizado por Winocur D. en el 2004 cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de anemia ferropénica en 323 niños de 3 a 12 años de edad, carenciados en quienes se analizó hemoglobina, volumen corpuscular medio (VCM) y Ferritina Sérica (FS). En los niños con hemoglobina  $<11$  g/dl y/o VCM $<73$  fl y/o FS $<15$   $\mu$ g/l, se midió Saturación de Transferrina (ST) y Receptores Solubles de Transferrina (RsT). Se determinó, déficit de Hierro si la FS era  $<15$  mg/l y anemia ferropénica si la hemoglobina era  $<11$  g/dl o VCM $<73$  fl con RsT  $>38$  mmol/l y FS  $<10$   $\mu$ g/l o ST  $<10\%$ . El promedio de hemoglobina fue de 12.6 g/dl y de FS 45  $\mu$ g/l. El 2.5% de los niños (8/323) presentaron anemia ferropénica y el 4.4% (14/317) déficit de Hierro (30)

La deficiencia de Hierro es la alteración nutricional más frecuente en la infancia; es prevalente en los niños entre uno y tres años de edad. En los niños con deficiencia de Hierro y anemia se ha detectado un deterioro en la capacidad de atención y de aprendizaje, pueden demostrar apatía, irritabilidad y una resistencia débil contra de infecciones. (29)

### 2.2.3 HEMOGRAMA

**Los glóbulos rojos (hematíes) o eritrocitos:** son los encargados de transportar la hemoglobina (proteína que porta el oxígeno a los tejidos), su

disminución produce cansancio y sensación de fatiga. El valor de referencia es de  $4 - 5,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ . La cantidad de hematíes puede ofrecer datos de salud como la presencia de una anemia, enfermedades generales, o diferentes tipos de cáncer. (31)

**El hematocrito (Hto):** es el volumen porcentual que ocupan los elementos celulares en la sangre. Los eritrocitos son las células que constituyen casi todo el volumen, mientras que los leucocitos y las plaquetas ocupan una parte mínima. El hematocrito se expresa en porcentaje. Los valores de referencia del hematocrito son del 37 al 49% en los varones, y del 36 al 46% en las mujeres. Un límite por debajo del límite de referencia para la edad y el sexo indican anemia, mientras que un valor por encima del límite señala policitemia. (31)

**La hemoglobina (Hb):** es el componente principal de los eritrocitos y constituye el 95% del peso seco del eritrocito, y cuya función es la del transporte de todo el Oxígeno ( $\text{O}_2$ ) y la mayor parte del dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ). Por tanto, su función es respiratoria, fijando el  $\text{O}_2$  en los pulmones y liberándolo en los tejidos. La molécula de hemoglobina es capaz de fijar 8 átomos de Oxígeno. (32)

La medida de la concentración de Hemoglobina (Hb) en la sangre es fundamental para diagnosticar anemias; valores referenciales en sangre están comprendidos entre 11,5 y 15,5 g/dl en niños de 6 a 12 años. (33) Para operar como vehículo de intercambio gaseoso, la hemoglobina debe satisfacer ciertos requerimientos básicos como son el de ser capaz de transportar grandes cantidades de Oxígeno, ser muy soluble, captar y descartar Oxígeno a presiones apropiadas y, ser un buen amortiguador. Se pueden sintetizar grandes cantidades de hemoglobina en los eritrocitos, cuando es necesario transportar grandes cantidades de Oxígeno a sitios especiales de intensa actividad. Como el sistema de transporte de electrones no está separado del compartimento intracelular, estas proteínas

pueden ser usadas, bajo condiciones hipóxicas, para liberar Oxígeno como aceptor terminal de electrones. (34)

**El Volumen Corpuscular Medio (VCM):** *es una forma de expresar el tamaño* de los eritrocitos. El valor normal es de 80-100 fl (femtolitros por hematíe). El tamaño de los glóbulos rojos (VCM) nos puede definir si una anemia es microcítica cuando el VCM es menor a lo normal, normocítica si es normal y macrocítica si es superior a lo normal. (34)

**La Hemoglobina Corpuscular Media (HCM):** corresponde al contenido de la hemoglobina en cada eritrocito (hemoglobina/número de hematíes). Su valor normal es de 26 a 32 picogramos. Si el valor de HCM es normal la anemia será normocrómica y si es bajo o elevado, será una anemia hipocrómica o hiperocrómica, respectivamente. (35)

**Los glóbulos blancos (leucocitos):** son los encargados de las defensas de la persona, por ello en cuadros de infección están aumentados, o en ciertas enfermedades están disminuidos. Los valores de referencia para niños de 4-7 años, de  $5,5-15,5 \times 10^3/\mu\text{l}$  y para niños de 8-13 años de  $4,5-13,5 \times 10^3/\mu\text{l}$ . También es importante saber cuáles son las poblaciones porcentuales de cada tipo de leucocitos, por ello en los resultados aparecen los Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos y Basófilos (valores de referencia en niños/as 4 – 11 años de edad: 57-67%, 25-33%, 3-7%, 1-3%, y 0,75% respectivamente). (36)

La desnutrición proteica también altera la respuesta inmune, por lo que el recuento de linfocitos y las pruebas cutáneas de hipersensibilidad tardía son de utilidad en el niño mayor y en el adulto. Para los linfocitos totales se tomó como normal de 3000 a 2000 linf/ml. Los valores de disminución 1200 a 2000 (Leve), 800 a 1200 (Moderado) y menos de 800 linf/ml (severo). (36)

Neutropenia definida como la disminución del Recuento Absoluto de Neutrófilos (RAN) que incluye los Neutrófilos segmentados circulantes más las bandas. Usualmente el RAN es  $> 1,5 \times 10^3/\mu\text{l}$ . Se clasifica la neutropenia

en: leve ( $1-1,5 \times 10^3/\mu\text{l}$ ), moderada ( $0,5-1 \times 10^3/\mu\text{l}$ ) y grave ( $< 0,5 \times 10^3/\mu\text{l}$ ). Como causas están: las infecciones, medicamentos, inmunitarias, Déficit nutricionales, Infiltración de la médula ósea y asociada a enfermedades metabólicas. (36)

**Linfocitosis:** Podemos observar intensa linfocitosis absoluta en ciertas infecciones agudas como la tos ferina y la mononucleosis infecciosa. Generalmente las infecciones exantemáticas propias de la infancia cursan con linfocitosis relativa, como la brucelosis, la fiebre tifoidea y paratifoidea. (36)

**Linfocitopenia:** La observación de una linfocitopenia absoluta en un niño obliga a pensar en la presencia de una inmunodeficiencia congénita o secundaria. (13)

**Eosinofilia:** se presenta en Enfermedades alérgicas (asma, urticaria, reacción a drogas, edema angioedema), Infecciones parasitarias (toxocariasis, triquinosis y ascariasis. Muy poco frecuente: oxiuros). Vasculitis (Wegener, Churg-Strauss). Síndromes linfoproliferativos. Síndromes eosinofílicos (gastroenteritis eosinófila, neumonía eosinófila). (33)

**Monocitosis:** Los monocitos son células de gran tamaño con un núcleo grande lobulado. Son elementos importantes del sistema fagocítico y se originan en la médula ósea. Se convierten en macrófagos tisulares y mantienen su función durante años en los tejidos. A menudo observamos monocitosis relativas durante la fase inicial de la recuperación de aplasias o hipoplasias medulares. (33)

La anemia nutricional afecta al 23% y la deficiencia de Hierro al 58% de los menores de 5 años. (37)

El estudio: “Subpoblaciones linfocitarias en preescolares venezolanos de alto nivel socioeconómico” realizado por Llovera F., se refiere a la asociación

entre diagnóstico hemático y estado nutricional. La nutrición es un determinante crítico de la respuesta inmune, de tal modo que la malnutrición es la causa más común de inmunodeficiencia en el mundo.

El estudio realizado por Oliveira Mariana y col. (2010) en Sao Paulo-Brasil, en niños que asisten a jardines, demostró la prevalencia de baja estatura, sobrepeso y anemia en niños de edad preescolar; se demuestra que estamos frente a una transición nutricional, que contempla la desnutrición y sobrepeso. (13)

El sexo es otro factor que juega un papel preponderante en el desequilibrio nutricional, ya que la desnutrición crónica en los niños es ligeramente superior (24%) que en las niñas (21%). La edad es una variable considerada en el estudio de la desnutrición en el Ecuador la prevalencia de desnutrición crónica aumenta con la edad del niño, la desnutrición crónica extrema inicia con tasas del 0,1 %, 2,6 % y 7,5% para 5 meses, 2 años y el último porcentaje para niños de 3 y más años, manteniéndose el nivel de desnutrición en forma más o menos estable. (36)

Según la investigación realizada por ENSANUT el 15% de la población escolar presenta retardo en talla. Además, los resultados muestran que la prevalencia de baja talla varían muy poco por edad y sexo, y va acompañada de un momento dramático en la prevalencia de sobrepeso y obesidad (29.9%). Esta cifra es alarmante sobre todo si se toma en cuenta que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la edad pres escolar es de 8.5% y se triplica al pasar a la edad escolar. (38)

## CAPITULO III

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la prevalencia del estado nutricional y su asociación con factores hematológicos y bioquímicos, en escolares de la ciudad de Cuenca en el año 2013.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la prevalencia de malnutrición, sobrepeso y obesidad en los niños/as escolares de 5 a 12 años de la ciudad de Cuenca, en base al Índice de Masa Corporal (IMC).
- Determinar los valores hematológicos (recuento eritrocitario, hematocrito y hemoglobina) y los valores bioquímicos (proteínas totales, albúmina, Hierro sérico) en los escolares 5 a 12 años de la ciudad de Cuenca 2013.
- Relacionar los parámetros hematológicos y bioquímicos obtenidos en dependencia de los Estados Nutricionales.



## CAPITULO IV

### 4. METODOLOGÍA

#### 4.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó una investigación de tipo descriptivo de la prevalencia de malnutrición y su relación con factores hematológicos y bioquímicos en escolares de Cuenca.

#### 4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

El muestreo se hizo primero por Conglomerados, para evitar la dispersión y el error de muestreo por azar simple; de tal manera que, se sectorizo en un mapa a la ciudad de Cuenca bajo el criterio del nivel socio económico, tomado luego aleatoriamente de cada sector las escuelas en dependencia de su tipo, de su jornada escolar y la condición de género que rige entre ellas. Las escuelas que sirvieron de base y cubrieron la muestra fueron: Escuela “República Federal de Alemania”(60), Escuela “Ignacio Escandón”(102), Escuela “República de Colombia”(72), Escuela “Juan Montalvo”(150), Escuela “Huayna Cápac”(29), “Liceo Americano Católico”(21), Escuela “Panamá”(52), Escuela “Abelardo Tamariz Crespo”(54) y Escuela “Héctor Sempértegui García”(44). Con las listas de asistencia de los estudiantes, se seleccionó, a los/as niños/as que entraron en el estudio, y con dichos participantes se creó una base de datos en el programa SPSS. pasw. statistics.v21.

El Universo del estudio estuvo constituido por 16.464 estudiantes de ambos sexos, con edades entre 5 y 12 años, inscritos y asistiendo a los establecimientos escolares, registrados en la Dirección de Educación de Cuenca para el periodo académico 2012- 2013.

Para el cálculo del tamaño muestral, se tomó como referencia al estudio realizado por el Dr. Rodrigo Yépez y col. "Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes adolescentes ecuatorianos del área urbana", (19) utilizando la variable "Obesidad", y realizando el cálculo en el programa EPI-INFO 6, con un Índice de Confianza del 95%, con una frecuencia esperada del 10% y con lo peor aceptable de 7,5%, se obtuvo una muestra de 535 niños/as, sumando un 10% por posible pérdida; la muestra total fue de 589 escolares. Con estos valores se realizó la distribución porcentual de niños y niñas; los escolares seleccionados que no desearon participar en el estudio fueron reemplazados por otros con similares características.

#### **4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Fueron incluidos en el estudio los niños que cumplieron con los siguientes criterios:

- Niños/as entre 5 y 12 años de edad.
- Niños/as matriculados y que se encontraban asistiendo a clases en los planteles educativos seleccionados, en el periodo académico.
- Niños que estuvieron viviendo en el sector hace más de un año.
- Padres o responsables del estudiante que estuvieron de acuerdo en participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado.
- Estudiante que estuvo de acuerdo en participar en el estudio y de su Asentimiento Informado en presencia de uno de sus padres o de su representante.
- Ayuno de 12 horas.

#### **4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Fueron excluidos los estudiantes que:

- No entregaron la información necesaria en la encuesta aplicada.
- La presencia de algún tipo de infección o proceso inflamatorio durante el último mes o alguna patología diagnosticada por algún médico en el momento del examen de niño/a.
- Quien estuvo tomando medicamentos que interfirieran con los análisis de laboratorio.
- Los niños que siendo seleccionados, no continuaron estudiando hasta el fin de la investigación.
- Aquellas muestra cuyos sueros se hemolizaron.

En todo el proceso se contó con los permisos y la colaboración de directivos y profesores de los planteles educativos.

#### **4.5 HIPÓTESIS**

Los valores hemáticos y bioquímicos se alteran en los escolares con desnutrición, sobrepeso y obesidad.

#### **4.6 MÉTODOS TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS**

##### **- Primer objetivo**

Para determinar la prevalencia de desnutrición, sobrepeso y obesidad en los escolares en base al IMC se pidió autorización en la Dirección de Educación del Azuay; se realizó la aleatorización de las escuelas; se brindó información acerca de las características del estudio, del trabajo que realizamos y se solicitó a los participantes la firma del consentimiento informado, previo a su inclusión en el estudio. Se aplicó una encuesta previamente validada a los padres o representantes legales de los estudiantes seleccionados.

Posteriormente se efectuó la valoración antropométrica que fue realizada por estudiantes del área de Nutrición y dietética, que aplicaron las técnicas

establecidas por la OMS. para la medición del peso y la estatura, se utilizó balanzas y tallímetros; debido a que el equipo tiene los dos instrumentos incorporados, los escolares fueron tallados y pesados a la vez con ropa liviana y con técnicas estandarizadas.

Una vez pesados y tallados a los escolares se determinó su IMC, mediante la aplicación de la fórmula:  $IMC = \text{peso (en Kg)} / \text{talla (en m}^2\text{)}$

Calculamos el IMC y como valores de referencia de las relaciones estatura para la edad, peso para la edad y peso para la talla, tomamos las establecidas y aceptadas por la OMS.

Se estimaron los índices peso/edad, talla/edad y peso/talla, según OMS; es decir, para determinar la prevalencia de malnutrición en los niños/as escolares de 5 a 12 años de la ciudad de Cuenca, nos basamos en el Índice de Masa Corporal (IMC), usando patrón de referencia las curvas de crecimiento (MSP).

#### - **Segundo objetivo**

Para determinar los valores hematológicos y bioquímicos en los escolares se realizó la extracción de sangre en las escuelas, las muestras fueron trasladadas y procesadas en el laboratorio clínico del Hospital Regional Vicente Corral Moscoso

Para la toma de la muestra de sangre se solicitó un ayuno de 8 a 10 horas, la toma de muestra se realizó por el método de extracción de sangre, que conlleva a las siguientes acciones:

- ✓ Verificar que los elementos por utilizar en la toma de la muestra estén listos, y que el paciente se sienta cómodo.

- ✓ Se colocó el torniquete cuatro dedos por encima de la flexión del codo o 10 cm por encima de éste y se pidió al paciente que abra y cierre la mano varias veces, para favorecer la dilatación de las venas.
- ✓ Se limpió con alcohol para evitar la contaminación bacteriana o química. Lo realizamos con una torunda en forma circular, de adentro hacia fuera.
- ✓ Se dejó secar el alcohol antes de puncionar.
- ✓ Se retiró el estuche protector de la aguja.
- ✓ Se colocó la aguja en dirección paralela a la vena, perforando la piel haciendo avanzar la aguja entre 0,5 cm y 1 cm en el tejido subcutáneo.
- ✓ Se procedió a extraer sangre tanto en el tubo de tapa roja (pruebas bioquímicas) como en el de tapa lila (hemograma).
- ✓ Se sacó la aguja presionando el sitio de punción y posteriormente colocamos una bandita adhesiva.

Luego de haber extraído la muestra, se la colocó en los tubos de ensayo, en la centrífuga en forma vertical uno frente al otro para lograr el equilibrio. Luego se centrifugó por 5 minutos a 3000 rpm, esto permitió que la centrífuga sometiera a las muestras a intensas fuerzas que producen la sedimentación de las células sanguíneas en poco tiempo, al tener mayor densidad que el medio en el que se encuentran.

En este estudio se aplicaron algunos procedimientos para obtener valores hematológicos y bioquímicos los que se detallan a continuación:

- **Hemograma**

El Analizador es la unidad central del sistema 3000 CELL-DYN.; en el que se aspira y diluye muestras de sangre total, transportando y analizando las diluciones preparadas y enjuagues componentes de fluidos en la preparación para la siguiente muestra.

El dispositivo de medida consta de un detector situado detrás de un capilar por el que circula un flujo continuo de sangre diluida; que es un citómetro de flujo. Un rayo láser atraviesa el capilar y se dirige hacia el detector.

Cuando no pasan células a lo largo del capilar, el rayo láser incide sobre el detector, pero si una célula pasa a través del capilar, el rayo láser es interceptado por ella y deja de incidir sobre el detector. El número de interferencias indica el número de células presentes en la sangre, y el grado de interferencia que produce cada célula a su paso es directamente proporcional a su tamaño.

### **Procedimiento para realizar el hemograma**

1. Nos aseguramos de que la palabra READY se ilumina en el panel indicador del estado del analizador y cuando estuvo listo nos mostró en la pantalla el cuadro de estado RUN.
2. Invertimos la muestra bien mezclada y se colocó el extremo con tapón hacia abajo en el módulo. Empujamos el extremo del tubo de forma segura en el retenedor de tubo.
3. Presionamos la placa táctil ubicada detrás de la sonda para iniciar el ciclo. Iluminándose la palabra BUSY del panel indicador en amarillo.
4. Retiramos el tubo al sonar el pitido.
5. Al completarse el ciclo, la palabra READY en el Panel de indicadores del estado del analizador se iluminó en color verde, mostrando los resultados en la pantalla.
6. Repetimos este procedimiento para las muestras subsiguientes.

#### **▪ Proteínas totales**

Los enlaces peptídicos de las proteínas reaccionan con el ion cúprico en medio alcalino, para dar un complejo color violeta, cuya intensidad es proporcional a la concentración de proteínas totales de la muestra.

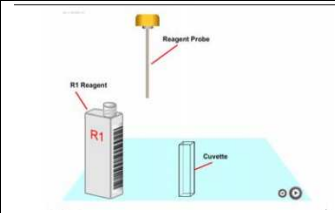
- **Albumina**

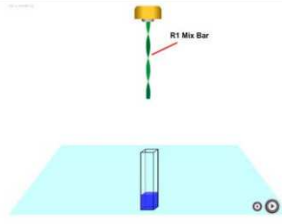
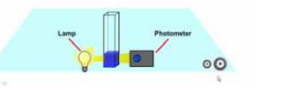
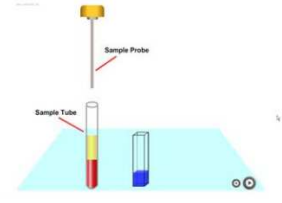
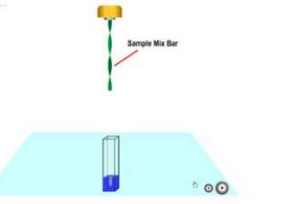
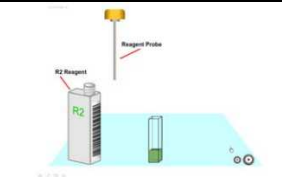
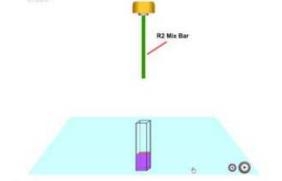
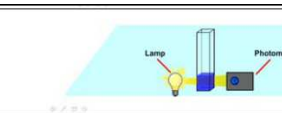
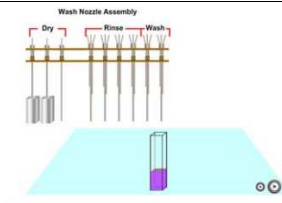
La albúmina se combina con el verde de bromocresol a pH ligeramente ácido, produciéndose un cambio de color del indicador, de amarillo verdoso a verde azulado proporcional a la concentración de albúmina presente en la muestra ensayada.

- **Hierro sérico**

El Hierro sérico se libera de la unión con su proteína transportadora específica, la Transferrina, en buffer acetato pH 4,5 y en presencia de un reductor, el Ácido Ascórbico. Posteriormente reacciona con el reactivo de color, Piridil bis-fenil triazina sulfonato (Ferrozina) dando un complejo color magenta.

### Procesamiento de una muestra en el analizador bioquímico Beckman Coulter AU480

| PASO   | ACCIÓN   |
|--|--|
| Un estante de la muestra se colocó en la unidad de alimentación de rack por el operador.               |  |
| Presionamos Start.   |  |
| El bastidor se movió al lector de código de barras en el que se determinó la programación de muestras. |  |
| El bastidor se movió a la posición de aspiración de muestra.   |  |
| La sonda de reactivo, en colaboración con la jeringa de reactivo, ofreció reactivo R1 en una cubeta.   |  |

|   |  |
|---|--|
| <p>La barra de mezcla R1 se mezcló el reactivo en la cubeta.</p>  |    |
| <p>El fotómetro comenzó a tomar lecturas.</p>   |    |
| <p>La sonda de muestreo, en colaboración con la jeringa de muestra, aspiró y dispensó la muestra en la cubeta de la rueda de cubetas.</p> |    |
| <p>En la barra de mezcla de la muestra se mezcló la muestra y el reactivo. El fotómetro siguió tomando lecturas.</p>                      |   |
| <p>En el caso necesario, la sonda de reactivo, con la jeringa de reactivo, entregó el reactivo R2 en la cubeta.</p>                       |  |
| <p>La barra de mezcla R2 se mezcló la reacción.</p>   |  |
| <p>El fotómetro siguió tomando lecturas de reacción.</p>  |  |
| <p>La cubeta se lavó, se enjuagó y se secó por las sondas de la boquilla de lavado utilizando una solución de agua / lavado.</p>          |  |
| <p>Cuando ya no se necesitó la muestra de la cremallera se trasladó a la zona de recogida de rack.</p>                                    |  |



Luego se analizó si existía o no asociación entre los valores hemáticos y los estados nutricionales en base al IMC. Además se encontraron hallazgos: recuentos leucocitarios bajos (1 caso), extremos en los resultados de proteínas totales (hermanas gemelas, una con valores altos en proteínas)1 recuento alto.

### **Entrega de los resultados**

Luego de obtener los valores de cada muestra se procedió a validar los resultados y a imprimirlos para la posterior entrega a los padres y representantes.

#### **- Tercer Objetivo**

Para relacionar los parámetros hematológicos y bioquímicos obtenidos se ingresó los datos y los resultados de los exámenes de los escolares en el programa estadístico SPSS v 21; se analizaron las variables, se realizó el cruce de variables y por último se diseñaron los cuadros y gráficos estadísticos con los análisis correspondientes.

## **4.7 PROCEDIMIENTOS ÉTICOS**

Al investigar con niños, menores de edad se cumplieron los siguientes aspectos éticos:

- 1.- Solicitud a la comisión de bioética de la Facultad de Medicina para realizar el estudio.
- 2.- Aprobación del protocolo de investigación por el Comité de Bioética y Consejo Directivo de la facultad.
- 3.- Se solicitó la firma del consentimiento informado (Anexo 1)

### **Técnicas e instrumentos**

La técnica de investigación aplicada fue:

Encuesta: es una técnica de investigación que consiste en una interrogación verbal o escrita que se la realiza a las personas con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación. Esta fue estructurada, es decir estuvo constituida de listas formales de preguntas que se les formularon a todos por igual; y no se modificó ya que está fue realizada previamente. **(ANEXO N° 1)**

La investigación no representó ningún tipo de gasto económico para los padres y niños.

#### **4.8 CONTROL DE CALIDAD**

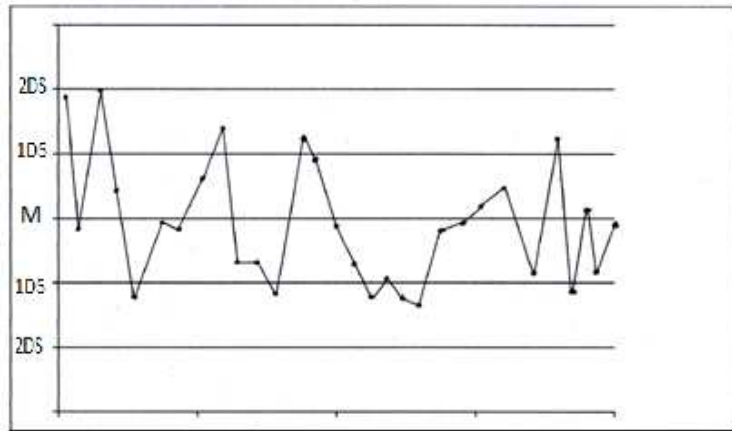
Durante el período de procesamiento de las pruebas, se realizó diariamente el control de calidad con los patrones de valores conocidos en los diferentes analizadores.

Se eligieron al azar un grupo de 30 muestras que fueron procesadas simultáneamente en el laboratorio clínico del Dr. Iván Merchán, que disponía de equipos de similares características a los del laboratorio del Hospital Regional Vicente Corral Moscoso.

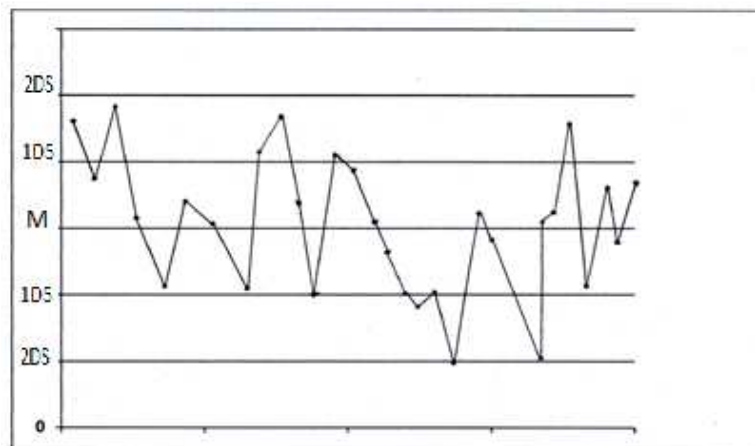
Los valores obtenidos fueron similares.

Se validó la transcripción de los datos mediante una distribución de frecuencia según edad y sexo, determinando los valores mínimos y máximos de cada variable. Los valores extremos fueron verificados con los datos de las historias de cada niño.

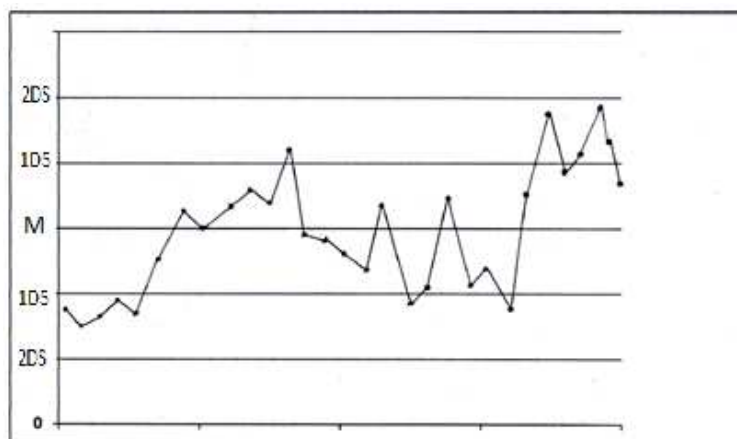
### Gráfico de Levey Jenning de proteínas



### Gráfico de Levey Jenning de albúmina



### Gráfico de Levey Jenning de hierro



## **CAPÍTULO V**

### **5. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación realizada en 594 niños y niñas de 5 a 12 años de las escuelas de la ciudad de Cuenca, en el año 2013.

**Tabla N° 1:**
**Institución Educativa y año de educación básica de los escolares que participan en la investigación. Cuenca 2013**

| ESCUELA                       | AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA |           |           |            |            |            |           |           |            |            |            |            |           |            | TOTAL    | %         |            |             |
|-------------------------------|-------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|----------|-----------|------------|-------------|
|                               | PRIMER O                | %         | SEGUND O  | %          | TERCER O   | %          | CUART O   | %         | QUINT O    | %          | SEXT O     | %          | SÉPTIM O  | %          |          |           | OCTAV O    | %           |
| REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA | 0                       | 0%        | 0         | 0%         | 1          | 0%         | 0         | 0%        | 28         | 5%         | 30         | 5%         | 1         | 0%         | 0        | 0%        | 60         | 10%         |
| IGNACIO ESCANDÓN              | 0                       | 0%        | 4         | 1%         | 3          | 1%         | 18        | 3%        | 23         | 4%         | 25         | 4%         | 29        | 5%         | 0        | 0%        | 102        | 17%         |
| JUAN MONTALVO                 | 1                       | 0%        | 7         | 1%         | 24         | 4%         | 18        | 3%        | 40         | 7%         | 49         | 8%         | 10        | 2%         | 1        | 0%        | 150        | 25%         |
| HUAYNA CÁPAC                  | 0                       | 0%        | 0         | 0%         | 0          | 0%         | 0         | 0%        | 0          | 0%         | 0          | 0%         | 29        | 5%         | 0        | 0%        | 29         | 5%          |
| REPÚBLICA DE COLOMBIA         | 0                       | 0%        | 48        | 8%         | 0          | 0%         | 1         | 0%        | 0          | 0%         | 22         | 4%         | 1         | 0%         | 0        | 0%        | 72         | 12%         |
| PANAMÁ                        | 2                       | 0%        | 1         | 0%         | 48         | 8%         | 0         | 0%        | 0          | 0%         | 1          | 0%         | 0         | 0%         | 0        | 0%        | 52         | 9%          |
| ABELARDO TAMARIZ CRESPO       | 1                       | 0%        | 0         | 0%         | 33         | 6%         | 0         | 0%        | 29         | 5%         | 0          | 0%         | 1         | 0%         | 0        | 0%        | 64         | 11%         |
| HÉCTOR SEMPÉRTEGUI GARCÍA     | 22                      | 4%        | 2         | 0%         | 0          | 0%         | 0         | 0%        | 20         | 3%         | 0          | 0%         | 0         | 0%         | 0        | 0%        | 44         | 7%          |
| LICEO AMERICANO CATÓLICO      | 0                       | 0%        | 1         | 0%         | 10         | 2%         | 0         | 0%        | 0          | 0%         | 0          | 0%         | 10        | 2%         | 0        | 0%        | 21         | 4%          |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>26</b>               | <b>4%</b> | <b>63</b> | <b>11%</b> | <b>119</b> | <b>20%</b> | <b>37</b> | <b>6%</b> | <b>140</b> | <b>24%</b> | <b>127</b> | <b>21%</b> | <b>81</b> | <b>14%</b> | <b>1</b> | <b>0%</b> | <b>594</b> | <b>100%</b> |

**FUENTE:** Encuesta

**ELABORADO:** Las autoras

**Análisis:** El 24% de los escolares pertenecen al quinto año de educación básica, el 20% al tercer año y el 21% al sexto.

**Tabla N° 2:**  
**Institución educativa y sexo de los escolares. Cuenca 2013**

| ESCUELA                       | SEXO       |            |            |            | TOTAL      | Porcentaje  |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
|                               | MASCULINO  | Porcentaje | FEMENINO   | Porcentaje |            |             |
| REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA | 37         | 6%         | 23         | 4%         | 60         | 10%         |
| IGNACIO ESCANDÓN              | 41         | 7%         | 61         | 10%        | 102        | 17%         |
| JUAN MONTALVO                 | 98         | 16%        | 52         | 9%         | 150        | 25%         |
| HUAYNA CÁPAC                  | 10         | 2%         | 19         | 3%         | 29         | 5%          |
| REPÚBLICA DE COLOMBIA         | 35         | 6%         | 37         | 6%         | 72         | 12%         |
| PANAMÁ                        | 29         | 5%         | 23         | 4%         | 52         | 9%          |
| ABELARDO TAMARIZ CRESPO       | 40         | 7%         | 24         | 4%         | 64         | 11%         |
| HÉCTOR SEMPÉRTEGUI GARCÍA     | 19         | 3%         | 25         | 4%         | 44         | 7%          |
| LICEO                         | 9          | 2%         | 12         | 2%         | 21         | 4%          |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>318</b> | <b>54%</b> | <b>276</b> | <b>46%</b> | <b>594</b> | <b>100%</b> |

FUENTE: Encuesta

ELABORADO: Las autoras

**Análisis:** El 54% de los escolares pertenece al sexo masculino y el 46%.

**Tabla N° 3:**  
**Escolares y su relación con la edad y el sexo. Cuenca 2013**

| EDAD         | SEXO   |            |       |            | TOTAL |
|--------------|--------|------------|-------|------------|-------|
|              | HOMBRE | Porcentaje | MUJER | Porcentaje |       |
| 5            | 11     | 2%         | 20    | 3%         | 31    |
| 6            | 20     | 3%         | 24    | 4%         | 44    |
| 7            | 59     | 10%        | 39    | 6%         | 98    |
| 8            | 37     | 6%         | 20    | 3%         | 57    |
| 9            | 51     | 9%         | 47    | 8%         | 98    |
| 10           | 75     | 13%        | 52    | 9%         | 127   |
| 11           | 48     | 8%         | 51    | 9%         | 99    |
| 12           | 17     | 3%         | 23    | 4%         | 40    |
| <b>TOTAL</b> | 318    | 54%        | 276   | 46%        | 594   |

**FUENTE:** Encuesta

**ELABORADO:** Las autoras

**Análisis:** Del 54% de los escolares del sexo masculino el 38% está entre las edades de 7 y 10 años; 11% entre los 11 y 12 años y el 5% entre los 5 y 6 años. Del 46% de los escolares del sexo femenino el 26% está entre las edades de 9 a 11 años, 16% menores a 9 años y 4% mayores a 11 años.

**Tabla N° 4:**  
**Tipo de residencia de los escolares. Cuenca 2013**

| TIPO DE RESIDENCIA | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------|------------|------------|
| ZONA URBANA        | 510        | 86%        |
| ZONA RURAL         | 84         | 14%        |
| Total              | 594        | 100%       |

FUENTE: Encuesta

ELABORADO: Las autoras

**Análisis:** El 86% de los escolares residen en la zona urbana.

**Tabla N° 5:**  
**Tipo de escuela de los niños Cuenca 2013**

| TIPO DE ESCUELA | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------|------------|------------|
| PÚBLICA         | 573        | 96%        |
| PRIVADA         | 21         | 4%         |
| Total           | 594        | 100%       |

FUENTE: Encuesta

ELABORADO: Las autoras

**Análisis:** El 96% de los niños y niñas estudian en escuelas públicas.



**Tabla N° 6:**  
**Índice de Masa Corporal y su relación con la Edad de los escolares.**  
**Cuenca 2013**

| EDAD         | IMC          |    |           |    |        |     |           |     |          |    | Total |
|--------------|--------------|----|-----------|----|--------|-----|-----------|-----|----------|----|-------|
|              | Desnutrición |    | Bajo Peso |    | Normal |     | Sobrepeso |     | Obesidad |    |       |
| 5            | 0            | 0% | 1         | 0% | 25     | 4%  | 5         | 1%  | 0        | 0% | 31    |
| 6            | 0            | 0% | 1         | 0% | 32     | 5%  | 5         | 1%  | 6        | 1% | 44    |
| 7            | 1            | 0% | 1         | 0% | 71     | 12% | 16        | 3%  | 9        | 2% | 98    |
| 8            | 0            | 0% | 1         | 0% | 43     | 7%  | 10        | 2%  | 3        | 1% | 57    |
| 9            | 2            | 0% | 1         | 0% | 75     | 13% | 11        | 2%  | 9        | 2% | 98    |
| 10           | 4            | 1% | 0         | 0% | 96     | 16% | 15        | 3%  | 12       | 2% | 127   |
| 11           | 2            | 0% | 4         | 1% | 75     | 13% | 12        | 2%  | 6        | 1% | 99    |
| 12           | 1            | 0% | 4         | 1% | 29     | 5%  | 4         | 1%  | 2        | 0% | 40    |
| <b>Total</b> | 10           | 2% | 13        | 2% | 446    | 75% | 78        | 13% | 47       | 8% | 594   |

**FUENTE:** Encuesta

**ELABORADO:** Las autoras

**Análisis:** El 75% de los niños tiene un IMC normal; el 13% sobrepeso; 8% obesidad y 2% desnutrición. La distribución por edad no tiene una significación estadística apreciable.

**Tabla N° 7:  
Índice de Masa Corporal y su relación con el recuento de Glóbulos  
Rojos. Cuenca 2013.**

| IMC          | G. ROJOS       |            |                    |            |                     |            | TOTAL      |
|--------------|----------------|------------|--------------------|------------|---------------------|------------|------------|
|              | < 4,50: Anemia |            | 4,50 - 5,5: Normal |            | > 5,50: Policitemia |            |            |
|              | Frecuencia     | Porcentaje | Frecuencia         | Porcentaje | Frecuencia          | Porcentaje |            |
| Desnutrición | 0              | 0%         | 10                 | 2%         | 0                   | 0%         | 10         |
| Bajo Peso    | 0              | 0%         | 13                 | 2%         | 0                   | 0%         | 13         |
| Normal       | 72             | 12%        | 364                | 61%        | 10                  | 2%         | 446        |
| Sobrepeso    | 4              | 1%         | 71                 | 12%        | 3                   | 1%         | 78         |
| Obesidad     | 5              | 1%         | 42                 | 7%         | 0                   | 0%         | 47         |
| <b>Total</b> | <b>81</b>      | <b>14%</b> | <b>500</b>         | <b>84%</b> | <b>13</b>           | <b>2%</b>  | <b>594</b> |

**FUENTE:** Encuesta

**ELABORADO:** Las autoras

**Análisis:** Hay un recuento normal de glóbulos rojos en el 84% de niños; el 14% presenta anemia y el 2% policitemia.

**Tabla N° 8:  
Índice de Masa Corporal y su relación con la Hemoglobina. Cuenca  
2013**

| IMC          | HEMOGLOBINA            |              |                        |               |                 |              | TOTAL      |             |
|--------------|------------------------|--------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------|------------|-------------|
|              | < 11,5:<br>Disminución |              | 11,5 - 15,5:<br>Normal |               | > 11,5: Aumento |              | TOTAL      |             |
|              | Frecuencia             | Porcentaje   | Frecuencia             | Porcentaje    | Frecuencia      | Porcentaje   | Frecuencia | Porcentaje  |
| Desnutrición | 0                      | 0%           | 9                      | 2%            | 1               | 0%           | 10         | 2%          |
| Bajo Peso    | 0                      | 0%           | 13                     | 2%            | 0               | 0%           | 13         | 2%          |
| Normal       | 3                      | 1%           | 437                    | 74%           | 6               | 1%           | 446        | 75%         |
| Sobrepeso    | 0                      | 0%           | 75                     | 13%           | 3               | 1%           | 78         | 13%         |
| Obesidad     | 0                      | 0%           | 46                     | 8%            | 1               | 0%           | 47         | 8%          |
| <b>Total</b> | <b>3</b>               | <b>0.51%</b> | <b>580</b>             | <b>97.64%</b> | <b>11</b>       | <b>1.85%</b> | <b>594</b> | <b>100%</b> |

**FUENTE:** Encuesta

**ELABORADO:** Las autoras

**Análisis:** El 97.64% de los niños tienen la hemoglobina dentro del rango normal; 1,85 tiene un rango mayor y el 0.51% un rango menor.

**Tabla N° 9:**  
**Índice de Masa Corporal y su relación con el Hematocrito. Cuenca 2013**

|              | HEMATOCRITO          |              |                 |               |               |              |            |             |
|--------------|----------------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|------------|-------------|
|              | < 36:<br>Disminución |              | 36 - 49: Normal |               | > 49: Aumento |              | Total      |             |
| IMC          | F*                   | P*           | F*              | P*            | F*            | P*           | F*         | P*          |
| Desnutrición | 0                    | 0%           | 10              | 2%            | 0             | 0%           | 10         | 2%          |
| Bajo Peso    | 0                    | 0%           | 13              | 2%            | 0             | 0%           | 13         | 2%          |
| Normal       | 14                   | 2%           | 429             | 72%           | 3             | 1%           | 446        | 75%         |
| Sobrepeso    | 1                    | 0%           | 76              | 13%           | 1             | 0%           | 78         | 13%         |
| Obesidad     | 1                    | 0%           | 46              | 8%            | 0             | 0%           | 47         | 8%          |
| <b>Total</b> | <b>16</b>            | <b>2.69%</b> | <b>574</b>      | <b>96.63%</b> | <b>4</b>      | <b>0.67%</b> | <b>594</b> | <b>100%</b> |

F\*: Frecuencia; P\*: Porcentaje

**FUENTE:** Encuesta

**ELABORADO:** Las autoras

**Análisis:** Hay un porcentaje normal de hematocrito en el 96.6% de los niños; el 2.6% presenta disminución y el 0.6% aumento de hematocrito.

**Tabla N° 10:**  
**Índice de Masa Corporal y su relación con las Proteínas. Cuenca 2013**

| PROTEINAS           |                           |               |                       |               |                             |              |            |             |
|---------------------|---------------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------------|--------------|------------|-------------|
| IMC                 | < 6,4:<br>Hipoproteinemia |               | 6,40 - 8,3:<br>Normal |               | > 8,30:<br>Hiperproteinemia |              | Total      |             |
|                     | F*                        | P*            | F*                    | P*            | F*                          | P*           | F*         | P*          |
| <b>Desnutrición</b> | 0                         | 0%            | 10                    | 2%            | 0                           | 0%           | 10         | 2%          |
| <b>Bajo Peso</b>    | 0                         | 0%            | 13                    | 2%            | 0                           | 0%           | 13         | 2%          |
| <b>Normal</b>       | 57                        | 10%           | 383                   | 64%           | 6                           | 1%           | 446        | 75%         |
| <b>Sobrepeso</b>    | 10                        | 2%            | 68                    | 11%           | 0                           | 0%           | 78         | 13%         |
| <b>Obesidad</b>     | 13                        | 2%            | 34                    | 6%            | 0                           | 0%           | 47         | 8%          |
| <b>Total</b>        | <b>80</b>                 | <b>13.47%</b> | <b>508</b>            | <b>85.52%</b> | <b>6</b>                    | <b>1.01%</b> | <b>594</b> | <b>100%</b> |

F\*: Frecuencia; P\*: Porcentaje

**FUENTE:** Encuesta

**ELABORADO:** Las autoras

**Análisis:** Existe un porcentaje normal de proteínas en el 85.5% de los niños; el 13.4% presenta hipoproteinemia y el 1.01% hiperproteinemia.

**Tabla N° 11:**  
**Índice de Masa Corporal y su relación con la Albúmina. Cuenca 2013**

| ALBUMINA            |                           |               |                     |               |                             |               |            |             |
|---------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------|-----------------------------|---------------|------------|-------------|
| IMC                 | < 3,50<br>Hipoalbuminemia |               | 3,50 - 4,80: Normal |               | > 4,80:<br>Hiperalbuminemia |               | TOTAL      |             |
|                     | Frecuencia                | Porcentaje    | Frecuencia          | Porcentaje    | Frecuencia                  | Porcentaje    | Frecuencia | Porcentaje  |
| <b>Desnutrición</b> | 0                         | 0%            | 10                  | 2%            | 0                           | 0%            | 10         | 2%          |
| <b>Bajo Peso</b>    | 0                         | 0%            | 12                  | 2%            | 1                           | 0%            | 13         | 2%          |
| <b>Normal</b>       | 45                        | 8%            | 303                 | 51%           | 98                          | 16%           | 446        | 75%         |
| <b>Sobrepeso</b>    | 9                         | 2%            | 49                  | 8%            | 20                          | 3%            | 78         | 13%         |
| <b>Obesidad</b>     | 12                        | 2%            | 21                  | 4%            | 14                          | 2%            | 47         | 8%          |
| <b>Total</b>        | <b>66</b>                 | <b>11.11%</b> | <b>395</b>          | <b>66.50%</b> | <b>133</b>                  | <b>22.39%</b> | <b>594</b> | <b>100%</b> |

**FUENTE:** Encuesta

**ELABORADO:** Las autoras

**Análisis:** Hay un porcentaje normal de albúmina en el 66.5% de los niños; el 22.3% presenta hiperalbuminemia y el 11.1% hipoalbuminemia.

**Tabla N° 12:  
Índice de Masa Corporal y su relación con el Hierro. Cuenca 2013**

| HIERRO              |                      |            |                     |            |                          |           |            |             |
|---------------------|----------------------|------------|---------------------|------------|--------------------------|-----------|------------|-------------|
| IMC                 | < 60:<br>Disminución |            | 60 - 170:<br>Normal |            | > 170:<br>Hemocromatosis |           | Total      |             |
|                     | F*                   | P*         | F*                  | P*         | F*                       | P*        | F*         | P*          |
| <b>Bajo Peso</b>    | 2                    | 0%         | 11                  | 2%         | 0                        | 0%        | 13         | 2%          |
| <b>Desnutrición</b> | 2                    | 0%         | 8                   | 1%         | 0                        | 0%        | 10         | 2%          |
| <b>Normal</b>       | 93                   | 16%        | 346                 | 58%        | 7                        | 1%        | 446        | 75%         |
| <b>Obesidad</b>     | 18                   | 3%         | 29                  | 5%         | 0                        | 0%        | 47         | 8%          |
| <b>Sobrepeso</b>    | 22                   | 4%         | 55                  | 9%         | 1                        | 0%        | 78         | 13%         |
| <b>Total</b>        | <b>137</b>           | <b>23%</b> | <b>449</b>          | <b>76%</b> | <b>8</b>                 | <b>1%</b> | <b>594</b> | <b>100%</b> |

F\*: Frecuencia; P\*: Porcentaje

**FUENTE:** Encuesta

**ELABORADO:** Las autoras

**Análisis:** Existe un porcentaje normal de los niños con hierro en el 76% de los niños; el 23% presenta disminución y el 1% hemocromatosis.

## 5.1 DISCUSIÓN

En la presente investigación se determinó la relación entre la malnutrición y las pruebas hematológicas y bioquímicas.

La nutrición a lo largo de la vida es uno de los principales determinantes de la buena salud, del desempeño físico y mental y además, es fundamental para el desarrollo individual y colectivo (39). La malnutrición resulta de la ingesta alimenticia deficiente, de las dificultades de absorción, o de enfermedades que conduce a la desnutrición. La desnutrición durante la infancia y la edad preescolar tiene efectos adversos sobre el crecimiento, la salud y en el desarrollo cognitivo.

La malnutrición que resulta del consumo excesivo de alimentos conduce al sobrepeso o a la obesidad. La obesidad es el principal factor de riesgo modificable para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer. (40)

La obesidad está afectando en forma progresiva a los preescolares de menor edad, esto siendo demostrado con un estudio de prevalencia realizado por Kain, J y col., en Santiago de Chile, dándose la paradoja, que junto con la erradicación de la desnutrición, se debe afrontar las consecuencias de la obesidad, ya que 40 a 76% de los escolares obesos serán adultos obesos.

Según la investigación realizada por ENSANUT en el Ecuador existe una prevalencia de sobrepeso y obesidad del 29.9% en comparación con nuestro estudio que mostró un 13% de sobrepeso y un 8% de obesidad.

El uso de exámenes hematológicos y bioquímicos, y de indicadores como las curvas de crecimiento para escolares y adolescentes, son instrumentos utilizados de forma rutinaria para la evaluación del estado nutricional de las



personas. Sin embargo, no existe un criterio común, y se discute mucho la validez de los valores referenciales de estos instrumentos.

La anemia por déficit de hierro es más común y grave en los niños menores de 5 años y en las embarazadas, este tipo de anemia es también muy frecuente en niños en edad escolar (9, 10). En los países en desarrollo, la prevalencia de anemia en escolares se ha estimado en 46%, encontrándose las tasas más altas en África (52%) y en el sudeste asiático (63%). Un informe de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) basado en estudios locales o estatales señaló a Perú como el país con la mayor prevalencia de anemia en toda América Latina y el Caribe (57%), seguido de Brasil, donde 35% de los niños de 1 a 4 años estaban anémicos; en comparación con nuestro estudio que mostró un 14% de anemia y el 23% de disminución de hierro.

Según el estudio realizado por Winocur D. en el 2004 en Buenos Aires determinó el 2.5% de los niños presentaron anemia y el 4.4% déficit de Hierro; en comparación con esta investigación que mostró un 14% de anemia y el 23% de disminución del hierro.

El estudio realizado por Oliveira Mariana y col. (2010) en Sao Paulo-Brasil, en niños que asisten a jardines, demostró la prevalencia de baja estatura, sobrepeso y anemia en niños de edad preescolar; se demuestra que estamos frente a una transición nutricional, que contempla la desnutrición y sobrepeso.

Debido a las prácticas inadecuadas en la alimentación y la poca actividad física, la desnutrición se superpone con el sobrepeso y la obesidad, poniendo al escolar en el camino hacia la hipertensión, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares.



La desnutrición por falta de proteínas es la deficiencia más seria y difundida en los países en desarrollo, por lo que esta enfermedad afecta principalmente a los niños.

## **5.2 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS**

La hipótesis es verdadera, se confirma, por cuanto los valores de las pruebas hematológicas y bioquímicas se alteraron en los escolares con desnutrición, sobrepeso y obesidad.

## 6. CAPÍTULO VI

### 6.1 CONCLUSIONES

1. Se investigó 594 escolares de la ciudad de Cuenca en edades de 5 a 12 años, 54% varones, 86% residen en la zona urbana y el 96% estudian en establecimientos públicos.
2. La desnutrición está presente en el 2% de los escolares, bajo peso 2%, sobrepeso en el 13% y obesidad en el 8%.
3. Hay presencia de anemia en el 12% de niños con un IMC normal; 1% en sobrepeso y 1% en obesidad. Se encontró policitemia en el 1%.
4. Hay deficiencia de proteínas totales (<a 6.4 gr/dl) en el 14% de los escolares; 2% en niños con sobrepeso y 2% en niños con obesidad.
5. La deficiencia de hierro está presente en el 23% de los escolares; 4% en sobrepeso, 3% en obesidad; hay deficiencia de hierro (< a 60 mcg/dl) en el 16% de los escolares con IMC normal.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Frente al presente trabajo de investigación, se recomienda:
- Capacitar a los padres de familia, sobre la importancia de una nutrición balanceada y equilibrada en esta edad para prevenir la malnutrición y enfermedades posteriores.
- Trabajar con los docentes de cada establecimiento educativo sobre el crecimiento y desarrollo de los niños y niñas y su relación con la nutrición.
- En los casos identificados, se debería brindar la Asistencia médica requerida.
- Impartir programas educativos de prevención de la salud y malnutrición en los establecimientos educativos.
- Realizar un estudio complementario de parasitosis en los escolares, que ayude a determinar con mayor certeza su estado de salud.
- Complementar con pruebas de laboratorio para glucosa y perfil lipídico, en los casos de sobrepeso y obesidad, que constituye un factor de riesgo para desarrollar enfermedades no transmisibles como diabetes e hipertensión.
- Que la Dirección de Educación trabaje de forma conjunta con los directores de las escuelas para que en posteriores investigaciones se realicen de manera eficaz, evitando el sesgo en la muestra.
- Promover el trabajo en equipo de autoridades escolares, padres de familia, docentes y estudiantes, para realizar acciones que permitan la mayor practica de actividad física, y programas que incentiven a los niños a alimentarse de mejor manera, para evitar futuras enfermedades ligadas con la malnutrición.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ONU. Oficina del alto comisionado para los derechos humanos. Declaración universal sobre la erradicación del hambre y la malnutrición. [Online].; 2006. [citado 2013 Octubre 15. Disponible en: [http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/69\\_sp.htm](http://www.unhchr.ch/spanish/html/menu3/b/69_sp.htm).
2. JA. FV. Evaluación por tomografía axial computarizada de 3 métodos antropométricos para estimar el área muscular del muslo. Aliment Nutr 2001;15(1):31-6. [Online].; 2001 [citado 2013 Octubre 15. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol21\\_1-2\\_05/mgi071-205t.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol21_1-2_05/mgi071-205t.htm).
3. Monterrey Gutiérrez P PMC. Procedimiento gráfico para la evaluación del estado nutricional de los adultos según el índice masa corporal. [Online].; 2001 [citado 2013 Octubre 15. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol21\\_1-2\\_05/mgi071-2](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol21_1-2_05/mgi071-2).
4. A. B. La clínica y el laboratorio. 21st ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2010.
5. H. S. Laboratory test for the assessment of nutritional status. In H. S. Laboratory test for the assessment of nutritional status. Florida: Boca de Ratón: CRC Press; 1999. p. 447-467.
6. J. B. Diet and health in the Americas: a review. En: Reunión técnica sobre obesidad en la pobreza; Situación en América Latina. La Habana; 2005.
7. Organization WH. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Report of HWO expert committee. Ginebra; 1995.
8. abc D. [<http://www.definicionabc.com/salud/malnutricion.php>].; 2007.
9. M. L. [<http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s00.htm>].; 2002.
10. J. B. Diet and health in the Americas: a review. En: Reunión Técnica sobre Obesidad en la Pobreza; Situación en América Latina, La Habana. la Habana; 2005.
11. Popkin BM KGHFGXMHN. The nutrition transition in the Americas: a cross-sectorial analysis, Eur J Clin Nutr. In Popkin BM KGHFGXMHN. The nutrition transition in the Americas: a cross-sectorial analysis, Eur J Clin Nutr.; 1993. p. 333-346.

12. R. F. Medicina Interna. 17th ed. Bogotá: Marín S.A.; 2004.
13. Oliveira MdN MR. Factores de riesgo asociados al nivel de hemoglobina y estado nutricional de niños que asisten a jardines de la infancia de Sao Paulo. [Online].; 2011 [citado 2013 Octubre 20. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222010000100004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222010000100004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0004-0622.
14. Llovera F RD. Subpoblaciones linfocitarias en preescolares Venezolanos de alto nivel socioeconómico. [Online].; 2004 [citado 2013 Octubre 20. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000200009&lng=es&](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000200009&lng=es&).
15. Kain J LLRJUR. Obesidad en preescolares de la región metropolitana de Chile. Revista médica Chile. 2007 Febrero; 1(135:63-10).
16. Pajuelo J VMCJ. La desnutrición crónica, el sobrepeso y la obesidad en niños de áreas rurales del Perú. Lima: Anales de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. ; 2000.
17. OMS. Criterios de la Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2012 [citado 2013 Noviembre 1. Disponible en: [www.oms.com](http://www.oms.com).
18. (WHO). WHO. The Global Burden of Disease. [Online].; 2008 [citado 2013 Noviembre 1. Disponible en: [http://www.searo.who.int/LinkFiles/Reports\\_GBD\\_report\\_2004update\\_full.pdf](http://www.searo.who.int/LinkFiles/Reports_GBD_report_2004update_full.pdf).
19. Yépez Rodrigo CFBM. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes adolescentes ecuatorianos del área urbana. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2008.
20. FAO/OMS.. La malnutrición en el mundo. [Online].; 1992 [citado 2013 Noviembre 5. Disponible en: [www.oficinaregionalFAO/oficina38](http://www.oficinaregionalFAO/oficina38).
21. HM. D. Evaluación del estado nutricional. [Online].; 1995 [citado 2013 Noviembre 5. Disponible en: [www.escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/evalestadnuric.html](http://www.escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/evalestadnuric.html).

22. G. F. Desnutrición. [Online].; 2010 [citado 2013 Noviembre 5. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342003001000014&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342003001000014&lng=en). doi: 10.1590/S0036-36342003001000014.
23. GL MR. Abordaje práctico y manejo de la desnutrición en niños de países en vías de desarrollo y experiencia profesional en un hospital rural de la República del Congo. [Online].; 2009 [citado 2013 Noviembre 5. Disponible en: [http://www.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?f=10&pident\\_articulo=13138222&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=283&ty=121&accion=L&origen=elsevier&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=283v13n01a13138222.pdf001.pdf](http://www.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pident_articulo=13138222&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=283&ty=121&accion=L&origen=elsevier&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=283v13n01a13138222.pdf001.pdf).
24. FAO. Perfiles nutricionales por países. [Online].; 2001 [citado 2013 Noviembre 5. Disponible en: [www.fao.org](http://www.fao.org).
25. Globalización de la agricultura y la alimentación en la economía mundial. [Online]. [citado 2013 Noviembre 5. Disponible en: [http://www.cehap.bellinux.net/IMG/pdf/Globalizacion\\_de\\_la\\_Economia\\_y\\_la\\_Alimentacion.pdf](http://www.cehap.bellinux.net/IMG/pdf/Globalizacion_de_la_Economia_y_la_Alimentacion.pdf).
26. (WHO) WHO. The Global Burden of Disease. [Online].; 2004 [citado 2013 Noviembre 17. Disponible en: [http://www.searo.who.int/LinkFiles/Reports\\_GBD\\_report\\_2004update\\_full.pdf](http://www.searo.who.int/LinkFiles/Reports_GBD_report_2004update_full.pdf).
27. Castellanos Amaya VDCHO Pea. Deficiencia de Vitamina A y Estado Nutricional Antropométrico en niños Marginales Urbanos y Rurales en el Estado Zulia, Venezuela. Invest. clín. [Online].; 2002 [citado 2013 Noviembre 17. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0535-51332002000200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332002000200005&lng=en&nrm=iso). ISSN 0535-5133.
28. E LJP. Bioquímica. In E LJP. Bioquímica. México DF: Manual moderno; 2009. p. 116 – 119; 549.
29. Abreu De Jorge BSMM Ea. Anemia y deficiencia de vitamina A en niños evaluados en un centro de atención nutricional de Caracas. [Online].; 2005

- [citado 2013 Noviembre 20. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222005000300003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222005000300003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0004-0622.
30. Winocur Daniel CCJM,IEOJC,MPGA. Prevalencia de anemia ferropénica en niños pre-escolares y escolares con necesidades básicas insatisfechas. [Online].; 2004 [citado 2013 Noviembre 20. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802004000600001&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802004000600001&lng=es).
31. Pilar DDHCYB. Desde el laboratorio a la clínica, Interpretación del Hemograma pediátrico. Servicio de Hematología y Oncología. Hospital Infantil Vall d'Hebron. Barcelona, España. [Online].; 2004 [citado 2013 Noviembre 20. Disponible en: <http://www.apcontinuada.com/contenidos/pdf/v2n5a81pdf001.pdf>.
32. Manuel GJ. Técnicas y métodos de laboratorio clínico. In Manuel GJ. Técnicas y métodos de laboratorio clínico. Barcelona: Masson, S.A.; 2004. p. 95 y 295.
33. Vives Joan AJ. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. In Vives Joan AJ. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. Barcelona: Masson, S.A; 2006. p. 149.
34. OA P. Hemoglobina: una molécula modelo para el investigador. [Online].; 2005 [citado 2013 Noviembre 20. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=28336313>.
35. Paguay RVC. Relación entre la anemia, el consumo de Hierro y la parasitosis intestinal en niños menores de cinco años pertenecientes a las etnias indígena mestiza y negra de Imbabura. [Online].; 1999 [citado 2013 Noviembre 20. Disponible en: <http://bensoninstitute.org/Publication/RELAN/31/Relan31sm.pdf#page=17>.
36. Acevedo EySM. Kwashiorkor y Marasmo-Kwashiorkor en niños hospitalizados. [Online].; 2004 [citado 2013 Noviembre 20. Disponible en: <http://www.uce.edu.ec/>.
37. Botero J CAMMHMONAGEa. Anemia por deficiencia de Hierro y su



- asociación con los parásitos intestinales en escolares y adolescentes matriculados en instituciones oficiales y privadas de Medellín, 1997. In Anemia por deficiencia de Hierro y su asociación con los parásitos intestinales en escolares y adolescentes matriculados en instituciones oficiales y privadas de Medellín; 1997; Medellín. p. 7-14.
38. ENSANUT. Encuesta Nacional de Salu y Nutrición. [Online].; 2013 [citado 2014 Enero 5. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/Publicacion%20ENSANUT%202011-2013%20tomo%201.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Publicacion%20ENSANUT%202011-2013%20tomo%201.pdf).
39. al Be. Global, regional, and national causes of child mortality in 2008. 2010.
40. Bouchard C. Gene-environment interactions in the etiologic of obesity defining fundamentals obesity. 2008.
41. Beard JL. Why iron deficiency is important infant development. The Jornal of nutrition. 2008; 12(138).



## ANEXOS

## ANEXO Nº 1



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**ENCUESTA A LOS PADRES O TUTORES DE NIÑOS/AS DE 5 A 12 AÑOS**  
**QUE ACUDEN A UNA ESCUELA DE LA CIUDAD DE CUENCA EN EL AÑO**  
**LECTIVO 2012 – 2013**

Nº Encuesta:.....

## IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Nombres y Apellidos: .....

Fecha de nacimiento (día/mes/año) ...../...../.....      **Edad** (Años cumplidos).....*(POR FAVOR, CONTESTE MARCANDO CON UNA X EL CUADRO QUE CORRESPONDA)*

**Género:** Masculino       **Residencia:** Cuenca - zona urbana   
 Femenino       Cuenca - zona rural

Nombre de la escuela.....

**Tipo de escuela:** Educación pública       **Jornada laboral:** Mañana   
 Educación privada       Tarde

**Grado que cursa:** 1. Primero     2. Segundo     3. Tercero     4. Cuarto   
 5. Quinto     6. Sexto     7. Séptimo     8. Octavo

**Instrucción educativa del jefe de familia:** Ninguna     Superior   
 Primaria     Instrucción artesanal   
 Secundaria

**Actividad laboral de los padres (tipo de empleo):** Empleo fijo   
 Temporal   
 Casual o Informal

**El total de ingresos mensuales de su familia, respecto a la canasta básica (589,22 Dólares), son:** { Inferiores   
 Iguales   
 Superiores

**Número de personas que dependen del total de ingresos familiares:** 

**Vivienda:** Propia   
 Arrendada   
 Prestada

**¿Duermen más de tres personas, en cada cuarto?** Si   
 No

**¿Cuenta con servicios de alcantarillado, agua potable y luz eléctrica?** Si   
 No

**ANEXO N°2**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**  
**PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS.**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN**  
**HEMOGRAMA, PROTEÍNAS, ALBUMINA Y HIERRO SÉRICO EN RELACION CON LA**  
**MALNUTRICIÓN EN ESCOLARES DE LA CIUDAD DE CUENCA. 2012**

Nombre del paciente: .....

Nombre de la escuela: .....

Nosotras, Elizabeth Cedeño y Verónica Molina estudiantes del Área de Laboratorio Clínico, Escuela de Tecnología Médica, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. por medio de la presente, nos es grato informarle que se llevara a cabo un estudio cuyo fin es la realización de nuestro trabajo investigativo – tesis, en escolares de las edades comprendidas entre 5 a 12 años de edad, mediante la determinación de pruebas básicas de laboratorio clínico que proporcionará información sobre el estado funcional del organismo para el diagnóstico, prevención y tratamiento de los diversos cuadros relacionados con niveles alterados del hemograma, proteínas totales, albúmina y hierro sérico, que pueden aparecer como resultados de alteraciones en los valores de las pruebas a realizarse.

Le hacemos conocer, que su hijo/a, ha sido seleccionado para formar parte de esta investigación. En este lugar se le tomará el peso, la talla y se obtendrá una muestra de sangre, debiendo usted tener un ayuno previo de 12 horas.

Para la toma de muestra de sangre se utilizara guantes quirúrgicos estériles y descartables, se extrae la sangre de una vena de la cara anterior del antebrazo porque resulta de fácil acceso. Se desinfecta la zona con un algodón humedecido en alcohol antiséptico, aplicando un torniquete unos 5cm por encima del sitio escogido, efectuando un lazo, fácil de desatar con una mano y asequible al operador, se introducirá la aguja que debe penetrar la piel y la pared de la vena. Al momento que comienza a salir la sangre se recolectara en los tubos indicados. Se retira el torniquete y la aguja al mismo tiempo, colocando el algodón con alcohol luego se coloca una cinta adhesiva estéril en el sitio de la punción.



Garantizamos que la información obtenida, se manejará de forma estrictamente confidencial, y únicamente serán de uso estadístico para nuestro estudio científico.

**Riesgos:**

Las molestias (efectos secundarios) que pudieran ocurrir son mínimos, como un leve dolor al momento del pinchazo, un ligero moretón en el lugar de la extracción, con una posible sensación de mareo, y poco frecuentes la formación de abscesos.

La cantidad de sangre que se le extraerá a la paciente es de 10 ml, los cuales servirán para las pruebas hematológicas, lo cual no afectará el estado de salud. Los materiales a utilizarse como agujas y tubos serán estériles y descartables por lo que no corre el riesgo de adquirir alguna enfermedad durante el proceso.

Las muestras serán procesadas en el Centro de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.

**Beneficios:**

Una vez obtenido el resultado de las muestras, estos aportarán información a esta investigación científica, a través de la cual, usted conocerá si su hijo/a presenta algún problema hematológico y/o bioquímico, y el estado de nutrición en que se encuentra; a la vez usted contará con exámenes sin **costo alguno**; los resultados serán entregados de forma personal por los investigadores.

Si usted decide participar en este estudio, le pedimos que se digne firmar este consentimiento. Usted puede en todo momento hacer preguntas y aclarar cualquier duda sobre los beneficios y riesgos del estudio a realizarse.

\_\_\_\_\_  
**Firma del padre, representante o tutor**

\_\_\_\_\_  
**Fecha**

**ANEXO Nº 3**

| ESCUELAS                      | PRIMERO    |          | SEGUNDO    |          | TERCERO    |          | CUARTO     |          | QUINTO     |          | SEXTO      |          | SEPTIMO    |          | OCTAVO     |          |
|-------------------------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
|                               | MAS CULINO | FEMENINO | MAS CULINO | FEMENINO | MAS CULINO | FEMENINO | MAS CULINO | FEMENINO | MAS CULINO | FEMENINO | MAS CULINO | FEMENINO | MAS CULINO | FEMENINO | MAS CULINO | FEMENINO |
| REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA | 0          | 0        | 0          | 0        | 0          | 1        | 0          | 0        | 21         | 7        | 15         | 15       | 1          | 0        | 0          | 0        |
| IGNACIO ESCANDÓN              | 0          | 0        | 1          | 3        | 1          | 2        | 8          | 10       | 8          | 15       | 11         | 14       | 12         | 17       | 0          | 0        |
| JUAN MONTALVO                 | 1          | 0        | 6          | 1        | 20         | 4        | 13         | 5        | 26         | 14       | 28         | 21       | 3          | 7        | 1          | 0        |
| HUAYNA CÁPAC                  | 0          | 0        | 0          | 0        | 0          | 0        | 0          | 0        | 0          | 0        | 0          | 0        | 10         | 19       | 0          | 0        |
| REPÚBLICA DE COLOMBIA         | 0          | 0        | 23         | 25       | 0          | 0        | 0          | 1        | 0          | 0        | 12         | 10       | 0          | 1        | 0          | 0        |
| PANAMÁ                        | 1          | 1        | 1          | 0        | 27         | 21       | 0          | 0        | 0          | 0        | 0          | 1        | 0          | 0        | 0          | 0        |
| ABELARDO TAMARIZ CRESPO       | 0          | 1        | 0          | 0        | 23         | 10       | 0          | 0        | 16         | 13       | 0          | 0        | 1          | 0        | 0          | 0        |
| HÉCTOR SEMPÉRTEGUI GARCÍA     | 5          | 17       | 1          | 1        | 0          | 0        | 0          | 0        | 13         | 7        | 0          | 0        | 0          | 0        | 0          | 0        |
| LICEO CATÓLICO                | 0          | 0        | 0          | 1        | 3          | 7        | 0          | 0        | 0          | 0        | 0          | 0        | 6          | 4        | 0          | 0        |



**ANEXO Nº 4**



**DATOS DE FILIACIÓN DEL PACIENTE**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CENTRO DE DIAGNÓSTICO MÉDICO**

**ÁREA:**.....

**RESPONSABLES:**.....

**FECHA:**.....

**CÓDIGO #**.....

**Datos de filiación:**

1. Nombres y apellidos completos \_\_\_\_\_
2. Edad: \_\_\_\_\_ (Años cumplidos)
3. Género: \_\_\_\_\_
4. Lugar de residencia: \_\_\_\_\_
5. Instrucción: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_
6. Fecha de realización : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ (dia/mes/año)
7. Antecedentes socioeconómicos: \_\_\_\_\_

**ÍNDICES HEMATOLÓGICOS**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ÍNDICES BIOQUÍMICOS**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**ANEXO Nº 5**

**FORMATOS DE REGISTRO DE RESULTADOS TOTALES**



**ANEXO 5.1  
REGISTRO DE RESULTADOS / BIOMETRÍA HEMÁTICA  
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CENTRO DE DIAGNÓSTICO MÉDICO**

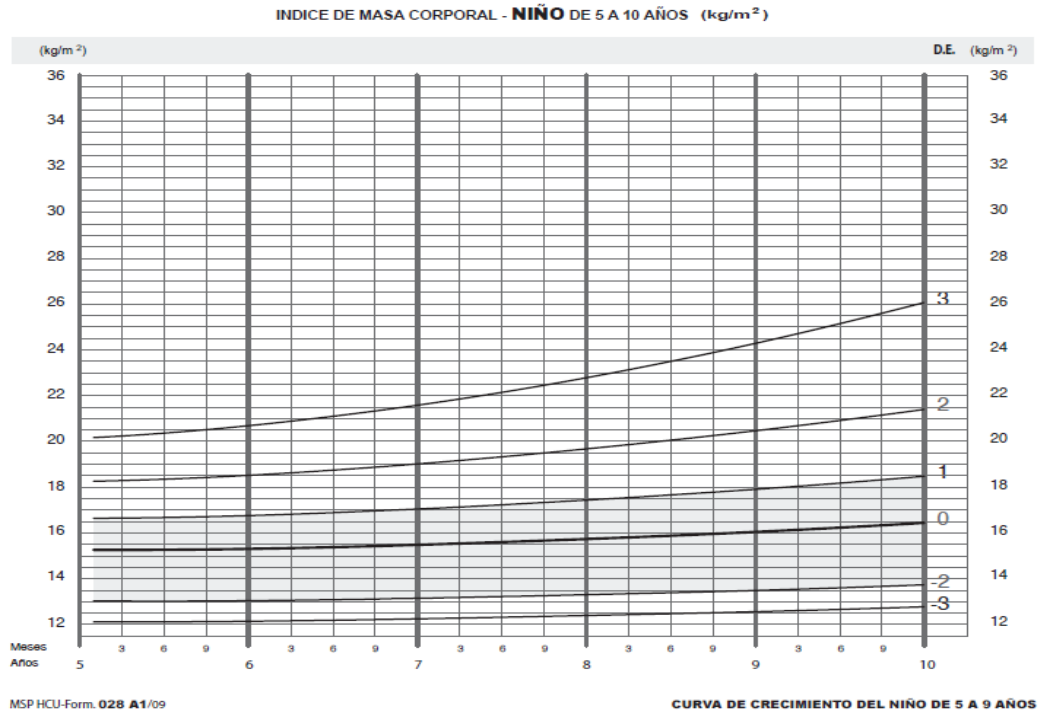
**ÁREA:**.....

**RESPONSABLES:**.....

**FECHA:**.....

| N° | CÓDIGO | Hto. | Hb. | Rto. G. Rojos | Rto. G. Blancos | FÓRMULA DIFERENCIAL |      |     |     |     | ÍNDICES ERITROCITARIOS |     | OBS. |
|----|--------|------|-----|---------------|-----------------|---------------------|------|-----|-----|-----|------------------------|-----|------|
|    |        |      |     |               |                 | Neut                | Linf | Eos | Mon | Bas | VCM                    | HCM |      |
|    |        |      |     |               |                 |                     |      |     |     |     |                        |     |      |
|    |        |      |     |               |                 |                     |      |     |     |     |                        |     |      |
|    |        |      |     |               |                 |                     |      |     |     |     |                        |     |      |
|    |        |      |     |               |                 |                     |      |     |     |     |                        |     |      |
|    |        |      |     |               |                 |                     |      |     |     |     |                        |     |      |

### ANEXO Nº 6





**ANEXO Nº 7**

**FOTOS DE LA TOMA DE MUESTRA Y PROCESAMIENTO DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO**

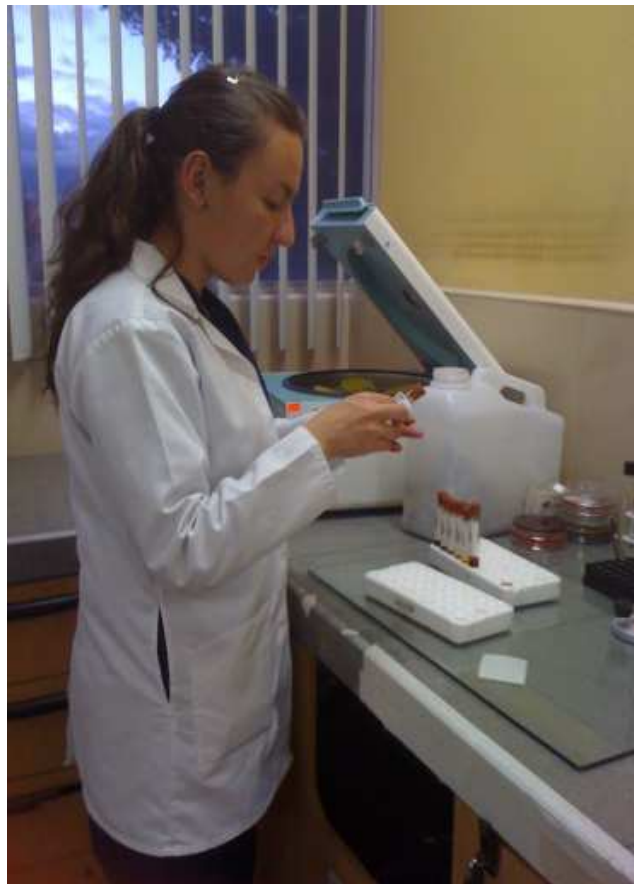


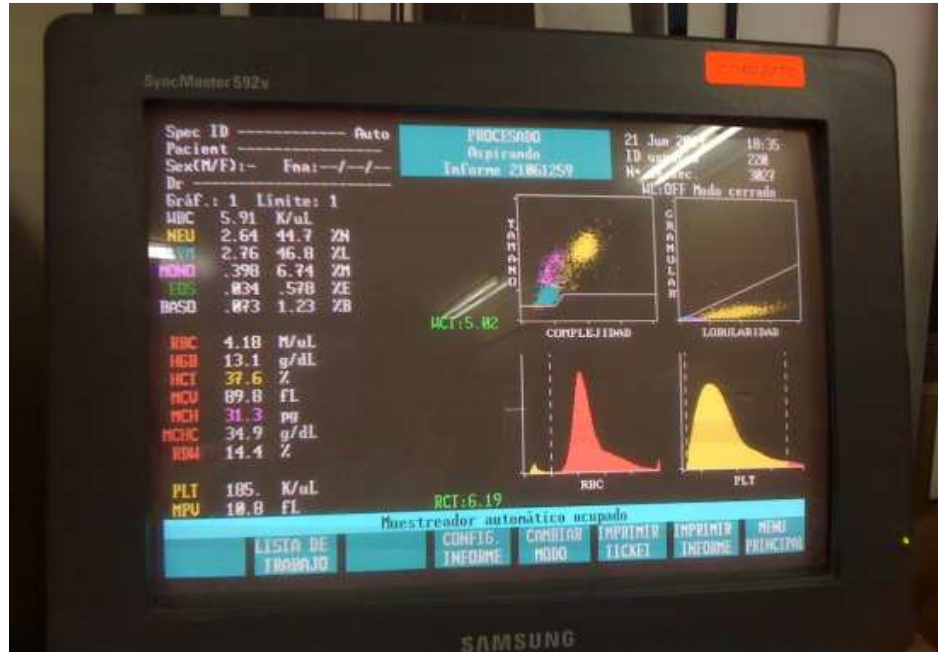












| Sample No. | Exp. Date | Sample ID | Order | Status    | Result |
|------------|-----------|-----------|-------|-----------|--------|
| 0256       | 001405    | 21061235  | 18:23 | InProcess | 18:27  |
| 0257       | 001406    | 21061234  | 18:23 | InProcess | 18:28  |
| 0258       | 001407    | 21061233  | 18:24 | InProcess | 18:28  |
| 0259       | 001408    | 21061232  | 18:24 | InProcess | 18:29  |
| 0260       | 001409    | 21061231  | 18:25 | InProcess | 18:29  |
| 0261       | 001410    | 21061230  | 18:25 | InProcess | 18:40  |
| 0262       | 001411    | 21061229  | 18:26 | InProcess | 18:40  |
| 0263       | 001412    | 21061228  | 18:27 | InProcess | 18:41  |
| 0264       | 001413    | 21061227  | 18:27 | InProcess | 18:41  |
| 0265       | 001414    | 21061226  | 18:28 | InProcess | 18:41  |
| 0266       | 001415    | 21061225  | 18:28 | InProcess | 18:42  |
| 0267       | 001416    | 21061224  | 18:29 | InProcess | 18:29  |
| 0268       | 001417    | 21061223  | 18:30 | InProcess | 18:30  |
| 0269       | 001418    | 21061222  | 18:31 | InProcess | 18:31  |
| 0270       | 001419    | 21061221  | 18:32 | InProcess | 18:32  |



