

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

TRABAJO DE GRADUACIÓN



TESIS
ASOCIACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES, PARASITISMO
INTESTINAL, ANEMIA Y ESTADO NUTRICIONAL
ESTUDIO DESCRIPTIVO Y CORRELACIONAL TRANSVERSAL
REALIZADO EN NIÑOS DE 4 A 8 AÑOS ADSCRITOS A LA
ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA ROSAURA BELLAMAR,
COMUNIDAD SACHAMACH, COBÁN, ALTA VERAPAZ

MARÍA DEL ROSARIO XOL CAAL

COBÁN, ALTA VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

TRABAJO DE GRADUACIÓN

TESIS
ASOCIACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES, PARASITISMO
INTESTINAL, ANEMIA Y ESTADO NUTRICIONAL
ESTUDIO DESCRIPTIVO Y CORRELACIONAL TRANSVERSAL
REALIZADO EN NIÑOS DE 4 A 8 AÑOS ADSCRITOS A LA
ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA ROSAURA BELLAMAR,
COMUNIDAD SACHAMACH, COBÁN, ALTA VERAPAZ

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR
MARÍA DEL ROSARIO XOL CAAL
CARNÉ No. 201040435

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TITULO DE MÉDICA Y
CIRUJANA EN EL GRADO DE LICENCIATURA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, SEPTIEMBRE 2017

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE:	Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
SECRETARIA:	Lcda. T.S. Floricelda Chiquín Yoj
REPRESENTANTE DE DOCENTES:	Ing. Geol. César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES:	Br. Fredy Enrique Gereda Milián PEM. César Oswaldo Bol Cú

COORDINADOR ACADÉMICO

Ing. Ind. Francisco David Ruiz Herrera

COORDINADORA DE LA CARRERA

Dra. M.A. Carmen Elena Peláez Pinelo

COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

COORDINADOR:	Dr. M.A. Edgar Estuardo Rojas Gudiel
SECRETARIA:	Lcda. M.A. Juana Marta Henández de Vaidés
VOCAL:	Dra. M.A. Mónica Cardoza Leal

REVISORA DE REDACCIÓN Y ESTILO

Lcda. Psic. Iris Josefina Olivares Barrientos

REVISORA DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

Dra. M.A. Mónica Cardoza Leal

ASESORA

Dra. M.A. Elia Séfora Reyes Laparra



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte CUNOR
Carrera de Médico y Cirujano
Comisión de Trabajos de Graduación**



Ref. 15-M-CTG 075/2017
Cobán, Alta Verapaz 07 de septiembre de 2017

Señores:
Comisión Trabajos de Graduación
Carrera de Médico y Cirujano
Centro Universitario del Norte -CUNOR – USAC

Respetables señores:

Atentamente, hago de su conocimiento, que dictamino aprobado el proceso de asesoría de Tesis presentada como Trabajo de Graduación denominado con el tema ASOCIACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES, PARASITISMO INTESTINAL, ANEMIA Y ESTADO NUTRICIONAL ESTUDIO DESCRIPTIVO Y CORRELACIONAL TRANSVERSAL REALIZADO EN NIÑOS DE 4 A 8 AÑOS ADSCRITOS A LA ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA ROSAURA BELLAMAR, COMUNIDAD SACHAMACH, COBÁN, ALTA VERAPAZ, elaborado por la estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano, María del Rosario Xol Caal, Carné No. 201040435.

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala por lo tanto se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Deferentemente,

Dra. Elia Séfora Reyes Laparra
Pediatra
Colegiado No. 11,651

Dra. Elia Séfora Reyes Laparra
Asesora

c.c. archivo.

"Id y Enseñad a Todos"



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte CUNOR
Carrera de Médico y Cirujano**



Comisión de Trabajos de Graduación

Ref. 15-M-CTG 076/2017

Cobán, Alta Verapaz 26 de septiembre de 2017

Señores
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Médico y Cirujano
Centro Universitario del Norte (CUNOR)
Cobán, A. V.

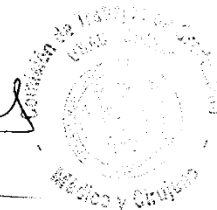
Respetables Señores:

Atentamente hago de su conocimiento que he finalizado la Revisión del Trabajo de Tesis presentada como Trabajo de Graduación denominado con el tema ASOCIACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES, PARASITISMO INTESTINAL, ANEMIA Y ESTADO NUTRICIONAL ESTUDIO DESCRIPTIVO Y CORRELACIONAL TRANSVERSAL REALIZADO EN NIÑOS DE 4 A 8 AÑOS ADSCRITOS A LA ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA ROSAURA BELLAMAR, COMUNIDAD SACHAMACH, COBÁN, ALTA VERAPAZ, elaborado por la estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano, María del Rosario Xol Caal, Carné No. 201040435.

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala; por lo tanto se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Deferentemente,


Dra. Mónica Cardoza Leal
Revisora



C.c. archivo

"Id y Enseñad a Todos"



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte CUNOR
Carrera de Médico y Cirujano**



Comisión de Trabajos de Graduación

Ref. 15-M-CTG 077/2017
Cobán, Alta Verapaz 26 de septiembre de 2017

Señores
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Médico y Cirujano
Centro Universitario del Norte (CUNOR)
Cobán, A. V.

Respetables Señores:

Atentamente hago de su conocimiento que he finalizado la Revisión en cuanto a Redacción y Estilo del Trabajo de Tesis presentada como Trabajo de Graduación denominado con el tema ASOCIACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES, PARASITISMO INTESTINAL, ANEMIA Y ESTADO NUTRICIONAL ESTUDIO DESCRIPTIVO Y CORRELACIONAL TRANSVERSAL REALIZADO EN NIÑOS DE 4 A 8 AÑOS ADSCRITOS A LA ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA ROSAURA BELLAMAR, COMUNIDAD SACHAMACH, COBÁN, ALTA VERAPAZ, elaborado por la estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano, María del Rosario Xol Caal, Carné No. 201040435.

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala; por lo tanto se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Deferentemente,

Lcda. Iris Josefina Olivares Barrientos
Revisora de Redacción y Estilo



C.c. archivo

"Id y Enseñad a Todos"



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte CUNOR
Carrera de Médico y Cirujano**



Comisión de Trabajos de Graduación

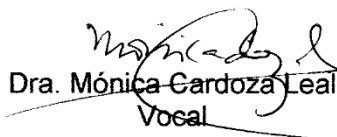
Ref. 15-M-CTG 078/2017
Cobán, Alta Verapaz 26 de septiembre de 2017

**Licenciado.
Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
Director
Centro Universitario del Norte**

Respetable Licenciado:

Habiendo conocido los dictámenes favorables del asesor, revisor de trabajos de graduación, revisor de redacción y estilo; esta Comisión concede el visto bueno al Trabajo de Tesis denominado ASOCIACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES, PARASITISMO INTESTINAL, ANEMIA Y ESTADO NUTRICIONAL ESTUDIO DESCRIPTIVO Y CORRELACIONAL TRANSVERSAL REALIZADO EN NIÑOS DE 4 A 8 AÑOS ADSCRITOS A LA ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA ROSAURA BELLAMAR, COMUNIDAD SACHAMACH, COBÁN, ALTA VERAPAZ, elaborado por la estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano, María dei Rosario Xoi Caal, Carné No. 201040435., previo a optar al título profesional de Licenciatura en Médico y Cirujano.

Deferentemente,


Dra. Mónica Cardoza Leal
Vocal


Lcda. M.A. Juana Marta Hernández
Secretaria

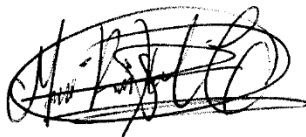

Dr. Edgar Estuardo Rojas Gudiel
Coordinador de la Comisión de Trabajos de Graduación,
Carrera Médico y Cirujano



"Id y Enseñad a Todos"

HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes la tesis de graduación titulada "Asociación de factores ambientales, parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional", estudio realizado en niños de 4 a 8 años adscritos a la escuela oficial rural mixta Rosaura Bellamar, comunidad Sachamach, de Cobán, A.V. durante junio de 2017, como requisitos previo a optar el título profesional de Médico y Cirujano en el grado académico de Licenciatura.



María del Rosario Xol Caal

Carné No. 201040435

RESPONSABILIDAD

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma.”

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión extraordinaria del Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS	v
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	5

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1 Parasitismo Intestinal	7
1.1.1 Epidemiología	7
1.1.2 Factores epidemiológicos	8
a. Contaminación fecal	8
b. Condiciones ambientales	9
c. Vida rural	9
d. Deficiencia de higiene y educación	9
e. Costumbres alimenticias	10
f. Migraciones humanas	10
g. Inmunosupresión	10
1.1.3 Mecanismo de daño parasitario	10
a. Mecánico	10
b. Traumático	11
c. Bioquímicos	11
d. Inmunológicos	11
e. Explotativo	11
1.1.4 Clasificación	11
a. Protozoos	11
b. Nematodos	14
c. Cestodos	18
1.1.5 Prevención	20
1.2 Anemia	21
1.2.1 Epidemiología	22
1.2.2 Manifestaciones clínicas	22
1.2.3 Diagnóstico	23
1.2.4 Clasificación según su morfología	24
a. Anemia macrocítica o megaloblástica	24
b. Anemia normocítica	24
c. Anemia microcítica	25
1.2.5 Anemia Ferropénica	25
a. Manifestaciones clínicas	26
b. Diagnóstico	26
c. Tratamiento	27
d. Repercusiones	28
1.2.6 Anemia por deficiencia de ácido fólico	28

a. Diagnóstico	29
b.Tratamiento	29
1.2.7 Anemia por deficiencia de vitamina B12 o cianocobalamina	29
a. Diagnóstico	30
b. Tratamiento	30
1.3 Estado Nutricional	30
1.3.1 Causas de Malnutrición y retraso de crecimiento	31
a. Causas primarias o ambientales	32
b. Causas secundarias	32
1.3.2 Valoración del estado nutricional	32
1.3.3 Anamnesis	33
1.3.4 Examen Físico	34
1.3.5 Antropometría	34
a. Medidas Antropométricas	35
b. Índices Antropométricos	36
1.3.6 Estudios bioquímicos	38

CAPÍTULO 2

POBLACIÓN Y MÉTODOS

2.1 Tipo y diseño de estudio	41
2.2 Unidad de análisis	41
2.3 Población y muestra	41
2.3.1 Población o universo	41
2.3.2 Marco muestral	42
2.3.3 Muestra	42
2.4 Selección de los sujetos de estudio:	42
2.4.1 Criterios de Inclusión	42
2.4.2 Criterios de Exclusión	43
2.5 Definición de variables	43
2.6 Técnicas, procesos e instrumentos	46
2.6.1 Técnicas de recolección de datos	46
2.6.2 Procedimiento	47
2.6.3 Instrumentos	49
2.7 Plan de procesamiento de datos	49
2.7.1 Plan de procesamiento	49
2.7.2 Plan de análisis de datos	50
2.7.3 Hipótesis	51
2.8 Límites de la investigación	51
2.8.1 Obstáculos	51
2.8.2 Alcances	52
2.9 Aspectos éticos de la investigación	52
2.9.1 Principios éticos generales	52
2.9.2 Categoría de riesgo	52
2.9.3 Consentimiento Informado	53
2.10 Recursos	53

2.11 Cronograma de actividades: gráfica de Gantt	54
--------------------------------------------------	----

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Presentación de Resultados	57
3.2 Discusión de Resultados	65
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	71
APORTES	73
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	79

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Definición de Variables	43
TABLA 2: Recursos físicos, materiales y humanos	53

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1: Medidas de tendencia central para la edad	58
CUADRO 2: Medidas de tendencia central para la edad de niños y niñas que presentaban parasitismo intestinal	59
CUADRO 3: Niveles de hemoglobina y porcentaje de hematocrito de la población estudiada	60
CUADRO 4: Factores ambientales asociados a parasitismo intestinal	61
CUADRO 5: Asociación de parasitismo intestinal y estado nutricional en relación al sexo de la población estudiada	63
CUADRO 6: Relación de parasitismo intestinal y estado nutricional	64

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1: Distribución de niños estudiados según edad y sexo	57
GRÁFICA 2: Prevalencia de parasitismo intestinal en la población estudiada	58
GRÁFICA 3: Parásito intestinal más frecuente	59
GRÁFICA 4: Presencia de anemia en la población estudiada	60
GRÁFICA 5: Distribución según estado nutricional de la población estudiada	61

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

A.V.	Alta Verapaz
DE	Desviaciones estándar
ENN	Estado nutricional normal
E.O.R.M.	Escuela oficial rural mixta
G. duodenalis	Giardia duodenalis
G. intestinalis	Giardia intestinalis
IMC	Índice de masa muscular
Mg	Miligramo
OMS	Organización Mundial de la Salud
SNC	Sistema nervioso central
Th2	T helper 2
VIH	Virus de inmunodeficiencia humana
χ^2	Chi cuadrado
\bar{x}	Media

RESUMEN

El objetivo principal del estudio fue determinar si existe asociación entre factores ambientales, parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional. Este estudio con enfoque cuantitativo, alcance correlacional no experimental y transversal fue realizado en 84 niños y niñas de 4 a 8 años adscritos a la escuela oficial rural mixta Rosaura Bellamar de la comunidad Sachamach de Cobán, A.V. A la población estudiada se le realizó examen coprológico seriado (3 muestras), medición de hemoglobina y hematocrito, medición de peso, talla y cálculo de IMC, además de un cuestionario sobre factores ambientales dirigido a padres de familia.

Entre los resultados obtenidos se encontró que el 50% de la población era femenina, en su mayoría de 6 años (17%), y el 50% masculina del cual el 20% tenía 7 años. La prevalencia de parasitismo intestinal fue de 26%, sin distinción estadística por sexo ($p= 0.804$), la media de edad con parasitismo intestinal es 6.8 años; el parásito intestinal más frecuente fue *Ascaris Lumbricoides* (64%) seguido de *Giardia Lamblia* (18%), *Entamoeba Histolytica* (9%) y un 9% presentó poliparasitismo (*Ascaris L.* + *Giardia L.*). La prevalencia de anemia en la población fue 0%, la media de hemoglobina hallada fue 13.42 g/dl y de hematocrito 40.75%. El 85% de la población presenta estado nutricional normal, seguido de 8% sobrepeso, 5% obesidad y 2% desnutrición moderada, sin presentar distinción significativa por sexo ($p= 0.451$).

Los factores ambientales asociados a presencia de parasitismo intestinal fueron hacinamiento ($p= 0.013$) y enterramiento de desechos sólidos ($p= 0.022$) y se asoció a ausencia de parasitismo intestinal el consumo de agua comercial purificada ($p= 0.024$). Se determinó asociación estadística entre estado nutricional normal con menos incidencia de parasitismo comparado con desnutrición que presentó mayor incidencia ($p= 0.018$).

Se concluyó que la población estudiada presentó distribución simétrica por sexo, la media de edad fue 6.2 años, y se determinó asociación estadística entre parasitismo intestinal, factores ambientales y estado nutricional ($p < 0.05$) sin embargo no se encontró asociación con la presencia de anemia. El hacinamiento, método de tratamiento de agua para consumo y manejo de desechos sólidos son los factores ambientales que presentaron asociación estadística con la presencia de parasitismo intestinal ($p < 0.05$).

INTRODUCCIÓN

Las parasitosis intestinales son infecciones secundarias a la ingestión de quistes de protozoos, huevos o larvas de gusano. Constituyen la tercera causa de morbilidad a nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) 3500 millones de personas están infectadas, la prevalencia en América Latina oscila entre el 20 y 30% en la población general y 60-80% para poblaciones endémicas.

Esta se transmiten principalmente vía fecal oral y sus principales síntomas están asociados a dolor abdominal, diarrea, pérdida de peso y de apetito. A largo plazo produce malabsorción de nutrientes y pérdidas hemáticas que conllevan al desarrollo de anemia y trastornos nutricionales. Los niños en edad escolar que están en continuo desarrollo muestran retraso físico y cognitivo, lo que conlleva a absentismo escolar.

Las especies relacionadas al desarrollo de anemia son *Necator Americanus*, *Ancylostoma Duodenale*, *Ascaris Lumbricoides* y *Trichuris Trichiura*, esto debido a que en su forma adulta se adhieren a la mucosa intestinal, produciendo daño capilar y con esto pérdidas hemáticas.

Se define anemia como la disminución de la concentración de hemoglobina por debajo de 2 desviaciones estándar del promedio para la edad, sexo y condición fisiológica. Se caracteriza por somnolencia, debilidad, bajo rendimiento escolar y alteraciones conductuales. Según la OMS se estima que el 24.8% de la población tiene anemia, representando la sexta causa de morbilidad mundial, el 50% de casos se debe a déficit nutricional de hierro. En relación a la población infantil, el 39% de niños menores de 5 años y el 48% de niños de 5 a 14 años la presentan.

El estado nutricional influye en la presencia de parasitismo intestinal y anemia. Esto debido a que los niños con algún grado de desnutrición presentan disminución de linfocitos Th2 efectores, lo que aumenta el riesgo de infecciones parasitarias.; y también presentan deficiencia de nutrientes los necesarios para la síntesis de hemoglobina como ácido fólico, vitamina B12 y hierro.

Distintos problemas como la pobreza, la inequidad económica, el analfabetismo, factores ambientales como el mal manejo de los desechos, ausencia de drenajes o no tratar el agua para consumo, impiden el normal crecimiento y desarrollo de los niños, ya que facilitan el establecimiento de enfermedades perinatales, parasitismo intestinal, neumonía, diarrea, trastornos nutricionales, entre otros.

En 2009 un estudio prospectivo, transversal realizado en ciudad Juárez, México sobre la influencia de factores ambientales y desnutrición en parasitosis intestinal en preescolares de centros municipales de bienestar infantil determinó que el 64% de la población presentó parasitismo intestinal y se asoció a inseguridad alimentaria.

En 2013 se realizó un estudio ecológico sobre parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional en indígenas colombianos, identificando parasitismo intestinal en el 83.9% de la población, 12.2% presentaba anemia y 8.1% desnutrición, siendo niños los que presentaban mayor incidencia de anemia y desnutrición. Además el hacinamiento, la convivencia con animales y la forma de eliminación de excretas y basura fueron relacionados a la presencia de parasitosis. Esto debido a la falta de alcantarillado, carencia de agua potable, contaminación fecal y falta de educación con respecto al tema.

En Guatemala para el 2012 el 43% de niños menores de 5 años presentó desnutrición crónica, el 47.7% de niños de 6 a 59 meses tenía anemia y el parasitismo intestinal se ubica entre las principales causas de morbilidad en niños. Esto representa un problema de salud pública el cual conlleva a un elevado gasto económico para las instituciones gubernamentales, lo que se reduce si se crearan campañas sobre educación sanitaria y alimentaria, se implementaran drenajes y agua potable a toda la población.

La comunidad Sachamach de Cobán, Alta Verapaz tiene una población estimada de 4925 habitantes para el año 2007. Los habitantes de esta comunidad en su mayoría de escasos recursos económicos se ven expuestos a distintas fuentes de contaminación, una de ellas el basurero municipal que propicia al crecimiento de moscas y contaminación del ambiente, no poseen drenajes, predomina el uso de letrinas, solo una parte de habitantes posee agua potable. Lo que la convierte en un sitio adecuado para el desarrollo de enfermedades parasitarias, trastornos nutricionales y anemia.

Debido a los efectos a largo plazo producidos en el desarrollo del niño por estas patologías surgió la necesidad de la realización de este estudio en niños de 4 a 8 años quienes son los más afectados. Este se realizó durante junio del 2017 en niños que asisten a la Escuela Oficial Rural Mixta Rosaura Bellamar ubicada de la comunidad Sachamach.

Este estudio tuvo como objetivo caracterizar a la población estudiada según presencia de parasitismo intestinal, anemia y trastornos nutricionales, determinar si existe asociación estadística entre la presencia de una patología y el desarrollo de otra; e identificar factores ambientales que los predispongan al padecimiento de estas patologías.

La presente investigación se encuentra organizada en tres capítulos. En el capítulo I se muestra una amplia revisión bibliográfica de cada una de las patologías estudiadas. En el capítulo II se describe con detalles la población y metodología utilizada para la realización del estudio. En el capítulo III se describen los resultados obtenidos de cada una de las variables estudiadas, así como también una discusión de los mismos. Al final se describen las conclusiones obtenidas, recomendaciones y anexos para dar soporte de lo investigado.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar si existe asociación entre factores ambientales, parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional en niños de 4 a 8 años adscritos a la escuela oficial rural mixta Rosaura Bellamar, comunidad Sachamach de Cobán, A.V.

Objetivos Específicos

- Caracterizar a la población estudiada según edad, sexo, estado nutricional, presencia de anemia y parasitismo intestinal.
- Identificar factores ambientales que se asocian la presencia de parasitismo intestinal.
- Estimar la prevalencia de anemia en niños con parasitismo intestinal
- Relacionar la presencia de parasitismo intestinal en el desarrollo de anemia y alteración en el estado nutricional.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Parasitismo Intestinal

Se define como parasitismo o parasitosis intestinal a la infección intestinal secundaria a la ingestión de protozoos, huevos o larvas de gusanos, los cuales según su tipo presentan un recorrido específico en el huésped y afecta uno o varios órganos.¹

1.1.1 Epidemiología

El parasitismo intestinal tiene distribución mundial y su prevalencia es mayor en países en vías de desarrollo debido a distintos factores como malas condiciones higiénico-sanitarias y pobreza.²

Según la Organización Mundial de la Salud la prevalencia en América Latina oscila entre el 20 y 30% en la población general y 60-80% para poblaciones endémicas.³

¹ Medina Claro, MP. *Parasitosis intestinales*. 2012. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parasitosis_0.pdf (08 de marzo de 2017).

² Pérez López, María. *Parasitosis intestinales*. 2011. <http://www.apcontinuada.com/es/pdf/80000630/S300/> (08 de marzo de 2017).

³ Cardona, Jaiberth. Et.Al. *Estudio ecológico sobre parasitismo intestinal, anemia, estado nutricional en indígenas emberá-chamí*. 2013. <http://www.edimeco.com/component/phocadownload/category/1publico?download=120:estudio-ecologico-sobre-parasitismo-intes> (18 de febrero de 2017).

Las helmintiasis representan la mayoría de casos de parasitismo intestinal afectando a 1500 millones de personas a nivel mundial, lo que conlleva a una grave amenaza a la salud pública.⁴

Ascaris Lumbricoides es el helminto más frecuente y se estima que el 30% de la población está infectada, siguiéndole *Trichuris Trichiuria* y las Uncinarias, además de los protozoos, principalmente *Entamoeba* y *Giardia* que afecta del 20 a 50% de la población mundial.⁵

1.1.2 Factores epidemiológicos

A pesar del amplio conocimiento de los parásitos intestinales, existen diversos factores epidemiológicos que condicionan la persistencia de infecciones parasitarias y a su vez son difíciles de controlar, entre estos encontramos:^{6,7}

a. Contaminación fecal

Frecuente en áreas pobres donde no tienen adecuada disposición de excretas y las personas defecan en el suelo, lo que permite el desarrollo de los huevos de algunos helmintos para llegar a ser infectantes. Parásitos como los protozoos se transmiten

⁴ Organización Mundial de la Salud -OMS-. *Helmintiasis transmitidas por el suelo*. 2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/es/> (08 de marzo de 2017).

⁵ David Botero y Marcos Restrepo, *Parasitosis Humanas* (Colombia: Corporación para investigaciones Biológicas, 2012), 16-18

⁶ *Ibíd.*, 14-16

⁷ Cardona, Jaiberth. Et.Al. *Estudio ecológico sobre parasitismo intestinal, anemia, estado nutricional en indígenas emberá-chamí*. 2013. <http://www.edimeco.com/component/phocadownload/category/1publico?download=120:estudio-ecologico-sobre-parasitismo-intes> (18 de febrero de 2017).

por contaminación fecal a través de las manos o alimentos, lo que representa una importante forma de diseminación.⁸

b. Condiciones ambientales

Los suelos húmedos, malas condiciones de vivienda, hacinamiento, no poseer agua potable y mal manejo de desechos sólidos también contribuyen en el desarrollo y diseminación de parásitos.⁹

c. Vida rural

No usar letrinas aumenta la prevalencia de parásitos, además de algunas costumbres como no utilizar calzado o el contacto de aguas contaminadas propicia mayor riesgo de infecciones por parásitos que penetran la piel.¹⁰

d. Deficiencia de higiene y educación

La falta de educación de cómo se transmiten las infecciones parasitarias y de métodos de prevención como lavado de manos, no utilizar agua contaminada para lavar los alimentos, conlleva al desarrollo de estas, aunado a esto el bajo nivel socioeconómico y zonas donde habitan con deficiente saneamiento.¹¹

⁸ David Botero y Marcos Restrepo, *Parasitosis Humanas* (Colombia: Corporación para investigaciones Biológicas, 2012), 14-16

⁹ *Ibíd.*

¹⁰ *Ibíd.*

¹¹ *Ibíd.*

e. **Costumbres alimenticias**

Consumo de alimentos contaminados y del agua para beber, y de carnes crudas o poco cocidas también favorecen el parasitismo intestinal.¹²

f. **Migraciones humanas**

Migración de campesinos a la ciudad, de soldados y viajeros de áreas endémicas a no endémicas incrementan la diseminación de parásitos.¹³

g. **Inmunosupresión**

Cualquier estado de inmunocompromiso como la infección por virus de inmunodeficiencia humana (VIH) o desnutrición aumentan el riesgo de infecciones parasitarias y sus complicaciones porque existe disminución de linfocitos th2 efectores.¹⁴

1.1.3 Mecanismo de daño parasitario

Existen distintos mecanismos por los cuales los parásitos producen daño:¹⁵

- a. **Mecánico:** primero por obstrucción de conductos (*Ascaris Lubricoides*), segundo por ocupar cierto espacio (cisticercos a nivel cerebral), tercero por compresión de tejidos (quiste hídrido).

¹² David Botero y Marcos Restrepo, *Parasitosis Humanas* (Colombia: Corporación para investigaciones Biológicas, 2012), 14-16

¹³ *Ibíd.*

¹⁴ *Ibíd.*

¹⁵ *Ibíd.*, 7-8

- b. **Traumático:** lesión del sitio donde se localizan (*Trichuris Trichiura*)
- c. **Bioquímicos:** producción de sustancias tóxicas para distintos tejidos (*Entamoeba Histolytica*).
- d. **Inmunológicos:** los parásitos producen reacciones de hipersensibilidad inmediata o tardía.
- e. **Expoliativo:** consumo de elementos del huésped (consumo de sangre por uncinarias).

1.1.4 Clasificación

Los parásitos intestinales se clasifican de dos formas: según los órganos al que afectan, aparte del sistema digestivo y según la familia a la que estos pertenecen, la cual será descrita a continuación:¹⁶

a. Protozoos

Organismos unicelulares, de reproducción sexual y asexual, crean resistencia con facilidad y su vía de transmisión es fecal-oral. Se presenta en forma de quistes que sobreviven el ambiente y en el intestino delgado se transforman en trofozoítos, forma infectante; se multiplican y se forman nuevos quistes los cuales son excretados. La mayoría de protozoos pertenecen a las amebas y flagelados, entre estos encontramos Giardia Lamblia de afectación digestiva y Entamoeba hystolitica/dispar los cuales tienen afección digestiva y otros tejidos.¹⁷

1) *Giardia lamblia*: **G. duodenalis** o **G. intestinalis**

Protozoo flagelado, distribuido en todo el planeta afectando principalmente niños menores de 5 años y viajeros.

¹⁶ Fumadó, Vicky. *Parásitos intestinales*. 2013. https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix01/06/n1-058-065_Vicky%20Fumado.pdf (08 de marzo de 2017).

¹⁷ *Ibíd.*

Los quistes colonizan intestino delgado. La clínica es variable, solo el 35-45% presentan síntomas, diarrea súbita, dolor abdominal, pérdida de peso, esteatorrea y fiebre; de manera crónica causa lesión vellositaria, malabsorción, intolerancia a la lactosa y crecimiento bacteriano. El diagnóstico se basa en observar quistes en heces frescas seriada. Otras técnicas de diagnóstico es la biopsia duodenal y detección de antígenos parasitarios en heces.¹⁸ El tratamiento de elección es Metronidazol 15mg/kg tres veces al día por 7 -10 días o Tinidazol 50-60 mg/kg/día dosis únicas.¹⁹

2) *Entamoeba histolytica*

Pertenece a los protozoos del grupo de las amebas, se caracteriza por presentar una fase de movilidad activa en su forma de trofozoíto y presenta una fase quística infectante.²⁰ Es frecuente en países tropicales, los quistes resisten la cloración y se ingieren de agua o alimentos contaminados y de forma fecal oral, posteriormente evolucionan a trofozoítos en colon donde producen úlceras y pueden pasar al sistema portal y llegar al hígado. Presenta una forma subaguda de 1-3 semanas y una aguda que se acompaña de deposiciones con moco y sangre, tenesmo y dolor abdominal, puede producirse perforación intestinal y peritonitis.²¹

¹⁸ Fumadó, Vicky. *Parásitos intestinales*. 2013. https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix01/06/n1-058-065_Vicky%20Fumado.pdf (08 de marzo de 2017).

¹⁹ Medina Claro, MP. *Parasitosis intestinales*. 2012. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parasitosis_0.pdf (08 de marzo de 2017).

²⁰ Patrick Murray, Et.Al. *Microbiología Médica*(España: Elsevier, 2009), 821

²¹ Pérez López, María. *Parasitosis intestinales*. 2011. <http://www.apcontinuada.com/es/pdf/80000630/S300/> (08 de marzo de 2017).

La forma crónica presenta periodos de estreñimiento, diarrea con moco, meteorismo y dolor abdominal, y representa el 90% de casos aparentemente asintomáticos. El diagnóstico se basa en el estudio de heces seriadas, puede detectarse también antígenos en heces y suero mediante ELISA. El tratamiento de elección es metronidazol 50mg/kg/día por 10 días, para eliminar quistes luminares se utiliza como complemento paromomicina 25-35mg/kg/día por 7 días²².

3) *Cryptosporidium parvum*

Protozoo esférico perteneciente al grupo de los coccidios y presenta distribución mundial. Transmisión fecal-oral, persona-persona, por agua de lagos, piscinas o alimentos contaminados, es resistente a la cloración. La mayoría de casos es asintomático, actúa como oportunista en niños inmunodeprimidos ocasionando diarrea crónica y malnutrición y en inmunocompetentes puede producir gastroenteritis aguda autolimitada. El diagnóstico se basa en la detección de quistes en heces.²³

El tratamiento en niños inmunocompetentes es reposición de líquidos y electrolitos, en niños inmunodeprimidos puede resolver con el medicamento antiretroviral o con nitasoxanida, niños de 1-3 años 100mg y de 4-11 años 200mg cada 12 horas por 3 días.²⁴

²² Pérez López, María. *Parasitosis intestinales*. 2011. <http://www.apcontinuada.com/es/pdf/80000630/S300/> (08 de marzo de 2017).

²³ Ibíd

²⁴ Fumadó, Vicky. *Parásitos intestinales*. 2013. https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix01/06/n1-058-065_Vicky%20Fumado.pdf (08 de marzo de 2017).

4) *Isospora belli*

Protozoo del grupo de los coccidios transmitido por consumo de alimentos y agua contaminada, afecta pacientes sanos e infectados con el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH). En la mayoría de casos los pacientes son portadores asintomáticos, sin embargo en algunos casos se produce gastroenteritis autolimitada, la forma quística se detecta en examen de heces y el tratamiento de elección es clotrimazol.²⁵

5) *Balantidium coli*

Protozoo ciliado que habita normalmente en el cerdo, la transmisión se produce por ingestión de agua y alimentos contaminados con heces de cerdos. Tras la ingestión de los quistes, se produce rotura de estos e invaden la mucosa intestinal, la mayoría de infecciones se presentan asintomáticas, y solo en algunos casos se observan síntomas como dolor e hipersensibilidad abdominal. El diagnóstico se basa en observar el quiste o trofozoíto en examen de heces y el tratamiento de elección es metronidazol.²⁶

b. Nematodos

Son gusanos cilíndricos y representan las parasitosis más frecuentes.

1) *Ascaris lumbricoides*

Helmintiasis más frecuente. Transmisión alimentos y agua contaminada, tras la ingestión las larva eclosionan en intestino delgado luego vía linfática o hematológica se dirigen

²⁵ Patrick Murray, Et.Al. *Microbiología Médica*(España: Elsevier, 2009), 828

²⁶ *Ibíd.*

a pulmón, donde permanecen 10 días en los alveolos, luego se dirigen a bronquios, tráquea y faringe para ser deglutidos o expulsados por la tos, en intestino delgado maduran a su forma adulta. La hembra pone hasta 200.000 huevos/día, estos son excretados y permanecen en el suelo por años, sin embargo no resisten filtrado ni ebullición del agua. Los síntomas son dependientes del número de parásitos, se presenta dolor abdominal, diarrea y vómitos.²⁷

Entre sus complicaciones está la obstrucción intestinal y el síndrome de Löeffler (tos, fiebre, infiltrado pulmonar y eosinofilia). El diagnóstico se basa en la observación de huevos en heces (40 días postinfestación). El tratamiento es albendazol 400mg dosis única o mebendazol 100mg/12horas/3días, alternativa pamoato de pirantel 11mg/kg/dosis única vez.²⁸

2) *Enterobios vermiculares (oxiuro)*

Gusano 2-13mm, de transmisión persona-persona, mano-boca, objetos contaminados, inhalación de polvo, frecuente en niño escolares. Tras la infección los huevos eclosionan en intestino delgado y maduran en región ileocecal. La hembra deposita sus huevos en la región perianal, lo que produce la clínica de prurito anal, intranquilidad nocturna, vulvovaginitis, infecciones secundarias al rascado, mayor riesgo de infecciones urinarias

²⁷ Pérez López, María. *Parasitosis intestinales*. 2011. <http://www.apcontinuada.com/es/pdf/80000630/S300/> (08 de marzo de 2017).

²⁸ *Ibíd.*

y dolor abdominal en fosa iliaca derecha simulando apendicitis.²⁹

El diagnóstico se obtiene por microscopia de tira adhesiva de celofán (test de Graham), visualizando los huevos de parásito, además es frecuente observar los gusanos en las heces y en región anal. El tratamiento es mebendazol 100mg dosis única o albendazol 100mg dosis única en menores de 2 años y 400mg en mayores de 2 años, se recomienda repetir tratamiento a las 2 semanas para evitar recurrencia.³⁰

3) *Trichuris trichiura*

Parásito que predomina en países cálidos, su transmisión es producida por ingestión de tierra, agua y alimentos contaminados. Tras la ingestión el huevo eclosiona en intestino delgado y migran a ciego donde maduran en 2-3 meses, produciendo lesión mecánica con inflamación local lo que puede producir diarrea, aunque en la mayoría de casos permanece asintomática; en infestación masiva puede producirse prolapso rectal. El diagnóstico se basa en observar los huevos en heces, además se puede observar eosinofilia moderada. El tratamiento de elección es mebendazol 100mg/12h por 3 días o 500mg dosis única, o albendazol 400mg dosis única o por 3 días en infestación masiva.³¹

²⁹ Pérez López, María. *Parasitosis intestinales*. 2011. <http://www.apcocontinuada.com/es/pdf/80000630/S300/> (08 de marzo de 2017).

³⁰ *Ibíd.*

³¹ *Ibíd.*

4) *Strongiloides stercolaris*

Común en países cálidos y tropicales, siendo el hombre el principal reservorio y su ciclo vital es variado.³²

En el ciclo directo la larva penetra la piel y en el sistema circulatorio se dirige a pulmones, donde asciende para ser deglutido y dirigirse a intestino delgado, la hembra se vuelve infectada y produce los huevos que serán excretados a través de las heces. En el ciclo indirecto la larva se adapta a vivir en el suelo hasta que se modifica para poder penetrar en la piel y continuar con el ciclo directo. En el ciclo de autoinfección la larva se modifica en la luz intestinal para penetrar hacia la circulación y continuar con el ciclo directo, produciendo el síndrome de hiperinfección y explica parasitosis persistente, además de afectación a órganos como hígado, pulmón y sistema nervioso central.³³

La severidad de los síntomas producidos depende del estado inmunológico de los niños, produce dermatitis pruriginosa por el paso de la larva “síndrome de Larva Currens”, tos, expectoración, síndrome de Löeffler; a nivel digestivo, dolor, vómitos, anorexia y periodos de diarrea. Para el diagnóstico se visualizan los parásitos en heces y eosinofilia marcada. El tratamiento es ivermectina 0.2mg/kg/día cada 24 h por 2 días o albendazol 200mg/dosis cada 12h por 3-5 días, 7 si hiperinfestación; además de medidas preventivas como uso de letrinas y zapatos.³⁴

³² Medina Claro, MP. Parasitosis intestinales. 2012. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parasitosis_0.pdf (08 de marzo de 2017).

³³ *Ibíd.*

³⁴ *Ibíd.*

5) *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* (Urcinarias)

Frecuente en países tropicales, la infestación se da tras la penetración de las larvas por la piel o ingestión (*A. duodenale*) posteriormente a través de la circulación venosa o linfática se dirige a pulmones donde asciende para ser deglutidos y pasar a duodeno y luego yeyuno donde se fijan y lesionan la mucosa, produciendo pérdidas sanguíneas crónicas y progresivas. Su sintomatología varía desde síndrome de Larva Currens, tos, síndrome de Löeffler, hasta dolor abdominal, pirosis, diarrea y anemia secundaria a pérdidas hemáticas crónicas.³⁵

El diagnóstico se basa en observar huevos en heces y presencia de anemia y eosinofilia. El tratamiento de elección es albendazol 400mg dosis única o mebendazol 100mg cada 12h por 3 días.³⁶

c. Cestodos

Gusanos planos formados por un escólex que funciona como órgano de fijación a la mucosa intestinal ya que posee ventosas y un cuerpo constituido por segmentos llamados proglótides, de los cuales los más jóvenes se encuentran más cerca del escólex y los maduros poseen aparatos sexuales femenino y masculino bien desarrollados, además estos contienen huevos en su interior. Estos parásitos pueden ser de unos centímetros hasta 10 metros,

³⁵ Fumadó, Vicky. *Parásitos intestinales*. 2013. https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix01/06/n1-058-065_Vicky%20Fumado.pdf (08 de marzo de 2017).

³⁶ *Ibíd.*

no poseen aparato digestivo por lo que se alimentan por absorción directa.³⁷

1) *Taenia solium* y *Taenia saginata* (Teniasis)

La infección es única en la mayoría de casos y ocurre por ingerir carnes poco o mal cocidas, el hombre en ocasiones es utilizado como huésped intermediario o definitivo. El humano infectado elimina heces con huevos o proglótides, las cuales son ingeridas por animales; cerdo en *taenia solium* y ganado vacuno en *taenia saginata*; formándose cisticercos (larva enquistada) en el musculo estriado, los cuales son ingeridos por el hombre mediante carne cruda o poco cocida.³⁸

Tras la ingestión del cisticerco se adhiere al intestino delgado donde crece la larva y empieza a producir proglótides nuevos y huevos, que son excretados nuevamente a través de las heces. Los síntomas asociados son dolor abdominal, náuseas y meteorismo secundario a irritación mecánica, además puede haber prurito anal o molestia por la salida de proglótides. El diagnóstico se basa en observar proglótides en heces y el tratamiento es prazicuantel 5-10mg/kg/día dosis única o niclosamida 59mg/kg/día dosis única.³⁹

2) Cisticercosis

Se produce luego de la ingestión de huevos de *taenia solium* los cuales penetran intestino delgado hacia la circulación, pulmón y corazón izquierdo, una vez en las

³⁷ David Botero y Marcos Restrepo, *Parasitosis Humanas* (Colombia: Corporación para investigaciones Biológicas, 2012), 186

³⁸ Medina Claro, MP GL., "Parasitosis Intestinales" Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parasitosis_0.pdf, (08 marzo 2017)

³⁹ *Ibíd.*

arterias se dirigen a tejidos como sistema nervioso central (SNC), tejido celular subcutáneo, músculo y ojos, donde se depositan los cisticercos. La sintomatología varía según el sitio afectado, en caso de neurocisticercosis al morir los quistes se produce una reacción inflamatoria que produce epilepsia, cefalea, psicosis y meningitis aséptica; también puede aparecer nódulos subcutáneos o musculares; a nivel ocular puede producir reacción uveal, desprendimiento de retina y ceguera. Para el diagnóstico debe realizar tomografía cerebral o resonancia magnética y pruebas de inmunodiagnóstico con inmunoblot. El tratamiento es albendazol 15mg/kg/día cada 12h por 14-28 días o prazicuantel 50mg/kg/día cada 8h por 15 días, y en algunos casos es necesario utilizar corticoides y antiepilépticos.⁴⁰

1.1.5 Prevención

Se basa principalmente en el control de los factores epidemiológicos como el uso de letrinas, higiene personal, agua potable, educación, cocción adecuada de los alimentos, principalmente carnes y saneamiento ambiental. Sin embargo esto se logra si de la mano mejora el estado socioeconómico de la población, como se observa en países desarrollados que han disminuido la cantidad de infecciones parasitarias a comparación de países en vía de desarrollo ⁴¹

Una forma de control que se ha utilizado en países en desarrollo es el tratamiento comunitario o en masa donde se administra un antiparasitario como albendazol, mebendazol o

⁴⁰ Medina Claro, MP GL., "Parasitosis Intestinales" Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parasitosis_0.pdf, (08 marzo 2017)

⁴¹ David Botero y Marcos Restrepo, *Parasitosis Humanas* (Colombia: Corporación para investigaciones Biológicas, 2012), 186

pamoato de pirantel, prazicuantel (si prevalecen uncinarias) cada seis meses por un mínimo de tres años más planes educativos de prevención. Este método de tratamiento se ha enfocado principalmente en la población infantil, como lo indicó la OMS en el año 2001.⁴²

1.2 Anemia

Se define como la disminución de hematocrito o hemoglobina por debajo de dos desviaciones estándar con respecto a la media correspondiente a la edad. Se debe tomar en cuenta que en algunas patologías como las cardiopatías congénitas se pueden presentar valores elevados de hemoglobina y hematocrito, y presentar anemia con valores normales para la edad.⁴³

Se define como hemoglobina a la concentración de esta en el eritrocito y se expresa en g/dl y hematocrito como el volumen de eritrocitos en la sangre y se expresa en porcentaje. Los valores normales dependen de la edad, sexo (en la pubertad varones tienden a tener valores más altos), raza (negros tienden a tener 0.5g/dl menos que blancos), y altura sobre el nivel del mar (mayor altura, mayor hemoglobina y hematocrito). En anexo 5 se describen los valores normales según edad.⁴⁴

La etiología de la anemia es variada, puede ser secundaria a pérdida aguda de sangre (traumatismos) o crónica (hemorragia gastrointestinal, parasitismo intestinal), por hemolisis o por respuesta inadecuada a la producción de hematíes. Esta última puede ser secundaria a déficit de hierro,

⁴² David Botero y Marcos Restrepo, *Parasitosis Humanas* (Colombia: Corporación para investigaciones Biológicas, 2012), 186

⁴³ Fernández García, N. *Anemia en la infancia: anemia ferropénica*. 2006. https://www.sccalp.org/documents/0000/0100/BolPediatr2006_46_supl2_311-317.pdf (15 de marzo de 2017).

⁴⁴ Hernández Merino, A. *Anemias en la infancia. clasificación y diagnóstico*. 2012. <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2012/xvi05/01/Anemias.pdf> (15 de marzo de 2017).

ácido fólico, vitamina B12, intoxicación por metales, insuficiencia renal o neoplasias.⁴⁵

1.2.1 Epidemiología

Según la OMS más de la mitad de población mundial tiene anemia representando un gran problema de salud pública, ya que la mayor parte de casos se debe a carencias nutricionales asociadas al nivel socioeconómico y condiciones de vida, afectando principalmente a niños y mujeres embarazadas.⁴⁶

La principal causa de anemia es por deficiencia de hierro, se estima que 390 millones de niños menores de 12 años sufren anemia ferropénica, la prevalencia en niños preescolares es de 47% y en niños 25.4%.⁴⁷

1.2.2 Manifestaciones clínicas

La hemoglobina es utilizada por el cuerpo para el transporte de oxígeno hacia todos los tejidos, cuando disminuye la cantidad de esta, los tejidos entran en un estado de hipoxia crónica, sin embargo esto no se hace evidente hasta que los valores se encuentran por debajo de 7-8g/dl. La sintomatología característica es la palidez de las mucosas.⁴⁸

La anemia actúa como un síndrome y es consecuencia de muchos procesos patológicos subyacentes. El cuerpo sufre diferentes adaptaciones fisiológicas para compensar la falta de oxígeno, como

⁴⁵ Fernández García, N. *Anemia en la infancia: anemia ferropénica*. 2006. https://www.sccalp.org/documents/0000/0100/BolPediatr2006_46_supl2_311-317.pdf (15 de marzo de 2017).

⁴⁶ Peña, Armando. *Epidemiología y etiología de las anemias en niños menores de 12 años*. 2007. <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/2007/pdf/Vol27-3-2007-3.pdf> (15 de marzo de 2017)

⁴⁷ Organización Mundial de la Salud -OMS-. *Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005*. 2008. http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_data_ (15 de marzo de 2017).

⁴⁸ Richard Behrman. Et.Al. *Nelson. Tratado de Pediatría*. (Barcelona: Elsevier, 2008), 2003

aumento del gasto cardiaco, aumento de la extracción de oxígeno y derivación de oxígeno a los tejidos, lo que a largo plazo conforme la gravedad aumente se observará taquipnea, debilidad generalizada, disnea de esfuerzo, taquicardia, dilatación cardiaca e insuficiencia cardiaca congestiva.⁴⁹

1.2.3 Diagnóstico

Para el diagnóstico es importante una historia clínica completa, la edad de niño puede orientar a deficiencia de nutrientes, el estado nutricional, antecedentes neonatales, ingesta de fármacos, infecciones por virus de Epstein Barr, Citomegalovirus, Mycoplasma y virus de Hepatitis; también es importante indagar tratamientos previos, transfusionales o suplementación con hierro, y síntomas de malabsorción como diarrea, para descartar parasitismo intestinal o enfermedad inflamatoria intestinal.⁵⁰

Al examen físico solo en caso de anemia moderada a crónica se observan síntomas. En caso de anemia aguda se puede observar ictericia, taquicardia, taquipnea, esplenomegalia, hematuria o signos de insuficiencia cardiaca. Para los caso de anemia crónica se observa palidez, glositis, soplo sistólico, retraso de crecimiento o cambios en el llenado capilar.⁵¹

Con respecto a los estudios analíticos, primero evaluar niveles de hemoglobina, hematocrito, y número de eritrocitos para confirmar diagnóstico. Posteriormente se solicitan otros estudios para definir el tipo de anemia que presenta el paciente, como el volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración corpuscular

⁴⁹ Richard Behrman. Et.Al. *Nelson. Tratado de Pediatría*. (Barcelona: Elsevier, 2008), 2003

⁵⁰ Fernández García, N. *Anemia en la infancia: anemia ferropénica*. 2006. https://www.sccalp.org/documents/0000/0100/BolPediatr2006_46_supl2_311-317.pdf (15 de marzo de 2017).

⁵¹ *Ibíd.*

media. El número de reticulocitos es útil para descartar hipoproducción eritrocitaria de un caso de hemolisis o pérdida sanguínea.⁵²

Alteración en la cantidad de leucocitos también nos orienta a descartar procesos neoplásicos al igual que un frote de sangra periférica. Todos estos estudios ayudan a clasificar el tipo de anemia y el tratamiento para la misma.⁵³

1.2.4 Clasificación según su morfología

a. Anemia macrocítica o megaloblástica

Se caracteriza por eritrocitos grandes con la cromatina nuclear dispersa y asincronía en la maduración de núcleo y citoplasma, producto de una eritropoyesis inadecuada.⁵⁴

Se observa el volumen corpuscular medio aumentado, la mayoría de casos son secundarios a deficiencia de vitamina B12 o ácido fólico, existen pocos casos secundarios a alteraciones congénitas.⁵⁵

b. Anemia normocítica

Se caracteriza por eritrocitos normales y es secundaria a baja producción de eritrocitos o hemolisis. Puede haber anemia por enfermedades crónicas como trastornos inflamatorios, infecciones, o neoplasias; también por enfermedades hemolíticas congénitas como la anemia de células falciformes, anemia hemolítica

⁵² Fernández García, N. *Anemia en la infancia: anemia ferropénica*. 2006. https://www.sccalp.org/documents/0000/0100/BolPediatr2006_46_supl2_311-317.pdf (15 de marzo de 2017).

⁵³ *Ibíd.*

⁵⁴ Richard Behrman. Et.Al. *Nelson. Tratado de Pediatría*. (Barcelona: Elsevier, 2008), 2011-2012

⁵⁵ *Ibíd.*

adquirida secundaria a infecciones, autoinmunidad o agentes tóxicos.⁵⁶

c. Anemia microcítica

Esta es secundaria a un defecto en la producción de hemoglobina durante la maduración del eritrocito. En esta clasificación se encuentra la anemia ferropénica, siendo la presentación más común en niños. Además de esta se encuentran las talasemias (alteración genética que codifica la globina), anemia por inflamación, intoxicación por plomo y anemia sideroblástica.⁵⁷

1.2.5 Anemia Ferropénica

Anemia producida por la deficiencia de hierro necesario para la síntesis de hemoglobina. Se estima que 30% de la población la padece, la mayoría lactantes y niños de países en vías de desarrollo con numerosos problemas sanitarios.⁵⁸

El recién nacido a término tiene reservas de hierro adecuadas (0.5 gramos) para cubrir los primeros 4-6 meses de vida, posteriormente para mantener esta reserva es necesaria la ingesta adecuada de hierro. Para que de adulto tenga 5 gramos de hierro almacenado, lo que implica un consumo de 0.8mg de hierro al día.⁵⁹

Se debe tomar en cuenta que solo el 10 % del hierro ingerido es absorbido en intestino delgado, y su absorción disminuye durante

⁵⁶ Fernández García, N. *Anemia en la infancia: anemia ferropénica*. 2006. https://www.sccalp.org/documents/0000/0100/BolPediatr2006_46_supl2_311-317.pdf (15 de marzo de 2017).

⁵⁷ *Ibíd.*

⁵⁸ Richard Behrman. Et.Al. *Nelson. Tratado de Pediatría*. (Barcelona: Elsevier, 2008), 2014

⁵⁹ Chiape, Gustavo., "Anemias" Sociedad Argentina de Hematología. http://sah.org.ar/docs/1-78-SAH_GUIA2012_Anemia.pdf (18 marzo 2017).

el consumo de lácteos y aumenta cuando provienen de alimentos de origen animal.⁶⁰

Existen distintas fases en la deficiencia de hierro antes de observarse la disminución de hemoglobina, primero disminución de los depósitos, ferropenia y descenso en la hemoglobina.⁶¹

La presencia de anemia ferropénica en niños mayores puede indicar pérdidas sanguíneas, principalmente de origen gastrointestinal secundarias a colitis inflamatoria, divertículos de Meckel, y en zonas prevalentes se deben considerar parásitos intestinales como las uncinarias.⁶²

a. Manifestaciones clínicas

Según la OMS el signo más importante de deficiencia de hierro es la palidez palmar, aunque en la mayoría de caso es asintomática. Puede aparecer en niños obesos o de bajo peso con una alimentación inadecuada, acompañado de pagofagia (tendencia a ingerir sustancias como hielo o barro), en niños con hemoglobina menor de 5g/dl aparece irritabilidad y anorexia marcada, en casos severos signos de insuficiencia cardíaca.⁶³

b. Diagnóstico

La concentración de ferritina sérica disminuye ya que orienta como se encuentran las reservas de hierro, lo que provoca aumento de la fijación del hierro a la transferrina sérica,

⁶⁰ Chiape, Gustavo., "Anemias" Sociedad Argentina de Hematología. http://sah.org.ar/docs/1-78-SAH_GUIA2012_Anemia.pdf (18 marzo 2017).

⁶¹ Fernandez García, N., "Anemia en la infancia. Anemia ferropénica" Boletín de la sociedad de pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León. https://www.sccalp.org/documents/0000/0100/BolPediater2006_46_supl2_311-317.pdf, (15 marzo 2017).

⁶² *Ibíd.*

⁶³ Richard Behrman. Et.Al. *Nelson. Tratado de Pediatría.* (Barcelona: Elsevier, 2008), 2015

aumentando su valor, por último el valor de saturación de transferrina disminuye.⁶⁴

La hemoglobina corpuscular media y el volumen corpuscular medio disminuyen, y en el frote periférico se observa microcitosis, hipocromía, e incluso poiquilocitosis y aumento de la distribución eritrocitaria. Puede observarse aumento de plaquetas por aumento de excreción de eritropoyetina y los leucocitos permanecen normales.⁶⁵

c. Tratamiento

La administración de sales ferrosas es el tratamiento de elección, la dosis es 4-6 mg/kg de hierro elemental dividido en 3 dosis por 8 semanas. Se recomienda la ingestión del medicamento 30 minutos antes o 2 horas después de los alimentos, ya que se disminuye su absorción, con respecto a los efectos secundario como el estreñimiento, se mejora con el consumo abundante de líquidos y fibra.⁶⁶

Tras 72 a 96 horas del inicio del tratamiento inicia la reticulocitosis y la hemoglobina aumenta 0.5g/dl en las siguientes 24 horas. Si no se observa mejoría se recomienda identificar otras causas de anemia. En casos de anemia severa con hemoglobina <4g/dl se debe administrar concentrado de hematíes a 2-3mg/kg en una ocasión.⁶⁷

⁶⁴ Richard Behrman. Et.Al. *Nelson. Tratado de Pediatría*. (Barcelona: Elsevier, 2008), 2016

⁶⁵ *Ibíd.*

⁶⁶ *Ibíd.*

⁶⁷ *Ibíd.*

d. Repercusiones

Se han descrito múltiples efectos de la ferropenia en la salud de los niños de países en vías de desarrollo principalmente. A nivel del sistema nervioso central se sabe que durante los primeros 2 años de vida se produce mayor crecimiento cerebral, por lo que la carencia de ciertos nutrientes provoca una maduración inadecuada, alteraciones bioquímicas y morfológicas del cerebro, todo esto a largo plazo conlleva a trastornos en la memoria, comportamiento, ciclo de sueño y aprendizaje.⁶⁸

El rendimiento físico también se ve afectado debido a que existe disminución en el transporte de oxígeno. Con respecto al sistema inmunológico se ha observado disminución en la capacidad de leucocitos y linfocitos de neutralizar patógenos. Además que ha descrito que el hierro tiene un papel importante en la tiroides y el metabolismo de catecolaminas, por lo que su deficiencia produce alteraciones de la respuesta termorreguladora adaptativa y en el ciclo de sueño.⁶⁹

1.2.6 Anemia por deficiencia de ácido fólico

Esta patología es poco frecuente ya que los casos de deficiencia de ácido fólico son raros, afectando principalmente lactantes. Entre las causas están el aporte inadecuado de folatos, especialmente en lactantes; disminución de absorción de folatos secundario a diarrea crónica, enfermedad inflamatoria intestinal o medicamentos; anomalías congénitas o medicamentosas en el metabolismo de los folatos.⁷⁰

⁶⁸ Moráis López, A. Et.Al. *Importancia de la ferropenia en el niño pequeño: repercusiones y prevención*. 2011. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/s1695403311000907_s300_es.pdf (18 de marzo de 2017).

⁶⁹ *Ibíd.*

⁷⁰ Richard Behrman. Et.Al. *Nelson. Tratado de Pediatría*. (Barcelona: Elsevier, 2008), 2012- 2013

a. Diagnóstico

La sintomatología que presentan los pacientes es la misma que en otras anemias. En el examen sanguíneo se observan aumento del volumen corpuscular medio $>100\text{fl}$, mientras que en el frote periférico se observan eritrocitos grandes en algunos casos con neutropenia o trombocitopenia. La concentración de folato en eritrosinas está disminuida, debería de oscilar entre $150\text{-}160\text{ng/ml}$, además se observa lactato deshidrogenasa sérica elevada indicativo de eritropoyesis ineficaz.⁷¹

b. Tratamiento

Se basa en administrar vía oral o parenteral 0.5 a 1mg/día de ácido fólico por cuatro semanas. En casos de duda en el diagnóstico se administra menor dosis 0.1mg/día y en 72 horas evaluar respuesta hematológica.⁷²

1.2.7 Anemia por deficiencia de vitamina B12 o cianocobalamina

Entre las causas se encuentran un aporte insuficiente, como sucede en personas vegetarianas estrictas o hijos de madres vegetarianas; otra causa es la falta de factor intrínseco (anemia perniciosa) necesario para el transporte de vitamina B12; alteración en la absorción por anomalías congénitas o ausencia de proteína transportadora de vitamina B12.⁷³

⁷¹ Richard Behrman. Et.Al. *Nelson. Tratado de Pediatría*. (Barcelona: Elsevier, 2008), 2012- 2013

⁷² *Ibíd.*

⁷³ *Ibíd.* 2013- 2014

a. Diagnóstico

Entre las manifestaciones clínicas frecuentes están debilidad, fatiga, retraso de crecimiento o irritabilidad, palidez, glositis, vómitos, diarrea e ictericia. En algunos casos se observan parestesias, hipotonía, convulsiones y alteraciones neuropsiquiátricas sin afectación hematológicas.⁷⁴

Se observa anemia macrocítica, algunos casos se presenta neutropenia y trombocitopenia, como también la concentración de vitamina B12 es disminuida⁷⁵

b. Tratamiento

Administración de 1mg de vitamina B12 via parenteral produce mejora hematológica en 2 a 4 días, en casos de síntomas neurológicos se recomienda inyecciones intramusculares diarias de 1mg por 2 semanas. La dosis de mantenimiento es 1mg mensual intramuscular. El tratamiento oral no se recomienda por su mala absorción.⁷⁶

1.3 Estado Nutricional

Se define nutrición al proceso de aporte y necesidad de los nutrientes contenidos en los alimentos para el mantenimiento de las funciones orgánicas. Es necesario un aporte adecuado en cantidad y calidad de alimentos, que permitan la formación y mantenimiento de los tejidos y funcionamiento de órganos.⁷⁷

⁷⁴ Richard Behrman. Et.Al. *Nelson. Tratado de Pediatría*. (Barcelona: Elsevier, 2008), 2013-2104

⁷⁵ *Ibíd.*

⁷⁶ *Ibíd.*

⁷⁷ Machado, Karina y Alicia Montano. *Valoración del crecimiento y el estado nutricional en el niño*. 2012. http://tendenciasenmedicina.com/Imagenes/imagenes41/art_06.pdf (18 de marzo de 2017).

El estado nutricional es el resultado de un adecuado balance entre ingesta y necesidad de nutrientes, lo que influye directamente en el crecimiento del niño. La alteración en este balance produce malnutrición, donde si el problema es carencia o deficiencia de la ingesta de nutrientes se desarrolla desnutrición, pero de lo contrario si se trata de exceso se desarrolla obesidad. Sin embargo para la OMS malnutrición es sinónimo exclusivamente de desnutrición.⁷⁸

Distintos factores producen alteraciones en el estado nutricional de una persona, como el control del hambre, mala absorción intestinal, la utilización, almacenaje y eliminación de los alimentos.⁷⁹

Las malnutriciones en Latinoamérica representan un grave problema de salud pública siendo la desnutrición el trastorno más frecuente y contribuye a mayor mortalidad infantil.⁸⁰ Sin embargo la malnutrición por exceso (obesidad) ha ido aumentando en los últimos años y se estima 41 millones de niños la padecen.⁸¹

1.3.1 Causas de Malnutrición y retraso de crecimiento

Se define crecimiento al aumento de la masa celular y tejidos de un individuo, y está directamente influenciado por el estado nutricional, por lo que cualquier alteración en el mismo produce retraso en el crecimiento, especialmente en caso de desnutrición.⁸²

⁷⁸ Ravasco P. y Anderson H. *Métodos de valoración del estado nutricional*. 2010. http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25s3/09_articulo_09.pdf (27 de marzo de 2017).

⁷⁹ Cañete Estrada R., Cifuentes Sabio V. "Valoración del estado nutricional" <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (27 marzo 2017).

⁸⁰ Livia Machado de Ponte. Et.Al. *Nutrición Pediátrica* (Venezuela: Editorial Panamericana, 2009), 43.

⁸¹ Organización Mundial de la Salud -OMS-. *Obesidad y sobrepeso*. 2009. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/> (27 de marzo de 2017).

⁸² Martínez Costa, Cecilia y Consuelo Pedrón Giner. *Valoración del estado nutricional*. 2012. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/valoracion_nutricional.pdf (27 de marzo de 2017).

a. Causas primarias o ambientales

Producen ingesta insuficiente o inadecuada de nutrientes asociado al entorno ambiental y familiar del niño, entre estas encontramos:⁸³

- 1) **Errores en la alimentación:** frecuencia desordenada, dieta inadecuada, vegetarianismo, lactancia materna prolongada.
- 2) **Alteración en el vínculo madre-hijo:** durante la infancia no se desarrolla el mecanismo de control de hambre y saciedad, tampoco se incentiva el consumo de alimentos variados y nutritivos.
- 3) **Condición socioeconómica:** marginación social, pobreza e ignorancia.

b. Causas secundarias

Toda patología produce trastornos nutricionales a través de distintos mecanismo:⁸⁴

- 1) **Imposibilidad de ingerir alimentos:** encefalopatías, anorexia secundaria a enfermedades crónicas, inflamación amigdalara a repetición
- 2) **Malabsorción de alimentos:** fibrosis quística, parasitismo, síndrome de intestino corto, celiaquía.
- 3) **Patologías que aumentan el gasto energético:** enfermedad intestinal crónica, cardiopatías, nefropatías, cáncer.

1.3.2 Valoración del estado nutricional

La evaluación del estado nutricional consiste en la determinación del grado nutricional de un individuo a través de indicadores directos como medición antropométrica, datos clínicos y

⁸³ Martínez Costa, Cecilia y Consuelo Pedrón Giner. *Valoración del estado nutricional*. 2012. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/valoracion_nutricional.pdf (27 de marzo de 2017).

⁸⁴ *Ibíd.*

pruebas bioquímicas; e indicadores indirectos como patologías que hacen sospechar del estado de salud del paciente.⁸⁵

Los objetivos del estado nutricional se basan en estimar el estado de nutrición, medir el impacto del estado nutricional a la salud del individuo e identificar presencia de riesgo de malnutrición (deficiencia o exceso de nutrientes). En el último caso indicar tratamiento suplementario y orientar a métodos preventivos.⁸⁶

1.3.3 Anamnesis

Es importante indaga sobre estado socioeconómico de los padres, numero de hermanos y quien está a cargo del cuidado del niño. Antecedentes personales como parto pretérmino, bajo peso al nacer o alguna patología pueden orientar a la causa del trastorno nutricional.⁸⁷

Se debe realizar una encuesta dietética o historia dietética sobre que alimentos consume al día, frecuencia y cantidad, alimentos preferidos o no, y suplementos vitamínicos.⁸⁸ También preguntar sobre actividad física diaria del niño para determinar requerimientos energéticos.⁸⁹

⁸⁵ Castillo Hernández, José Luis y Roberto Zenteno Cuevas. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2004/muv042e.pdf> (27 de marzo de 2017).

⁸⁶ *Ibíd.*

⁸⁷ Martínez Costa, Cecilia y Consuelo Pedrón Giner. *Valoración del estado nutricional*. 2012. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/valoracion_nutricional.pdf (27 de marzo de 2017).

⁸⁸ *Ibíd.*

⁸⁹ Cañete Estrada, R. y Sabio Cifuentes. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (18 de marzo de 2017).

1.3.4 Examen Físico

Se deben evaluar todos los sistemas en orden con el niño desnudo y buscar signos de sobrepeso o emaciación. Algunas alteraciones que podemos encontrar principalmente por deficiencia de nutrientes son cambios en la coloración del cabello, alopecia, pigmentación difusa en rostro, queilosis o cicatrices angulares en labios, lengua roja, glositis, encías inflamadas, hiperqueratosis, dermatosis, petequias, coloniquia, edema y trastornos en el desarrollo neurológico.⁹⁰

En niños con sobrepeso u obesos se observa genu valgo, pies planos, hipertensión arterial, ginecomastia, pseudomicropene y otras alteraciones ortopédicas.⁹¹

1.3.5 Antropometría

Se refiere a la medición del cuerpo humano y sus componentes, para determinar el crecimiento de niños y adultos. Es la medición más utilizada para identificar el estado nutricional ya que nos orienta sobre cómo están las reservas proteicas y de tejido graso de un individuo.⁹²

En la antropometría se utilizan medidas que brindan una estimación de la proporción corporal, índices que surgen de la combinación de las medidas y los indicadores que evidencian relación entre el tamaño y composición corporal.⁹³

⁹⁰ Tovar, Sandra y Juan José Navarro. *Evaluación del estado nutricional en niños. conceptos actuales*. 1997. <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/1997/pdf/Vol18-2-1997-7> (27 de marzo de 2017).

⁹¹ Cañete Estrada, R. y Sabio Cifuentes. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (18 de marzo de 2017).

⁹² Castillo Hernández, José Luis y Roberto Zenteno Cuevas. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2004/muv042e.pdf> (27 de marzo de 2017).

⁹³ Machado, Karina y Alicia Montano. *Valoración del crecimiento y el estado nutricional en el niño*. 2012. http://tendenciasenmedicina.com/Imagenes/imagenes41/art_06.pdf (18 de marzo de 2017).

a. Medidas Antropométricas

Las principales medidas son peso, talla o longitud, perímetro craneal, perímetro braquial y pliegue tricipital, entre otros. Cuando se realizan estas mediciones es necesario utilizar de forma adecuada los instrumentos para minimizar errores.⁹⁴

- 1) **Peso:** medida que incluye todos los tejidos y órganos corporales. Se ve influenciado por patologías, cambios nutricionales, horas o días; pero no permite reconocer que tejidos sufren cambios.⁹⁵
- 2) **Talla o Longitud:** mide el crecimiento lineal del niño, evaluando principalmente tejido óseo, requiere de largo tiempo para observar cambios. Se recomienda una medición en posición supina para menores de 2 años y a partir de esta edad se debe realizar la medición de pie.⁹⁶
- 3) **Perímetro cefálico:** se realiza en el primer año de vida y es útil solamente para evaluar crecimiento cerebral, no nutricional.⁹⁷
- 4) **Perímetro Braquial:** medida útil para determinar estado de malnutrición, principalmente delgadez ya que informa tejido magro y graso. Se obtiene de la circunferencia del brazo izquierdo en el punto medio entre acromion y olecranon.⁹⁸
- 5) **Pliegue Tricipital:** utilizado para determinar el porcentaje de tejido graso de forma objetiva. Se obtiene de la medición del punto equidistante entre acromion y olecranon del brazo no

⁹⁴ Machado, Karina y Alicia Montano. *Valoración del crecimiento y el estado nutricional en el niño*. 2012. http://tendenciasenmedicina.com/Imagenes/imagenes41/art_06.pdf (18 de marzo de 2017).

⁹⁵ *Ibíd.*

⁹⁶ *Ibíd.*

⁹⁷ Cañete Estrada, R. y Sabio Cifuentes. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (18 de marzo de 2017).

⁹⁸ *Ibíd.*

dominante por la parte posterior en dirección de tríceps, para esto se utiliza un medidor de tejido adiposo.⁹⁹

b. Índices Antropométricos

Se obtienen de la relación entre las medidas antropométricas para identificar el estado nutricional del niño luego de compararlo con un patrón de referencia.¹⁰⁰

- 1) **Peso para la edad:** Representa la masa corporal con relación a la edad cronológica del niño, su descenso ayuda como signo temprano de alarma. Sin embargo no diferencia entre un niño desnutrido con adecuada talla u obeso con talla baja, su uso es para trastornos agudos.¹⁰¹
- 2) **Talla/longitud para la edad:** su afectación orienta a deficiencias nutricionales a largo plazo, por lo que se utiliza para la detección de desnutrición crónica o retardo de crecimiento.¹⁰²
- 3) **Peso para la talla:** útil para determinar estado nutricional actual. Según su valor, si el peso es bajo para la talla nos indica delgadez o emaciación, mientras que si el peso es mayor para la talla nos indica sobrepeso u obesidad.¹⁰³
- 4) **Índice de masa corporal (IMC):** Se obtiene mediante la fórmula kg/m^2 e indica estado nutricional actual. Su aumento indica sobrepeso y su disminución delgadez. Sin embargo en casos de sobrepeso no determina si es por aumento de masa

⁹⁹ Nuñez, Isela. *Evaluación nutricional en niños*. 2010. <http://www.gastropediatria.org/a10v12n3/a10v12n3art2.pdf> (27 de marzo de 2017).

¹⁰⁰ Machado, Karina y Alicia Montano. *Valoración del crecimiento y el estado nutricional en el niño*. 2012. http://tendenciasenmedicina.com/Imagenes/imagenes41/art_06.pdf (18 de marzo de 2017).

¹⁰¹ *Ibíd.*

¹⁰² *Ibíd.*

¹⁰³ *Ibíd.*

grasa o muscular, por lo que es necesario realizar otras mediciones.¹⁰⁴

c. Patrones de Referencia

La OMS ha desarrollado patrones de referencia en base a niños de distintos países del mundo y se utiliza de manera internacional. Estos se presentan en forma de percentiles o puntuación Z y pueden obtenerse de la página Web de OMS.¹⁰⁵

Para interpretar estos patrones, consideramos anormal un valor de -2 desviaciones estándares (DE) o puntuaciones Z, o encima de +2 DE o puntuación Z. La puntuación Z -2 y +2 se refieren a los percentiles 3 y 97.¹⁰⁶

d. Definiciones de estado nutricional

1) Niños y niñas menores de 5 años:¹⁰⁷

- Buen estado nutricional: peso/talla, talla/edad, peso/edad o IMC entre -2 y +2 de puntuación Z.
- Desnutrición aguda Moderada: peso/edad, peso/talla o IMC entre -2 y -3 Z.
- Desnutrición aguda severa: peso/edad, peso/talla o IMC debajo de -3 Z.
- Desnutrición crónica o retardo de crecimiento:

¹⁰⁴ Machado, Karina y Alicia Montano. *Valoración del crecimiento y el estado nutricional en el niño*. 2012. http://tendenciasenmedicina.com/Imagenes/imagenes41/art_06.pdf (18 de marzo de 2017).

¹⁰⁵ Martínez Costa, Cecilia y Consuelo Pedrón Giner. *Valoración del estado nutricional*. 2012. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/valoracion_nutricional.pdf (27 de marzo de 2017).

¹⁰⁶ *Ibíd.*

¹⁰⁷ Fondo de la Naciones Unidad para la Infancia -UNICEF-. *Evaluación del crecimiento de niños y niñas*. 2012. https://www.unicef.org/argentina/spanish/Nutricion_24julio.pdf (27 de marzo de 2017).

- Moderado: talla/edad entre -2 y -3 Z.
- Severo: talla/edad menor de -3 Z.
- Sobrepeso: peso/talla o IMC entre +2 y +3 Z.
- Obesidad: peso/talla o IMC arriba de +3 Z.

2) Niños y niñas entre 5 a 18 años:¹⁰⁸

- Estado nutricional normal: IMC entre -2 y +1 puntuación Z.
- Desnutrición moderada: IMC entre -2 y -3 Z
- Desnutrición severa: IMC debajo de -3 Z.
- Sobrepeso: IMC entre +1 y +2 Z.
- Obesidad: IMC arriba de +2 Z.

1.3.6 Estudios bioquímicos

Se utilizan como complemento para detectar deficiencias nutricionales subclínicas y en algunos casos son útiles indicadores de severidad.¹⁰⁹

- a. **Albúmina sérica:** a mayor reducción, mayores complicaciones y severidad del estado nutricional. Indica adecuada función hepática, tiene una vida media de 21 días por lo que es útil en estados crónicos, valores menores de 2.1 indican patología grave.¹¹⁰
- b. **Prealbúmina sérica:** disminuye en caso de malnutrición, insuficiencia e infección hepática y aumenta en insuficiencia renal.

¹⁰⁸ Food and Nutrition Technical Assistance -FANTA-. *Tablas de IMC para la edad de niños y adolescentes de 5 a 18 años*. 2013. https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPANOL_0.pdf (27 de marzo de 2017).

¹⁰⁹ Cañete Estrada, R. y Sabio Cifuentes. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (18 de marzo de 2017).

¹¹⁰ *Ibid.*

Su vida media es de 2 días por lo que es más útil que la albúmina para la evaluación de desnutrición aguda.¹¹¹

- c. **Transferrina sérica:** proteína sintetizada en el hígado y encargada del transporte de hierro, su aumento es sinónimo de deficiencia de reservas de hierro.¹¹²
- d. **Proteína transportadora de retinol:** sintetizada en hígado y disminuye al haber deficiencia de vitamina A. se correlaciona con la prealbúmina en casos de desnutrición proteico calórica.¹¹³
- e. **Prealbúmina sérica ligada a tiroxina:** síntesis hepática y sensible para detectar depleción o repleción luego de la terapia proteica.
- f. **Factor de crecimiento similar a la insulina IGF-1:** síntesis hepática y disminuye en casos de anorexia nerviosa.¹¹⁴
- g. **Fibronectina:** útil en casos de desnutrición aguda, sin embargo por su vida media de 20 horas es poco útil.¹¹⁵
- h. **Índice de excreción de creatinina:** valora cantidad de masa muscular en el organismo.¹¹⁶

¹¹¹ Cañete Estrada, R. y Sabio Cifuentes. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (18 de marzo de 2017).

¹¹² *Ibid.*

¹¹³ Ravasco P. y Anderson H. *Métodos de valoración del estado nutricional*. 2010. http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25s3/09_articulo_09.pdf (27 de marzo de 2017).

¹¹⁴ Cañete Estrada, R. y Sabio Cifuentes. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (18 de marzo de 2017).

¹¹⁵ Ravasco P. y Anderson H. *Métodos de valoración del estado nutricional*. 2010. http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25s3/09_articulo_09.pdf (27 de marzo de 2017).

¹¹⁶ Cañete Estrada, R. y Sabio Cifuentes. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (18 de marzo de 2017).

- i. **Excreción de 3- metilhistidina:** deriva del metabolismo muscular, disminuye en pacientes desnutridos. En útil principalmente para evaluar evolución de renutrición.¹¹⁷
- j. **Lípidos:** no evalúan estado nutricional, sin embargo en pacientes con insuficiencia renal o hepática y síndrome de malabsorción se relacionan con aumento de la mortalidad.¹¹⁸
- k. **Vitaminas y minerales:** nos indican deficiencia, sin embargo no son parámetros para evaluar estado nutricional.¹¹⁹

¹¹⁷ Cañete Estrada, R. y Sabio Cifuentes. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (18 de marzo de 2017).

¹¹⁸ *Ibíd.*

¹¹⁹ *Ibíd.*

CAPITULO 2

POBLACIÓN Y MÉTODOS

2.1 Tipo y diseño de estudio

El presente estudio es de enfoque cualitativo, diseño no experimental, descriptivo, correlacional y de corte transversal.

2.2 Unidad de análisis

2.2.1 Unidad primaria de muestreo

Niños y niñas de 4 a 8 años adscritos a la Escuela Oficial Rural Mixta Rosaura Bellamar de la comunidad Sachamach de Cobán, Alta Verapaz.

2.2.2 Unidad de análisis

Información sobre factores ambientales, resultados de estudios de laboratorio y toma de medidas antropométricas registradas en instrumentos de recolección de datos.

2.2.3 Unidad de información

Madres, padres o encargados y escolares muestreados de la Escuela Oficial Rural Mixta Rosaura Bellamar de la comunidad Sachamach de Cobán, Alta Verapaz.

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población o universo

Niños y niñas de 4 a 8 años adscritos a la Escuela Oficial Rural Mixta (E.O.R.M.) Rosaura Bellamar de la comunidad Sachamach de Cobán, Alta Verapaz.

2.3.2 Marco muestral

Listado de niños y niñas de 4 a 8 años adscritos a la E.O.R.M. Rosaura Bellamar de la Comunidad Sachamach de Cobán, Alta Verapaz proporcionado por el director de dicha escuela.

2.3.3 Muestra

La selección de la muestra se obtuvo por muestreo aleatorio simple mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N Z^2 pq}{d^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

N= tamaño de la población (129)

Z= 1.96 (nivel de confianza 95%)

p= probabilidad que ocurra el evento (0.8)

q= probabilidad que no ocurra el evento (0.2)

pq = varianza (0.16)

d =precisión absoluta (0.05)

$$n = \frac{(129) 1.96^2 (0.16)}{0.5^2(129 - 1) + 1.96^2 0.16} = 85 \text{ muestras}$$

2.4 Selección de los sujetos de estudio:

2.4.1 Criterios de Inclusión

- Niños y niñas de 4 a 8 años que estaban adscritos a la E.O.R.M. Rosaura Bellamar de la Comunidad Sachamach de Cobán, Alta Verapaz.
- Niños y niñas que aceptaron participar voluntariamente y cuyos padres o encargados firmaron el consentimiento informado.

2.4.2 Criterios de Exclusión

- Niños y niñas que hayan presentado enfermedades agudas (infecciones respiratorias agudas y síndrome diarreico agudo) en las últimas dos semanas previo a la realización del estudio.
- Niños y niñas que recibieron tratamiento antiparasitario en los últimos tres meses o tratamiento para anemia en el último mes.
- Niños y niñas con enfermedades crónicas como insuficiencia renal crónica, neoplasias, VIH, tuberculosis, cardiopatías u otra.

2.5 Definición de variables

A continuación se describen las variables utilizadas:

TABLA 1
Definición de variables

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Edad		Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta la actualidad	Dato de la edad en años anotado en la encuesta	Cuantitativa Discreta	razón	Años
Sexo		Constitución orgánica que diferencia al hombre de la mujer.	Descripción de la Percepción de la identidad sexual del participante	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Masculino Femenino

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Factores Ambientales	Infraestructura de la vivienda	Elemento utilizado para la construcción de la vivienda	Material que utilizaron para construcción de techo, paredes y suelo de la vivienda	Cualitativa Politómica	Nominal	Tierra Cemento Madera Desecho Otro
	Hacinamiento	Es relación entre el número de personas en una vivienda o casa y el espacio o número de cuartos disponibles.	Se dividirá el número de cuartos y personas que habitan en la vivienda indicado por el entrevistado.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Si (índice >2) No (índice < 2)
	Fuente de agua	Lugar de donde se obtiene el agua para su utilización	Manera utilizada para la obtención de agua para utilización de la familia	Cualitativa Politómica	Nominal	Potable Pozo Lluvia Nacimiento Otro
	Tratamiento de agua para consumo	Conjunto de operaciones físicas o químicas utilizadas para la disminución de contaminación del agua.	Utiliza algún método para tratar el agua que consumen	Cualitativa Politómica	Nominal	Hervida Clorada Método Sodis Filtración Ninguno

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
	Drenaje	Sistema de tuberías que permite el desalojo de líquidos pluviales de una población	Disposición de drenaje para los desechos líquidos de la vivienda	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Si No
	Disposición de excretas	Método utilizado para la eliminación de desechos sólidos (heces)	Posee un sitio adecuado para la disposición de excretas	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Excusado Letrina
	Manejo de desechos	Gestión de los residuos desde su recolección, transporte hasta su eliminación.	Método que utiliza para la eliminación de basura	Cualitativa Politómica	Nominal	Recolección Incineración Enterramiento
Estado Nutricional		Resultado de un adecuado balance entre ingesta y necesidad de nutrientes que influye directamente en el crecimiento del niño	En base a la medición de peso y talla, se procederá al cálculo del IMC por la fórmula Kg/m^2 , luego se clasificará el estado nutricional según tablas de la OMS	Cualitativa Politómica	Nominal	Desnutrición severa Desnutrición moderada Normal Sobrepeso obesidad

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Anemia		Disminución de hematocrito o hemoglobina por debajo de dos desviaciones estándar con respecto a la media correspondiente a la edad.	Nivel de hemoglobina obtenido con prueba rápida. En niños de 6m a 6ª menor de 10.5 y de 7 a 12a menor de 11g/dl.	Cuantitativa Dicotómica	Nominal	Hb normal (6m a 6ª > 10.5 y mayores de 6ª > 11g/dl) Anémico (6m a 6ª < 10.5 y mayores de 6ª < 11g/dl)
Parasitismo intestinal		Estado en el cual se encuentra un individuo en el momento en que los parásitos viven a sus expensas y le ocasionan, por consiguiente, enfermedades típicas.	Examen coproparasitológico seriado en fresco que presente resultados positivos para parásitos	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Presente Ausente

Fuente: Elaboración propia. 2017

2.6 Técnicas, procesos e instrumentos:

2.6.1 Técnicas de recolección de datos

- a. Se diseñó un instrumento de recolección de datos que contenía una serie de preguntas dirigidas a la madre, padre o encargado sobre datos generales del niño o niña y factores ambientales; y una sección para anotar el resultado de los estudios de laboratorio

realizados, medición de peso y talla, y clasificación del estado nutricional del niño.

2.6.2 Procedimiento

- a. La selección de niños y niñas para el estudio fue de forma aleatoria, previa entrega de hoja de información del estudio se solicitó firma del consentimiento informado a las madres, padres o encargados de los niños participantes.
- b. Se procedió a la aplicación de un cuestionario sobre datos generales de los niños y factores ambientales.
- c. Se dividió a los niños participantes en cuatro grupos para toma de medidas antropométricas, recolección de muestras de heces y muestra de hemoglobina:
 - 1) Medidas antropométricas: se realizó medición de peso con balanza calibrada y tallímetro de la siguiente manera:
 - Peso: el niño participante se ubicó en posición erecta y relajada, de frente a la báscula con la vista fija en un plano horizontal con las palmas de las manos extendidas y descansando lateralmente en los muslos, con los talones ligeramente separados, los pies formando una V ligera y sin hacer movimiento alguno. Se anotó el resultado en la hoja de recolección de datos.
 - Talla: el participante se ubica de espaldas, haciendo contacto con el tallímetro (colocado verticalmente en un sitio plano), con la vista fija al frente en un plano horizontal; los pies formando ligeramente un V y con los talones entreabiertos. Se desliza el cursor del tallímetro y al momento de tocar la parte superior más prominente de la cabeza se toma lectura exactamente en la medida que marca la estatura. Se realizó el cálculo de IMC mediante la fórmula

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso (kg)}}{\text{talla (m)}^2}$$

Y se clasificará el estado nutricional mediante las tablas de IMC de la OMS.

- 2) Medición de hemoglobina: en supervisión del padre o encargado del niño participante se procedió a colocar banda elástica en la parte superior del área de punción elegida (vena radia, cubital o mediana del antebrazo o venas del dorso de la mano), se realizó asepsia con algodón y alcohol, mediante tacto se seleccionó la vena, se procedió a puncionar con el bisel de la aguja hacia arriba y se extrajo 0.5 cc de sangre, se retira la aguja y se realiza hemostasia con ayuda de un algodón. Las muestras sanguínea se colocaron en frascos con anticoagulante rotulados y posteriormente se llevaron al Laboratorio de la Clínica Familiar de la Centro Universitario del Norte donde fueron procesadas.
 - 3) Coprología: se solicitó tres muestras de heces para mayor confiabilidad del estudio. A los padres de familia les fue entregado tres frascos para recolección de muestra, un instructivo sobre como recolectar la muestra de heces y las fechas en que tenía que llevar la muestra al establecimiento educativo para posteriormente ser llevado al Laboratorio Asistencial ubicado en Cobán, donde se procesaron las muestras.
- d. La toma de medidas antropométricas y hemoglobina fue realizada en la escuela, en un salón determinado por las autoridades de la misma.
 - e. Luego de tener los resultados de los estudios realizados, se citó a los padres de familia en dos grupos y les fue entregado el resultado

de las pruebas realizadas, indicándoles también el peso, talla y estado nutricional de los niños, así mismo se les proporcionó una receta a los niños que presentaban parasitismo intestinal.

- f. Los niños con parasitados por *Ascaris Lumbricoides* fueron tratados con albendazol 400mg por tres días y también fueron suplementados con sulfato ferroso a dosis mínimas la totalidad de niños participantes. Los niños parasitados con *Giardia Lamblia* y *Entamoeba Histolytica* fueron reportados al puesto de salud de la comunidad donde se les dio tratamiento.

2.6.3 Instrumentos

- a. Boleta de recolección de datos dividida en 3 secciones: la primera incluye datos generales del niño o niña, la segunda un cuestionario realizado a los padres de familia sobre factores ambientales; y una tercera parte donde se anotó el resultado de coprología, hemoglobina, medidas antropométricas y clasificación de estado nutricional.
- b. Balanza digital y tallímetro: para la medición del peso y talla de los niños y niñas.
- c. Instructivo para recolección de muestra de heces: entregado a los padres o encargados.
- d. Tablas de IMC indicadas por la OMS: utilizadas para la determinación del estado nutricional de los niños.

2.7 Plan de procesamiento de datos

2.7.1 Plan de procesamiento

Los datos obtenidos de la encuesta, medición antropométrica y resultados de los estudios del laboratorio fueron ingresados a una base de datos en el programa de Microsoft Access 2013 para su tabulación y posterior análisis.

a. Variables identificadas

- 1) Datos Generales: edad, sexo, grado
- 2) Factores ambientales: infraestructura de la vivienda, hacinamiento, fuente y tratamiento de agua para consumo, drenaje, disposición de excretas, manejo de desechos
- 3) Estado nutricional: Peso y talla
- 4) Anemia
- 5) Parasitismo intestinal

b. Variables presentadas en gráficas y cuadros simples

- 1) Frecuencia anemia
- 2) Frecuencia parasitismo intestinal (mono y poliparasitismo)
- 3) Parásito intestinal más frecuente
- 4) Estado nutricional

c. Variables que se cruzadas y presentadas en tablas

- 1) Edad – sexo - grado
- 2) Factores ambientales – parasitismo intestinal

d. Variables cruzadas y presentadas en cuadros y gráficas

- 1) Sexo – parasitismo intestinal
- 2) Hacinamiento – parasitismo intestinal
- 3) Anemia – parasitismo intestinal
- 4) Anemia – estado nutricional
- 5) Parasitismo intestinal – estado nutricional
- 6) Parasitismo intestinal – estado nutricional – anemia

2.7.2 Plan de análisis de datos

A partir de una base de datos generada en Microsoft Access se procede al análisis descriptivo para lo cual se utilizó Microsoft Excel 2013 y el programa estadístico XLSTAT 19.4.

Se realizó análisis de frecuencia, medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y chi cuadrado para la correlación de variables. Posteriormente se presentaran los resultados en tablas y gráficas.

2.7.3 Hipótesis

H₁: Existe relación entre factores ambientales y la presencia de parasitismo intestinal en niños de 4 a 8 años adscritos a la escuela oficial rural mixta Rosaura Bellamar de la comunidad Sachamach.

H₀: No existe relación entre factores ambientales y la presencia de parasitismo intestinal en niños de 4 a 8 años adscritos a la escuela oficial rural mixta Rosaura Bellamar de la comunidad Sachamach.

H₂: Existe asociación significativa entre parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional en niños de 4 a 8 años adscritos a la escuela oficial rural mixta Rosaura Bellamar de la comunidad Sachamach.

H₀: No Existe asociación significativa entre parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional en niños de 4 a 8 años adscritos a la escuela oficial rural mixta Rosaura Bellamar de la comunidad Sachamach.

2.8 Límites de la investigación

2.8.1 Obstáculos

- a. Los padres de familia o encargados no asistían a las reuniones organizadas para dar a conocer el estudio o eran renuentes a que su hijo o hija participara, lo que hizo difícil completar la muestra necesaria para el estudio.
- b. Se presentó gran dificultad en recolectar las muestras coprológicas debido a que se solicitó muestras de heces seriadas, ya que representaba invertir tiempo por parte de los padres de familia.

2.8.2 Alcances

- a. Se logró caracterizar a la población estudiada según estado nutricional, presencia de anemia y parasitismo intestinal.
- b. Se encontró factores ambientales que influyen en el desarrollo de parasitismo intestinal.
- c. Se orientó a los padres de familia de los niños participantes sobre su estado de salud con respecto a las patologías estudiadas, así como técnicas de higiene y alimentación que pueden implementar para mejorar su situación.

2.9 Aspectos éticos de la investigación

2.9.1 Principios éticos generales

El estudio fue realizado en base a tres principios éticos: la autonomía, beneficencia y justicia. Se les informó a los padres de familia mediante una hoja de información sobre el estudio y en que consiste, al estar de acuerdo firmaron voluntariamente un consentimiento informado, respetando así el principio de autonomía de cada uno de los participantes.

Los padres de los niños con alguna patología fueron informados y recibieron tratamiento médico para evitar complicaciones, respetando así el principio de beneficencia, donde la prioridad era beneficiar de cierta manera a la población participante.

Los datos obtenidos del cuestionario y resultados de laboratorios son confidenciales y utilizados únicamente para el estudio. Además se dio a conocer que los riesgos de participar en el estudio eran mínimos, cumpliendo así con el principio de justicia.

2.9.2 Categoría de riesgo

El presente estudio fue considerado categoría II o con riesgo mínimo, ya que se realizó extracción de muestra sanguínea venosa y los efectos adversos a la población estudiada eran mínimos.

2.9.3 Consentimiento Informado

Para el cumplimiento de los aspectos éticos del estudio, a cada padre de familia le fue entregada una hoja de consentimiento informado la cual firmaron de manera voluntaria. (Ver anexo No. 3)

2.10 Recursos

TABLA 2

Recursos humanos, físicos y materiales utilizados

Humanos	Físicos
<ul style="list-style-type: none"> • Niños y niñas de 4 a 8 años de la escuela a estudiar • Padres de familia • Licenciado químico biólogo 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio biológico • Salón ubicado en la escuela para realizar mediciones
Materiales	
<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Impresora • Hojas papel bond • Encuestas • Instructivos • Lapiceros, lápiz, borrador • Tabla portahojas • Balanza • Tallimetro 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículo para transporte de muestras • Algodón, alcohol, jeringas, guardián • Tubos microtainer • Frascos para muestras • Recipiente para traslado de muestras
Presupuesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Hematología • Tubos microtainer • Coprología (255) 	<ul style="list-style-type: none"> Q 850.00 Q 250.00 Q2550.00

• Guantes	Q 100.00
• Algodón/alcohol	Q 40.00
• Frascos para heces	Q 500.00
• Tinta para impresora	Q 500.00
• Fotocopias	Q 70.00
• Transporte	Q 200.00
• Hojas	Q 30 .00
• Total	Q 5090.00

Fuente: Elaboración propia. 2017

2.11 Cronograma de actividades: gráfica de Gantt

ACTIVIDADES		CRONOGRAMA																																			
		Tiempo																																			
		Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Elaboración anteproyecto	E																																				
	R																																				
Aprobación de anteproyecto	E																																				
	R																																				
Elaboración de protocolo: marco teórico	E																																				
	R																																				
Elaboración de protocolo: Metodología	E																																				
	R																																				
Entrega y aprobación de protocolo	E																																				
	R																																				
Recolección de datos y trabajo de campo	E																																				
	R																																				
Tabulación y análisis de datos	E																																				
	R																																				
Elaboración informe final	E																																				
	R																																				
Revisión de informe final	E																																				
	R																																				
Aprobación de informe final	E																																				
	R																																				

Fuente: Elaboración Propia. 2017

E: tiempo esperado para la realización del estudio

R: tiempo real en que se realizó el estudio

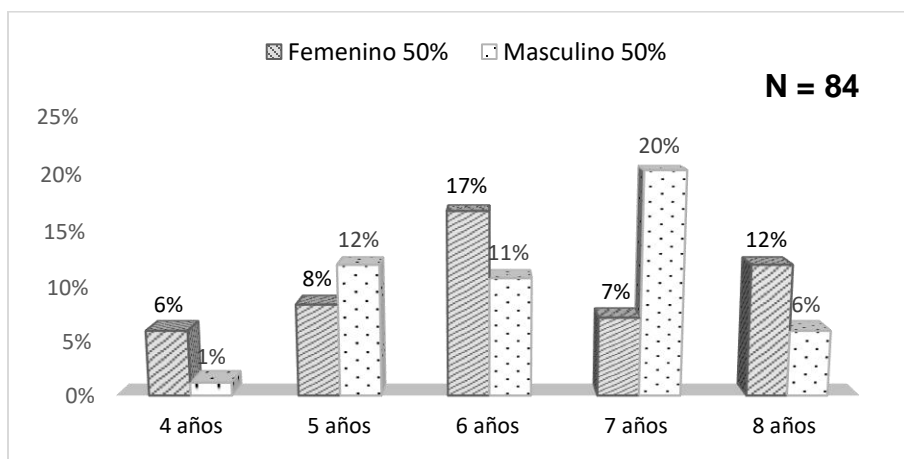
CAPITULO 3

ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Presentación de Resultados

GRÁFICA 1

Distribución de niños estudiados según edad y sexo



Fuente: Investigación de campo. Año 2017

Se observa que el 50% de la población es femenina siendo en un 17% de 6 años, mientras que en el 50% de población masculina predominan los niños de 7 años representando el 20%.

CUADRO 1

Medidas de tendencia central para la edad

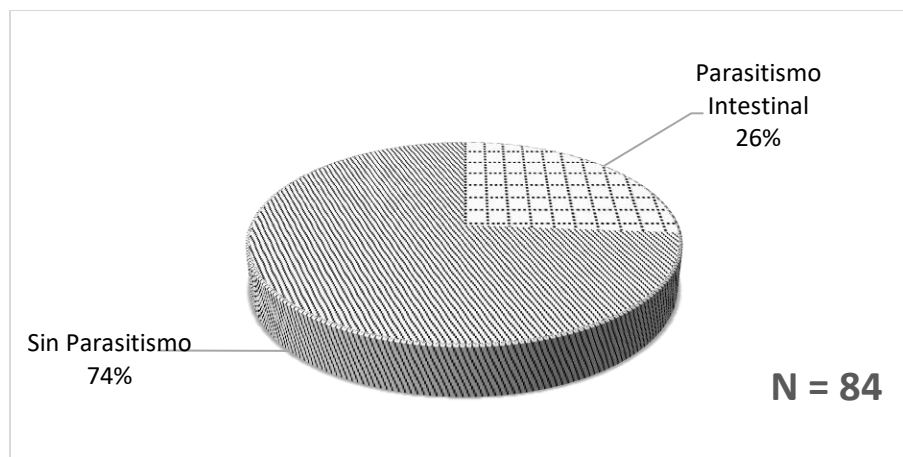
Estadístico	Edad
Mínimo	4.000
Máximo	8.000
Mediana	6.000
Media	6.286
Desviación típica (n)	1.181

Fuente: Investigación de campo. Año 2017

La media de edad de los niños que participaron en el estudio es de 6 años, mientras que la edad mínima es de 4 y máxima es de 8 años. La distribución de la población presenta una distribución de 1.81.

GRÁFICA 2

Prevalencia de parasitismo intestinal en la población estudiada



Fuente: Investigación de campo. Año 2017

De la población estudiada el 26% presentaba parasitismo intestinal, mientras que en el 74% era ausente.

CUADRO 2

Medidas de tendencia central para la edad de niños y niñas que presentaban parasitismo intestinal.

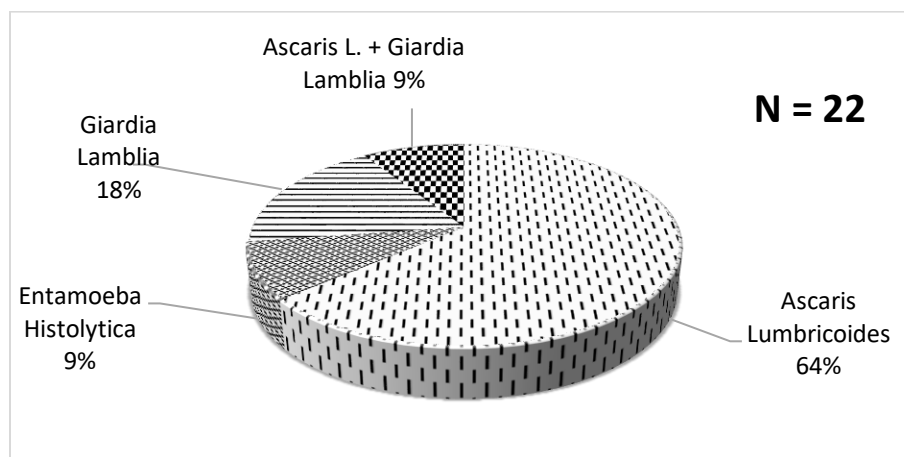
Estadístico	Edad
Mediana	7.000
Media	6.682
Moda	8.000
Desviación típica (n)	1.221

Fuente: Investigación de campo. Año 2017

La media de edad de los niños con parasitismo es de 7 años, mientras que la edad con mayor frecuencia (moda) es de 8 años.

GRÁFICA 3

Parásito intestinal más frecuente



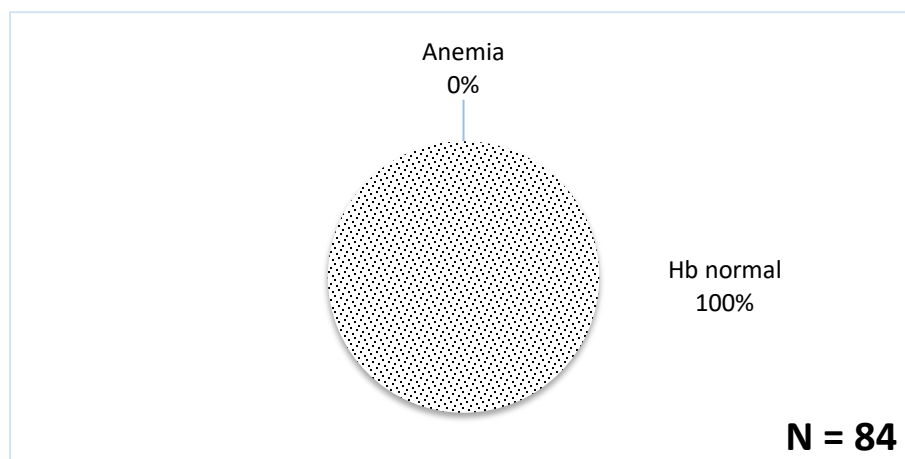
Fuente: Investigación de campo. Año 2017

El parásito intestinal observado con mayor frecuencia es *Ascaris Lumbricoides* representando un 64% de la población afectada. También se observa la presencia de *Giardia Lamblia* en un 18% y *Entamoeba Histolytica* en un 9%. Se observaron

2 casos de poliparasitismo (*Ascaris L.* + *Giardia L.*) lo que representa un 9% de los niños parasitados.

GRÁFICA 4

Presencia de anemia en la población estudiada



Fuente: Investigación de campo. Año 2017

El 100% de la población presentaba hemoglobina y hematocrito en límites normales para la edad.

CUADRO 3

Niveles de hemoglobina y porcentaje de hematocrito que presentaba la población estudiada

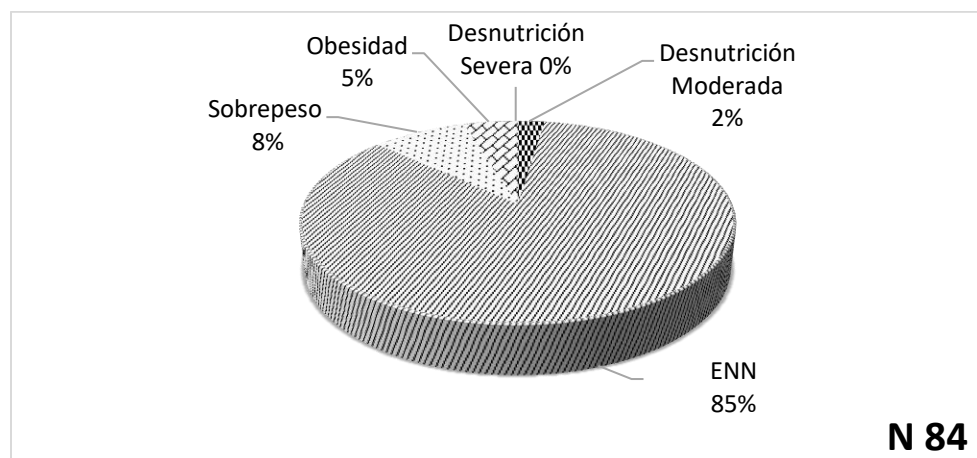
Estadístico	Hemoglobina	Hematocrito
Media	13.425 g/dl	40.7590361 %
Mediana	13.35 g/dl	40 %
Moda	14 g/dl	40 %

Fuente: Investigación de campo. Año 2017

Se observa que la media de hemoglobina es de 13.42 g/dl y la media de hematocrito es 40.75%. El nivel de hemoglobina que se observó con más frecuencia (moda) es de 14 g/dl y hematocrito es de 40%.

GRÁFICA 5

Distribución según estado nutricional de la población estudiada



Fuente: Investigación de campo. Año 2017

El 85% de la población estudiada presenta estado nutricional normal (ENN), 8% presenta sobrepeso y un 5% obesidad. No se observó desnutrición severa, sin embargo 2% de la población presentaba desnutrición moderada.

CUADRO 4

Factores ambientales asociados a parasitismo intestinal

Variable	Parasitados	No parasitados	Prueba χ^2
Infraestructura de la vivienda (%)			
Lámina + block+ tierra	9%	5%	χ^2 observado 1.411
Lámina + block+ cemento	36%	32%	χ^2 crítico 9.488
Lámina + madera + tierra	36%	42%	valor-p 0.842
Lámina + madera + cemento	18%	18%	
Terraza + block + cemento	0%	3%	

Variable	Parasitados	No parasitados	Prueba χ^2
Hacinamiento (%)			
Si*	86%	53%	χ^2 observado 6.221
No*	14%	47%	χ^2 crítico 3.841
			valor-p 0.013*
			\bar{x} habitaciones 2
			\bar{x} habitantes 6
Fuente de agua para consumo (%)			
Potable	95%	87%	χ^2 observado 1.646
Lluvia	5%	6%	χ^2 crítico 5.991
Pozo/nacimiento	0%	6%	valor-p 0.439
Método de tratamiento de agua para consumo (%)			
Cloración	18%	5%	χ^2 observado
Hervida	55%	35%	11.235
Filtración	9%	26%	χ^2 crítico 9.488
Agua comercial purificada*	9%	31%	valor-p 0.024*
Ninguno	9%	3%	
Drenaje (%)			
Si	9%	23%	χ^2 observado 1.916
No	91%	77%	χ^2 crítico 3.841
			valor-p 0.166
Disposición de excretas (%)			
Excusado	9%	23%	χ^2 observado 1.916
Letrina	91%	77%	χ^2 crítico 3.841
			valor-p 0.166

Variable	Parasitados	No parasitados	Prueba χ^2
Manejo de desechos sólidos (%)			
Enterramiento*	9%	6%	χ^2 observado 9.676
Incineración	41%	40%	χ^2 crítico 7.815
Enterramiento + incineración	18%	45%	valor-p 0.022*
Sistema de Recolección	32%	8%	

Fuente: Investigación de campo. Año 2017

Mediante la prueba de chi cuadrado (χ^2) se observa que no existe relación entre la infraestructura de la vivienda, fuente de agua para consumo, presencia o ausencia de drenaje y disposición de excretas con la presencia o ausencia de parasitismo intestinal ($p > 0.05$). Sin embargo se asocia la presencia de hacinamiento y enterramiento con mayor frecuencia de parasitismo intestinal, y el uso de agua pura comercial para consumo con menor incidencia de parasitismo ($p < 0.05$).

CUADRO 5

Asociación de parasitismo intestinal y estado nutricional en relación al sexo de la población estudiada

Variable	Femenino	Masculino	Prueba χ^2
Estado nutricional (%)			
Desnutrición Moderada	2%	2%	χ^2 observado 2.638
Estado Nutricional Normal	90%	79%	χ^2 crítico 7.815
Sobrepeso	5%	12%	valor-p 0.451
Obesidad	2%	7%	

Variable	Femenino	Masculino	Prueba χ^2	
Parasitismo Intestinal (%)				
Parasitados	50%	50%	χ^2 observado	0.062
No parasitados	50%	50%	χ^2 crítico	3.841
			valor-p	0.804

Fuente: Investigación de campo. Año 2017

El estado nutricional de los niños estudiados y la presencia o ausencia de parasitismo intestinal no presenta diferencia estadística por sexo ($p > 0.05$).

CUADRO 6

Relación parasitismo intestinal y estado nutricional

Variable	Parasitados	No parasitados	Prueba χ^2	
Estado nutricional (%)				
Desnutrición Moderada*	9%	0%	χ^2 observado	
Estado Nutricional	68%	90%		10.050
Normal*	18%	5%	χ^2 crítico	7.815
Sobrepeso	5%	5%	valor-p	0.018*
Obesidad				

Fuente: Investigación de campo. Año 2017

Se observa asociación entre desnutrición moderada y presencia de parasitismo intestinal, mientras que los niños con estado nutricional normal tienden a no estar parasitados ($p < 0.05$).

3.2 Discusión de Resultados

Para el estudio participaron 86 niños y niñas de 4 a 8 años, sin embargo se anuló el resultado de 2 por no haber completado los estudios de laboratorio, dando un total de 84 niños. Se determinó que la prevalencia de parasitismo intestinal es de 26% que se compara con la prevalencia a nivel latinoamericano presentado por la Organización Mundial de la Salud que oscila entre 20 a 30%, además se observó que la media de edad con parasitismo intestinal es de 7 años y sin diferencia estadística por sexo ($p=0.804$)

El parásito intestinal más frecuente es *Áscaris Lumbricoides* 64%, *Giardia Lamblia* 18% y *Entamoeba histolytica* 9%, además se encontraron dos casos de poliparasitismo representando un 9% de la población estudiada. Este resultado se asocia a las estadísticas a nivel mundial, siendo *Ascaris L.* el helminto más frecuente, por la facilidad de adquirirlo al consumir agua o alimentos contaminados, la hembra pone hasta 200,000 huevos diarios que sobreviven en suelos húmedos por años, lo que contribuye a mayor riesgo infección. *Giardia L.* representa el segundo parásito más frecuente a nivel mundial, ya que puede ser adquirido en guarderías y sitios donde persiste el hacinamiento, además de que los quistes resisten cloración.

La prevalencia de anemia en la población estudiada es de 0%, presentando una media de hemoglobina de 13.35 g/dl y hematocrito 40.75%. Esto difiere a datos estadísticos de otros estudios, ya que se estima que el 48% de niños de 5 a 14 años presentan anemia a nivel mundial, en la mayoría de los casos asociado a parasitismo intestinal y malnutrición.

Al no haber casos de anemia en la población estudiada no se asocia con la presencia de parasitismo intestinal o trastornos nutricionales, aunque estudios previos si lo han hecho. Ya que las infecciones parasitarias producen malabsorción de distintos nutrientes necesarios para la síntesis

de hemoglobina o producen pérdidas hemáticas por lesión de la mucosa intestinal. En el caso de los trastornos nutricionales existe déficit de nutrientes necesarios como hierro y ácido fólico.

Se determinó que el 85% de la población se encuentra en estado nutricional normal, 2% en desnutrición, 8% sobrepeso y 5% obesidad, sin distinción por sexo ($p= 0.451$). En comparación con datos estadísticos donde se estima que en Guatemala el 43% de la población presenta desnutrición crónica y también se ve reflejado el aumento de casos de sobrepeso y obesidad a causa de malnutrición.

Se identificó que los niños con estado nutricional normal presentan menos incidencia de parasitismo intestinal, a diferencia de los niños desnutridos ($p= 0.018$). Esto se debe a que los niños con desnutrición presentan alteraciones en su sistema inmune lo que conlleva a mayor riesgo de infecciones parasitarias, y el parasitismo intestinal puede ser causal de malnutrición debido al daño a la mucosa intestinal, que conlleva a malabsorción de nutrientes, pérdidas crónicas y mala digestión.

Se realizó un análisis de diversos factores ambientales asociados a la presencia o ausencia de parasitismo intestinal. Con respecto a infraestructura de la vivienda no se encontró asociación estadística ($p= 0.842$), las viviendas con suelo de tierra no presentaron mayor riesgo de parasitismo a pesar de ser un sitio ideal de resguardo de distintos parásitos. El vivir en hacinamiento sí se asoció a mayores casos de parasitismo intestinal ($p= 0.013$), esto debido a que contribuye a mayor diseminación de parásitos. Se identificó que la media de habitaciones por vivienda es 2 y la media de habitantes 6.

La fuente de agua utilizada no se asocia con la presencia de parasitismo intestinal ($p= 0.439$). Sin embargo el método utilizado para tratar el agua para consumo sí presenta asociación ($p= 0.024$), ya que utilización de agua comercial purificada presentó menor incidencia de parasitismo intestinal. Esto se debe a que en la mayoría de casos el agua

comercial pasa por distintos métodos de filtración que no permite el paso de huevos o quistes parasitarios.

La presencia o ausencia de drenaje no presenta asociación estadística ($p= 0.166$), y el uso de letrinas o excusados tampoco ($p= 0.166$). Esto difiere es estudios previos ya que la ausencia de drenaje predispone a mayor riesgo de adquirir enfermedades parasitarias, sin embargo puede ser que aunque no poseen drenaje si poseen un sitio adecuado para disposición de excretas, lo que contribuye en gran parte al menor riesgo de contaminación fecal.

En relación al método utilizado para manejo de desechos sólidos si se asoció a la presencia de parasitismo ($p= 0.022$), especialmente a los que entierran desechos sólidos. Lo cual crea un medio adecuado para la preservación de algunos parásitos.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que existe asociación estadística entre parasitismo intestinal, factores ambientales y estado nutricional ($p < 0.05$). Sin embargo no se determinó asociación con anemia por no haber casos positivos.
2. De la población estudiada el 50% es femenina, la mayoría de 6 años (17%) y el 50% masculino donde la edad que predominó fue 7 años (20%). El 85% de la población presentó estado nutricional normal, seguido de un 8% con sobrepeso, 5% obesidad y 2% desnutrición moderada. No hubo casos de anemia y la prevalencia de parasitismo intestinal es de 26%.
3. El hacinamiento ($p= 0.013$) y el enterramiento de desechos sólidos ($p= 0.022$) se encuentra entre los factores ambientales asociados a la presencia de parasitismo intestinal, mientras que el uso de agua comercial purificada utilizada para consumo se asoció ausencia de parasitismo.
4. No hubo prevalencia de anemia tanto en niños parasitados, como en no parasitados.
5. No hubo asociación estadística entre la presencia de parasitismo intestinal y el desarrollo de anemia, en cambio sí se observó asociación con estado nutricional ($p= 0.018$). Ya que el 90% de los niños no parasitados presentó estado nutricional normal versus un 68% de los niños parasitados con el mismo estado; y el 9% de los niños parasitados presentó desnutrición moderada versus un 0% de niños no parasitados.

RECOMENDACIONES

1. Elaborar talleres informativos donde maestros, padres de familia y enfermera del puesto de salud de la comunidad sean partícipes. Los cuales se enfoquen en los mecanismos de infección parasitaria, medidas higiénicas preventivas como evitar el hacinamiento, manejo adecuado de desechos sólidos y tratamiento de agua para consumo; así como también consejos para una alimentación balanceada.
2. Implementar programas educativos por parte de maestros enfocados en prevención de parasitosis intestinales, los cuales incluyan técnica adecuada de lavado de manos, cuando realizarlo, manejo de desechos sólidos dentro del establecimiento e higiene en el salón de clases.
3. Implementar programas que aumenten la actividad física de los niños donde maestros y padres de familia estén involucrados dentro y fuera del establecimiento para la prevención de sobrepeso y obesidad.
4. Concientizar a las autoridades de la comunidad para que gestionen con entidades municipales la solicitud de drenajes y acceso de agua potable a toda la comunidad. Además de gestionar proyectos de adquisición de filtros de agua para disminuir el riesgo de adquirir infecciones parasitarias.

APORTES

En base a los resultados obtenidos se procedió a citar a los padres de familia de los niños participantes en dos grupos con el objetivo de entregarles los resultados de laboratorios y darles a conocer el estado de salud de su hijo. Se indicó estado nutricional, presencia o ausencia de parasitismo intestinal o anemia; se le dio amplio plan educacional sobre alimentación balanceada y evitar trastornos nutricionales; y que medidas higiénicas implementar para la prevención de infecciones parasitarias. A los niños con parasitismo intestinal se les entregó receta médica con el tratamiento necesario, y los casos de parasitismo por protozoos se reportaron a la enfermera del puesto de salud de la comunidad quien entregó el medicamento necesario. Los niños infectados con *Ascaris Lumbricoides* recibieron tratamiento con albendazol donado por Caplin Point Laboratories.

Se realizó también una charla informativa a los maestros y autoridades del establecimiento al final del estudio dándoles a conocer los resultados de la investigación, las consecuencias de tener este tipo de patología y recomendaciones de que medidas implementar en el establecimiento con el fin de prevenir enfermedades parasitarias y nutricionales. Así mismo se procedió a la entrega de albendazol 400mg a 155 niños que no participaron en el estudio.

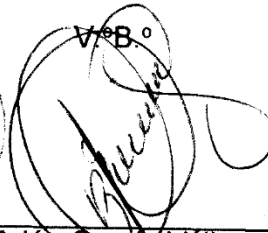
BIBLIOGRAFÍA

- Behrman, Richard. Et.Al. *Tratado de pediatría de Nelson*. Barcelona España: Elsevier, 2008.
- Borrego, Berta Alicia. *Influencia de factores ambientales y desnutrición en parasitosis intestinales en preescolares, Ciudad Juárez*. 2009. <http://www.uacj.mx/ICB/redcib/Publicaciones/Tesis%20Licenciatura/Nutrici%C3%B3n/Influencia%20de%20factores%20ambientales%20y%20desnutrici%C3%B3n%20en%20parasitosis%20intestinales.pdf> (18 de febrero de 2017).
- Cañete Estrada, R. y Sabio Cifuentes. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2000TCA/Cap01.pdf> (18 de marzo de 2017).
- Cardona, Jaiberth. Et.Al. *Estudio ecológico sobre parasitismo intestinal, anemia, estado nutricional en indígenas emberá-chamí*. 2013. <http://www.edimeco.com/component/phocadownload/category/1publico?download=120:estudio-ecologico-sobre-parasitismo-intes> (18 de febrero de 2017).
- Castillo Hernández, José Luis y Roberto Zenteno Cuevas. *Valoración del estado nutricional*. <http://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2004/muv042e.pdf> (27 de marzo de 2017).
- Chiape, Gustavo. *Anemias*. http://sah.org.ar/docs/1-78-SAH_GUIA2012_Anemia.pdf (18 de marzo de 2017).
- Espino Brenes, Ingrid Xiomara. *Asociación de anemia , parasitismo intestinal y hábitos alimenticios*. Tesis Médico y Cirujano. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Facultad de Ciencias Médicas, 2013.
- Fernández García, N. *Anemia en la infancia: anemia ferropénica*. 2006. https://www.sccalp.org/documents/0000/0100/BolPediatr2006_46_supl2_311-317.pdf (15 de marzo de 2017).
- Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia -UNICEF-. *Evaluación del crecimiento de niños y niñas*. 2012. https://www.unicef.org/argentina/spanish/Nutricion_24julio.pdf (27 de marzo de 2017).

- Food and Nutrition Technical Assistance -FANTA-. *Tablas de IMC para la edad de niños y adolescentes de 5 a 18 años*. 2013. https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPANOL_0.pdf (27 de marzo de 2017).
- Fumadó, Vicky. *Parásitos intestinales*. 2013. https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix01/06/n1-058-065_Vicky%20Fumado.pdf (08 de marzo de 2017).
- Hernández Merino, A. *Anemias en la infancia, clasificación y diagnóstico*. 2012. <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2012/xvi05/01/Anemias.pdf> (15 de marzo de 2017).
- Información Farmacoterapéutica de la Comarca -INFAC-. *Parasitosis intestinal*. 2009. http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/apuacubaparasitosis_intestinales.pdf (08 de marzo de 2017).
- Machado de Ponte, Livia Et. Al. *Nutrición pediátrica*. Venezuela: Editorial Panamericana, 2009.
- Machado, Karina y Alicia Montano. *Valoración del crecimiento y el estado nutricional en el niño*. 2012. http://tendenciasenmedicina.com/Imagenes/imagenes41/art_06.pdf (18 de marzo de 2017).
- Martínez Costa, Cecilia y Consuelo Pedrón Giner. *Valoración del estado nutricional*. 2012. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/valoracion_nutricional.pdf (27 de marzo de 2017).
- Medina Claro, MP. *Parasitosis intestinales*. 2012. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parasitosis_0.pdf (08 de marzo de 2017).
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-. *Diagnóstico Nacional de Salud*. 2012. [http://www.mspas.gob.gt/images/files/cuentasnacionales/publicaciones/11MSPAS\(2012\)Diagnostico-Salud-marzo.pdf](http://www.mspas.gob.gt/images/files/cuentasnacionales/publicaciones/11MSPAS(2012)Diagnostico-Salud-marzo.pdf) (18 de febrero de 2017).
- Moráis López, A. Et.Al. *Importancia de la ferropenia en el niño pequeño: repercusiones y prevención*. 2011. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/s1695403311000907_s300_es.pdf (18 de marzo de 2017).
- Murray, Patrick. Et.Al. *Microbiología médica*. España: Elsevier, 2009.
- Nuñez, Isela. *Evaluación nutricional en niños*. 2010. <http://www.gastropediatria.org/a10v12n3/a10v12n3art2.pdf> (27 de marzo de 2017).

- Organización Mundial de la Salud -OMS-. *Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005*. 2008. http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_data_ (15 de marzo de 2017).
- . *Helminthiasis transmitidas por el suelo*. 2017. <http://www.who.int/media-centre/factsheets/fs366/es/> (08 de marzo de 2017).
- . *Obesidad y sobrepeso*. 2009. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/> (27 de marzo de 2017).
- Peña, Armando. *Epidemiología y etiología de las anemias en niños menores de 12 años*. 2007. <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/2007/pdf/Vol27-3-2007-3.pdf> (15 de marzo de 2017).
- Pérez, Glenda y Guillermo Redondo. *Prevalencia de parasitismo intestinal en escolares*. 2012. <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v16n4/san09412.pdf> (18 de febrero de 2017).
- Pérez López, María. *Parasitosis intestinales*. 2011. <http://www.apcontinuada.com/es/pdf/80000630/S300/> (08 de marzo de 2017).
- Ravasco P. y Anderson H. *Métodos de valoración del estado nutricional*. 2010. http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25s3/09_articulo_09.pdf (27 de marzo de 2017).
- Restrepo, Marcos y David Botero. *Parasitosis humanas*. Medellín, Colombia: Corporación para investigaciones biológicas, 2012.
- Tovar, Sandra y Juan José Navarro. *Evaluación del estado nutricional en niños. Conceptos actuales*. 1997. <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/1997/pdf/Vol18-2-1997-7> (27 de marzo de 2017).
- Yat, Raúl Abel. *Pobreza, exclusión y riesgo sanitario ante la contaminación ambiental*. 2008. <https://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2F1.files.wordpress.com%2F2010%2F09%2Fpobreza-exclusion-y-riesgo-sanitario-ante-la-contaminacion-ambiental.pdf> (22 de marzo de 2017).



V.B.º


Adán García Véliz
 Lic. en Pedagogía e Investigación Educativa
 Bibliotecario



ANEXOS

ANEXO 1: Boleta de Recolección de Datos



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Centro Universitario del Norte - CUNOR
Médico y Cirujano



ENCUESTA ASOCIACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES, PARASITISMO INTESTINAL Y ANEMIA EN EL ESTADO NUTRICIONAL DE NIÑOS Y NIÑAS DE 4 A 8 AÑOS

INSTRUCCIONES

Por favor lea detenidamente y responda con honestidad las siguientes preguntas.

Datos generales del niño/a

Nombre niño/a: _____ Clave: _____

Nombre encargado: _____

- | | | |
|-------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. Edad | 2. Género | 3. Grado que cursa |
| Años _____ | <input type="radio"/> Femenino | <input type="radio"/> Párvulos |
| Meses _____ | <input type="radio"/> Masculino | <input type="radio"/> Primaria |

Factores ambientales

Vivienda

- | | | | |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 4. Material del piso | 5. Material del techo | 6. Material de las paredes | 7. Hacinamiento |
| <input type="radio"/> Tierra | <input type="radio"/> madera | <input type="radio"/> Lámina | <input type="radio"/> Si (índice >2) |
| <input type="radio"/> Cemento | <input type="radio"/> lámina | <input type="radio"/> Madera | <input type="radio"/> No (índice <2) |
| <input type="radio"/> Madera | <input type="radio"/> Material de desecho (carton, hule, tela, nylon) | <input type="radio"/> Bamboo | No. Habitantes: _____ |
| <input type="radio"/> Material de desecho (carton, hule, tela, nylon) | <input type="radio"/> Otro _____ | <input type="radio"/> Block | No. Habitaciones: _____ |
| <input type="radio"/> Otro _____ | <input type="radio"/> Otro _____ | <input type="radio"/> Material de desecho | |

Servicios con que cuenta

- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| 8. Fuente del agua que utilizan | 9. Tratamiento de agua para consumo | 10. Cuenta con drenaje | 12. Manejo de desechos sólidos |
| <input type="radio"/> Potable | <input type="radio"/> Hervida | <input type="radio"/> Si | <input type="radio"/> Sistema de recolección |
| <input type="radio"/> Pozo | <input type="radio"/> Clorada | <input type="radio"/> No | <input type="radio"/> Incineración |
| <input type="radio"/> Lluvia | <input type="radio"/> Método sodis | 11. Disposición de excretas | <input type="radio"/> Enterramiento |
| <input type="radio"/> Nacimiento | <input type="radio"/> Filtración | <input type="radio"/> Excusado | |
| <input type="radio"/> Otro | <input type="radio"/> Ninguno | <input type="radio"/> Letrina | |

Medidas Antropométricas

13. Estado Nutricional

- Desnutrición severa
 Desnutrición moderada
 ENN
 Sobrepeso
 Obesidad

Peso _____kg

Talla _____m

IMC _____

Estudios de laboratorio**Medición de hemoglobina**

14. Presencia de anemia

- Si
 No

Hb _____g/dl

Hto _____%

Valores normales

Rango edad	Hb g/dl	Hto %
6m a 6a	10.5 – 14	33-42
7a a 12a	11 - 16	34 – 40

Examen coproparasitológico

15. Parasitismo Intestinal

- Presente
 Ausente

Muestra #1 positivo

 Si. Parásito _____

 No

Muestra #2 positivo

 Si. Parásito _____

 No

Muestra #3 positivo

 Si. Parásito _____

 No

Anexo 2: Hoja de Información

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Centro Universitario del Norte - CUNOR
Médico y Cirujano

**HOJA DE INFORMACIÓN**

Yo, María del Rosario Xol Caal, estudiante de la carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas del Centro Universitario del Norte CUNOR – USAC actualmente me encuentro investigando sobre Asociación de factores ambientales, parasitismo intestinal y anemia en el estado nutricional de niños y niñas de 4 a 8 años. Se le brindará información sobre el estudio y se le invitará para que su hijo o hija sea participe del mismo, si tiene alguna duda o desea consultar con alguien más, antes de autorizar su participación puede hacerlo cuando crea conveniente.

El parasitismo intestinal es una infección gastrointestinal producida por amebas, gusanos o tenías y afectan principalmente a niños. Estas se producen por consumir alimentos contaminados, crudos, no tratar el agua de beber, hacinamiento, malos hábitos de higiene como lavado de manos o mal manejo basura y heces. Estos parásitos pueden producir anemia y problemas en el crecimiento de los niños debido a que no se absorben bien los nutrientes y los niños presentan diarrea frecuentemente.

Para este estudio se están invitando niños de 4 a 8 años que estén adscritos a la escuela oficial rural mixta Rosaura Bellamar, comunidad Sachamach de Cobán para detección temprana de estas enfermedades e inicio de tratamiento si fuese necesario, con esto logrará disminuir las complicaciones que pueden presentar los niños afectados y mejorar su calidad de vida.

La participación de su hijo o hija en el estudio es totalmente voluntaria, en caso de no participar no habrá repercusiones. Si cambia de opinión su hijo puede dejar de participar aun cuando haya autorizado antes.

Procedimiento del estudio:

1. A usted como padre de familia o encargado del niño se le realizará una encuesta sobre factores ambientales que aumentan el riesgo de parasitismo
2. Se realizara medición de peso y talla al niño y se determinará el estado nutricional del niño.
3. Se solicitará tres muestras de heces en días alternos, los cuales se llevarán a un laboratorio biológico para determinar si tiene parásitos.
4. Se extraerá muestra sanguínea venosa con material descartable y estéril, el cual será procesado en laboratorio biológico. Este procedimiento no produce complicaciones, únicamente leve dolor en el sitio de punción.
5. Al final del estudio se le entregaran los resultados de laboratorio de su hijo y en caso de necesitar tratamiento se brindará asesoría médica.

ANEXO 3: Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Centro Universitario del Norte - CUNOR
Médico y Cirujano

**FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO**

Mi hijo (a) ha sido invitado (a) a participar en la investigación “Asociación de factores ambientales, parasitismo intestinal y anemia en el estado nutricional de niños y niñas”. Entiendo que se le tomarán medidas de peso y talla, tres muestras de heces en días diferentes y se le extraerá muestra sanguínea venosa.

He sido informado (a) que los riesgos para mi hijo (a) son mínimos y que pueden incluir un poco de dolor en el sitio de la punción. Sé que es posible que haya beneficios para mi hijo (a) si sus pruebas resultan positivas, como orientación médica para tratar la afección que presente si se considera necesario y oportuno.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente la participación de mi hijo (a) en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirar a mi hijo (a) en cualquier momento sin presentar repercusiones.

Nombre madre/ padre/encargado _____

Fecha _____ (f) _____

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y el padre de familia ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo _____

Huella dactilar madre/padre o encargado _____

(f) testigo _____

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y el padre de familia ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador _____

(f) Investigador _____

ANEXO 4: Clasificación de las principales parasitosis intestinales**Protozoos**

1. Afectación exclusivamente digestiva: Giardiasis: *Giardia lamblia*
2. Afectación digestiva y potencialmente en tejidos:
 - a. Amebiasis: *Entamoeba histolytica/dispar*
 - b. Criptosporidiasis: *Cryptosporidium*

Helmintos

1. Nematelminetos o nematodos o gusanos cilíndricos:
 - a. Afectación exclusivamente digestiva:
 - Oxiuriasis: *Enterobius vermicularis*
 - Tricocefalosis: *Trichuris trichiura*
 - b. Afectación digestiva y pulmonar:
 - Ascariosis: *Ascaris lumbricoides*
 - Anquilostomiasis o uncinarias:
 - *Ancylostoma duodenale*
 - *Necator americanus*
 - c. Afectación cutánea, digestiva y pulmonar:
 - Estrongiloidiasis: *Strongyloides stercoralis*
2. Plathelminetos o cestodos o gusanos planos
 - a. Afectación exclusivamente digestiva:
 - Himenolepiasis: *Hymenolepis nana*
 - Teniasis: *Taenia saginata* y *solium*
 - b. Posibilidad de afectación digestiva y potencialmente en tejidos:
 - Teniasis: *Taenia solium*: Cisticercosis

Fuente: Asociación Española de Pediatría, Parasitosis Intestinal

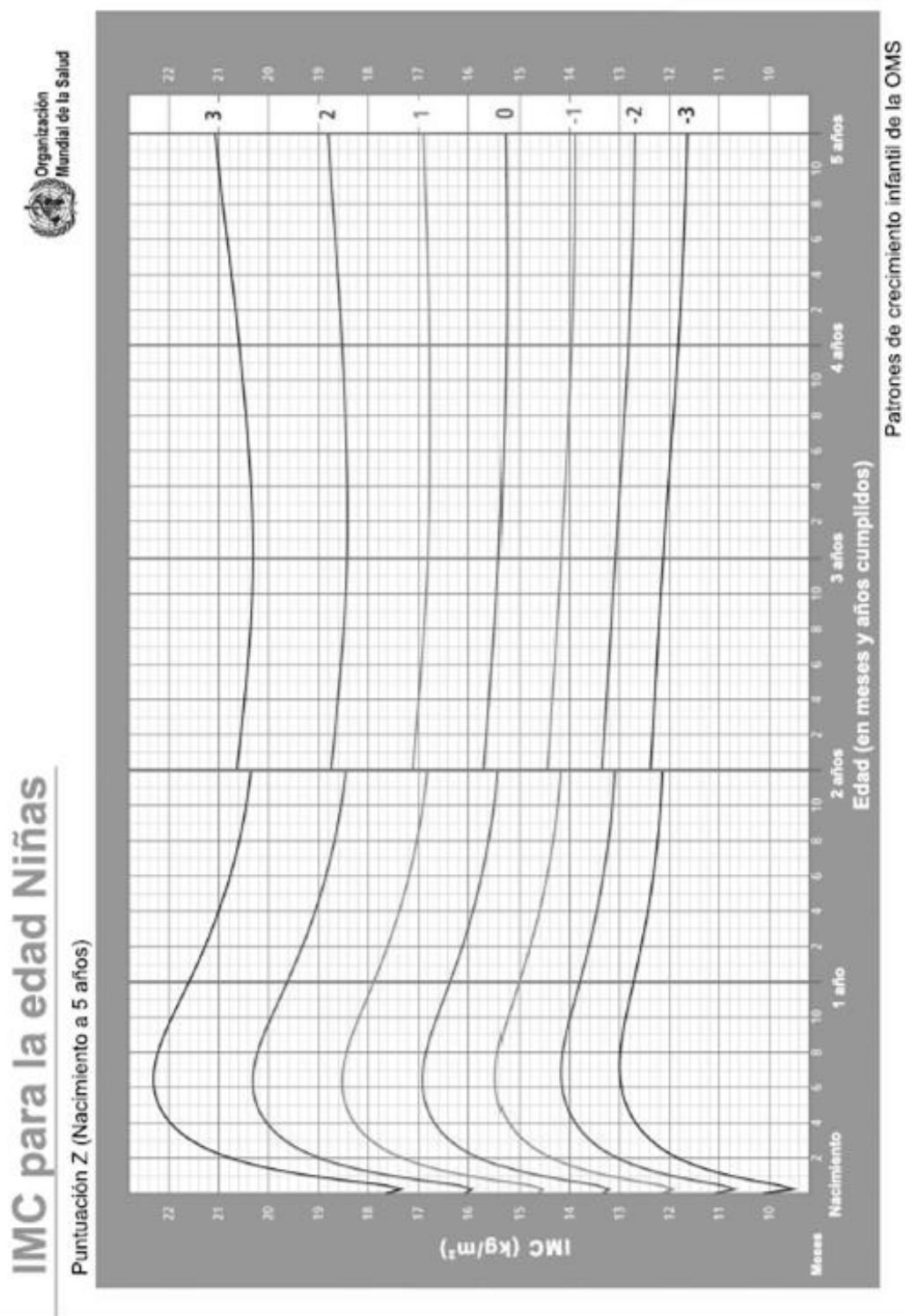
ANEXO 5: Valores hematológicos según edad

Edad	Hemoglobina		Hematocrito		VCM	
	(g/dl)		(%)		(fl)	
	Media	Límites	Media	Límites		
Sangre de cordón	16.8	13.7-20.1	55	45-65	110	
2 semanas	16.5	13.0-20.0	50	42-66	110	
3 meses	12.0	9.5-14.5	36	31-41	70-74	
6 meses- 6 años	12.0	10.5-14.0	37	33-42	76-80	
7-12 años	13.0	11.0-16.0	38	34-40	76-80	
Adulto	Mujer	14	12.0-16.0	42	37-47	80
	varón	16	14.0-18.0	47	42-52	80

VCM volumen corpuscular medio, fl fentolitros

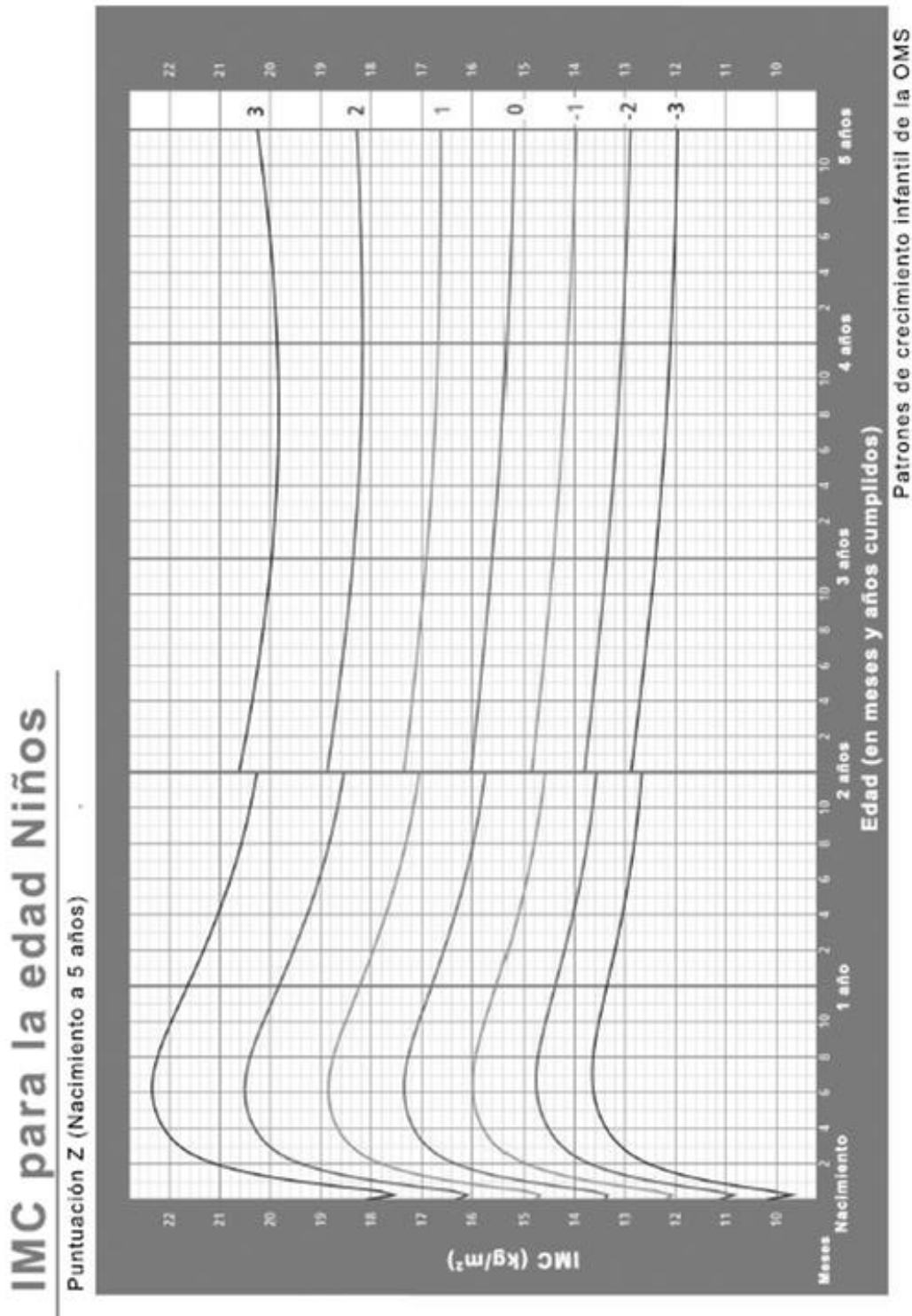
Fuente: Nelson, Tratado de Pediatría 18 edición

ANEXO 6: Tabla IMC para la edad 0-5 años niñas



Fuente: Patrones de crecimiento OMS

ANEXO 7: Tabla IMC para la edad 0-5 años niños



Fuente: Patrones de crecimiento OMS

ANEXO 8: Tabla IMC para la edad 5 - 18 años niñas

Tablade IMC Para la Edad, de NIÑAS de 5 a 18 años (OMS 2007)

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to ≤ +1 SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to ≤ +2 SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 11.8	11.8–12.6	12.7–16.9	17.0–18.9	19.0 o más
5:6	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–16.9	17.0–19.0	19.1 o más
6:0	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–17.0	17.1–19.2	19.3 o más
6:6	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–17.1	17.2–19.5	19.6 o más
7:0	menos de 11.8	11.8–12.6	12.7–17.3	17.4–19.8	19.9 o más
7:6	menos de 11.8	11.8–12.7	12.8–17.5	17.6–20.1	20.2 o más
8:0	menos de 11.9	11.9–12.8	12.9–17.7	17.8–20.6	20.7 o más
8:6	menos de 12.0	12.0–12.9	13.0–18.0	18.1–21.0	21.1 o más
9:0	menos de 12.1	12.1–13.0	13.1–18.3	18.4–21.5	21.6 o más
9:6	menos de 12.2	12.2–13.2	13.3–18.7	18.8–22.0	22.1 o más
10:0	menos de 12.4	12.4–13.4	13.5–19.0	19.1–22.6	22.7 o más
10:6	menos de 12.5	12.5–13.6	13.7–19.4	19.5–23.1	23.2 o más
11:0	menos de 12.7	12.7–13.8	13.9–19.9	20.0–23.7	23.8 o más
11:6	menos de 12.9	12.9–14.0	14.1–20.3	20.4–24.3	24.4 o más
12:0	menos de 13.2	13.2–14.3	14.4–20.8	20.9–25.0	25.1 o más
12:6	menos de 13.4	13.4–14.6	14.7–21.3	21.4–25.6	25.7 o más
13:0	menos de 13.6	13.6–14.8	14.9–21.8	21.9–26.2	26.3 o más
13:6	menos de 13.8	13.8–15.1	15.2–22.3	22.4–26.8	26.9 o más
14:0	menos de 14.0	14.0–15.3	15.4–22.7	22.8–27.3	27.4 o más
14:6	menos de 14.2	14.2–15.6	15.7–23.1	23.2–27.8	27.9 o más
15:0	menos de 14.4	14.4–15.8	15.9–23.5	23.6–28.2	28.3 o más
15:6	menos de 14.5	14.5–15.9	16.0–23.8	23.9–28.6	28.7 o más
16:0	menos de 14.6	14.6–16.1	16.2–24.1	24.2–28.9	29.0 o más
16:6	menos de 14.7	14.7–16.2	16.3–24.3	24.4–29.1	29.2 o más
17:0	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.5	24.6–29.3	29.4 o más
17:6	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.6	24.7–29.4	29.5 o más
18:0	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.8	24.9–29.5	29.6 o más

Fuente: Patrones de crecimiento OMS

ANEXO 9: Tabla IMC para la edad 5 - 18 años niñas**Tabla de IMC Para la Edad, de NIÑOS de 5 a 18 años (OMS 2007)**

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to ≤ +1 SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to ≤ +2 SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 12.1	12.1-12.9	13.0-16.6	16.7-18.3	18.4 o más
5:6	menos de 12.1	12.1-12.9	13.0-16.7	16.8-18.4	18.5 o más
6:0	menos de 12.1	12.1-12.9	13.0-16.8	16.9-18.5	18.6 o más
6:6	menos de 12.2	12.2-13.0	13.1-16.9	17.0-18.7	18.8 o más
7:0	menos de 12.3	12.3-13.0	13.1-17.0	17.1-19.0	19.1 o más
7:6	menos de 12.3	12.3-13.1	13.2-17.2	17.3-19.3	19.4 o más
8:0	menos de 12.4	12.4-13.2	13.3-17.4	17.5-19.7	19.8 o más
8:6	menos de 12.5	12.5-13.3	13.4-17.7	17.8-20.1	20.2 o más
9:0	menos de 12.6	12.6-13.4	13.5-17.9	18.0-20.5	20.6 o más
9:6	menos de 12.7	12.7-13.5	13.6-18.2	18.3-20.9	21.0 o más
10:0	menos de 12.8	12.8-13.6	13.7-18.5	18.6-21.4	21.5 o más
10:6	menos de 12.9	12.9-13.8	13.9-18.8	18.9-21.9	22.0 o más
11:0	menos de 13.1	13.1-14.0	14.1-19.2	19.3-22.5	22.6 o más
1:6	menos de 13.2	13.2-14.1	14.2-19.5	19.6-23.0	23.1 o más
12:0	menos de 13.4	13.4-14.4	14.5-19.9	20.0-23.6	23.7 o más
12:6	menos de 13.6	13.6-14.6	14.7-20.4	20.5-24.2	24.3 o más
13:0	menos de 13.8	13.8-14.8	14.9-20.8	20.9-24.8	24.9 o más
13:6	menos de 14.0	14.0-15.1	15.2-21.3	21.4-25.3	25.4 o más
14:0	menos de 14.3	14.3-15.4	15.5-21.8	21.9-25.9	26.0 o más
14:6	menos de 14.5	14.5-15.6	15.7-22.2	22.3-26.5	26.6 o más
15:0	menos de 14.7	14.7-15.9	16.0-22.7	22.8-27.0	27.1 o más
15:6	menos de 14.9	14.9-16.2	16.3-23.1	23.2-27.4	27.5 o más
16:0	menos de 15.1	15.1-16.4	16.5-23.5	23.6-27.9	28.0 o más
16:6	menos de 15.3	15.3-16.6	16.7-23.9	24.0-28.3	28.4 o más
17:0	menos de 15.4	15.4-16.8	16.9-24.3	24.4-28.6	28.7 o más
17:6	menos de 15.6	15.6-17.0	17.1-24.6	24.7-29.0	29.1 o más
18:0	menos de 15.7	15.7-17.2	17.3-24.9	25.0-29.2	29.3 o más

Fuente: Patrones de crecimiento OMS

ANEXO 10: Autorización para la realización del estudio

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
 Coordinación Técnica Administrativa
 Distrito Escolar 16-01-01
 Cobán, A.V.

Oficio No. 227-2017
 REF/CRCH-CTA
 Cobán, A.V. Mayo 26 del año 2017

Profesor:
 Carlos Caal Cucul
 Director EORM "Rosaura Bellamar Ibañez de Sierra"
 Su sede

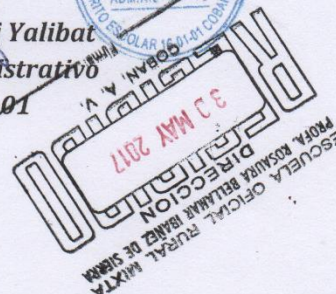
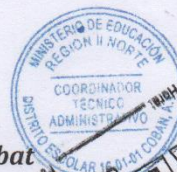
Respetable profesor:

Por este medio hago de su conocimiento que la señorita María del Rosario Xol Caal, estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas del Centro Universitario del Norte -CUNOR- SOLICITA: autorización para llevar a cabo actividades médicas relativas a su trabajo de Tesis titulado "Asociación de factores ambientales, parasitismo intestinal y anemia en el estado nutricional de niños y niñas de 4 a 8 años". En tal virtud, esta instancia administrativa, no tiene inconveniente en la realización de las actividades mencionadas, debiendo coordinar con padres de familia para que estén anuentes a que sus hijos se les tomen las muestras referidas en la solicitud.

Sin otro particular, reciba mis cordiales saludos.

Atentamente,

[Handwritten Signature]
 Prof. César Rolando Chocoj Yalibat
 Coordinador Técnico Administrativo
 Distrito Escolar 16-01-01



ANEXO 11: Constancia de la realización del estudio

Escuela Oficial Rural Mixta
 "Profa. Rosaura Bellamar Ibáñez de Sierra"
 1ª. Avenida A 11-40, zona 12 Finca Sachamach, Cobán, A. V.
 rosaurabellamar@gmail.com



EL INFRASCRITO DIRECTOR DE LA ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA
 "ROSAURA BELLAMAR IBÁÑEZ DE SIERRA"JM, DEL MUNICIPIO DE
 COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ.-----

HACE CONSTAR:

Que María del Rosario Xol Caal quien se identifica con Documento personal de Identificación CUI No. 2115 11714 12601 y carné No. 201040435; estudiante de la carrera Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas del Centro Universitario del Norte CUNOR – USAC. Durante el mes de junio del presente año realizó el estudio titulado "Asociación de factores ambientales, parasitismo intestinal y anemia en el estado nutricional de niños y niñas de 04 a 08 años" en este establecimiento educativo

El estudio consistió en toma de muestras de heces seriadas, muestra sanguínea, medición de peso, talla y Aplicación de encuesta acerca de factores ambientales a padres de familia.

Y PARA LOS USOS LEGALES QUE AL (LA) INTERESADO (A) CONVenga, EXTIENDO, FIRMO Y SELLO LA PRESENTE, EN UNA HOJA MEMBRETADA DE PAPEL BOND TAMAÑO CARTA; EN LA CIUDAD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ A CUATRO CATORCE DIAS DEL MES DE JULIO DEL AÑO DOS MIL DIECISIETE.-----

F.

Carlos Caal Cukul
 PEM CARLOS CAAL CUCUL
 DIRECTOR



No. 214-2017



El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer los dictámenes de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

MÉDICO Y CIRUJANO

Al trabajo titulado:
TESIS

ASOCIACION DE FACTORES AMBIENTALES, PARASITISMO INTESTINAL, ANEMIA Y ESTADO NUTRICIONAL ESTUDIO DESCRIPTIVO Y CORRELACIONAL TRANSVERSAL REALIZADO EN NIÑOS DE 4 A 8 AÑOS ADSCRITOS A LA ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA ROSAURA BELLAMAR, COMUNIDAD SACHAMACH, COBÁN, ALTA VERAPAZ

Presentado por el (la) estudiante:

MARIA DEL ROSARIO XOL CAAL

Autoriza el

IMPRIMASE

Cobán, Alta Verapaz 29 de Septiembre de 2017

Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
DIRECTOR

