

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Proyecto Final de Investigación previo la obtención del título de Licenciadas en
Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico.

TRABAJO DE TÍTULACIÓN

“RELACIÓN ENTRE PROTEÍNOGRAMA Y HEMOGLOBINA COMO APORTE AL DIAGNÓSTICO DE ANEMIA EN ESCOLARES DE 5-12 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SIMÓN RODRÍGUEZ DE LICÁN”

Autoras: Ruth Alicia Cayambe Usca
Lorena Nataly Silva Yanza

Tutora: Mgs. Aida Mercedes Balladares Saltos

Riobamba - Ecuador
2018

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del Proyecto de investigación del título: “Relación entre proteínograma y hemoglobina como aporte al diagnóstico de anemia en escolares de 5-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán” presentado por Ruth Alicia Cayambe Usca y Lorena Nataly Silva Yanza y dirigido por la Mgs. Aída Mercedes Balladares Saltos, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

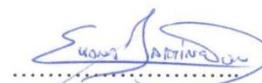
Dra. Liliana Araujo



Presidente del Tribunal

Firma

Lic. Eliana Martínez



Miembro del Tribunal

Firma

Mgs. Pául Parra



Miembro del Tribunal

Firma

DECLARACIÓN DEL TUTOR

Yo, Aída Mercedes Balladares Saltos docente de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico en calidad de tutor del proyecto de investigación con el tema: “Relación entre proteínograma y hemoglobina como aporte al diagnóstico de anemia en escolares de 5-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán” propuesto por la Srta. Ruth Alicia Cayambe Usca y la Srta. Lorena Nataly Silva Yanza, egresadas de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las debidas correcciones, certifico que se encuentran aptas para la defensa pública del proyecto. Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a las interesadas a hacer uso del presente para los trámites correspondientes.



.....

Mgs. Aída Mercedes Balladares Saltos

**DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E
HISTOPATOLÓGICO**

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Nosotras Ruth Alicia Cayambe Usca con C.I: 060444820-9 y Lorena Nataly Silva Yanza con C.I: 060582640-3, somos responsables de todo el contenido de este trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



.....
Ruth Alicia Cayambe Usca

C.I: 060444820-9



.....
Lorena Nataly Silva Yanza

C.I: 060582640-3

DEDICATORIA

A mi Dios por la vida, que me permite disfrutar en todo momento. A mis padres quienes me dieron la vida y han estado brindandome su apoyo y cariño incondicional, a mi madre Fanny Usca a quien admiro y amo demasiado, me enseña a luchar con valor y decisión en las circunstancias más difíciles y en todo aspecto de mi vida a llorado y reido conmigo, me ha provisto físicamente, moralmente y espiritual para que pueda lograr una meta. A mis hermanas y hermanos a quien tengo profundo respeto, admiración quienes me cuidan y estan para mi siempre, decirles que los amo con todo mi corazón y lo hemos logrado juntos.

Ruth Cayambe

Dios tu amor y tu bondad no tienen fin, sin el nada de esto hubiese sido posible. Agradezco a mis padres Hugo Silva y Blanca Yanza son el pilar fundamental de mi vida quienes en cada una de las metas me han apoyado incondicionalmente, a mi hermana Jane que ha caminado conmigo en todo este tiempo, mi sobrina Valentina que ha sido un ángel que da luz a mi vida, mi amor Andrés que se ha convertido en mi compañero de vida brindándome su amor y respeto sobre todas las cosas en este largo trayecto. A mi familia y amigos en general Gracias por estar presentes no solo en esta etapa tan importante en mi vida sino en cada momento brindándome lo mejor de cada uno. Los sueños se cumplen y nosotros pedimos estar aquí y así Dios lo ha permitido les amo profundamente.

Lorena Silva

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a la Universidad Nacional de Chimborazo, especialmente a cada uno de nuestros docentes, gracias a ellos hemos aprendido mucho en lo académico y personal compartiéndonos sus anécdotas y consejos a todas las personas que formaron parte del proyecto: Dra. Patricia Miño, Lic. Ximena Robalino y PhD. Marcela Guerrendiain apoyándonos siempre en todo lo que han podido y especialmente a la Mgs. Mercedes Balladares quien fue nuestra guía y respaldo para la realización de este proyecto aportándonos su tiempo su paciencia para una culminación exitosa.

Ruth y Lorena

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
3. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA.....	4
3.1 Anemia.....	4
3.2 Tipos de anemia.....	4
3.2.1 Anemia Ferropénica.....	4
3.2.2 Anemia macrocítica (megaloblástica).....	5
3.2.3 Anemia Perniciosa.....	5
3.2.4 Anemia Sideroblástica.....	5
3.2.5 Anemia Falciforme.....	6
3.2.6 Anemia Aplásica.....	6
3.2.7 Anemia Hemolítica.....	6
3.2.8 Anemia Mieloptísicas.....	7
3.3 Causas y de la Anemia.....	7
3.4 Signos y Síntomas.....	8
3.5 Pruebas que aportan al diagnóstico de anemia escolar.....	8
3.6 Hemoglobina.....	9
3.6.1 Metabolismo de hemoglobina.....	9
3.7 Hematocrito.....	10
3.8 Índices Hematimétricos.....	10
3.8.1 Volumen corpuscular medio.....	10
3.8.2 Concentración de hemoglobina corpuscular media.....	11
3.8.3 Hemoglobina corpuscular media.....	11
3.9 Proteínograma.....	11
3.9.1 Proteínas Totales.....	11
3.9.1.1 Metabolismo de Proteínas.....	12
3.9.2 Albúmina.....	13
3.9.3 Globulina.....	13
4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
4.1 Tipo de Investigación.....	14

4.2 Determinación Población y Muestra.....	14
4.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	15
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
5.1 Aplicación de Consentimiento Informado.....	15
5.2 Determinaciones Bioquímicas y Hematológicas.....	16
5.3 Análisis de datos	17
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
6.1 Resultados.....	18
6.2 Discusión.....	22
7. CONCLUSIONES.....	24
8. RECOMENDACIONES	25
9. BIBLIOGRAFÍA	
10. ANEXOS	

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Anemia Ferropénica.....	4
Imagen 2: Anemia Macrofítica (Megaloblástica).....	5
Imagen 3: Anemia Perniciosa.....	5
Imagen 4: Anemia Sideroblástica.....	5
Imagen 5: Anemia Falciforme.....	6
Imagen 6: Anemia Aplásica.....	6
Imagen 7: Anemia Hemolítica.....	6
Imagen 8: Anemia Mielotóxicas.....	7
Imagen 9: Metabolismo de Hemoglobina.....	9
Imagen 10: Metabolismo de Proteínas.....	12

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de estudiantes participantes por género.....	18
Tabla 2: Clasificación de estudiantes según la edad.....	19
Tabla 3: Edad de los escolares y concentración de proteínas en suero y hemoglobina.....	20
Tabla 4: Edad y concentración de hemoglobina de acuerdo a la clasificación de las proteínas en suero.....	21

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Clasificación de estudiantes participantes por género	18
Gráfico 2: Clasificación de estudiantes según la edad.	19
Gráfico 3: Edad de los escolares y concentración de proteínas en suero y hemoglobina.....	20
Gráfico 4: Clasificación de la concentración de hemoglobina y proteínas en suero.....	22

RESUMEN

Mediante la determinación del proteínograma y hemoglobina se pretendió conocer el estado de salud de los escolares de 5 a 12 años de edad de la Unidad Educativa “Simón Rodríguez” de la parroquia Licán, Ciudad de Riobamba, indagamos con el objetivo de encontrar una posible relación que aporte al diagnóstico de anemia tomando en cuenta la edad, el género, el lugar donde viven. La investigación está basada en un estudio transversal, cualitativo, cuantitativo, descriptivo y de campo. La selección de la población fue realizada mediante criterios de exclusión e inclusión los cuales se clasificaron mediante el consentimiento informado que fue autorizado por los padres de familia, para realizar la extracción y análisis de las muestras de sus hijos, arrojando un total de 162 estudiantes que fueron objeto de estudio. La extracción sanguínea fue realizada por venopunción, para su posterior análisis en los siguientes parámetros: Proteínas totales, albúmina, hemoglobina, tanto globulina y relación albumina/globulina se obtuvieron mediante cálculo. A partir de las concentraciones obtenidas los resultados fueron: Proteínas Totales que expresado en porcentaje corresponde al 85,5% dentro de los parámetros normales, un 12,4% valores elevados, un 2,1% valores disminuidos. Las concentraciones de Albúmina se presentan de la siguiente manera: 73,6% valores normales, 26,4% valores elevados. Globulina 54,5% valores disminuidos, 37,9% valores normales, 7,6% valores elevados. Relación Albumina/Globulina corresponde al 100% de valores dentro del rango referencial. Hemoglobina un 99% valores normales y 1% valores disminuidos. Se concluye que el proteínograma por sí solo no es un aporte significativo al diagnóstico de anemia pues es necesario adicionar otras pruebas específicas.

PALABRAS CLAVE: Anemia, Proteínas totales, Albúmina, Globulina, Hemoglobina.

ABSTRACT

By determining the proteinogram and hemoglobin it was intended to establish the health status of school children from 5 to 12 years old from "Simón Rodríguez" Educational Unit of Licán Parish, Riobamba City; a possible relationship was achieved as a contribution to diagnosis of anemia taking into account the age, the gender and the place where they live. The research is based on a cross-sectional, qualitative, quantitative, descriptive and field study. The selection of the population was carried out through exclusion and inclusion criteria, which were classified by means of the informed consent that was authorized by the parents to extract and analyze the samples of their children, so 162 students were the object of study. Blood extraction was performed by venipuncture, for further analysis in the following parameters: Total proteins, albumin, and hemoglobin, globulin and albumin / globulin ratio were obtained by calculation. From the obtained concentrations the results were: 85.5% Total Proteins within the normal parameters, 12.4% high values, 2.1% decreased values. The concentrations of Albumin are presented as follows: 73.6% normal values, 26.4% high values. Globulin 54.5% decreased values, 37.9% normal values, 7.6% high values. Albumin / Globulin ratio corresponds to 100% of values within the reference range. Hemoglobin 99% normal values and 1% decreased values. It is concluded that the proteinogram alone is not a significant contribution to the diagnosis of anemia since it is necessary to add other specific tests.

KEY WORDS: Anemia, total proteins, albumin, globulin, hemoglobin.

Reviewed by: Solís, Lorena
Language Center Teacher



1. INTRODUCCIÓN

La anemia es un trastorno en el cual el número de eritrocitos y la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre son insuficientes para satisfacer las necesidades del organismo. Las necesidades fisiológicas específicas varían en función de la edad, el sexo, la altitud sobre el nivel del mar a la que habita la población en estudio¹. La importancia de la investigación de este tema se deriva en la problemática existente en niños de edad escolar que presentan un cuadro clínico de signos y síntomas tales como palidez, pérdida de peso, retraso en el crecimiento. Fisiológicamente está ligado con la mala alimentación existente, además del estilo de vida puede tener variaciones tomando en cuenta los siguientes aspectos: el nivel económico, la calidad de vida, lugar donde viven y sobre todo la dieta que poseen la cual pone a su alcance alimentos con bajo contenido proteico que aporte bienestar al organismo del niño².

En la provincia de Chimborazo, con frecuencia se observa a los padres de familia acudir con sus hijos a centros de salud con manifestaciones clínicas que refieren una posible anemia, la razón que motivó llevar a cabo esta investigación. Siendo el proteínograma uno de los parámetros evaluados, el cual establece la concentración de estas macromoléculas presentes en la sangre, su déficit es un estado de mal nutrición provocado por una ingesta insuficiente de proteínas en la dieta diaria, devaluando la buena salud, puesto que son indispensables en el organismo².

Se realizó el análisis del proteínograma y hemoglobina los cuales se basaron en resultados concretos con bajo margen de error, por ejemplo las rutinas realizadas a nivel de laboratorio fueron adecuadas y estudiadas para evitar resultados poco confiables.

La anemia infantil afecta al 47.4% de los niños en la edad escolar según datos de la organización mundial de la salud (OMS), sin duda la anemia es la afección hematológica más frecuente puesto que juega un papel importante en el crecimiento físico y el desarrollo intelectual del ser humano³.

El hombre sintetiza algunos aminoácidos para formar proteínas las cuales son llamadas esenciales y deben ser proporcionadas por medio la alimentación, las mismas que son interpretadas mediante la concentración existente de proteínas totales, albumina y globulina en suero sanguíneo de la misma manera resultados de la hemoglobina los cuales fueron obtenidos mediante el procedimiento de hemoglobina manual a demás fue corregida con datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y

hemoglobina corregida de acuerdo a la altitud que se encuentra a 2.710 metros sobre el nivel del mar donde reside la población en estudio en el caso fue la parroquia Licán⁴.

El problema en el Ecuador principalmente no es la falta de alimentos, es el acceso a una alimentación adecuada siendo deficiente por factores educativos y factores económicos, además se suman las infecciones y enfermedades, debido a la limitación de los servicios de salud y sobre todo ausencia de agua purificada³⁰.

Al menos 1 de cada 10 niños entre 5 y 12 años tiene baja talla para la edad es decir desnutrición crónica. El 12% de los niños tiene desnutrición global, es decir bajo peso para la edad. El 16% nacen con bajo peso. Estas cifras casi se duplican en poblaciones rurales en Chimborazo, pues posee un alto índice de población indígena, la desnutrición alcanza un 44% mientras el promedio nacional es de 19%. Estos son algunos indicadores que muestran la gravedad del problema y la urgencia de incrementar esfuerzos para combatirlo³⁰.

En la Ciudad de Riobamba se cuenta con estudios acordes a esta problemática uno de ellos, realizado en el año 2015 por estudiantes de la Universidad de Guayaquil. El estudio abarcó un total de 71 individuos de edad escolar entre los 5 a 12 años de edad, niños (60%) y niñas (40%), referente al estado nutricional el 14% presento sobrepeso, 6% de obesidad, 11% de desnutrición, 1% de desnutrición grave y el 32% de desnutrición crónica, la valoración de hemoglobina y hematocrito se observó que el 100% de los niños del estudio tiene valores normales³¹.

Este trabajo se realizó con el propósito de obtener la relación existente entre el proteínograma y la hemoglobina como aporte al diagnóstico de anemia en escolares de 5- 12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán. Además, es un aporte para para futuras investigaciones implementando pruebas específicas para el diagnóstico de anemia, puesto que los beneficiarios directos son los escolares en estudio además la sociedad obtendrá mayor conocimiento de la problemática.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la relación entre proteínograma y hemoglobina como aporte al diagnóstico de anemia en escolares de 5- 12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar la concentración de proteínas totales, albúmina, globulina y hemoglobina en muestras de sangre de los niños de la Unidad Educativa “ Simón Rodríguez” de la parroquia Licán.
- Relacionar la concentración de proteínas en suero determinadas con los valores obtenidos de la concentración de hemoglobina.

3. ESTADO DEL ARTE RELACIONADA A LA TEMÁTICA

3.1 ANEMIA

La anemia es la disminución apreciable de la concentración de hemoglobina encontrada en los eritrocitos, en un porcentaje inferior del límite establecido como normal para la edad, sexo de la persona también su estado fisiológico⁵.

La disminución va a impedir el intercambio de dióxido de carbono por el oxígeno y por lo tanto no habrá capacidad en la sangre para transportar oxígeno a las células que se encuentran en los tejidos, siendo así el resultado a una hipoxia tisular, afectando a órganos de gran importancia como el riñón. Sin embargo, la anemia es la manifestación más frecuente de cualquier tipo de enfermedad en el mundo⁵.

Los efectos de la anemia sobre el desarrollo normal de los niños son devastadores especialmente en el desarrollo cognitivo, la capacidad de aprendizaje y escolaridad, además de incrementar en número de infecciones⁵.

3.2 Tipos de anemia

Las anemias pueden ser ferropénicas, megaloblásticas, sideroblásticas, perniciosas, aplásicas, mieloptísicas, hemolíticas, etc¹⁴.

- **3.2.1 Anemia ferropénica:** Este tipo de anemia surge por la deficiencia del hierro en el cuerpo la cual es necesario para la producción de hemoglobina, que es la proteína de los glóbulos rojos que transporta el oxígeno por todo el organismo, a pesar que este tipo de anemia también es común en un sangrado, cáncer, úlceras¹⁴.

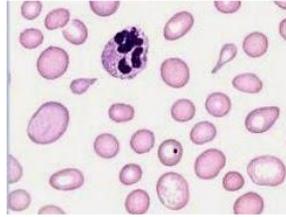
IMAGEN 1: Anemia Ferropénica



Fuente: Carrj, Rodak B. Atlas de Hematología Clínica 3ra ed. Buenos Aires (Arg) p.116

- **3.2.2 Anemia macrocítica (megaloblástica):** Es una anemia macrocítica que resulta de la inhibición de la síntesis de ADN en la producción de eritrocitos, lo que hace que la célula siga aumentando de tamaño y no se divide, que resulta una macrocitosis. Se denominan megaloblásticas debido al aumento de tamaño de los eritrocitos, resultan de la escasez de vitamina B12 o ácido fólico¹⁵.

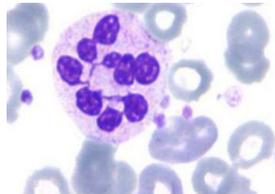
IMAGEN 2: Anemia Megaloblastica



Fuente: Carrj, Rodak B. Atlas de Hematología Clínica 3ra ed. Buenos Aires (Arg)
p.121

- **3.2.3 Anemia perniciosa:** Es una anemia macrocítica grave resulta del déficit de vitamina B12. La cual es producto por trastornos gastrointestinales donde hay falta e insuficiencia del factor intrínseco, proteína que actúa y sirve de ayuda a los intestinos a absorber la vitamina¹⁶.

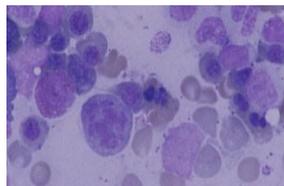
IMAGEN 3: Anemia Perniciosa



Fuente: Carrj, Rodak B. Atlas de Hematología Clínica 3ra ed. Buenos Aires (ARG)
p. 122

- **3.2.4 Anemia sideroblástica:** Es un trastorno o afectación hematológica donde no se disminuye el hierro, más bien es una mala utilización del hierro, por parte del organismo, eso quiere decir en la distribución, existe mayor cantidad hierro¹⁷.

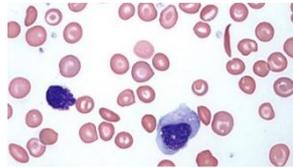
IMAGEN 4: Anemia Sideroblástica



Fuente: <http://www.femexer.org/2373/anemia-sideroblastica-idiopatica-adquirida/>

- **3.2.5 Anemia falciforme:** Es producida por presencia de la hemoglobina S en forma y ausencia de la hemoglobina A. Esta afectación es un tipo de anemia hemolítica crónica, la cual es propia de la raza negra, es consecuencia de un defecto homocigoto¹⁸.

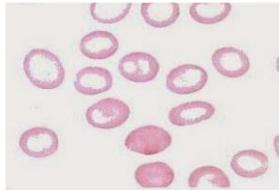
IMAGEN 5: Anemia Falciforme



Fuente: <https://revistageneticamedica.com/2016/10/15/anemia-falciforme-y-crispr/>

- **3.2.6 Anemia aplásica (pancitopenia):** Se refiere a desórdenes autoinmunes donde los linfocitos atacan de manera directa a las células de la médula ósea. Puede ser por destrucción debido a una exposición a radiaciones, toxicidad por otras sustancias químicas, o a mecanismos autoinmunes, toxicidad por drogas¹⁹.

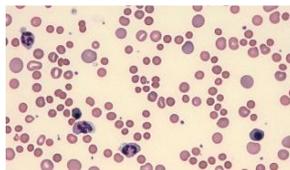
IMAGEN 6: Anemia Aplásica



Fuente: <http://chescovallehemastation014.blogspot.com/2014/>

- **3.2.7 Anemias hemolíticas:** Conforman un grupo de enfermedades hematológicas la cual se caracterizan por la excesiva destrucción de los glóbulos rojos, por lo que acelera y acorta la vida media de las células sanguíneas, esto obliga a que la médula ósea aumente y acelere su producción requiriendo un esfuerzo mayor por mantener el nivel normal de hemoglobina. Cuando esta producción aumenta es posible mantener un equilibrio²⁰.

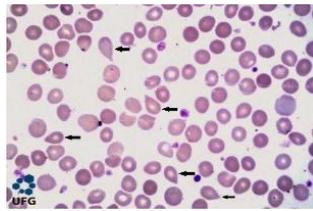
IMAGEN 7: Anemia Hemolítica



Fuente: http://atlas.gechem.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=222:anemia-hemolitica-autoinmune

- **3.2.8 Anemias mieloptísicas:** Es debido a la invasión de la médula ósea por células neoplásicas lo que produce este tipo de anemias. En un frotis sanguíneo se puede observar anisocitosis y poiquilocitosis. Las causas más comunes que causan mieloptisis son los linfomas y el mieloma múltiple también las leucemias²¹.

IMAGEN 8: Anemia Mieloptísicas



Fuente: <http://hemausac2014.blogspot.com/2014/10/>

Este tipo de anemia puede ser: Leve, moderada o severa.

Anemia leve: hemoglobina mayor de 10 g/dl.

Anemia moderada: hemoglobina entre 8 -10 g/dl

Anemia severa: hemoglobina menor de 8 g/dl²¹.

3.3 Causas:

- La principal causa de anemia se debe a la mala alimentación por deficiencia de hierro.
- Cambios en el revestimiento del estómago o de los intestinos que afectan la manera y forma como se absorben los nutrientes.
- Pérdida gradual de sangre debido a los períodos menstruales o úlceras gástricas.
- Cirugía en la que se pierde porcentaje
- del estómago o los intestinos.
- Consumo de algunos medicamentos.
- Destrucción de los glóbulos rojos causado por problemas con el sistema inmunitario.
- Enfermedades prolongadas crónicas, colitis ulcerativa o artritis reumatoide como el cáncer.
- Ciertos indicios de anemia, como la talasemia que pueden ser congénitas.

- Problemas a nivel de la médula ósea que pierde cierta capacidad necesaria de producir glóbulos rojos y el embarazo²².

Consecuencias de la anemia: Muchas personas con anemia no muestran señales o síntomas. Según progresa la enfermedad, pueden reconocerse varios síntomas y signos que resultan de una reducción en la capacidad para el transporte de oxígeno²³.

3.4 Los síntomas y signos son:

- Cansancio, fatiga, laxitud y debilidad.
- Sofocación incluso después de ejercicio moderado.
- Mareo o dolor de cabeza.
- Palpitaciones, la persona se queja al sentir sus latidos cardíacos.
- Palidez en la piel y de las membranas mucosas tanto en los ojos y labios también debajo de las uñas.
- Irritabilidad.
- Falta de apetito.
- Edema (en casos graves). Aumento de la cantidad de líquido que se retiene en las piernas principalmente.
- Dificultades en el aprendizaje y la concentración.
- Disminución en la capacidad de la defensa a las infecciones²³.

La mayoría de estos síntomas se producen cuando la anemia es moderada o severa. La anemia ligera, a veces no es detectada por la adaptación gradual del organismo a las bajas concentraciones de hemoglobina o porque los síntomas que pueden aparecer se dan también en diferentes enfermedades y no son específicos de la anemia⁶.

3.5 Pruebas que aportan al diagnóstico de anemia escolar:

- | | |
|--------------------------|----------------|
| ✓ Hematocrito | ✓ Hierro |
| ✓ Hemoglobina | ✓ Ferritina |
| ✓ Índices Hematimétricos | ✓ Transferrina |

3.6 HEMOGLOBINA

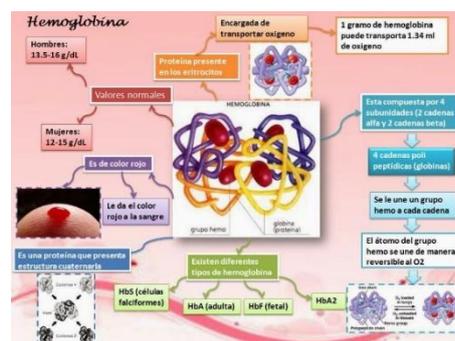
La hemoglobina es una proteína encontrada en el interior de los glóbulos rojos de la sangre, es la responsable de su color rojo característico. Existen varias formas, particularmente la hemoglobina A1, que representa el 98 % de la hemoglobina de un ser humano normal²⁴.

La hemoglobina esta contiene un grupo hemo y el grupo globina. Las globinas tienen parte proteica y cada hemoglobina se encuentra formada por cuatro cadenas polipeptídicas de globina que se une un grupo hemo, cuyo átomo de hierro se puede unir reversiblemente con una molécula de oxígeno. Se trata de una proteína que contiene hierro, su peso molecular aproximadamente es 64500 Dalton²⁴.

3.6.1 Metabolismo de la hemoglobina

La hemoglobina se sintetiza en una compleja serie de pasos. La parte hemo se sintetiza en la mitocondria y en el citosol de los glóbulos rojos inmaduros mientras que la globina es sintetizada por los ribosomas en el citosol la producción de hemoglobina continua en la célula a través de su desarrollo temprano de eritroblasto a reticulocito en la medula ósea. En este punto el núcleo se ha perdido, la concentración de hemoglobina es la cantidad del pigmento presente en 100 ml de sangre²⁵.

IMAGEN 9: Metabolismo de la Hemoglobina



Fuente: <http://eduardoynwa.blogspot.com/2014/04/hemoglobina.html>

Hemoglobina: Valores de Referencias: 12.3 -15,5 g/dl

Hemoglobina Corregida según la OMS

FÓRMULA: Hemoglobina – 2 g/dl²⁴.

Hemoglobina Corregida de acuerdo a la Altitud

FÓRMULA: Hemoglobina $-1,3 \text{ g/dl}^{24}$.

Alteraciones de la hemoglobina: Las alteraciones de la hemoglobina no producen alteraciones estructurales de su molécula más bien se conducen a diferentes alteraciones funcionales debido al lugar de la mutación existente. De acuerdo a las regiones del hemo afectaran a la afinidad con el oxígeno y su periferia afectara en comportamiento con la hemoglobina²⁶.

3.7 Hematocrito

El hematocrito es el valor en porcentaje existente que expresa la proporción entre las células sanguíneas (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas) y el plasma. Se mide el volumen que ocupan los glóbulos rojos en relación con el volumen total de la sangre. Se considera niveles promedio o también conocidos como valores de referencia para el hombre entre 40 % y 52 %, a diferencia de los valores para la mujer oscilan entre 36 % y 47 %⁸.

3.8 Índices Hematimétricos

3.8.1 Volumen corpuscular medio (VCM)

El tamaño de los glóbulos rojos no posee uniformidad, el VCM es un índice sanguíneo que permite medir el tamaño promedio de los glóbulos rojos. Un resultado normal oscila entre un índice de 80 a 95 fL. Un índice menor de 80 fL alerta de una microcitos, la cual consiste en una disminución del tamaño de los glóbulos rojos. La microcitos se observa en casos de anemias crónicas provocadas por una insuficiencia de hierro⁸.

Un índice mayor de 95 fL advierte una macrocitos, la cual consiste en un aumento del volumen de los glóbulos rojos. La macrocitos se observa en casos de insuficiencia de vitamina B12 y de ácido fólico, también en casos de alcoholismo crónico⁷.

Nos da una idea del tamaño de los hematíes. Es uno de los más importantes para orientarnos en el estudio de las anemias. Clasifica a las anemias en microcíticas, macrocíticas y normocíticas⁸.

Fórmula: VCM = La cantidad de Hto x 10/nº de eritrocitos

3.8.2 Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)

El índice CHCM (Concentración de hemoglobina Corpuscular Media) indica la cantidad de hemoglobina contenida en 100 ml de glóbulos rojos. El valor normal del índice CHCM varía entre 28 y 32g/100 ml. Utilidad escasa. Esta aumentado en esferocitosis y xerocitosis⁸.

Fórmula: $HCM = \text{La cantidad de Hb} \times 10 / n^{\circ} \text{ hematíes}$

3.8.3 Hemoglobina corpuscular media (HCM)

El Contenido Corpuscular Medio de Hemoglobina (HCM) indica la cantidad promedio de hemoglobina contenida en 1 glóbulo rojo. El valor normal del índice HCM varía entre 30 y 35 picogramos/glóbulo rojo⁷.

Indica el contenido hemoglobínico de los Hematíes. Nos indica si son hipocromos o no. En la vigilancia de la anemia ferropénica en pacientes con insuficiencia renal, se empieza a hablar del % de hematíes hipocromo. Para el correcto manejo del hierro y eritropoyetina deben ser menores del 10%⁸.

Fórmula: $CCHM = Hb \times 100 / Hcto$

3.9 PROTEINOGRAMA EN SUERO

Es un conjunto de análisis que permite la separación de proteínas totales, albumina y globulina en suero sanguíneo en función de su desplazamiento sobre un soporte sólido cuando es sometido a un campo eléctrico. Las proteínas forman parte de sustancias funcionales y estructurales claves del organismo permite clasificarlas en dos grupos: Albumina y Globulina²⁸.

- **3.9.1 Proteínas totales**

Las proteínas son macromoléculas complejas, que desempeña múltiples funciones de mucha importancia. Están sujetas a cambios físicos y funciones que reflejan el ciclo de vida de los organismos de los cuales son residentes. Las proteínas están constituidas por aminoácidos los cuales están unidos por enlaces peptídicos. Son moléculas que presenta un elevado peso molecular⁹.

3.9.1.1 Metabolismo de las Proteínas

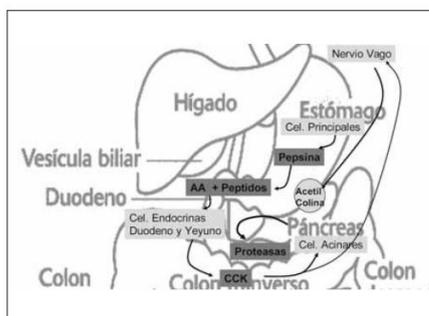
El hombre es capaz de sintetizar aminoácidos necesarios para formar las proteínas a partir de compuestos nitrogenados más simples o transformando sus aminoácidos, existe un grupo de aminoácidos para la síntesis de proteínas denominadas esenciales que deben proporcionarse por medio de los alimentos ya sea en proteínas animales o vegetales. Por lo general las proteínas animales contienen aminoácidos en mayor cantidad las cuales el hombre necesita por eso son de valor mayor nutritivo²⁷.

El hígado es el órgano importante para regular la síntesis de proteínas la cual mediante ciclos de sustratos y reacción catalizada por activación simultánea de varias enzimas que producen proteínas de manera más rápida y con sus concentraciones altas de acuerdo a las necesidades²⁷.

Las proteínas inician su digestión en el estómago con la presencia de la pepsina gástrica, la cual es liberada en forma de pro-enzima (pepsinógeno 1 y 2) la cual se activa al momento de la presencia de un Ph disminuido y se inactiva en presencia del Ph neutro del intestino. La proteólisis gástrica libera aminoácidos, que estimulan la secreción de colecistoquinina por las células endocrinas del duodeno yeyuno que a su vez estimula la secreción de proteasas pancreáticas, la mayor parte de la digestión de proteínas ocurre en el duodeno yeyuno donde actúan las proteasas pancreáticas²⁷.

Los productos resultantes de la digestión de proteínas son aminoácidos libres y oligopéptidos²⁷.

IMAGEN 10: Metabolismo de proteínas



Fuente:<http://www.redalyc.org/pdf/3092/309226723006.pdf>

Hiperproteinemia: Es producida en ocasiones por hemoconcentración, deshidratación o aumento en la concentración de proteínas específicas⁹.

Hipoproteinemia Es producida por hemodilución como consecuencia de defecto en la síntesis proteica, pérdida excesivas (sangrado excesivo) o catabolismo proteico excesivo⁹.

Valores de referencia: 6,6 – 8,7 g/dl - Recién nacidos: 5,2 – 9,1 g/dl¹⁰.

Estos valores son netamente orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

- **3.9.2 Albúmina**

La albúmina es una de las más importantes proteínas plasmáticas producidas en el hígado. Como parte de sus múltiples funciones podemos incluir la nutrición, tiene un tiempo de vida promedio de 20 días por lo que no es utilizada como indicador de síntesis hepática para diagnóstico de un fallo hepático agudo. Los niveles de albúmina pueden disminuir en pacientes que padecen cirrosis hepática, no obstante, existen otras muchas posibles causas extra hepáticas que pueden afectar los niveles séricos, tales como la desnutrición, neuropatías, enteropatías en las cuales se pierde proteínas. Por tal motivo la hipoalbuminemia (albumina disminuida) no es valorado como indicador específico de disfunción hepática¹¹.

Está constituida por 585 aminoácidos con puentes disulfuro entrecruzados en su molécula

Valores de referencia: 4,0 a 5,3 g/dl¹².

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

- **3.9.3 Globulina**

Con las siguientes metodologías descritas se determinan las proteínas totales y albúmina en suero sanguíneo. La albúmina es el único tipo de proteína sérica no globulina, la diferencia entre las proteínas totales y la albúmina corresponde directamente a la

cantidad de globulina presente. Al dividir el valor de globulina entre el valor de albúmina se obtiene la relación existente entre estas dos proteínas, la cual llamaremos relación Albumina/Globulina¹³. Valores de Referencias: 2,8 – 3,6 g/dl

El cálculo de la relación A/G es:

Relación Albúmina/Globulina= Albúmina / Proteínas totales – Albúmina.

4. METODOLOGÍA

4.1 Tipos de la investigación

Para realizar el proyecto de investigación se usaron dos tipos de investigaciones de acuerdo a los objetivos propuestos:

- **Investigación descriptiva:** Este tipo de investigación consiste en llegar a identificar datos exactos para determinar las características y diferencias de manera general y específica según las variables de estudio.
- **Cuasi experimental:** Se está analizando en base a experimentos anteriores.
- **Bibliográfica:** Se basa en la recopilación de información consultada en la biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo, sitios web, revistas, libros, blogs, revistas virtuales, mediante la lectura comprensiva, se pudo extraer información útil e importante dentro del estado de arte relacionado a la temática.

Corte:

- **Transversal:** Debido que se realizó en un periodo de tiempo determinado entre Octubre 2017- Marzo 2018.

Carácter:

- **Cualitativo:** Porque se ha recopilado información, que se analizó y también se interpretó, para poder profundizar mediante estos datos descriptivos sobre la relación entre proteínograma y hemoglobina.
- **Cuantitativo:** Porque se ha recopilado información numérica, valores exactos según el procesamiento de muestras para la obtención de resultados requeridos.

4.2 Determinación de la población y muestra

- **Población:** La población estuvo formada de 337 entre 5 a 12 años escolares de la Unidad Educativa “Simón Rodríguez” de Licán, ubicada en Riobamba – Ecuador.
- **Muestra:** La muestra está conformada por 162 escolares de 5-12 años de la Unidad Educativa “Simón Rodríguez” de Licán, no se requiere diseño muestral.

Criterios de inclusión: Niños con consentimiento informado firmado por el padre de familia o el tutor encargado.

Criterios de exclusión: Niños que no tengan consentimiento informado firmado por el padre de familia o el tutor encargado, y quienes no deseen tomarse la muestra sanguínea.

4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas: Análisis de laboratorio.

Instrumentos: Base de datos de resultados.

Previo la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos de recolección de datos se solicitó la firma de los padres o representante en el consentimiento informado (autorización de la toma de muestras de sangre) de los escolares de 5 a 12 años de edad de la escuela “Simón Rodríguez” (*Anexo 3*), a continuación, para determinar los valores de proteínas totales (*Anexo 1*), Albumina (*Anexo 2*), Globulina (calculada) se utilizó reactivos de la casa comercial Human, para analizar en los equipos Automatizados. Además de eso se utilizó como instrumento la matriz de resultados obtenidos.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Aplicación de consentimiento informado.

Para la aplicación del consentimiento informado se obtuvo la debida autorización de la Universidad Nacional de Chimborazo y del establecimiento educativo con los padres de

familia o representantes de los escolares de 5 a 12 años de edad de la Unidad Educativa “Simón Rodríguez” de esa manera se coordinaron fechas de visita.

5.2 Determinaciones Bioquímicas y Hematológicas.

- La obtención de muestras sanguíneas se las realizará en las instalaciones de la Unidad Educativa Simón Rodríguez en la parroquia Licán.
- Se deberá cumplir con las normas de bioseguridad establecidas previamente.
- La extracción sanguínea constará de los las fases pre analíticas, fase analítica y fase post analítica.
- En la fase pre analítica: se obtendrá la información del niño mediante preguntas básicas de rutina comúnmente utilizadas.
- Se debe rotular de la manera adecuada los tubos para recolectar las muestras de esta manera se evitará posibles confusiones.
- La punción sanguínea venosa constara de la siguiente manera:
 - Colocar el torniquete e identificar la vena mediante la palpación.
 - Desinfectar la zona con una torunda de algodón empapada de alcohol.
 - Introducir la aguja #22 de vacutainer con el bisel hacia arriba.
 - El primer tubo en recolectarse es el tubo de tapa roja o amarilla / gel separador de suero) seguido del tupo tapa lila (evitar hemolisis).
 - Se retirará el torniquete.
 - Se extrae la aguja de manera cuidadosa obstruyendo la salida de sangre con una torunda.
 - Se pedirá al paciente que presione de manera sutil el lugar de la extracción con la torunda y se colocará un curita.
- Las muestras deben ser empaquetadas de manera vertical en gradillas y colocadas en recipientes adecuados junto con congeladores de gel para su transporte a la Universidad Nacional de Chimborazo para su previo procesamiento.
- En el proceso como instrumento para la medición se utilizará equipo automatizado (*Anexo 8*), calibrado utilizado en las instalaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Hemoglobina (Automatizado): Valores de Referencias: 12,3 -15,5 g/dl

Proteínas totales (Automatizado): Valores de Referencias: 6,6 – 8,7 g/dl

Albúmina (Automatizado): Valores de Referencias: 4,0 – 5,3 g/dl

Globulina (Calculada): Valores de Referencias: 2,8 – 3,6 g/dl

Relación albumina/globulina: Valores de Referencias: > 1.0

Hemoglobina corregida de acuerdo a la OMS: Valores de Referencias: 11.5 g/dl²⁴.

Fórmula: Hemoglobina – 2 g/dl²⁴.

Hemoglobina corregida de acuerdo a la altitud: Valores de Referencias: 11.5 g/dl

Fórmula: Hemoglobina -1,3 g/dl

- Los sueros obtenidos se separaron en dos alícuotas y fueron congelados a -20°C, para ejecutar los análisis, repeticiones y confirmaciones necesarias. Los métodos de análisis para determinar proteínas totales, albumina fueron métodos enzimáticos, colorimétricos de punto final
- Para la determinación de la hemoglobina de acuerdo a su principio y también a su medición en el equipo automatizado la dilución de la muestra lisada se mide mediante el método fotométrico, pues el reactivo produce lisis en los glóbulos rojos que va a liberar la hemoglobina. Este proceso químico da como resultado una forma estable de metahemoglobina, de modo que se mide mediante un fotómetro sobre la cámara. La mayoría de los reactivos de la casa comercial Human.

Material biológico: La sangre será tomada por punción de la vena cubital o radial, se obtuvo utilizando un torniquete, luego de la recolección de la muestra, el suero será separado por centrifugación a 3.500 r.p.m. por 10 minutos para realizar los análisis respectivos.

Material desechable: Se utilizarán agujas vacutainer #22, tubos tapa roja y tubos tapa lila (de tamaño normal y minicolet).

5.3 Análisis de datos

Para este proyecto de investigación se empleó un sistema estadístico, descriptivo, que tiene como finalidad analizar las concentraciones de Proteínas Totales, Albumina, Globulina y Hemoglobina de los escolares de la Escuela “Simón Rodríguez de Licán” para determinar una relación entre ellos, analizando mediante el software estadístico SPSS versión 2.3.

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

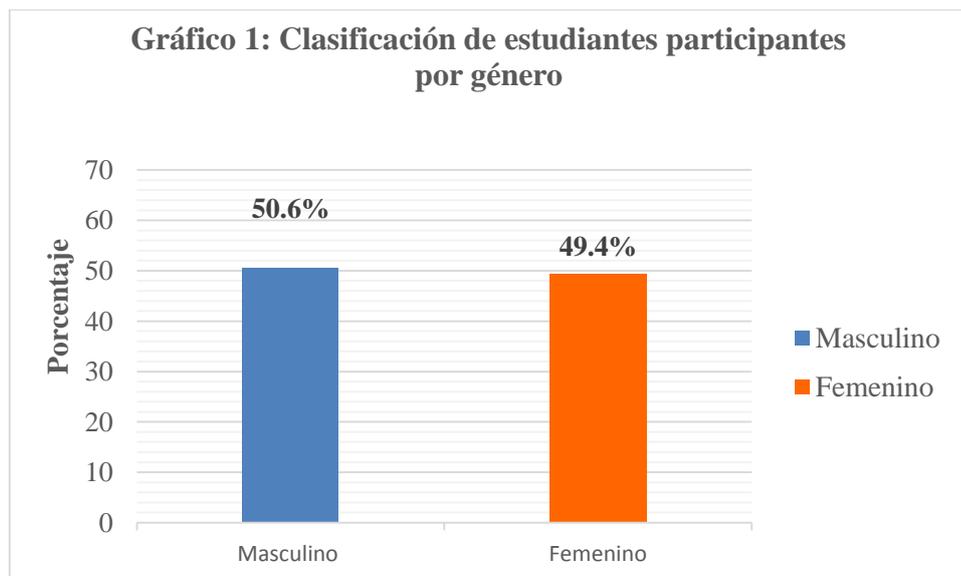
6.1 Resultados

En la presente investigación se realizaron estudios alimenticios, proteicos y de hemoglobina en escolares de 5 a 12 años de edad que acuden a la Unidad Educativa “Simón Rodríguez” de Licán.

Tabla 1: Clasificación de estudiantes participantes por género

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	82	50,6
Femenino	80	49,4
Total	162	100,0

FUENTE: Datos de los participantes del proyecto de investigación.



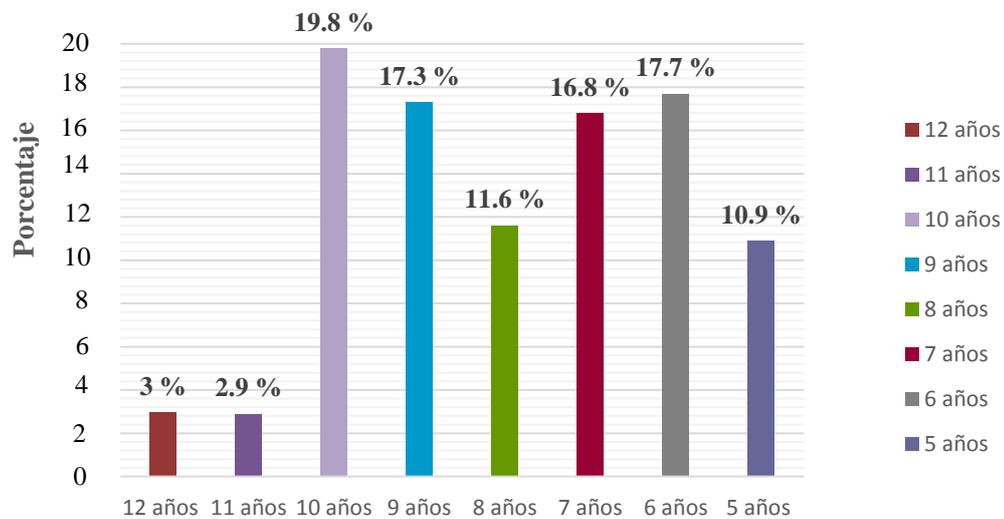
FUENTE: Datos de los participantes del proyecto de investigación.

Tabla 2: Clasificación de estudiantes según la edad.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
12 años	5	3,0
11 años	5	2,9
10 años	32	19,8
9 años	28	17,3
8 años	19	11,6
7 años	27	16,8
6 años	29	17,7
5 años	17	10,9
Total	162	100,0

FUENTE: Datos de los participantes del proyecto de investigación.

Gráfico 2: Clasificación de estudiantes según la edad.

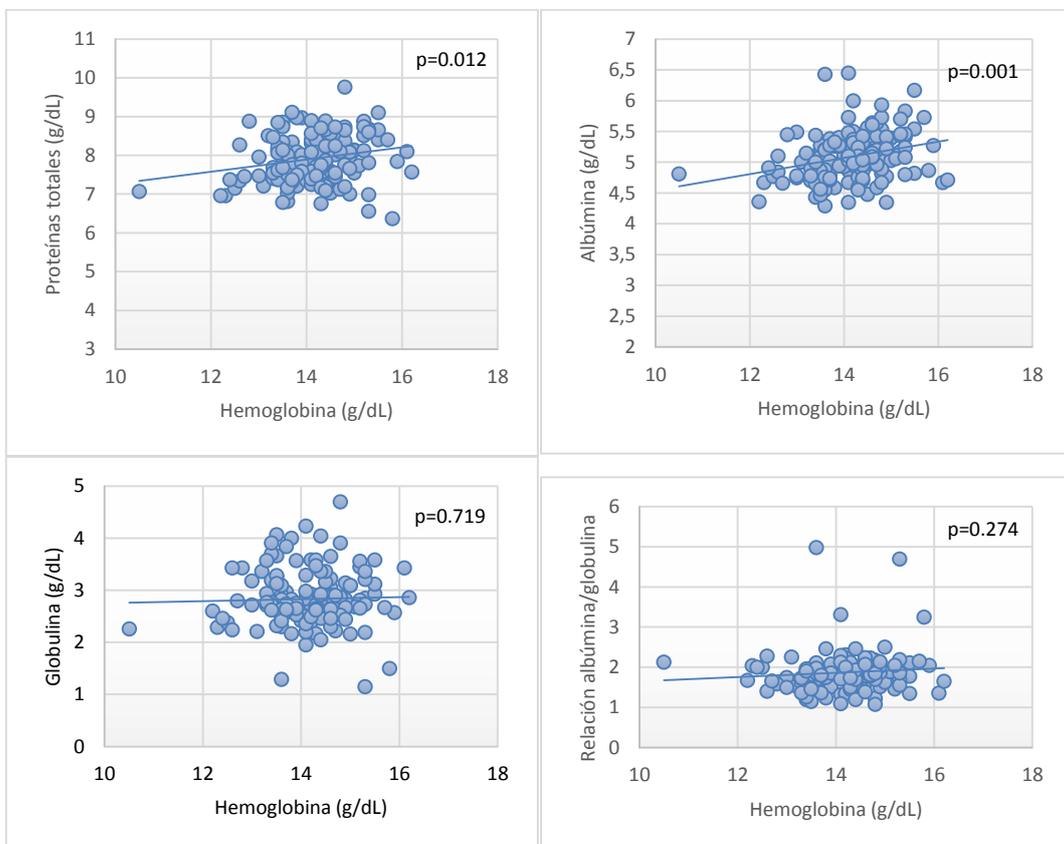


FUENTE: Datos de los participantes del proyecto de investigación.

Tabla 3: Edad de los escolares y concentración de proteínas en suero y hemoglobina.				
Variabes	N	Media		Desviación estándar
Edad (años)	162	7.74	±	1.86
Hemoglobina (g/dl)	162	14.24	±	0.85
Proteínas totales (g/dl)	162	7.96	±	0.72
Albúmina (g/dl)	162	5.06	±	0.35
Globulina (g/dl)	162	2.90	±	0.65
Relación albúmina/globulina	162	2.07	±	2.54

FUENTE: Concentraciones de muestras de los participantes del proyecto de investigación.

Gráfico 3. Relación de la hemoglobina con la albúmina, la globulina, las proteínas totales y el cociente albúmina/globulina.



FUENTE: Concentraciones de muestras de los participantes del proyecto de investigación.

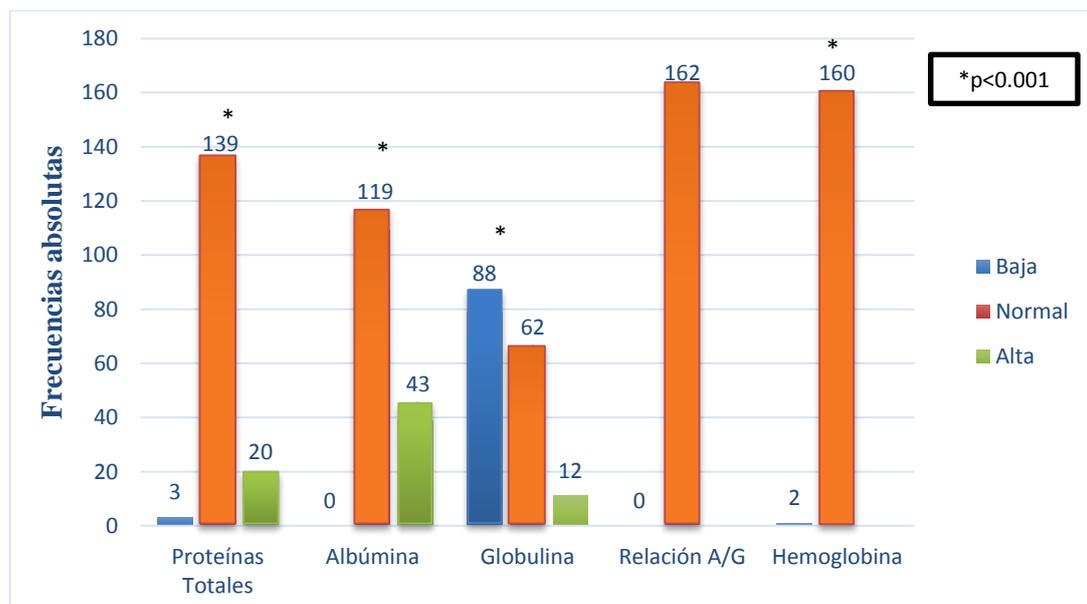
Tabla 4: Edad y concentración de hemoglobina de acuerdo a la clasificación de las proteínas en suero.

Variables		Edad		P	Hemoglobina		P
Proteínas totales	Baja	9.33	±	0.58	0.19	15.55 ± 0.35	0.109
	Normal	7.40	±	1.77		14.13 ± 0.85	
	Alta	8.33	±	1.94		14.24 ± 0.72	
Globulina	Baja	7.00*	±	1.63	<0.001	14.07 ± 0.87	0.665
	Normal	8.31*	±	1.79		14.34 ± 0.83	
	Alta	7.73	±	1.90		14.00 ± 0.56	
Albúmina	Baja	-	-	-	-	-	-
	Normal	7.11	±	1.68	<0.001	14.04 ± 0.86	0.004
	Alta	8.92	±	1.63		14.50 ± 0.68	

FUENTE: Concentraciones de muestras de los participantes del proyecto de investigación.

Resultados expresados en medias ± desviación estándar. Diferencia estadísticamente significativa $p < 0.05$ (ANOVA: proteínas totales y globulina, y test de Student: albúmina).

Gráfico 4. Clasificación de la concentración de hemoglobina y proteínas en suero.



FUENTE: Concentraciones de muestras de los participantes del proyecto de investigación.

6.2 Discusión

Según el gráfico 1 de los 162 escolares participantes del proyecto, el 49.4 % correspondieron al género femenino y el 50,6% al género masculino demostrado en la tabla 1, se trabajó con una muestra equitativa con respecto al género, eso permite tener una mejor perspectiva de la investigación, de acuerdo con el estudio realizado por Lamego²⁹.

Según el gráfico 2 se clasificó a los escolares de acuerdo a su edad, en el gráfico 2 se puede observar cada grupo con su correspondiente porcentaje, estudiantes de 12 años (3%), 11 años (2,9%), 10 años (19,8%), 9 años (17,3%), 8 años (11,6%), 7 años (16,8%), 6 años (17,7%), por ultimo estudiantes de 5 años (10,9%) la muestra de estudio, se puede coincidir con Daza, MD³⁰. Pues al tomar en cuenta personas de diferentes edades se obtiene información más exacta.

En la tabla 3 se presentan la edad de los escolares, la concentración de hemoglobina y proteínas en suero. La media de edad fue de 7.74 ± 1.86 años, siendo la concentración de hemoglobina de 14.24 ± 0.85 g/dl y la de albúmina 5.06 ± 0.35 g/l.

En la figura 3 se describe la relación entre la concentración de hemoglobina y de proteínas en suero. Como se puede observar, se ha encontrado asociación estadísticamente significativa entre la hemoglobina y las proteínas totales y albúmina. Sin embargo, para las variables globulina y relación albúmina/globulina no se constató relación con la hemoglobina.

La edad de los escolares y la concentración de hemoglobina de acuerdo a la clasificación de las proteínas en suero, se describen en la tabla 4. Se observó que los niños que presentaban una concentración de globulina baja tenían menor edad que los escolares con niveles normales. Además, se constató que los niños que tenían la albúmina normal

presentaban una menor edad que aquellos con concentraciones altas. Por otra parte, los escolares que tenían una concentración de albúmina alta fueron los que tuvieron un mayor nivel de hemoglobina en comparación con el grupo normal. En las demás variables no se observaron diferencias estadísticamente significativas.

La concentración de hemoglobina y de las proteínas en suero fue clasificada para determinar los niveles altos, normales y bajos de éstas (figura 4). Se observó que la

mayoría de los niños tenían valores normales de proteínas totales, albúmina y hemoglobina, mientras que para la globulina predominaron las concentraciones bajas (la diferencia fue estadísticamente significativa). Se destaca que todos los escolares tuvieron una relación albúmina/globulina normal.

En la presente investigación al realizar una gráfica de comparaciones de concentraciones (gráfica 4) y relación entre el proteínograma y la hemoglobina (gráfica 3) la hemoglobina presentó un 99% de valores dentro del rango normal concordando con Cajamarca³¹. Investigación realizada en la provincia de Chimborazo que obtuvo como resultado un 100% de hematocrito y hemoglobina con un universo muestral de 71 niños de 5 a 12 años de edad.

Según la investigación realizada por parte de Cedeño y Molina en el año 2013 las cuales obtuvieron un 85.5% en proteínas y un 70% en Albúmina pertenecientes al valor referencial normal³². Por lo tanto, no existe una variación significativa al resultado obtenido en esta investigación con un 85.5% en proteínas y 73,6% en Albumina, siendo en los dos casos el mismo grupo poblacional se establece una pauta para futuras investigaciones en búsqueda de una variación a los porcentajes que hasta el momento se siguen manteniendo.

La relación entre el proteínograma y la hemoglobina, existe ausencia de estudios por lo tanto se estableció dentro de las conclusiones que para un aporte al diagnóstico de anemia en escolares se debe realizar pruebas específicas brindando de esta manera una ayuda significativa.

7. CONCLUSIONES

- ✓ Los escolares de la Unidad Educativa “Simón Rodríguez” que fueron objeto de estudio presentaron una concentración en suero sanguíneo de Proteínas Totales que expresado en porcentaje corresponde al 85,5% dentro de los parámetros normales, un 12,4% valores elevados, un 2,1% valores disminuidos. Las concentraciones de Albúmina se presentan de la siguiente manera: 73,6% valores normales, 26,4% valores elevados. Globulina 54,5% valores disminuidos, 37,9% valores normales, 7,6% valores elevados. Relación Albumina/Globulina corresponde al 100% de valores dentro del rango referencial. Hemoglobina un 99% valores normales y 1% valores disminuidos; lo cual se concluye con 162 escolares participantes del proyecto de investigación.

- ✓ Tomando en cuenta la correlación de Pearson ($p < 0.05$): entre Proteínas Totales y Hemoglobina, inferimos la existencia de una asociación estadísticamente significativa ($p = 0.012$), relación Albumina/Hemoglobina de la misma manera se encontró asociación estadísticamente significativa ($p = 0.001$). A diferencia de la Globulina/Hemoglobina y relación Albumina/Globulina con la Hemoglobina no se constató relación existente.

- ✓ La investigación refleja que al relacionar el proteínograma con la hemoglobina, por sí solo no es un aporte significativo para su diagnóstico, pues es necesario realizar pruebas específicas. La manera que se les puede relacionar es la similitud de su funcionamiento tanto la hemoglobina y las proteínas ayudan al transporte de oxígeno en la sangre para ser distribuidos en el organismo.

8. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda tomar en cuenta este proyecto para investigaciones futuras a nivel de las parroquias rurales de la Ciudad de Riobamba para poder brindar un mayor aporte al diagnóstico de anemia.
- ✓ Las muestras deberían ser tomadas en condiciones estrictamente basales, debido a que los valores de referencia vienen estandarizados específicamente para pacientes en ayunas.
- ✓ Se recomienda realizar una segunda investigación tomando en cuenta la ejecución de pruebas complementarias de anemia en niños.
- ✓ Se recomienda corregir la hemoglobina que arroja las técnicas de las casas comerciales mediante varios factores de corrección como son por la ALTURA GEOGRÁFICA, la OMS, CDC, DIRREN y COHEN.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Luz Regil M. Concentraciones de hemoglobina para diagnóstico de anemia y evaluar su gravedad. Luxemburgo: 2011.
2. D.M Vasudervan, S. Sreekumari. Texto de Bioquímica. Sexta Edición. España 2010 Jaypee Highlights Medical.
3. B Bruno. Worldwide prevalence of anaemia (OMS) . Ginebra : 2008.
4. B Nora. Proteínas Plasmáticas. Mexico: 2008.
5. Social, Ministerio de Inclusión Económica y. Resultados de la Intersección de Pastocalle. Quito: MIES: s.n., 2008. Pág. 330.
6. Mejía H. Soria, A. Daroca m. Nuevas Formas de Combatir la Anemia en Niños: Sprinkles (Chispitas Nutricionales). La Paz: 2004.
7. P. Horde, Carlos V. CCM Salud. [Internet] 2015. Disponible en : <https://www.onmeda.es/enfermedades/anemia-causas-1341-3.html>
8. Guinea JM. Interpretación del Hemograma en Pediatría. HPhemogPed. [Internet] 2012[6 Enero 2018]; 13(1):3. Disponible en: <http://www.avpap.org/documentos/gasteiz12/HPhemogPed.pdf>
9. R. Manuel S. Devis. "Salado" de proteínas, su aplicación en la separación y determinación de albumina y globulinas en suero o plasma sanguíneo. Bolívar : 2014.
10. Alberto Restrepo G. Determinación Cualitativa de Proteínas Totales IVD. Mexico : SPRINREACT. Mexico: 2016.
11. Acortés M, Montoro H. Asociación Española de Gastroenterología. [Internet]. 2014. [citado 21 Mar 2013]; 703 (1): 6. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0375090617300745>
12. Zavaleta N. Determinación Cuantitativa de Albúmina IVD. Mexico: 2016.
13. P. EDNA. Manual de Práctica de Laboratorio. Guatemala: 2017.
14. Luis Ruben C. Anemia ferropénica en lactantes: Epidemiología de la anemia ferropénica en niños de 6 a 23 meses. Santiago del Estero-Argentina: Editorial Académica Española; 2013.

15. Carlos C. L [Internet]. 1nd ed. México: Anemia Megaloblastica; 2014 [actualizado 4 May 2014; citado 31 Agust 2014]. Disponible en: <http://anemiamegaloblastica.blogspot.com/>
16. Rodríguez de Santiago C, Ferre A, García García de Paredes V, Moreira V. Anemia perniciosa. Del pasado al presente. Pernicious anemia. [Internet] 215 ed. Vol. 5: Madrid- España; [actualizado Junio 2015; citado Julio 2015]. Disponible en: <http://www.revclinesp.es/es/anemia-perniciosa-del-pasado/al/articulo/S001425651500003X/>
17. Jessie O, German F. Anemia refractaria sideroblastica idiopática. RCCM [Internet]. 2015; [citado 25 Dic 2017]; 14(2)2-3 Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v3n1/art7.pdf>
18. Kathleen D.P. Guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio. Vol 1. 8ª Ed. España- Barcelona: Ediciones científicas; 2008.
19. Chris S, Hatton, Nevin C, Hughes-J. Hematología: Diagnóstico y tratamiento. 1era ed. Bogotá: Editorial el manual moderno Colombia; 2013.
20. Juan A, Clinton Síndrome de anemia Hemolítica. LXV.2008; 56(5) :85-90.
21. Jacqueline H, Carr F. Rodak B. Atlas de hematología clínica / Clinical Hematology Atlas. 3ra ed. Buenos Aires; ARG ; 2010.
22. Pita R, Santa J. La anemia por deficiencia de hierro en la población infantil de Cuba. RCHIH. 2011; 18(2)15-17.
23. Chiappe, Gustavo Q. Crisp R. Sociedad argentina de hematología. Sah.org. 2014 ;21(5)1-5.
24. Benjamín G. Técnicas de análisis hematológicos. Editorial moderno.2015. 75 (1) 3-4.
25. Diana L.K. Metabolismo del hemo y del hierro. [Internet]. 2013 [citado 12 Mar 2013] ;75 (4) 5-9. Disponible en: <http://www.fmed.uba.ar/depto/bioqhum/Metabolismo%20del%20hemo%20y%20del%20hierro%202013.pdf>
26. Luis J, Murillo F, Javier M.P. Guía diagnóstica y protocolo de actuación. Vol 1. 5ta edición. Barcelona España: editorial S.L; .2015.
27. Laura G, Alfredo TV., José G. y Hugo N., Aminoácidos Esenciales Naturales, Un Nutriente Importante para tu Salud: Área Académica de Nutrición.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (Pachuca, Hgo. México).
Diciembre 2013.

28. P. P. García Luna, G. López Gallardo. Digestión de carbohidratos, proteínas y lípidos. SciELO Analytics, Fisiología Básica de Esperanza Sañudo Vallejo. Madrid Junio 2014 (vol.22):1-5.
29. Lamego S, Perim M, Pires D. Distribución por género: estudio poblacional. Arquivos brasileiros de cardiología [Internet]. 2012 Jun [cited 2017 Jul 20]; 98(1): Sao Paulo. Disponible en:
http://www.scielo.br/pdf/abc/v98n1/es_aop10811.pdf
30. Wilson D, MD. Ingesta excesiva de proteínas en la infancia y programación metabólica. [Internet]. 2015 [citado 12 Jun 2015] ;46 (5) 36-39. Disponible en:
<https://scp.com.co/wp-content/uploads/2015/10/14-31.pdf>
31. Esther C.R,Julio P. Determinación anemia y parasitosis en niños escolares mal nutridos de la comunidad Pompeya de cantón Riobamba. . [Internet]. 2015[citado 12 Enero 2015] ;78 (14) 30-44. Disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11525/1/BCIEQ-MBC-111%20Cajamarca%20Ruiz%20Esther%20Elizabeth.pdf>
32. Veronica M. M, Marcia C.R. Hemograma, proteínas totales, albumina y hierro serico en relacion con la malnutricu;ioob en escolares de la ciudad de Cuenca 2013. [Internet]. 2013[citado 20 Mayo 2014] ;73 (11) 44-56. Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/7820/1/TESIS%20%286%29.pdf>

10. ANEXOS

Anexo 1: Inserto de la técnica de proteínas total

TOTAL PROTEIN liquicolor

Prueba colorimétrica fotométrica por proteínas totales
Método de biuret

Presentación del estuche

[RGT] ²	10570	1 x 1000 ml	Estuche completo
	157004	4 x 100 ml	Estuche completo

[IVD]

Método¹

Los iones cúprico con las proteínas y peptidas en solución alcalina forman un complejo purpura. La absorbancia de este complejo es proporcional a la concentración de proteínas en la muestra.

Contenidos

[RGT]	4 x 100 ml ó 1 x 1000 ml Reactivo de color	
	Hidróxido de sodio	200 mmol/l
	Tartrato de sodio y potasio	32 mmol/l
	Sulfato de cobre	12 mmol/l
	Yoduro de potasio	30 mmol/l
	Irritante R 36/38	
[STD]	1 x 3 ml Estándar	
	Proteínas	8 g/dl ó 80 g/l
	Azida de sodio	0,095 %

Preparación de reactivos

[RGT] y [STD] están listos para su uso y son estables aún después de abiertos hasta su fecha de caducidad cuando son almacenados de 2...25°C. Evítese la contaminación después de abierto.

Muestras

Suero, plasma con heparina ó EDTA.

Estabilidad en suero

De 2...8°C hasta 1 mes, 15...25°C hasta 1 semana.

Ensayo

Longitud de onda:	Hg 546 nm, 520 – 580 nm
Paso de luz:	1 cm
Temperatura:	20...25°C
Medición:	Frente al blanco de reactivo. Sólo un blanco de reactivo es requerido por serie.

Esquema de pipeteo

Pipetear en las cubetas	Blanco de reactivo	Muestra / [STD]
Muestra / [STD]	—	20 µl
[RGT]	1000 µl	1000 µl

Mezclar, incubar por 10 minutos, de 20...25°C. Medir la absorbancia de la muestra y del [STD] frente al blanco de reactivo dentro de 30 minutos (ΔA).

Cálculo

1. Con factor

$$C = 19 \times \Delta A \text{ [g/dl]} \quad \text{ó} \quad C = 190 \times \Delta A \text{ [g/l]}$$

2. Con estándar

$$C = 8 \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ [g/dl]}$$

ó

$$C = 80 \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ [g/l]}$$

Características de la prueba

Linealidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de 12 g/dl ó 120 g/l. Diluya la muestra con altas concentraciones 1 + 1 con solución salina fisiológica (0,9%). Multiplicar el resultado por 2.

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible via

www.human.de/data/gb/vr/SU-PROT.pdf ó

www.human.de.com/data/gb/vr/SU-PROT.pdf

Valores de referencia²

Recien nacidos:	4,6 - 7,0 g/dl ó 46 - 70 g/l
Niños de 3 años y adultos:	6,6 - 8,7 g/dl ó 66 - 87 g/l

Control de calidad

Todos los sueros controles con valores determinados por este método pueden ser empleados.

Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HUMATROL o nuestro suero de origen humano SERODOS como control de calidad.

Automatización

Preposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

- El blanco de muestra para sueros claros ó incoloros es equivalente a 0,2 g/dl y es por lo tanto insignificante. Un blanco de muestra debe ser determinado para sueros hemolíticos, ictericos ó lipémicos, pipeteando 20 µl de muestra en 1000 µl de solución salina fisiológica y leer frente a agua dest. La absorbancia del blanco de muestra debe ser restada de la absorbancia de la muestra.
- El reactivo de color contiene hidróxido de sodio que es irritante. En caso de contacto con la piel y membranas mucosas lavar con abundante agua.
- [STD] contiene azida de sodio como preservante (0,095%). No inhalarlo. Evítese el contacto con la piel y membranas mucosas.
- Con el tiempo, pueden formarse sedimentos en el [RGT] que no tienen ninguna influencia en su buen funcionamiento. No incluir estos sedimentos en la mezcla de reacción.

Literatura

- Weichselbaum, T. E., Amer. J. Clin. Path. 16, 40-48 (1946)
- Josephson, B., Gyllenswärd, C., Scand. J. Clin. Lab. Invest. 9, 29 (1957)
- ISO 15223 Medical devices – Symbols to be used with medical device labels, labelling and information to be supplied.

SU-PROT
INF 157001 E
04-2002-14

CE

Human

Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 · D-65205 Wiesbaden · Germany
Telefon: +49 6122 9988 0 · Telefax: +49 6122 9988 100 · eMail: human@human.de

Anexo 2: Inserto de la técnica de Albumina

ALBUMIN liquicolor

Prueba fotométrica colorimétrica para albumina
Metodo BCG

Presentación del estuche

[REF]	10560	1 x 1000 ml	Estuche completo
[IVD]	156004	4 x 100 ml	Estuche completo

Metodo

El verde de bromocresol forma con la albúmina en buffer de citrato un complejo coloreado. La absorbancia de este complejo es directamente proporcional a la concentración de la albúmina en la muestra.

Contenidos

[RGT]	4 x 100 ml ó 1 x 1000 ml Reactivo de color	
	Buffer citrato (pH 4,2)	30 mmol/l
	Verde de bromocresol	260 µmol/l
[STD]	1 x 3 ml Estándar	
	Albumina	4 g/dl ó 40 g/l
	Azida de sodio	0,095 %

Preparación de reactivos

[RGT] y [STD] están listos para usar.

Estabilidad de los reactivos

[RGT] y [STD] son estables hasta la fecha de vencimiento cuando se almacenan de 2...25°C.
Después de abiertos debe evitarse la contaminación.

Muestras

Suero, plasma con EDTA ó heparina.
Estabilidad en suero: de 2...8°C hasta 1 mes,
de 15...25°C hasta 1 semana

Ensayo

Longitud de onda: Hg 546 nm, 578 nm
Paso de luz: 1 cm
Temperatura: 20...25°C
Medición: Frente a un blanco de reactivo.
Se requiere un blanco de reactivo por serie.

Esquema de pipeteo

Pipetear en las cubetas		
	Blanco de reactivo	Muestra ó [STD]
Muestra / [STD]	---	10 µl
[RGT]	1000 µl	1000 µl

Mezclar, incubar por 5 minutos de 20...25°C. Medir la absorbancia de la muestra y del estándar frente al blanco de reactivo antes de 30 minutos (ΔA).

Cálculo de la concentración de la albumina

$$C = 4 \times \frac{AA_{\text{muestra}}}{AA_{\text{[RGT]}}} \quad \text{[g/dl]}$$

$$C = 40 \times \frac{AA_{\text{muestra}}}{AA_{\text{[RGT]}}} \quad \text{[g/l]}$$

Factor de conversión

Para calcular los resultados en concentraciones relacionadas al material de referencia certificado CRM 470, aplicar la siguiente fórmula:

$$C \text{ (HUMAN)} \times 0,821 = C \text{ (CRM 470)}$$

Características de la ejecución

Linealidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de albumina de 7 g/dl ó 70 g/l. Para concentraciones más elevadas diluir la muestra 1:1 con solución salina fisiológica (NaCl 0,9%). Multiplicar el resultado por 2.

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible via

www.human.de/data/gb/vr/SU-ALBU.pdf ó
www.human-de.com/data/gb/vr/SU-ALBU.pdf

Valores de referencia en suero ó plasma

3,8 - 5,1 g/dl ó 38 - 51 g/l

Control de calidad

Pueden ser empleados todos los sueros con valores determinados por este método. Recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HUMATROL ó nuestro suero de origen humano SERODOS.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

- La prueba no es influenciada por valores de bilirrubina hasta 20 mg/dl. Por cada 100 mg/dl de hemoglobina se observa un incremento de albumina de 0,1 g/dl, por lo que debe evitarse la hemólisis marcada.
- La hemólisis y la lipemia marcada interfieren. Se debe realizar un blanco de muestra pipeteando 10 µl de muestra con 1000 µl de solución salina fisiológica (NaCl 0,9%) y medirse frente a agua destilada. La absorbancia de este blanco de muestra debe restarse a la absorbancia de la muestra.
- El reactivo de color y el estándar contienen azida de sodio. No ingerirlo. Evitar el contacto con la piel y las membranas mucosas.

Literatura

- Rodkey, F. L., Clin Chem 10, 606 (1964)
- Doumas, B. T. et al., Clin Chim Acta 31, 87 (1971)
- ISO 15223 Medical devices - Symbols to be used with medical device labels, labelling and information to be supplied

SU-ALBU
INF 156001 E
04-2002-14



Human

Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 · D-65205 Wiesbaden · Germany
Telefon: +49 6122 9988 0 · Telefax: +49 6122 9068 100 · eMail: human@human.de

Anexo 3: Consentimiento Informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Código: 2015-046E

Con el presente documento, le invitamos a participar en nuestro proyecto de investigación, denominado **“Evaluación de la situación alimentario-nutricional, higiénico-sanitaria y ambiental de los niños que asisten a escuelas rurales del cantón Riobamba de Ecuador”**. La investigadora principal es la Dra. Marcela Guerendiain, PhD en Alimentación y Nutrición, docente-investigadora de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) de Riobamba, Ecuador. El grupo de investigadores está conformado por: la Dra. Fátima Morales, PhD en Farmacia, docente-investigadora de la UNACH; la Mgs. Ximena Robalino, Laboratorista Clínica, docente de la UNACH; la Mgs. Mercedes Balladares, Laboratorista Clínica, docente de la UNACH; la Lic. Alicia Díaz, Psicóloga, profesional de la Administración Nacional de Educación Pública de Uruguay; la Dra. Isabel Cando, Neuropsicóloga, docente de la UNACH; y Janneth Lilian Herrera, estudiante de Medicina.

Usted puede hacer todas las preguntas que desee para entender claramente la participación de su hijo/a y despejar sus dudas. También puede tomarse el tiempo que considere necesario, consultar con su familia y/o amigos, para decidir si desea que el niño/a participe en este estudio.

El proyecto consiste en la determinación del estado nutricional (por antropometría, análisis bioquímicos y de la ingesta alimentaria), de la situación higiénico-sanitaria y ambiental (mediante aplicación de cuestionarios a niños y familiares, y análisis de heces), y en la evaluación del desarrollo cognitivo (por test psicológicos) de 500 escolares, de 11 parroquias rurales del cantón Riobamba, para posteriormente poder llevar a cabo medidas preventivas y de promoción de salud adecuadas a sus necesidades.

Se realizarán preguntas básicas acerca del niño/a y su familia, sobre alimentación, antecedentes personales y familiares, hábitos de vida, condiciones socio-económicas, de vivienda, agua y sanitarias. Se efectuarán exámenes de sangre y coproparasitario (muestras de heces), toma de medidas antropométricas (peso y talla) y aplicación de test estandarizados, que permitirán evaluar la capacidad cognitiva del escolar.

Para la realización de las encuestas higiénico-sanitarias y de alimentación, que tendrán una duración de media hora cada una, los padres o representantes del niño/a serán convocados a asistir a la escuela, una única vez. Las mediciones de peso y talla, las extracciones de sangre y los test cognitivos serán aplicados al escolar en el propio centro educativo, dentro del horario de clase. Por otra parte, a cada niño/a se le entregará una cajita en la que deberá recoger las muestras de heces, en la mañana siguiente, y llevarla a la escuela para que el equipo de investigadores las recoja.

El proyecto es gratuito, sin ningún tipo de costo ni pago por parte de los participantes, resultando importante para los niños y la comunidad. El escolar será beneficiado con exámenes de laboratorio y diagnósticos totalmente gratuitos, realizados por profesionales altamente especializados y con gran experiencia profesional. Se efectuará el diagnóstico de infecciones parasitarias intestinales, de malnutrición, ya sea por déficit o exceso, y del desarrollo cognitivo. En caso de que el niño/a presente parasitosis, se le proporcionará la medicación requerida para su tratamiento, según prescripción médica. Dicha medicación será entregada al padre, madre o representante, una vez culminadas las encuestas higiénico-sanitarias y alimentarias. Cabe destacar que, ni usted ni el niño recibirá pago alguno por la participación en el proyecto.

El período que el escolar estará implicado en el estudio será de 30 a 60 días, en función del tiempo que se requiera para realizar las medidas y análisis, hasta obtener el adecuado diagnóstico de cada escuela.

Los riesgos potenciales que pueden presentar los participantes son: la formación de hematoma, infección y punciones múltiples para localizar las venas. No obstante, esto se minimizará tomando precauciones, como la

aplicación de presión sobre el lugar luego de la extracción de sangre, desinfección de la zona de punción, correcta

asepsia del personal y adecuación del material utilizado a la edad del niño/a.

Cabe mencionar que, la confidencialidad de la información recolectada se mantendrá en todo momento y que los resultados obtenidos sólo se utilizarán con fines investigativos. El equipo de investigación se compromete a respetar la privacidad y el anonimato del niño/a y su familia. Para que esto se cumpla, los datos solamente serán manejados por los investigadores mencionados en el primer párrafo de este documento. La información que se nos proporcione, así como las muestras recolectadas, se identificarán con un código que reemplazará el nombre del escolar, siendo guardados en un lugar seguro donde solo el investigador principal y los colaboradores tendrán acceso. También le damos la seguridad de que el nombre del niño/a no será utilizado en los reportes o publicaciones que se realicen. Si usted está de acuerdo, las muestras que se tomen de su hijo/a o dependiente serán conservadas para futuros análisis. Finalmente, le comunicamos que el Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito podrá tener acceso a los datos obtenidos en caso de que surgieran problemas en cuanto a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio. El niño/a tiene derecho a participar de forma voluntaria en el proyecto. Si decide que su hijo/a o dependiente no sea incluido en el estudio sólo debe comunicárselo al investigador principal o a la persona que le explique este documento. En caso de que quiera interrumpir la participación del escolar puede hacerlo en cualquier momento y dicha acción no será penalizada ni perderá ningún derecho por ello.

Si tiene alguna duda, puede contactar a la investigadora principal del proyecto, Dra. Marcela Guerendiain, en la Sala de Investigadores, localizada en el edificio del Centro de Tecnología Educativa (CTE), del Campus Norte, de la Universidad Nacional de Chimborazo (Avda. Antonio José de Sucre, Km 1 ½ vía a Guano), o a través del correo electrónico mguerendiain@unach.edu.ec. Al leer y/o escuchar este consentimiento, comprendo la participación de mi hijo/a o dependiente en este estudio. Me han explicado y he entendido los riesgos y beneficios de su participación, y todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Por tanto, acepto voluntariamente que mi hijo/a o dependiente..... de edad.....años y dgradoy paralelo.....participe en el mencionado proyecto de investigación

Fecha

Nº Cédula de identidad

Firma
NOMBRE DE MADRE, PADRE O TUTOR

Firma
NOMBRE DEL INVESTIGADOR

Firma
NOMBRE DEL TESTIGO

Anexo 4:

Aplicando el consentimiento informado a los padres de familia.



Anexo 5: Toma de muestra sanguínea a los niños de la Escuela Simón Rodríguez de Licán.



Fuente: Fotografías tomadas por las investigadoras.

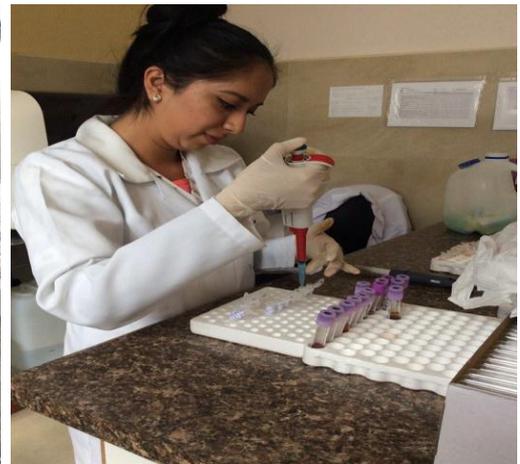
Anexo 6: Procesamiento de las muestras



Centrifugando las muestras sanguíneas.



Anexo 7: Separación de sueros sanguíneos en alícuotas.



Fuente: Fotografías tomadas por las investigadoras.

Anexo 8:

Equipos Automatizados para la lectura de las muestras sanguíneas Química y Hematológicas.



HumaStar 200



HumaCount

Fuente: Fotografías tomadas por las investigadoras.

Anexo 9:**Lista de resultados obtenidos.**

CÓD	GENERO	EDAD	PROTEINASg/dl	ALBUMINA g/dl	GLOBULINA g/dl	ALB/GLOB	HB g/dl	HB OMS	HB ALTITUD
132	2	12	8,25	5,01	3,24	1,5462963	14,6	12,6	13,3
133	1	12	5,93	5,42	0,51	10,627451	14,7	12,7	13,4
134	2	12	7,85	5,09	2,76	1,8442029	12,3	10,3	11
135	1	12	8,88	5,45	3,43	1,58892128	12,8	10,8	11,5
136	1	12	8,36	5,22	3,14	1,66242038	14,7	12,7	13,4
124	2	11	8,58	5,07	3,51	1,44444444	14,1	12,1	12,8
125	1	11	8,59	5,45	3,14	1,73566879	14,5	12,5	13,2
126	2	11	4,89	4,74	0,15	31,6	14,5	12,5	13,2
127	2	11	8,08	5,17	2,91	1,7766323	14,6	12,6	13,3
128	1	11	8,78	5,18	3,60	1,43888889	15,6	12,9	14,3
111	2	10	8,44	5,18	3,26	1,58895706	16,3	14,3	15
112	2	10	8,74	5,18	3,56	1,45505618	15,2	13,2	13,9
113	2	10	8,50	5,07	3,43	1,47813411	13,6	11,6	12,3
114	1	10	7,73	4,61	3,12	1,4775641	13,6	11,6	12,3
115	1	10	8,34	4,97	3,37	1,47477745	14,3	12,3	13
116	1	10	8,13	4,93	3,20	1,540625	13,5	11,5	12,2
117	2	10	8,46	5,16	3,30	1,56363636	13,1	11,1	11,8
118	1	10	8,10	5,01	3,09	1,62135922	13,6	11,6	12,3
119	1	10	8,34	5,17	3,17	1,63091483	14,6	12,6	13,3
120	2	10	8,76	5,18	3,58	1,44692737	14,3	12,3	13
121	1	10	8,90	5,51	3,39	1,62536873	15,7	13,7	14,4
122	2	10	8,60	5,24	3,36	1,55952381	15,3	13,3	14
123	1	10	5,85	4,84	1,01	4,79207921	15,4	13,4	14,1

CÓD	GENERO	EDAD	PROTEINASg/dl	ALBUMINA g/dl	GLOBULINA g/dl	ALB/GLOB	HB g/dl	HB OMS	HB ALTITUD
5	1	10	8,68	5,83	2,85	2,04561404	15,3	13,3	14
6	1	10	8,60	5,22	3,38	1,5443787	14,8	12,8	13,5
7	2	10	7,51	4,82	2,69	1,79182156	12,6	10,6	11,3
8	1	10	8,60	6,00	2,60	2,30769231	14,2	12,2	12,9
9	1	10	8,92	5,31	3,61	1,47091413	15,6	13,6	14,3
10	1	10	8,41	5,47	2,94	1,86054422	16,5	14,5	15,2
11	1	10	8,16	4,65	3,51	1,32478632	13,7	11,7	12,4
12	1	10	8,35	5,38	2,97	1,81144781	13,7	11,7	12,4
13	2	10	8,00	5,09	2,91	1,74914089	13,6	11,6	12,3
14	1	10	8,52	5,58	2,94	1,89795918	14,6	12,6	13,3
15	2	10	8,67	6,15	2,52	2,44047619	14,8	12,8	13,5
16	1	10	8,97	5,40	3,57	1,51260504	13,9	11,9	12,6
17	2	10	8,05	5,43	2,62	2,07251908	14,3	12,3	13
18	1	10	8,69	5,64	3,05	1,84918033	14,6	12,6	13,3
19	1	10	8,38	5,39	2,99	1,80267559	14,4	12,4	13,1
20	1	10	7,55	5,39	2,16	2,49537037	15	13	13,7
20	1	10	7,55	5,39	2,16	2,49537037	15	13	13,7
21	2	10	8,43	5,50	2,93	1,87713311	14,2	12,2	12,9
22	1	10	8,08	5,29	2,79	1,89605735	14,7	12,7	13,4
23	1	10	7,80	5,32	2,48	2,14516129	14,2	12,2	12,9
54	2	9	8,14	5,05	3,09	1,63430421	15	13	13,7
55	2	9	8,31	5,48	2,83	1,93639576	14,1	12,1	12,8
56	2	9	8,37	5,73	2,64	2,17045455	14,8	12,8	13,5
57	2	9	8,72	5,56	3,16	1,75949367	14,5	12,5	13,2

CÓD	GENERO	EDAD	PROTEINASg/dl	ALBUMINA g/dl	GLOBULINA g/dl	ALB/GLOB	HB g/dl	HB OMS	HB ALTITUD
58	2	9	8,40	6,45	1,95	3,30769231	14,1	12,1	12,8
59	1	9	8,44	4,99	3,45	1,44637681	14,1	12,1	12,8
60	2	9	8,88	5,43	3,45	1,57391304	15,2	13,2	13,9
61	2	9	7,99	5,15	2,84	1,81338028	14,9	12,9	13,6
62	2	9	8,33	5,41	2,92	1,85273973	14,4	12,4	13,1
63	1	9	8,65	4,65	4,00	1,1625	14	12	12,7
64	2	9	6,37	4,87	1,50	3,24666667	15,8	13,8	14,5
66	1	9	7,64	4,35	3,29	1,32218845	14,1	12,1	12,8
67	1	9	8,40	4,82	3,58	1,34636872	15,5	13,5	14,2
68	2	9	8,65	4,86	3,79	1,2823219	14,7	12,7	13,4
69	2	9	6,89	4,61	2,28	2,02192982	15,2	13,2	13,9
70	2	9	9,18	5,29	3,89	1,35989717	15,5	13,5	14,2
71	1	9	7,96	4,66	3,30	1,41212121	14,2	12,2	12,9
72	1	9	8,89	5,68	3,21	1,7694704	15	13	13,7
73	2	9	8,66	5,54	3,12	1,77564103	15,5	13,5	14,2
74	1	9	8,70	5,50	3,20	1,71875	14,9	12,9	13,6
75	2	9	8,33	5,10	3,23	1,57894737	15,9	13,9	14,6
76	1	9	8,65	5,93	2,72	2,18014706	14,6	12,6	13,3
77	2	9	8,40	5,73	2,67	2,14606742	15,7	13,7	14,4
78	1	9	8,56	5,20	3,36	1,54761905	14,5	12,5	13,2
79	2	9	9,76	5,06	4,70	1,07659574	14,8	12,8	13,5
80	1	9	9,00	4,95	4,05	1,22222222	13,8	11,8	12,5
81	1	9	9,67	5,11	4,56	1,12061404	14,9	12,9	13,6
82	1	9	8,93	5,63	3,30	1,70606061	15,8	13,8	14,5
141	1	8	8,81	4,71	4,10	1,14878049	15	13	13,7

CÓD	GENERO	EDAD	PROTEINASg/dl	ALBUMINA g/dl	GLOBULINA g/dl	ALB/GLOB	HB g/dl	HB OMS	HB ALTITUD
142	2	8	7,28	4,87	2,41	2,02074689	14,9	12,9	13,6
143	2	8	7,09	4,72	2,37	1,99156118	14,2	12,2	12,9
144	2	8	7,09	4,54	2,55	1,78039216	16,1	14,1	14,8
145	1	8	7,00	4,35	2,65	1,64150943	14,5	12,5	13,2
146	1	8	7,72	4,94	2,78	1,77697842	13,8	11,8	12,5
147	1	8	8,10	4,67	3,43	1,36151603	14,2	12,2	12,9
148	2	8	7,03	4,48	2,55	1,75686275	14,6	12,6	13,3
149	2	8	7,21	4,59	2,62	1,7519084	13,8	11,8	12,5
150	1	8	7,44	4,77	2,67	1,78651685	15,2	13,2	13,9
151	2	8	7,68	4,87	2,81	1,73309609	13,7	11,7	12,4
152	2	8	7,07	4,56	2,51	1,81673307	14,6	12,6	13,3
153	1	8	8,08	4,72	3,36	1,4047619	14	12	12,7
154	2	8	7,91	4,62	3,29	1,40425532	14,5	12,5	13,2
155	1	8	7,58	4,67	2,91	1,604811	14,9	12,9	13,6
156	1	8	7,39	4,30	3,09	1,39158576	14,4	12,4	13,1
157	1	8	6,69	4,43	2,26	1,96017699	16,2	14,2	14,9
158	1	8	7,89	4,90	2,99	1,63879599	15,1	13,1	13,8
159	2	8	7,44	4,84	2,60	1,86153846	14,9	12,9	13,6
182	2	7	7,60	4,72	2,88	1,63888889	13,8	11,8	12,5
183	2	7	7,73	5,11	2,62	1,95038168	14,7	12,7	13,4
185	1	7	6,96	4,67	2,29	2,03930131	12,3	10,3	11
186	2	7	7,62	5,10	2,52	2,02380952	13,8	11,8	12,5
187	2	7	6,99	4,80	2,19	2,19178082	15,3	13,3	14
188	2	7	8,51	5,15	3,36	1,5327381	13,2	11,2	11,9
189	2	7	7,68	5,13	2,55	2,01176471	14,3	12,3	13

CÓD	GENERO	EDAD	PROTEINASg/dl	ALBUMINA g/dl	GLOBULINA g/dl	ALB/GLOB	HB g/dl	HB OMS	HB ALTITUD
190	2	7	5,61	4,92	0,69	7,13043478	13,9	11,9	12,6
191	1	7	7,16	4,86	2,30	2,11304348	13,6	11,6	12,3
192	2	7	8,22	5,36	2,86	1,87412587	14,3	12,3	13
193	2	7	7,34	5,21	2,13	2,44600939	14,4	12,4	13,1
194	2	7	7,38	4,36	3,02	1,44370861	13,5	11,5	12,2
195	2	7	7,74	5,06	2,68	1,8880597	15,1	13,1	13,8
196	1	7	7,95	5,21	2,74	1,90145985	13,6	11,6	12,3
197	1	7	7,47	4,86	2,61	1,86206897	13,3	11,3	12
199	1	7	8,31	5,24	3,07	1,70684039	14,4	12,4	13,1
200	2	7	7,28	5,02	2,26	2,22123894	13,6	11,6	12,3
201	2	7	8,43	5,30	3,13	1,69329073	15,1	13,1	13,8
202	2	7	8,19	5,03	3,16	1,59177215	13,4	11,4	12,1
203	2	7	7,90	5,05	2,85	1,77192982	14	12	12,7
204	1	7	7,96	4,94	3,02	1,63576159	14,1	12,1	12,8
205	1	7	7,69	4,75	2,94	1,61564626	13,3	11,3	12
206	1	7	7,97	5,19	2,78	1,86690647	14,6	12,6	13,3
207	1	7	7,35	4,93	2,42	2,03719008	14	12	12,7
208	1	7	7,27	5,04	2,23	2,26008969	14	12	12,7
209	1	7	8,02	5,20	2,82	1,84397163	13,6	11,6	12,3
210	1	7	7,77	5,22	2,55	2,04705882	14,1	12,1	12,8
237	1	6	7,70	4,89	2,81	1,74021352	14,40	12,4	13,1
238	2	6	7,81	5,08	2,73	1,86080586	15,30	13,3	14
240	2	6	7,12	4,74	2,38	1,99159664	14,90	12,9	13,6
241	1	6	5,50	5,26	0,24	21,9166667	13,90	11,9	12,6

CÓD	GENERO	EDAD	PROTEINASg/dl	ALBUMINA g/dl	GLOBULINA g/dl	ALB/GLOB	HB g/dl	HB OMS	HB ALTITUD
242	1	6	7,27	4,76	2,51	1,89641434	14,3	12,3	13
243	2	6	7,25	4,70	2,55	1,84313725	14,4	12,4	13,1
244	2	6	7,89	4,43	3,46	1,28034682	13,90	11,9	12,6
245	1	6	7,86	5,09	2,77	1,83754513	13,10	11,1	11,8
248	1	6	7,54	4,81	2,73	1,76190476	14,2	12,2	12,9
249	2	6	6,09	5,03	1,06	4,74528302	15,3	13,3	14
250	2	6	8,08	5,41	2,67	2,02621723	14,9	12,9	13,6
251	2	6	7,51	5,05	2,46	2,05284553	12,90	10,9	11,6
252	2	6	6,79	4,47	2,32	1,92672414	13,50	11,5	12,2
253	1	6	8,10	5,20	2,90	1,79310345	14,7	12,7	13,4
254	2	6	6,76	4,59	2,17	2,11520737	14,3	12,3	13
255	2	6	7,96	4,78	3,18	1,50314465	13	11	11,7
256	1	6	8,50	5,44	3,06	1,77777778	15,9	13,9	14,6
257	2	6	7,69	4,97	2,72	1,82720588	14,3	12,3	13
258	2	6	7,13	4,59	2,54	1,80708661	14,7	12,7	13,4
259	2	6	8,27	5,33	2,94	1,81292517	15,2	13,2	13,9
261	1	6	7,52	4,68	2,84	1,64788732	14,2	12,2	12,9
263	1	6	7,67	5,02	2,65	1,89433962	15,5	13,5	14,2
264	1	6	7,80	5,27	2,53	2,08300395	13,9	11,9	12,6
266	2	6	6,10	5,31	0,79	6,72151899	15	13	13,7
267	1	6	7,19	4,67	2,52	1,8531746	14,8	12,8	13,5
268	2	6	7,82	4,91	2,91	1,68728522	14,4	12,4	13,1
269	1	6	8,48	5,25	3,23	1,625387	14,6	12,6	13,3
270	2	6	8,89	4,85	4,04	1,20049505	14,4	12,4	13,1
271	2	6	8,25	5,61	2,64	2,125	14,6	12,6	13,3

CÓD	GENERO	EDAD	PROTEINASg/dl	ALBUMINA g/dl	GLOBULINA g/dl	ALB/GLOB	HB g/dl	HB OMS	HB ALTITUD
299	2	5	8,76	4,61	4,15	1,11084337	12,6	10,6	11,3
300	1	5	7,37	4,65	2,72	1,70955882	13,4	11,4	12,1
301	2	5	7,51	4,88	2,63	1,85551331	13,6	11,6	12,3
302	2	5	7,31	4,87	2,44	1,99590164	12,6	10,6	11,3
303	1	5	7,20	4,74	2,46	1,92682927	14,4	12,4	13,1
304	1	5	7,56	4,66	2,90	1,60689655	14,1	12,1	12,8
306	1	5	7,75	4,48	3,27	1,37003058	15	13	13,7
307	2	5	6,96	4,36	2,60	1,67692308	12,2	10,2	10,9
309	2	5	7,32	4,71	2,61	1,8045977	13,7	11,7	12,4
310	2	5	7,28	4,77	2,51	1,90039841	14,1	12,1	12,8
311	2	5	9,11	5,27	3,84	1,37239583	13,7	11,7	12,4
312	1	5	8,07	4,88	3,19	1,52978056	13,4	11,4	12,1
313	1	5	7,47	4,98	2,49	2	14,2	12,2	12,9
315	2	5	6,84	4,54	2,30	1,97391304	13,4	11,4	12,1
316	2	5	8,22	4,95	3,27	1,51376147	14,7	12,7	13,4
317	2	5	7,50	4,76	2,74	1,73722628	13,7	11,7	12,4
318	2	5	7,17	4,55	2,62	1,73664122	14,3	12,3	13