



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO PROFESIONAL
ASIGNATURA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



**HIERRO SÉRICO Y PARASITOSIS INTESTINALES EN NIÑOS Y NIÑAS
DE LA ESCUELA BOLIVARIANA BATALLA DE BOMBONÁ, ESTADO
CARABOBO PERIODO SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2016.**

Autores:

Patiño G, José G.
Tarazona A, Albany

Tutora:

Lcda. Guevara H, Deyanira A.

Co-tutora:

Lcda. Ochoa U, Génesis A.

Asesora:

MSc. Nicita Graciela

Valencia, Noviembre 2017

CERTIFICACIÓN DE TUTORES

Por medio de la presente certificamos que hemos tenido conocimiento y hemos actuado como tutores del trabajo de Investigación titulado: **HIERRO SÉRICO Y PARASITOSIS INTESTINALES EN NIÑOS Y NIÑAS DE LA ESCUELA BOLIVARIANA BATALLA DE BOMBONÁ, ESTADO CARABOBO PERIODO SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2016**, desde su inicio hasta su culminación. El mismo fue realizado por los bachilleres: **JOSÉ GABRIEL PATIÑO GUZMÁN V-24.547.201** y **ALBANY TARAZONA ARENALES V-25.079.119**. Consideramos que el presente estudio, reúne todos los requisitos suficientes para ser sometido a evaluación.

DEYANIRA A. GUEVARA H.

V-12.101.906

GENESIS A. OCHOA U.

V-21.032.507



ACTA DE EVALUACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Coordinación de la Asignatura Trabajo de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud – Sede Carabobo, para evaluar el trabajo titulado: **HIERRO SÉRICO Y PARASITOSIS INTESTINALES EN NIÑOS Y NIÑAS DE LA ESCUELA BOLIVARIANA BATALLA DE BOMBONÁ, ESTADO CARABOBO PERÍODO SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2016**, realizado por los estudiantes: **Patiño Jose y Tarazona Albany**, titulares de la Cédula de Identidad No. **V-24.547.201 y V-25.079.119**, respectivamente; y tutorado por las Profesoras: **Guevara Deyanira y Ochoa Génesis**, titulares de la Cédula de Identidad No. **V-12.101.906 y V-21.032.507**, respectivamente. Hacemos de su conocimiento que hemos actuado como jurado evaluador del informe escrito, presentación y defensa del citado Trabajo. Consideramos que reúne los requisitos de mérito para su **APROBACIÓN**.

En fe de lo cual se levanta esta Acta, en Valencia a los seis días del mes de noviembre del año dos mil diecisiete.

Prof. Graciela Nicita
C.I: 7.122.071
Jurado Principal

Prof. Diana Graterol
C.I: 14.999.305
Jurado Principal



Prof. Jhon Jesus
C.I: 20.825.070
Jurado Principal

DEDICATORIA

A Dios por ser nuestra guía, llevarnos en sus hombros para hacer más fácil el camino, por ser nuestra fuerza en momentos de debilidades, por estar siempre a nuestro lado y permitirnos lograr nuestras metas, dándonos salud, sabiduría, paciencia.

A nuestros padres Juana Guzmán, José Patiño, Roberto Tarazona, Vilma Arenales y familiares por depositar su confianza en nosotros, por sus valiosos y maravillosos consejos, su gran amor incondicional y apoyo financiero por el que siempre estaremos agradecidos.

Jose Patiño y Albany Tarazona

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por darme la vida, la salud, la energía, y la sabiduría de poder realizar este trabajo y lograr esta meta tan grande, estando ahí en los momentos más difíciles de debilidad, sin su ayuda nada hubiese sido posible.

A mis padres **Juana Maribel Guzmán** y **José Gregorio Patiño**, a mi hermano Luis Manuel Patiño y demás Familiares Rhona Guzmán, Anabel Guzmán, Iris Guzmán, Yolimar González; por depositar su confianza en mí, por sus valiosos y maravillosos consejos, su amor y apoyo incondicional durante toda mi carrera.

A mis amigos Cleidys López, Albany Tarazona, Delia Duarte, Anais Parrado, Maydel Medina, Milagros Mujica, Laura Oliveros, Mariana Polanco, Yanna Mendoza, Desiré Romero, Soilimar Flores, Omaira Flores, Zayra Monsalve, Neyeska Gutiérrez por su gran apoyo y amistad brindada estando ahí en todo momento haciendo de estos años una increíble experiencia.

A mis tutoras Deyanira Guevara, Génesis Ochoa, asesora Graciela Nicita, por todo su apoyo, dedicación, sabiduría y consejos los cuales nos ayudaron a la realización de esta investigación.

A todos los profesores de la escuela de Bioanálisis quienes me brindaron su dedicación, arduo trabajo, sabiduría y consejos para ser una gran persona y profesional de calidad en el área de la salud.

A la honorable Universidad de Carabobo, Escuela de Bioanálisis por ser el hogar donde viví tantas experiencias y donde conocí a todas esas increíbles personas que me ayudaron a crecer como profesional durante tantos años.

José Gabriel Patiño Guzmán

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** primeramente por darme la vida, salud, por ser mi guía, mi fuerza en momentos de debilidades, y por darme la oportunidad de cumplir mis metas.

A mis padres **Roberto Tarazona** y **Vilma Arenales** por depositar su confianza en mí, por sus valiosos consejos y su amor incondicional.

A mi tía **Mercedes Tarazona (†)** quien me impulso y me brindó su apoyo en los inicios de la carrera, a quien siempre llevare en mi corazón y le estaré agradecida eternamente.

A mis hermanos **Erika, Roberto, Silvia** y **Selenia** por ser mi apoyo y motivación para crecer como persona y profesional.

A mis tutoras y asesora de tesis, Licenciadas **Deyanira Guevara, Génesis Ochoa** y **Graciela Nicita** por su apoyo y por brindarnos sus conocimientos en la realización de esta tesis.

A todos los profesores de la escuela de Bioanálisis por su dedicación y quienes me brindaron sus conocimientos y consejos para ser un profesional de calidad.

A mi casa de estudio la honorable **Universidad de Carabobo** por ser ese hogar donde viví tantas experiencias y donde recibí mi formación profesional durante estos años.

Albany Tarazona Arenales

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
MATERIAL Y MÉTODOS	7
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN	14
CONCLUSION Y RECOMENDACIONES	19
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	21

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1. Concentración de hierro sérico	10
Tabla 2. Prevalencia de parasitosis intestinales	11
Tabla 3. Asociaciones parasitarias en 17 pacientes poliparasitados	11
Tabla 4. Sintomatología	12
Tabla 5. Prevalencia de los síntomas	12

**HIERRO SÉRICO Y PARASITOSIS INTESTINALES EN NIÑOS Y NIÑAS
DE LA ESCUELA BOLIVARIANA BATALLA DE BOMBONÁ, ESTADO
CARABOBO PERIODO SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2016.**

**Autores: Patiño Jose, Tarazona Albany
Tutora: Lcda. Guevara H, Deyanira A
Co-tutora: Lcda. Ochoa U, Génesis A
Asesora: MSc. Nicita Graciela**

**Realizado en el Instituto de Biología Molecular de Parásitos (Instituto
BioMoIP) Autofinanciado.**

RESUMEN

El hierro es un micronutriente esencial para el funcionamiento de diversos mecanismos vitales en el organismo. En Venezuela la deficiencia de hierro es uno de los trastornos nutricionales más frecuentes en niños asociado a las carencias nutricionales, las malas condiciones de vida y la coexistencia con infecciones parasitarias. El objetivo fue evaluar la concentración de hierro sérico y establecer su asociación con parásitos intestinales en los niños que asistieron a la Escuela Bolivariana Batalla de Bombona de Naguanagua, Carabobo durante septiembre y octubre del 2016. Se realizó un estudio de campo, no experimental, descriptivo de tipo transversal en 55 niños con edades comprendidas entre 6 y 13 años, positivos para parasitosis intestinales. Utilizando método colorimétrico para la determinación de hierro sérico, y se procesaron las muestras fecales mediante métodos coproparasitológicos (método directo, Kato, Kinyoun, Baermann). Se observó que el estado de hierro se ubicó dentro de lo normal $105,3 \pm 49,0 \mu\text{g/dl}$, aunque presentó variabilidad en los datos demostrado en la lectura mínima y máxima de los valores. Encontrando una prevalencia de Protozoarios en un 96%, mientras que de Helmintos fue un 4%, siendo *Blastocystis sp.* el parásito más frecuente con un 56%. No se encontró relación significativa entre los valores de hierro sérico y los parásitos encontrados en este estudio ($p < 0,17$), más sin embargo si se encontró una diferencia estadísticamente significativa al correlacionar el número de parásitos por paciente (monoparasitado/poliparasitado) con la sintomatología ($p < 0,03$) y la edad ($p < 0,01$).

Palabras Clave: Niños, Hierro sérico, Parásitos intestinales, Prevalencia, Sintomatología

SUMMARY

Iron is an essential micronutrient for the functioning of various vital mechanisms in the organism. In Venezuela, iron deficiency is one of the most frequent nutritional disorders in children associated with nutritional deficiencies, poor living conditions and coexistence with parasitic infections. The objective was to evaluate the serum iron concentration and establish its association with intestinal parasites in the children who attended the Bolivarian Battle of Bombona School in Naguanagua, Carabobo during September and October 2016. A field study was conducted, not experimental, descriptive of transversal type in 55 children aged between 6 and 13 years, positive for intestinal parasites. Using colorimetric method for the determination of serum iron, and fecal samples were processed by coproparasitological methods (direct method, Kato, Kinyoun, Baermann). It was observed that the iron status was within the normal range of 105.3 ± 49.0 $\mu\text{g} / \text{dl}$, although there was variability in the data shown in the minimum and maximum reading of the values. Finding a prevalence of Protozoa in 96%, while Helminth was 4%, being Blastocystis sp. the most frequent parasite with 56%. No significant relationship was found between the values of serum iron and the parasites found in this study ($p < 0.17$), however, if a statistically significant difference was found when correlating the number of parasites per patient (single-parasitized / polyparasitized) with the symptomatology ($p < 0.03$) and age ($p < 0.01$).

Key Words: Children, Serum iron, Intestinal parasites, Prevalence, Symptomatology

INTRODUCCIÓN

El hierro es un micronutriente esencial para el funcionamiento de diversos mecanismos vitales en el organismo, los grupos que poseen una alta incidencia de sufrir deficiencia de hierro, corresponden a aquellas poblaciones en las que existe un inadecuado consumo y/o asimilación de hierro de la dieta; Entre estos se encuentran los lactantes, niños pequeños, adolescentes, mujeres embarazadas y en edad reproductiva, su deficiencia está asociada a un aumento de la demanda en relación con el crecimiento y desarrollo ^{1,2}.

El déficit de este mineral es la carencia nutricional más ampliamente distribuida en el mundo y trae serias consecuencias para el desarrollo y la salud. La ferropenia puede presentar diversos niveles de gravedad y dada la distribución del hierro, puede tener múltiples repercusiones clínico-biológicas, cursando o no con anemia ^{1,3}.

En Venezuela, la deficiencia de hierro es uno de los trastornos nutricionales más frecuentes en niños, como consecuencia disminuye la inmunidad celular e incrementa la susceptibilidad a infecciones, particularmente las del aparato respiratorio. También se han descrito alteraciones en la capacidad de trabajo físico, en el desarrollo mental y de aprendizaje. La disminución de la velocidad de crecimiento, pudiese estar vinculada con las carencias nutricionales y con las malas condiciones de vida que sufren muchos venezolanos más aún si estas carencias coexisten con infecciones parasitarias ^{4,5}.

Las parasitosis intestinales son infecciones producidas por organismos cuyo hábitat natural es el aparato digestivo de los humanos, tales como los protozoarios y los helmintos, son considerados un marcador de atraso socio-cultural; además constituyen un índice de contaminación fecal y son uno de los factores etiológicos asociados con la deficiencia de hierro y las anemias ^{5, 6}.

La alta prevalencia en niños se presume que es a consecuencia de que estos aún no han adquirido los hábitos higiénicos necesarios para prevenirlas y no han desarrollado inmunidad completamente frente a los diferentes tipos de parásitos, especialmente si estos viven en comunidades de bajos recursos, en condiciones de hacinamiento y con carencia de agua potable. Las manifestaciones clínicas de las infecciones parasitarias varían desde un estado asintomático, hasta manifestaciones de mayor gravedad que van desde dolores abdominales, diarreas, incluso pueden llevar a la muerte ^{5, 6}.

Estudios recientes realizados en países de América Latina como Colombia han demostrado que pesar de que la tasa de mortalidad de las enfermedades parasitarias es baja, la morbilidad es alta (67,8%), deteriorando la calidad de vida de quienes lo padecen, causando trastornos como pérdida de peso, retardo del crecimiento, pérdida de apetito, problemas cognitivos y mala absorción de nutrientes ⁷.

Algunas parasitosis provocan cuadros hemorrágicos en el intestino por acción de los diversos mecanismos patogénicos que poseen, lo que conlleva a presentar un déficit de hierro, o más grave aún padecer de anemia por la pérdida progresiva de sangre. Como es el caso de *Trichuris trichiura*, *Entamoeba histolytica* y los Anquilostomídeos (*Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*) provocando consecuencias desfavorables ^{5, 8}.

Trichuris trichiura, este se vale de su porción cefálica para penetrar la mucosa intestinal, ocasionando lesiones traumáticas, inflamatorias e irritativas en mucosa y terminaciones nerviosas, lo cual se traduce en puntos hemorrágicos^{9, 10}.

Anquilostomideos (*Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*), se adhieren a la mucosa y submucosa usando la cápsula bucal para alimentarse, esta capsula es provista de estructuras lacerantes con apariencia de dientes o placas, los cuales al adherirse a la mucosa causan pérdida de sangre alrededor de la mordedura^{9, 11}.

Entamoeba histolytica, el trofozoíto coloniza el intestino grueso y puede atravesar las capas de la pared intestinal dando lugar a una ulcera, produciendo la ruptura de los tejidos ocasionando lesiones intestinales y extraintestinales^{9, 12}.

Estudios realizados en Venezuela principalmente a escolares muestran una alta prevalencia en la deficiencia de hierro que en algunos casos pueden llegar a anemia, así como también una frecuencia de parasitosis intestinales elevada. En una comunidad rural del estado Lara para el año 2014 se evidenció que un 28% de los niños menores de 15 años mostraron ferropenia de los cuales 29,8% eran anémicos ferropénicos. Esta misma población presentó un alto porcentaje de parasitosis intestinal 79,7 % siendo *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* los más frecuentes⁽²⁾. Por otro lado en otra población de este mismo estado la prevalencia de parasitosis fue mayor para los protozoarios principalmente *Blastocystis sp*, *Endolimax nana*, *Giardia intestinalis*, *Entamoeba histolytica*¹³.

En países con condiciones climáticas y sociodemográficas similares a las de Venezuela las parasitosis intestinales se pueden ver asociadas, como es el caso de Ecuador donde 68% de los pacientes en estudio resultó parasitada casi en su totalidad por protozoarios, siendo *Entamoeba coli* el de mayor predominio seguido de *Endolimax nana* y *Entamoeba histolytica* destacando que este último pudiese repercutir en un déficit de hierro ¹⁴.

Cabe destacar que en estos estudios usados como referencias la metodología usada para obtener los niveles de hierro fueron por medio de la determinación de ferritina sérica, la cual nos permite conocer los niveles de depósito de hierro en el organismo, en comparación a la presente investigación donde se utilizó la determinación de hierro sérico puesto que uno de los objetivos es conocer los niveles de este mineral que se encuentran circulantes en el organismo de la población estudiada.

La deficiencia de hierro y las parasitosis son un problema de salud pública, tanto por su amplia distribución mundial, como por sus altas tasas de prevalencia respectivamente, siendo los niños en edad preescolar y escolar la más afectada de sufrir estas enfermedades ^{5,15}.

En Venezuela, la situación nutricional se relaciona directamente con una inflación acelerada y un elevado costo de alimentos, como consecuencia parte de la población no cuenta con los recursos suficientes para abarcar las necesidades básicas de la alimentación, vivienda y otras condiciones que determinan el bienestar de la sociedad ¹⁶.

En otro orden de ideas, en la actualidad no se cuenta con datos epidemiológicos que permitan tener una estadística de la prevalencia de la deficiencia de hierro así como tampoco se cuenta con registros de parasitosis intestinales generales, lo cual es una desventaja para estudios que puedan ser de provecho para la mejora de la población. Por lo tanto esta

investigación sería de gran interés para posteriores estudios, donde intervengan estas variables en poblaciones que compartan características semejantes a las estudiadas proporcionando información de interés clínico epidemiológico.

Se conoce que la disminución de los valores de hierro tiene gran importancia médica, ya que influyen de manera directa en diversos trastornos funcionales. La finalidad de este estudio fue obtener información socio-epidemiológica de la zona estudiada y relacionar la presencia de parasitosis intestinales que posiblemente intervienen con el descenso de hierro en niños y niñas de la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo durante los meses septiembre y octubre del año 2016.

Objetivo General

Asociar los niveles de hierro sérico con parasitosis intestinales en niños y niñas de la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, durante septiembre y octubre del 2016.

Objetivos Específicos

- Determinar los niveles de hierro sérico en niños y niñas de la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo durante septiembre y octubre del 2016.
- Identificar la presencia de parasitosis intestinales por medio de la realización de análisis coproparasitológico en las muestras de heces recolectadas de la población a estudio.
- Asociar los niveles de hierro sérico con las parasitosis intestinales en las muestras.

SUJETOS Y MÉTODOS

Diseño y tipo de investigación

El presente estudio tuvo un diseño no experimental, de tipo descriptivo, con corte transversal y de campo, donde la población estuvo constituida por 227 niños que asistieron a la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná, ubicada en el municipio Naguanagua del estado Carabobo para el año 2016, durante el periodo de septiembre a octubre.

El muestreo fue no probabilístico donde se tomaron como criterios de inclusión niños con edades comprendidas entre 6 y 13 años, positivos para parasitosis intestinales y con el consentimiento escrito firmado por sus representantes, quedando la muestra representada por 55 niños para participar en el estudio, se emplearon 8 niños aparentemente sanos, negativos para infecciones parasitarias como controles con edades comprendidas entre 6-13 años.

A los padres y representantes se les realizó una explicación previa sobre la importancia del estudio y sobre los procedimientos a realizar. Además se les solicitó llenar una ficha de recolección de datos basada en información de las características socio-demográficas y el tipo de alimentación de los individuos estudiados.

Recolección de las muestras.

De los pacientes en estudio se obtuvieron dos tipos de muestras; una muestra serológica y una de heces. La muestra serológica se obtuvo de cada individuo en ayunas extrayendo 5cc de sangre venosa del pliegue del codo, con jeringas desechables en tubos de química sin ningún tipo de anticoagulante donde posteriormente mediante centrifugación se obtuvo el suero para la determinación de Hierro Sérico.

En el caso de las muestras de heces, previo al estudio se le hizo entrega de un recolector de plástico debidamente rotulado a cada niño para el análisis parasitológico y se les explico el procedimiento para la recolección. Las muestras fecales obtenidas fueron llevadas al laboratorio de helmintología del Instituto de Biología Molecular y parásitos (BioMolP) para su procesamiento.

Determinación de hierro sérico

Las muestras séricas fueron almacenadas en tubos plásticos y congelados hasta el día de su procesamiento, el cual se realizó utilizando el kit (Fer-color para la determinación de Hierro sérico, Wiener). Este método se fundamenta en una reacción colorimétrica con el reactivo piridil bis-fenil triazina sulfonato (PBTS) el cual proporciona una coloración magenta que se mide a 560 nm en un Spectronic en un tiempo comprendido entre los 6 y 20 minutos luego de completada la reacción.

Todo el material usado fue tratado previamente para que estuviera libre de metales con una solución de HCL al 10-15% según sugerencias del inserto de trabajo Fer-color para la determinación de Hierro sérico, Wiener.

➤ Los valores de referencia para Hierro Sérico son:

- ✓ Hombres: 65 a 175 $\mu\text{g/dl}$.
- ✓ Mujeres: 50 a 170 $\mu\text{g/dl}$.
- ✓ Niños: 80-120 $\mu\text{g/dl}$ ¹⁷.

Coproanálisis

Para la identificación de las parasitosis intestinales se utilizaron: método directo (salina-lugol) para huevos y larvas de helmintos, trofozoítos y quistes de protozoarios, el método de Kato para huevos de helmintos, Baermann para larvas de helmintos y trofozoítos de protozoarios y Kinyoun para los ooquistes de coccidios ¹⁸.

Análisis de los datos

Una vez tabulados los datos, se determinó la normalidad de los mismos utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov, al resultar una distribución no normal, se emplearon pruebas no paramétricas: Mann Whitney para la comparación de medias (hierro control y hierro de parasitados) y correlación de Spearman, rechazándose la hipótesis nula cuando $p < 0,05$; además se calculó media, desviación estándar de las concentración de hierro del grupo control e infectado y la frecuencia las parasitosis intestinales y sintomatología. Todo el análisis estadístico se desarrolló con el programa GraphPadPrismversion 6.00 para Windows.

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 55 niños con edades comprendidas entre 6 y 13 años, que asistieron a la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná en el estado Carabobo. De este total, 33 (60%) fueron niños, y 22 (40%) niñas.

La tabla 1 Presenta los valores promedios del hierro sérico obtenidos del grupo control y del parasitado, se observa que el estado de hierro se ubicó dentro de lo normal, aunque presento variabilidad en los datos demostrado en la lectura mínima y máxima de los valores. Se correlacionaron los valores de hierro sérico del grupo control con el grupo a estudio observándose que no existen diferencia estadísticamente significativa entre las medias de ambos grupos ($p < 0,42$).

Tabla 1. Concentración de hierro sérico en niños y niñas de la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná del Municipio Naguanagua Estado Carabobo, durante septiembre y octubre del 2016.

Variable	n	X \pm 2DE
Niños parasitados	55	105,3 \pm 49,0 μ g/dl
Niños control	8	97,4 \pm 25,6 μ g/dl

Pese a que no se encontraba dentro de los objetivos del estudio se correlaciono la concentración de hierro sérico del grupo parasitado con la edad y el sexo de los mismos, para lo cual se observó que existe una correlación estadísticamente significativa ($p < 0,04$) para la edad y las concentraciones de hierro sérico, más para el hierro y el sexo ($p < 0,85$).

En cuanto al análisis coproparasitológico los protozoarios representaron un 96% de los parásitos aislados, entre estos los más frecuentes fueron: *Blastocystis sp*, seguido por *Endolimax nana*, *Chilomastix mesnili* y el complejo *Entamoeba histolytica/dispar* (Tabla 2).

Tabla 2. Prevalencia de parasitosis intestinales en niños y niñas de la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná del Municipio Naguanagua Estado Carabobo, durante septiembre y octubre del 2016.

Parásito	n	%
Protozoarios	72	96
<i>Blastocystis sp.</i>	42	56
Quistes de <i>Endolimax nana</i>	16	21
Quistes de <i>Giardia intestinalis</i>	5	7
Quistes de <i>Entamoeba coli</i>	5	7
Quistes de <i>Iodamoeba bütschlii</i>	2	3
Trofozoítos de <i>Chilomastix mesnili</i>	1	1
Quistes del Complejo <i>E. histolytica/dispar</i>	1	1
Helmintos	3	4
Huevos de <i>Trichuris trichiura</i>	2	3
Huevos de <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	1

El 69% del grupo a estudio era monoparasitados mientras un 31% se encontraba poliparasitado, pudiéndose observar hasta tres especies en un mismo paciente. En este último grupo las asociaciones más comunes fueron *Blastocystis sp/ Endolimax nana* 35,2% y *Blastocystis sp/Entamoeba coli* 17,6% (Tabla 3).

Tabla 3. Asociaciones parasitarias en 17 pacientes poliparasitados en niños y niñas de la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná del Municipio Naguanagua Estado Carabobo, durante septiembre y octubre del 2016.

Asociación parasitaria	n	%
<i>Blastocystis sp, Endolimax nana</i>	6	35
<i>Blastocystis sp, Entamoeba coli</i>	3	17
<i>Blastocystis sp, Giardia intestinalis</i>	2	12
<i>Endolimax nana, Trichuris trichiura y Chilomastix mesnili</i>	1	6
<i>Trichuris trichiura, Ascaris lumbricoides</i>	1	6
<i>Entamoeba coli, Iodamoeba bütschlii</i>	1	6
<i>Giardia intestinalis, Endolimax nana</i>	1	6
<i>Blastocystis sp, Endolimax nana y Entamoeba coli</i>	1	6
<i>Blastocystis sp, Endolimax nana y Iodamoeba bütschlii</i>	1	6
Total	17	100

Se observó que el 55% de los pacientes parasitados mostraron sintomatología que pudiese estar relacionada con parasitosis intestinales (Tabla 4). Donde los síntomas más frecuentes fueron bruxismo y dolor abdominal, mientras que un 40% presentaron fiebre, dolor de cabeza, eructos y nauseas síntomas que pudieran estar vinculados con alguna otra alteración diferente al parasitismo (Tabla 5).

Tabla 4. Sintomatología en niños y niñas de la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná del Municipio Naguanagua Estado Carabobo, durante septiembre y octubre del 2016.

Sintomatología	n	%
Sintomáticos	30	55
• Monosintomático	16	29
• Polisintomático	14	26
Asintomáticos	25	45
Total	55	100

Tabla 5. Prevalencia de los síntomas en niños y niñas de la Escuela Bolivariana Batalla de Bomboná del Municipio Naguanagua Estado Carabobo, durante septiembre y octubre del 2016.

Síntomas	n	%
Bruxismo	15	22
Dolor abdominal	13	19
Decaimiento	3	4
Pérdida de peso	3	4
Geofagia	2	3
Vomito	2	3
Prurito anal	2	3
Anorexia	1	2
Otros síntomas	26	40

No se encontró relación significativa entre los valores de hierro sérico y los parásitos encontrados en este estudio ($p < 0.17$), más sin embargo si se encontró una diferencia estadísticamente significativa al correlacionar el número de parásitos por paciente (monoparasitado/poliparasitado) con la sintomatología ($p < 0,03$) y la edad ($p < 0,01$).

DISCUSIÓN

Se conoce que las concentraciones de hierro sérico pueden verse afectadas por factores que contribuyen a su descenso, algunos de estos son las deficiencias nutricionales, enfermedades genéticas e infestaciones parasitarias, siendo los niños en edad escolar el grupo etario más vulnerable.

En este estudio se encontraron valores de hierro dentro de los rangos normales, lo que coincide con Romero y cols en 2014 en el estado Zulia, donde la concentración sérica promedio fue superior al valor considerado dentro de la normalidad ($>50 \mu\text{g/dL}$); estos niveles fueron comunes en la

mayoría de los niños ¹⁶. Sin embargo, estudios realizados en Colombia y Perú encontraron que entre un 31.9-33,3% de los niños en estudio respectivamente, presentaron concentraciones menores 50 µg/dl ^{1,7} lo cual asociaron a anemia por deficiencia de hierro ¹. Por lo tanto los altos niveles de hierro observados en los pacientes se deben a un alto consumo de hierro por los escolares pudiendo haberse obtenido del consumo de suplementos, carnes, legumbres y arepas fortificadas con este mineral en este grupo etario así como se expresó en la investigación realizada en el estado Zulia por Romero y cols señalando una adecuación promedio del consumo de hierro alta ¹⁶.

En el presente estudio se observó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las concentraciones séricas de hierro y la edad, esto podría deberse a diferentes factores relacionados al crecimiento, ya que durante esta etapa los requerimientos totales en hierro son considerablemente superiores a los de un adulto. Barón y cols 2014 ⁴, argumentan que los niños nacen con concentraciones en depósitos de hierro suficientes para protegerles de la deficiencia hasta los 6 meses de vida, posterior a esto, estas reservas de hierro declinan dependiendo del tipo de alimentación, y a las necesidades fisiológicas de nutrientes que se requiere en cada etapa del desarrollo. Durante los primeros años de vida y el periodo preescolar la composición del régimen alimentario se torna desfavorable para la absorción del hierro, debido al consumo mayor de cereales y leche por una parte, y por otra a la infestación parasitaria intestinal que puede causar pérdidas de sangre de manera importante y disminución de las reservas de hierro del organismo, la aceleración del crecimiento, particularmente en los años de maduración sexual, se acompañan igualmente de un aumento en las necesidades de hierro, especialmente requerido para la producción de hemoglobina ^{4, 19}.

Las infecciones parasitarias están distribuidas prácticamente en todo el mundo con alta prevalencia en algunas regiones, afectando a individuos de todas las edades y sexos. Aunque la mortalidad de estas infecciones es relativamente baja, las complicaciones son comunes siendo responsables de al menos el 10% de las diarreas a nivel mundial y en muchos casos requiriendo cuidado hospitalario. Las infecciones parasitarias intestinales son las comunes en América Latina, estando estrechamente relacionadas a los procesos de desarrollo económico y social, ya que la malabsorción, la diarrea y la pérdida de sangre, generan disminución de la capacidad de trabajo y reducción en la velocidad de crecimiento²⁰.

La prevalencia de protozoarios comensales carece de importancia clínica pero tiene importancia epidemiológica, pues es referente de la contaminación con materia fecal de los alimentos y del agua de consumo²⁷. Lo que concuerda con lo encontrado en nuestro estudio donde un 96% de los niños infectados era por protozoarios. En este orden de ideas, las infecciones por protozoarios intestinales, se encuentran asociadas con aquellos lugares en donde las condiciones sanitarias son deficientes: mala higiene personal, exposición a animales y consumo de agua potable no hervida y alimentos contaminados, son algunos de los factores de riesgo determinantes en la prevalencia de estos, especialmente en niños^{7,21}.

En la población estudiada se observó un predominio de *Blastocystis* sp. este hallazgo es similar a otros estudios realizados en diferentes estados de Venezuela donde su prevalencia también es marcada, Hernández y cols en 2012 en el estado Carabobo observaron una prevalencia del 77% para *Blastocystis* sp.²². Londoño y cols, 2014 en Colombia atribuyeron la alta prevalencia de *Blastocystis* sp., a la gran plasticidad de este protozoario para adaptarse y fijarse a varios objetos (uñas de hermanos y madres, recipientes

de cocina, animales domésticos, juguetes, biberones, agua, etc.), lo que nos permite explicar su extraordinaria prevalencia ²³.

La capacidad de *Blastocystis* sp., de afectar diferentes áreas del cuerpo humano se ha descrito por separado, haciendo énfasis sólo en su patogenicidad a nivel gastrointestinal o en sus repercusiones a nivel inmunológico. La patogenicidad puede depender del número de parásitos presentes en las muestras de heces, de la presencia de otros microorganismos concomitantes y del estado inmunológico del paciente incluso se ha llegado a considerar el agente parasitario más comúnmente encontrado en muestras de heces humanas ^{7,24}.

La infección por este es transmitida principalmente vía fecal-oral, y se encuentra asociada a síntomas en 61,6% de los casos, mientras que en 41,6% no existe tal asociación según Hernández y cols. en el 2012, demostrando su relación con sintomatología gastrointestinal, con del predominio de síntomas como flatulencia, dolor abdominal, diarrea, estreñimiento y náuseas ²². Así como en el presente estudio donde el 55% de la población estudiada fue sintomática con un predominio de bruxismo, dolor abdominal, decaimiento y pérdida de peso, asociándose a la presencia de las diversas parasitosis.

Endolimax nana, *Giardia lamblia* y *Entamoeba coli* también se destacaron con sus prevalencias dentro del grupo de los protozoarios, coincidiendo con lo encontrado en otros estudios a nivel nacional. En Ciudad Bolívar en el año 2015 la prevalencia de enteroparásitos fue de 62,9% siendo estas tres las especies predominantes ⁶.

Entre los individuos poliparasitados, las asociaciones mayormente encontradas fueron con *Blastocystis sp*: *Blastocystis sp/Endolimax nana* (35,2%), *Blastocystis hominis/Giardia lamblia* (17,6%). Cabe destacar que *Blastocystis sp* y *Endolimax nana* son los comensales epidemiológicamente más frecuentes en niños por su escasa patogenia y por los ineficientes hábitos higiénicos por parte de estos, incrementando así el riesgo de infecciones parasitarias²⁵. El principal modo de transmisión de los protozoarios es la ruta fecal-oral y los niños de las escuelas son los que presentan el riesgo más alto de contraer la infección. *Giardia lamblia* es el protozoario más frecuente en el agua, y es considerado el primer patógeno que infecta a los niños^{6, 13}. Un hallazgo significativo fue el encuentro de un caso del Complejo *Entamoeba histolytica/dispar* que al igual que *G. lamblia* es una amiba patógena.

El alto porcentaje de estos protozoarios nos revela la contaminación a la que pudiesen estar sometidos los alumnos como consecuencia de las deficientes medidas de control y sanitarias debidas principalmente a la ingesta de agua contaminada y malas prácticas higiénicas, incluido el lavado de manos.

Al relacionar las parasitosis intestinales con los valores de hierro no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, lo que coincide con Hannaoui y cols en 2016, quienes asociaron estas dos variables sin encontrar cambios en los indicadores de hierro, debido a que las parasitosis encontradas fueron en su mayoría protozoarios comensales los cuales no causan cuadros hemorrágicos o de mal absorción de nutrientes como para atribuirles un descenso en los valores de hierro²⁶.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La deficiencia de hierro representa un problema grave en la salud pública, principalmente en los países en vía de desarrollo. La infancia es una etapa de especial vulnerabilidad para desarrollar deficiencia de este mineral, debido al incremento de los requerimientos nutricionales como consecuencia del crecimiento y desarrollo, y a la dificultad para cubrirlos a través de la dieta especialmente en los estratos socioeconómicos más desfavorecidos de la población venezolana ⁵.

Sin embargo en la presente investigación, los escolares no mostraron niveles bajos de hierro, así como tampoco hubo una relación significativa entre estos valores y las parasitosis intestinales presentes, de los cuales se observó una prevalencia del 95% para protozoarios, siendo estas especies no causantes de hemorragias que llegaran a causar un déficit de hierro. Pero por otro lado si llego a observarse una relación entre la sintomatología y la presencia de estas parasitosis.

Demostrando así que entre protozoarios la mayor prevalencia de estos fue perteneciente a *Blastocystis sp.* A pesar de sus elevadas prevalencias y numerosas investigaciones desarrolladas sobre este parásito, aún permanecen sin dilucidar muchos aspectos de su biología, epidemiología y patogenicidad ²⁷.

La importancia de las parasitosis intestinales reside tanto en el efecto directo que ejercen sobre la salud del individuo, como en el hecho de que éstas constituyen índices de condiciones sanitarias precarias en la comunidad, por lo tanto es necesario establecer la prevalencia específica de

las parasitosis en determinadas zonas geográficas para visualizar un panorama localizado de la situación y así entablar las correspondientes acciones de salud pública y de atención médica dirigidas a los puntos críticos identificados ²⁰.

Por ello se sugiere una investigación que incluya un mayor número de personas, de diferentes grupos etarios, así como una mejor evaluación sobre sus hábitos de alimentación e higiene. Así como también la influencia de la nutrición en la aparición de anemia, para evaluar si la parasitosis actúa como factor condicionante o que otro efecto pueden tener estas sobre la población estudiada.

REFERENCIAS

1. Mengolé P. Prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en niños en etapa preescolar y escolar en un Centro Educativo Nacional Distrito de Villa María del Triunfo, Lima Perú. Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado Daniel A. Carrión. Perú. 2013. Tesis de Grado.
2. Mendoza N, Berné Y, Moreno J, Papalé J, Castro M, Torres M, Rodríguez D. Prevalencia de anemia, deficiencia de hierro y parasitosis intestinal y su relación con las condiciones socioeconómicas, en menores de 15 años de la comunidad rural la bucarita, estado Lara, Venezuela. Rev. Inst Nac Hig. "Rafael Rangel" 2014; 45 (2): 37-45.
3. Mckenzie S. Hematología clínica. 2 Edición. México. Editorial El manual moderno. Año 2000.
4. Barón A, Solano L, Jaeger A, Velásquez E. Deficiencia subclínica de hierro en niños menores de cuatro años de edad, ciudad de Valencia, Venezuela. Acta BioquímClínLatinoam 2014; 48(1).
5. Barón M, Solano L, Páez M, Pabón M. Estado nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. AnVenezNutr 2007; 20(1): 5-11.
6. Devera R, Blanco Y, Amaya I. Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de Ciudad Bolívar, Venezuela: comparación entre dos períodos. Kasmera 2015; 43(2).
7. Rodriguez A, Camacho J, Baracaldo C. Estado nutricional, parasitismo intestinal y sus factores de riesgo en una población vulnerable del municipio de Iza (Boyacá), Colombia. RevChilNutr 2016; 43(1): 45-53
8. Arencibia H, Lobaina J, Terán C, Legrá R, Arencibia A. Parasitismo intestinal en una población infantil venezolana. Medisan 2013; 17(5): 742-748.
9. García M. Atlas Sucinto de Parasitología. 3era edición. Venezuela. Dirección de medios de publicaciones de la UC; 2014.

10. Vaca A. Propuesta de investigación estado nutricional, nivel de hemoglobina y su relación con la presencia de parásitos helmintos en heces en niños y niñas entre 1 y 4 años de edad inscritos y asistentes en el mes de abril del año 2015 en la Fundación Cristo de Miravalle de la ciudad de Quito. Tesis de Licenciatura. Quito: USFQ, 2015
11. Nair G, Cazorla E, Choque H, White A, Cabada M. Infección masiva por *Ancylostoma duodenale* como causa de hemorragia intestinal y anemia severa. RevGastroent Perú 2016; 36(1): 90-92.
12. Nino R. Parasitología. 2da edición. Venezuela. Dirección de medios y publicaciones de la Universidad de Carabobo; 2010.
13. Traviezo L, Yáñez C, Lozada M, García G, Jaimes C, Curo A, et al. Enteroparasitosis en pacientes de la comunidad educativa, Escuela "Veragacha", estado Lara, Venezuela. RevMéd-Cient "Luz Vida" 2012; 3(1): 5-9.
14. Iguago N, Alison E. Determinación de hierro y parasitosis intestinal en niños de edades de 1 a 12 años de la comunidad Misionaria Santísima Trinidad de San José 2 Cutuglagua durante el período enero - junio 2016. TESIS ecuador.
15. Devera R, Ytalia B, Amaya I, Álvarez E, Rojas J, Tutaya R et al. Prevalencia de parásitos intestinales en habitantes de una comunidad rural del estado Bolívar, Venezuela. Kasmera 2014; 42(1).
16. Romero D, Rodríguez A, Bravo A, García D, Souki A, Montilla B. Relación entre consumo y niveles séricos de zinc, hierro y cobre en niños escolares. REDIELUZ 2016; 4(2).
17. Cazorla D, Leal I, Acosta M, Morales P. Ausencia de diferencia en niveles séricos de sodio, potasio, cobre, hierro y zinc en niños con enterobiasis del semiárido rural del estado Falcón, Venezuela. Bol Mal Salud Amb 2013; 52(2).
18. Vázquez J, Cedeño M, Collazo M, Jiménez M, Quintero L, Barleta J. Folleto de protozoología y técnicas parasitológicas. Medisur. 2012; 10(2)

19. Estevez E, Hercberg S, Calle A, Galan P, Davila M, et al. Modificaciones del status en hierro durante el crecimiento. Quito. Revista de la facultad de ciencias biomédicas. 2017; 12(3-4): 150-159.
20. Agudelo S, Gómez L, Coronado X, Orozco A, Valencia C, Restrepo L, et al. Prevalencia de parasitosis intestinales y factores asociados en un corregimiento de la costa atlántica colombiana. Rev Salud Pública. 2008 Oct; 10(4): 633-642.
21. Vichido M, Toro E, Montijo E, Huante A, Cervantes R, et al. Blastocystis hominis un agente patógeno controversial en la génesis de enfermedades gastrointestinales y alérgicas. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas*, 2017; 25(3): 78-83.
22. Hernández A, Barrios E, Sánchez L, Araque W, y Delgado V. Tipos morfológicos, número de parásitos por campo y carga parasitaria de Blastocystis sp proveniente de pacientes sintomáticos y asintomáticos. *Salus*. 2012; 16(3): 013-016.
23. Londoño Á, Loaiza J, Lora F, Gómez J. Frecuencia y fuentes de Blastocystis sp en niños de 0 a 5 años de edad atendidos en hogares infantiles públicos de la zona urbana de Calarcá, Colombia. *Biomédica*. 2014; 34(2): 218-227.
24. Jacinto E, Aponte E, Arrunátegui V. Prevalencia de parásitos intestinales en niños de diferentes niveles de educación del distrito de San Marcos, Ancash, Perú. *RevMedHered*. 2012; 23(4):235-239.
25. Lacoste E, Rosado F, Núñez F, Rodríguez M, Medina I, Suárez R. Aspectos epidemiológicos de las parasitosis intestinales en niños de Vegón de Nutrias, Venezuela. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 2012; 50(3), 330-339.
26. Hannaoui E, Capua F, Rengel A, Cedeño F, Campos M. Prevalencia de anemia ferropénica y su asociación con parasitosis intestinal, en niños y adultos del Municipio Sucre, Estado Sucre, Venezuela. *Multiciencias*. 2017; 16(2), 211-217.

27. Kozubsky L, Archelli S. Algunas consideraciones acerca de Blastocystis sp., un parásito controversial. Acta Bioquím Clín Latinoam. 2010; 44(3): 371-376.