

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



MAESTRÍA EN CIENCIAS

SECCIÓN: CIENCIAS VETERINARIAS

MENCIÓN: SALUD ANIMAL

TESIS

**INFLUENCIA DE LA HELMINTOSIS ENTERO HEPÁTICA EN LA NUTRICIÓN Y EL
RENDIMIENTO ESCOLAR**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

MARÍA VERÓNICA NARRO DE LOS RÍOS

Asesor:

Dr. SEVERINO TORREL PAJARES

CAJAMARCA - PERÚ

2016

Copyright © 2016 by
MARÍA VERÓNICA NARRO DE LOS RIOS
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



MAESTRÍA EN CIENCIAS

SECCIÓN: CIENCIAS VETERINARIAS

MENCIÓN: SALUD ANIMAL

TESIS APROBADA:

INFLUENCIA DE LA HELMINTOSIS ENTERO HEPÁTICA EN LA NUTRICIÓN Y EL RENDIMIENTO ESCOLAR

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

MARÍA VERÓNICA NARRO DE LOS RÍOS

Comité científico:

Dr. Severino Torrel Pajares
Asesor

Dr. Juan de Dios Rojas Moncada
Miembro de Comité Científico

Dr. Abel Melchor García Bazán.
Miembro de Comité Científico

MSc. María Cabrera Nuñez.
Miembro de Comité Científico

Cajamarca – Perú

A:

A Dios por darme la vida y la misión de ser veterinaria.

A mi madre Olga De Los Ríos Malca y a mi hermano
Víctor Narro De Los Ríos; quienes con su apoyo
incondicional y sus consejos me impulsaron a culminar
una de mis más anheladas metas trazadas

Al Dr. Severino Torrel Pajares, por sus valiosas
sugerencias en el asesoramiento del presente trabajo de
investigación.

Al Dr. Abel Melchor García Bazán por su apoyo y
colaboración desinteresada.

Al director de la Institución Educativa N° 82032 Señor de
los Milagros, Huacariz por su cooperación en el desarrollo
del presente trabajo.

El título más valioso que puedes conseguir en esta vida es el de buena persona. No lo conceden las universidades, sólo lo otorgan los valores.

Anónimo

CONTENIDO

Ítem	Página
Agradecimiento	iv
Lista de abreviaturas	v
Resumen	xi
Capítulo I. Introducción	1
Capítulo II. Marco teórico	3
Capítulo III. Diseño y contrastación de hipótesis	21
Hipótesis	21
Localización	21
Materiales	22
Metodología	22
Capítulo IV. Resultados y discusión	26
Capítulo V. Conclusiones	42
Lista de referencias	43
Anexos	46

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figuras

Página

1. Figura 1. Prevalencia de helmintosis en los alumnos de la I. E. N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz	26
2. Figura 2. Prevalencia por género de helmintos en los niños de la I. E. N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz	27
3. Figura 3. Prevalencia de helmintos en relación del índice de masa corporal en los niños de la I. E. N° 82032, Huacariz	29

Resultados y discusión

1. Tabla 1. Prevalencia de helmintosis en los alumnos de la I. E. N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz	26
2. Tabla 2. Prevalencia por género de helmintos en los niños de la I. E. N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz	27
3. Tabla 3. Prevalencia de helmintos en relación del índice de masa corporal en los niños de la I. E. N° 82032, Huacariz	28
4. Tabla 4. Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su estado nutricional	30
5. Tabla 5 (a). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su rendimiento en el curso de Matemática	31
6. Tabla 5 (b). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su rendimiento en el curso de Lengua materna	32
7. Tabla 5 (c). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su rendimiento en el curso de Arte	33
8. Tabla 5 (d). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su rendimiento en el curso de Personal Social	34
9. Tabla 5 (e). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su rendimiento en el curso de Educación Física	35
10. Tabla 5 (f). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su rendimiento en el curso de Educación Religiosa	36
11. Tabla 5 (g). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su rendimiento en el curso de Ciencia y Ambiente	37

Cuadro

Página

Marco teórico

1 y 2: Categorización del rendimiento escolar	19
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

OMS: Organización Mundial de la Salud

IMC: índice de masa corporal

SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

ODCE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

RESUMEN

Los helmintos que atacan al hombre y a los animales son un gran problema en la salud pública, siendo causa muchas veces de la desnutrición infantil y el bajo rendimiento escolar; el estudio se realizó en la Institución Educativa Señor de los Milagros localizada en Huacariz, Cajamarca en los meses de Noviembre, Diciembre del 2012 y Enero del 2013. El objetivo principal de este estudio fue evaluar si la helmintosis entero hepática tiene influencia sobre el estado nutricional y el rendimiento escolar de los niños de la Institución Educativa Señor de los Milagros. Las muestras de heces en estudio fueron de ciento dieciocho alumnos, se las trasladaron al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca y se las procesó mediante los métodos de flotación y sedimentación. Para obtener el índice de masa corporal se talló y pesó a cada alumno, luego se introdujeron los datos al Software Antro Plus 7,0 y los resultados se hallaron en las tablas de z-score; en el rendimiento escolar se tomaron en cuenta las actas de todo el año académico. Al realizar la correlación de Pearson entre las variables prevalencia de helmintos – estado nutricional y prevalencia de helmintos – rendimiento escolar existe un alto grado de asociación entre las variables (99.7 %).

Palabras clave. Niños|helmintosis|índice de masa corporal|rendimiento escolar.

ABSTRACT

The helminths that attack man and animals are a major problem in public health, often it is the cause of child malnutrition and low school performance; the study was performed at the Señor de los Milagros School located in Huacariz, Cajamarca in the months of November, December 2012 and January 2013. The main objective of this study was to evaluate if the enterohepatic helminthosis has influence on the nutritional status and the school performance of the children of the Señor de los Milagros school. The feces samples in the study were one hundred and eighteen students, they were transferred to the Laboratory of Parasitology of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of Cajamarca and were processed by flotation and sedimentation methods. To obtain the body mass index, each student was carved and weighed, then the data was entered into the Software Antro Plus 7.0 and the results were found in the z-score tables; school performance records of the academic year were taken into account. When we did the Pearson correlation between the variables helminth prevalence - nutritional status and prevalence of helminths - school performance, there was a high degree of association between the variables (99.7%).

Keywords. Children | helminths | body mass index | school performance

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En los países en desarrollo los niños son los más afectados sobre todo los de 5 a 14 años, el 12% de las enfermedades que padecen tienen que ver con parásitos enterohepáticos siendo el principal factor para la desnutrición y el bajo nivel cognoscitivo. Si bien no causan mortalidad directa, sí importante morbilidad, pudiendo ser asintomáticas y disminuir el potencial educativo en los niños.

En la región, Cajamarca con 52,2% es el departamento más pobre del Perú; las regiones con mayor índice de desnutrición infantil crónica son Huancavelica (42%), Cajamarca (35%), Huánuco (29%), Apurímac (29%) y Ayacucho (28%).

Se menciona que la desnutrición crónica disminuye el desempeño intelectual del niño, en ese momento se está formando el cerebro y las conexiones neuronales son importantes, esto hace que el niño más adelante tenga más dificultades para aprender, memorizar (UNICEF, 2014)

El Perú es el país con peor rendimiento escolar de Sudamérica en Matemática, lectura y ciencia (OCDE, 2012)

Cajamarca tanto en la zona rural como urbana presenta características geográficas, socioeconómicas y culturales favorables para la supervivencia de parásitos y sus formas evolutivas.

Los helmintos afectan a más del 30% de la población mundial, siendo sin lugar a dudas, las enfermedades de las más comunes y desatendidas que debido a su acción traumática durante su migración ocasionan dolor disminuyendo el apetito y mediante su acción expoliadora ya sea hematófaga, histófaga o quimófaga contribuyen a la desnutrición

tanto calórica como proteica ocasionando disminución de macronutrientes en la población infantil, perjudicando la productividad y capacidad física y mental.

En las aulas muchas veces al dolor abdominal, diarreas se considera como una infección bacteriana y no toman en cuenta a los parásitos que mayormente son el problema. En la presente investigación se formuló como objetivo la influencia de la helmintosis entero hepática en la nutrición y el rendimiento escolar en los niños de la Institución Educativa Señor de los Milagros de Huacariz de Cajamarca

La parasitosis puede condicionar la vida de las personas afectando su estado nutricional y su desarrollo, alterando sus procesos cognitivos o provocando complicaciones riesgosas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

En la institución Educativa Karol Wojtyla, nivel primario del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima, Perú; se realizó un estudio con niños de 6 a 12 años con una población de 44% (91/205); la prevalencia de enteroparásitos en el examen parasitológico es de 61,50%, la que estuvo relacionada con el nivel sociocultural y económico; no observaron relación directa entre la presencia de parásitos y deficiencia en el aprendizaje, ni con la desnutrición (Jiménez, 2011).

En trabajo de investigación realizado en centros educativos rurales de la zona de Huayrapongo (Baños del Inca - Cajamarca) mediante análisis coproparasitológico, concluye que existe una alta tasa de prevalencia de endoparasitosis en alumnos de edad escolar de 6 a 12 años de edad, en las escuelas estatales N° 82204 de Huayrapongo Chico, en la cual existe 61,16% de alumnos parasitados y 85,24% en la escuela 82203 de Huayrapongo Grande influenciado por condiciones ecológicas y el nivel sociocultural bajo; se identificaron los siguientes géneros *Fasciola*, *Ascaris*, *Hymenolepis*, *Trichuris*, *Strongyloides* y *Entamoeba*; siendo *Ascaris* el parásito de mayor prevalencia. De los niños positivos a endoparásitos 19 presentaron rendimiento malo lo que equivale a 90,50% y 59 presentaron rendimiento regular lo que equivale a 68,30% evidenciando que la parasitosis tiene influencia altamente significativa en el rendimiento escolar (Torrel, 2001).

En el año 2009, en las instituciones educativas primarias de Chilimpampa Alta y Baja, Porcón Alto; se realizaron análisis coproparasitológicos en 104 alumnos de 6 a 15 años, obteniendo 62,50% de prevalencia. Hallaron que el 81,48% de alumnos se

encontraban parasitados y en riesgo de desnutrición, además que al procesar los datos estadísticos se evidencia que la helmintosis tiene influencia significativa en el rendimiento escolar, correlación de Pearson es de 0,9996 (Narro, 2009).

En un trabajo llevado a cabo en Samana Cruz (Cajamarca), de un total de 390 muestras de heces de escolares analizados, resultaron 22 positivas a *Fasciola hepatica*, lo que nos indica el 5.66% de incidencia (Rodriguez, 1983).

Realizó un estudio epidemiológico de las enfermedades parasitarias en las localidades de Porcón Alto, Granja Porcón y Huayrapongo de Cajamarca, se examinaron 512 muestras de heces, siendo positivas un 89.06% de los cuales 3.9% corresponden a *Fasciola hepatica* 11,38% a *Hymenolepis nana* en relación a otros protozoarios y helmintos patológicos (Cubas, 1987).

Realizó sus estudios en el hospital de Apoyo N° 1 de IPSS de Cajamarca realizando análisis seriado examinó 250 muestras encontrando una incidencia de 14,8% para teniasis y 0,4% a *Fasciola hepatica*. Así mismo encontró para los 3 tipos de tenias como *Diphyllobotrium sp.* (6,0%), *Hymenolepis nana* (8,4%) y de 0,4% para *Tenia solium*; y la edad donde se presentó la mayor incidencia a *Hymenolepis nana* es en niños de 5-10 años (Acosta, 1993).

Incluyeron a 188 individuos entre 1 y 16 años de edad de los distritos de Huertas y Julcán, provincia de Jauja, departamento de Junín, Perú. A 161 se les realizó entrevista y examen clínico. Resultados: La prevalencia de parasitosis intestinal fue alta, el 100% de ellos tenían parásitos o comensales y el 64% alojaban patógenos. Las características sociodemográficas de esta población muestran las precarias condiciones de vida, pobres hábitos higiénicos y hacinamiento humano en que viven, esto explicaría la alta endemicidad de parasitosis intestinal. Los enteroparásitos más

frecuentes fueron *Giardia lamblia* (35,1%) y *Fasciola hepatica* (19,1%). La asociación parasitaria que tuvo significación estadística fue la de *Ascaris lumbricoides* (Marcos, 2002).

En Venezuela se realizó una evaluación parasitológica, nutricional y hematológica en 103 niños de 4 a 12 años de la escuela rural de Santa Fe, estado Sucre durante el periodo Enero a Marzo 2003. Las muestras de heces se analizaron mediante un examen al fresco, Willis-Malloy y Kato-Katz cuantitativo; el estado nutricional se determinó por los índices antropométricos y los parámetros hematológicos fueron evaluados por los métodos clásicos, y el grado de eosinofilia se expresó en valores absolutos de eosinófilos. 93,2% de los escolares estaban parasitados, presentando elevado poliparasitismo (83,3%). La prevalencia de helmintos intestinales fue de 82,5%, destacando la asociación de *Trichuris trichiura* y *Ascaris lumbricoides* (69,4%). De los individuos con desnutrición, el 91,2% (31/34) tenían helmintiasis. En 97,6% de los escolares infestados por helmintos se encontró eosinofilia ($p < 0,001$). Del 23,3% de los niños con anemia, 83,3% (20/24) presentaron helmintiasis (Figuroa, et al., 2003).

La mayoría de los niños en países en desarrollados están infectados de gusanos intestinales. La helmintiasis intestinal, también conocida como infección por gusanos intestinales, afecta a un mínimo de 2.000 millones de personas en todo el mundo y supone una importante amenaza a la salud pública en las regiones donde el saneamiento y la higiene son inadecuados.

Según la OMS, los parásitos intestinales pueden causar malnutrición en los niños y disminuir sus posibilidades de crecer, desarrollarse y aprender; asimismo, señaló que los niños infectados que reciben tratamiento muestran un aumento

espectacular de la memoria a corto y largo plazo, así como de su capacidad de razonamiento y de comprensión de lectura (OMS, 2008).

En 2001, este organismo de la ONU fijó la meta de proporcionar tratamiento sistemático mundial a un 75% de los menores en edad escolar, como objetivo para 2010.

En todo el mundo hay alrededor de dos mil millones de personas infectadas por helmintos transmitidos por el suelo. Los niños infectados sufren deterioro físico, nutricional y cognitivo. Más de 270 millones de niños en edad preescolar y más de 600 millones en edad escolar viven en zonas con intensa transmisión de esos parásitos y necesitan tratamiento e intervenciones preventivas (OMS, 2013).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Acción patógena de los endoparásitos

La acción que ejercen los endoparásitos sobre el huésped es variable en su naturaleza y en la intensidad de sus manifestaciones.

Por su naturaleza la acción puede ser:

Expoliatriz

Mecánica

Traumática

Tóxica

Irritativa

Inflamatoria

Necrosante

Infecciosa

Patógena

- a. Acción expoliatriz.** Mediante esta acción la totalidad de endoparásitos sustraen al organismo parasitado para su alimentación una cantidad más o menos grande de sustancias nutritivas, que en ciertos casos pueden acarrear un gran desequilibrio en la salud de su huésped, ocasionando hemorragias, destrucción de células, dañando tejidos, etc. y desnutrición sobre todo en niños (Ville, 1977).
- b. Acción mecánica.** El endoparásito mediante esta acción produce compresiones y obstrucciones en el organismo del huésped y se hace evidente cuando está invadido por un gran número (Ville, 1977).
- c. Acción traumática.** Cuando los endoparásitos ejercen una acción traumática más o menos evidente sobre los órganos y tejidos de sus huéspedes por la acción de sus ganchos, dientes, labios, trompas, ventosas, etc. Traumatizan los tejidos del huésped desgarrándolos, posibilitando la penetración e invasión de gérmenes bacterianos que se encuentran en el medio ambiente y con ello originan una infección secundaria muchas veces más graves y peligrosas que las mismas parasitosis (Ville, 1977).
- d. Acción tóxica.** La capacidad de muchos endoparásitos es originar sustancias tóxicas derivadas de fenómenos de asimilación o desintegración de las mismas y aún de segregar verdaderas toxinas (Ville, 1977).
- e. Acción irritativa.** Esta se hace manifiesta por la liberación de gran cantidad de larvas, que ocasionan una violenta irritación en el organismo del huésped con descamación y exudación (Ville, 1977).
- f. Acción inflamatoria.** Es una acción producida por la presencia del endoparásito en el huésped (Ville, 1977).

- g. Acción necrosante.** Se pone de manifiesto en algunos endoparásitos por la destrucción de tejidos como en el caso de la *Entamoeba histolytica* (Ville, 1977).
- h. Acción infecciosa.** Esta acción se presenta como resultado de la diseminación de las defensas orgánicas del huésped muchas veces favorecidas por el parásito que es portador de microorganismos patógenos (Ville, 1977).
- i. Acción patógena.** Los parásitos presentan esta acción ya que pueden generar enfermedades de sintomatología típica o de manifestaciones imprecisas que en algún momento pueden hacerse crónicas (Ville, 1977).

En la actualidad, las infecciones provocadas por helmintos constituyen una de las principales causas de enfermedades entre jóvenes y adultos. Éstas afectan la salud y bienestar de millones de personas, pero principalmente el de los jóvenes. Alrededor de 400 millones de niños en edad escolar son infectados por parásitos intestinales como *Ascaris lumbricoides*, triquina, tenia, esquistosomiasis y otros trematodos y/o el gusano de Guinea. Estos parásitos se alimentan de los nutrientes del niño infectado produciendo o exacerbando la desnutrición, debilitando su sistema inmunológico y retardando su desarrollo físico y mental. Las infecciones por helmintos pueden tener serias consecuencias en las tasas de matrícula y asistencia escolar, e incluso en la habilidad de los niños infectados para aprender. Los parásitos responsables de la infección por helmintos son parte de nuestro entorno natural. Sin embargo, la alta incidencia de infecciones parasitarias en algunas partes del mundo se encuentra estrechamente relacionada con condiciones de pobreza y una higiene ambiental

inadecuada, es decir: a) falta de un suministro de agua limpia, b) contaminación del medio por desechos humanos (heces y orina), c) la falta de calzado, d) higiene personal o medioambiental insuficiente. La forma más común de contraer una infección por helmintos es a través de contacto con suelos, agua o alimentos que contienen los huevos o estadios larvarios de estos parásitos (UNESCO, 2007).

2.2.2. Nutrición

Efectos nutricionales:

Los helmintos transmitidos por el suelo ponen en peligro el estado nutricional de las personas infectadas por diversos mecanismos:

Los gusanos se alimentan de tejidos del huésped, en particular de sangre, lo que determina una pérdida de hierro y proteínas (OMS, 2013).

Los gusanos hacen que se absorban mal los nutrientes. Además, la ascáride posiblemente compite por la vitamina A en el intestino (OMS, 2013).

Algunos helmintos transmitidos por el suelo también pueden causar pérdida de apetito y, por consiguiente, un deterioro del aporte nutricional y de la condición física. En particular, *T. trichiura* puede causar diarrea y disentería (OMS, 2013).

Se sabe que el deterioro nutricional causado por los helmintos transmitidos por el suelo tiene un impacto relevante en el crecimiento y el desarrollo físico. Las personas con infección leve por lo general no

presentan síntomas. Las infecciones más graves pueden causar diversos síntomas, entre ellos manifestaciones intestinales (diarrea, dolor abdominal), malestar general y debilidad, así como deterioro del desarrollo cognitivo y físico. Los anquilostomas causan pérdidas crónicas de sangre intestinal que pueden dar lugar a anemia (OMS, 2013).

a. Nutrición

El término nutrición es el acto de nutrirse o de ser nutrido, se refiere a las funciones de digestión, absorción y asimilación de los alimentos que proporcionan los elementos necesarios para el desarrollo, reparación y mantenimiento de la salud de los tejidos corporales (Nuñez, 1999).

b. Estado nutricional

Es el equilibrio entre el consumo o la ingesta alimentaria y el gasto o necesidades nutricionales y depende principalmente de la interacción de la potencialidad genética heredada con los factores condicionantes ambientales, imperantes en la comunidad: alimento, condiciones sanitarias, ingreso económico, salud educación, patrones alimentarios, alcoholismo, tabaquismo, etc. (Nuñez, 1999).

c. Desnutrición

Es la condición que ocurre cuando el cuerpo de una persona no está obteniendo los nutrientes suficientes. Esta condición puede resultar del consumo de una dieta inadecuada o mal balanceada, por trastornos digestivos, problemas de absorción u otras condiciones médicas.

La desnutrición es un síndrome caracterizado por un deterioro de la composición corporal producto de un balance energético y/o proteico

negativo. Esto se asocia a cambios fisiológicos, bioquímicos e inmunitarios que condicionan una disminución de la capacidad de respuesta del individuo a diferentes procesos patológicos aumentando los riesgos de morbi-mortalidad en especial en los escolares (Brown y Pollit, 1996).

Las infecciones provocadas por lombrices intestinales pueden retardar el crecimiento, reduciendo la absorción de los nutrientes que el cuerpo necesita para su normal desarrollo. En niños, pueden causar problemas estructurales en los intestinos y se estima representan una causa frecuente o severa de enfermedades pulmonares. Las obstrucciones intestinales suelen requerir la hospitalización de los niños enfermos.

Adicionalmente, la migración de estos gusanos fuera de los intestinos hacia otros órganos como la tráquea, el hígado y el corazón, o la presencia de complicaciones, pueden ser causa de muerte en la población infantil (www.unesco.org, 2007).

Indicadores nutricionales

a. Peso: cantidad de kilos que constituyen a una persona con lo que se puede valorar su estado nutricional en forma inmediata. El aumento de peso es el indicador más confiable del crecimiento.

b. Talla: Longitud o tamaño de una persona, útil para valorar el estado nutricional.

c. Índice de masa corporal (IMC)

El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo ideada por el estadístico belga Adolphe

Quetelet (1796 – 1874), por lo que también se conoce como índice de Quetelet (OMS, 1995).

Se calcula según la expresión matemática:

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

Clasificación de la desnutrición

a. Según su etiología:

Primaria: originada en la carencia exógena de nutrientes. Se cura totalmente una vez restituida la alimentación normal. (OMS, 2008).

Secundaria: producida por enfermedades que interfieren la ingestión, digestión, absorción o utilización de nutrientes, como la enfermedad celiaca, fibrosis quística, etc. (OMS, 2008).

Mixta: los grados de desnutrición, medidos de acuerdo con indicadores antropométricos, se relacionan con el grado de déficit nutricional. A mayor deficiencia ponderal en comparación con los valores de referencia para niños de la misma edad (OMS, 2008).

b. Según su evolución:

Desnutrición Aguda: consiste en la disminución de la masa corporal, inicialmente a expensas del tejido graso, pero que puede afectar la masa muscular generalmente es consecuencia de un episodio agudo de enfermedad infecciosa. Se medirá usando el siguiente ítem.

Déficit del peso para la talla P (T)

Desnutrición crónica: consiste en un menor crecimiento lineal, depende del desarrollo de los huesos largos. Se medirá usando el siguiente ítem.

Déficit de la talla para la edad T (E)

Desnutrición crónica reagudizada: es la combinación de los dos anteriores. Se medirá usando los siguientes ítems.

Déficit de la talla para la edad T (E)

Déficit del peso para la talla P (T)

Los niños pueden estar desnutridos de acuerdo a la relación entre talla y edad, pero a la vez registrar un peso normal en relación a la talla. Así, a primera vista los niños aparecen gordos (o al menos normales) y bajos, lo que no quiere decir que estén bien nutridos (UNICEF, 1999).

c. Según la composición corporal

Emaciación: constituye un déficit de peso significativamente mayor que la talla. Estos niños presentan reducción de su capa adiposa y déficit de grasa subcutánea es muy notable.

Acortamiento: se presenta en niños que tienen un déficit de peso para su edad y un déficit equivalente de talla para su edad, pero su relación peso/talla es normal. Según los gráficos de peso/edad y talla/edad, se observa que el déficit de ambas mediciones es equivalente. Esto significa que tanto el peso como la talla en función de la edad (P/E y T/E) están disminuidos, pero al relacionarse el peso con la talla, sin tener en cuenta la edad, el niño aparece proporcionado, es decir, con un peso normal para esa talla. En estos casos, la consecuencia de la desnutrición ha sido un proceso de acortamiento (www.encartaensalud2002.htm).

d. Según el medio en que vive el niño

Desnutrición rural: características de comunidades que viven en extrema pobreza alejados de los centros de desarrollo general (afecta a niños mayores de 1 año) porque hasta esa edad prevalece la lactancia natural que les garantiza su crecimiento normal. (PRISMA, 2004)

Desnutrición urbana: características de comunidades de formación más o menos recientes como producto de migraciones que se asienta en regiones marginales de las grandes ciudades. Estos grupos poblacionales están además sometidos a fenómenos de transculturización (PRISMA, 2004).

Consecuencias de la desnutrición

Compromiso cerebral: el daño sobre la funcionalidad intelectual no sólo ocurrirá a través del daño cerebral por el déficit de nutrientes durante los primeros años de vida, sino que también se debería al letargo que produce la desnutrición lo cual reduce el tiempo de juego y exploración que realiza el niño, los cuales normalmente resultan mecanismos de aprendizaje (PRISMA, 2004).

Bajo rendimiento y dificultad de aprender: el rendimiento escolar y grado de aprendizaje de un educando depende del grado de atención, interés y asimilación que despliega en el trabajo intelectual material que afecta en las sesiones de aprendizaje planificadas. La mala alimentación del educando es causa fundamental para el bajo rendimiento escolar de los niños y jóvenes por aletargamiento, baja capacidad de atención, pérdida de interés, disminución de la capacidad de asimilación (Gisport, 1996).

Alteraciones del sistema inmunológico: los mecanismos son numerosos y complejos. La desnutrición conlleva a la reducción de la inmunidad humoral y celular así como las barreras físicas tales como: el moco protector en las vías respiratorias y la acidez gástrica (Willet, 2004).

Las enfermedades: cuyo riesgo se incrementa por la desnutrición que igualmente hace más lento el desarrollo de habilidades motoras; otras consecuencias de la mala desnutrición, pueden competir en la asimilación de recursos por parte de la familia con los correspondientes a servicios educativos lo que conlleva a un mayor deterioro de la capacidad productiva del niño (Brown y Pollit, 1996).

Capital humano: la desnutrición produce reducción en la capacidad física e intelectual, así como también influye sobre los patrones del comportamiento durante la adultez, los niños con enanismo o desnutrición crónica tienen una menor capacidad de aprendizaje por lo que su rendimiento escolar disminuye reduciendo así el retorno de la inversión educativa (Pollit, 1990).

Enfermedades crónicas: el bajo peso al nacer y la desnutrición crónica representa un riesgo de contraer enfermedades crónicas en la adultez (Barker, 1998).

Desnutrición y desarrollo cognoscitivo del escolar

Recientes investigaciones neurofarmacológicas han revelado cambios duraderos, aunque no permanentes, en la función neural receptora del cerebro, como resultado de un episodio temprano de mal nutrición energético-proteico.

Estos últimos hallazgos indican que los tipos de comportamiento y funciones cognitivas alteradas por la desnutrición, pueden estar más relacionadas con respuestas emocionales a situaciones de estrés que a déficit cognoscitivo.

El rango de vulnerabilidad por edad de los efectos de la desnutrición a largo plazo, puede ser mucho mayor de lo que se había sospechado y aun se desconoce el nivel mínimo de desnutrición (déficit de ingesta de alimentos), que es necesario para producir estas alteraciones de largo término. Se concluye que la mejoría del estado nutricional en los primeros años de vida tiene importantes efectos a largo plazo en la adolescencia y en la edad adulta, lo cual por inferencia podría considerarse como un factor favorable en el desempeño y rendimiento intelectual del niño en edad escolar (Brown y Pollit, 1996)

Signos de alarma por desnutrición

- Falta de aumento o disminución del peso.
- Enfermedades frecuentes o de mayor duración.
- Pérdida del apetito.

Desde el punto de vista clínico, la desnutrición tiene diferentes manifestaciones, dependiendo éstas de su gravedad.

Cuando la desnutrición es leve, el niño cambia de humor, se muestra llorón, irritable, menos alegre, el peso no aumenta como es debido, se estanca o comienza a disminuir.

Si la desnutrición es moderada, el niño pierde peso, se enferma frecuentemente, duran más tiempo sus padecimientos, empieza a perder apetito y vivacidad. Desde el punto de vista funcional, se afectan sus capacidades, tanto intelectuales como de atención, sin olvidar la interacción con otros niños y sus padres.

Cuando la desnutrición es severa, el niño pierde grasa, masa muscular y se ve claramente deteriorado en su estado general. El aspecto adelgazado del niño le hace tener "cara de viejito", pues le cuelga la piel sobre el esqueleto, estos casos se conocen como marasmo. En otros, el niño muestra edema de piernas y abdomen, debido a la pérdida de proteínas, estos casos se conocen como kwashiorkor. Un niño con desnutrición severa se ve gravemente afectado en todas sus actividades físicas e intelectuales. Más grave es el hecho de que la recuperación de sus funciones no es completa, aún cuando se recupere de la desnutrición, por eso es importante evitar que los niños lleguen a sufrir desnutrición severa (www.conava.gob.mx, 2007).

El rango de estados nutricionales son, normal de -1sd a 1sd, riesgo de desnutrición de -1sd a -2sd y sobrepeso de 1sd a 2sd (OMS, 2007).

2.2.3. Rendimiento escolar

Es el nivel de conocimiento de un alumno medido en una prueba de evaluación, intervienen además del nivel intelectual, variables de personalidad (extroversión, ansiedad) y motivacionales, cuya relación no

siempre es lineal, sino que está modulada por factores como nivel de escolaridad, sexo y aptitud (Cortez, 2000).

Tipos de rendimiento escolar

Rendimiento individual: es el que se manifiesta en la adquisición de conocimientos, experiencias, hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, aspiraciones. Lo que permitirá al profesor tomar decisiones pedagógicas posteriores.

Los aspectos de rendimiento individual se apoyan en la exploración de los conocimientos y de los hábitos culturales, campo cognoscitivo o intelectual. También en el rendimiento intervienen aspectos de la personalidad que son los afectivos (Cortez, 2000).

Comprende:

Rendimiento general: es el que se manifiesta mientras el estudiante va al centro de enseñanza, en el aprendizaje de las líneas de acción educativa y hábitos culturales y en la conducta del alumno (Capela, 2003).

Rendimiento específico: es el que se da en la resolución de los problemas personales, desarrollo en la vida familiar y social que se les presentan en el futuro (Capela, 2003).

Rendimiento social: la institución educativa al influir sobre un individuo, no se limita a ésta sino que a través del mismo ejerce influencia de la sociedad en que se desarrolla (Capela, 2003).

A continuación se presenta la categorización del rendimiento escolar según (Reyes, 1998) en el cuadro 1 y en el cuadro 2 según el Ministerio de Educación en el 2005.

Cuadro 1. Categorización del rendimiento escolar

Valorización del aprendizaje logrado	Calificativos
Alto	20 – 15
Medio	14.99 – 13
Bajo	12.99 – 11
Deficiente	Menos de 10.99

Cuadro 2. Categorización del rendimiento escolar

Valorización del aprendizaje logrado	Calificativos
Sobresaliente o Adicción AD	17 – 20
Bueno A	13 – 16
Regular B	11 – 12
Deficiente C	0 – 10

2.2.4. Rendimiento escolar y nutrición

La velocidad de crecimiento es más lenta en los primeros 5 años de vida y son capaces de consumir todos los alimentos que componen la dieta familiar (Retana, 2001).

Sin embargo, los escolares de familia de bajos ingresos están a menudo mal alimentados y presenta signos de mal nutrición, incluyendo índices antropométricos por debajo de los promedios nacionales con baja talla o insuficiencia ponderada para la estatura y poca grasa subcutánea, aunque sin síntomas suficientes para justificar sus asistencias a un servicio de salud. Es usual que los campos antropométricos se utilicen

para evaluar el estado nutricional del escolar en el momento de su ingreso a la escuela, como parte de los servicios de higiene escolar que vigilan su salud y promueven estilos de vida saludable en la familia y la comunidad. Estos índices sirven para descubrir grupos expuestos a riesgos de desnutrición. La relación de la nutrición con el rendimiento escolar del niño, se puede decir enfáticamente que la desnutrición puede afectar el comportamiento y su rendimiento. Se ha sugerido que, en comparación con sus compañeros bien nutridos, el niño mal alimentado casi siempre es indiferente, apático, desatento, con una capacidad limitada para comprender y retener hechos, y con frecuencia se asunta de la escuela. Todo ello se refleja en el proceso de aprendizaje y en el rendimiento escolar (Retana, 2001).

Dificultades para aprender. Parte de la capacidad intelectual se basa en la herencia, las emociones constituyen un sistema de reciprocidad o intercambio. Así como las condiciones físicas afectan la mente (ejemplo el alcohol, tabaco), los estados mentales influyen. En el cuerpo, por ejemplo una situación de miedo; otros aspectos que debemos tener en cuenta son: defectos físicos, enfermedad, desnutrición, parasitosis. Una dieta inadecuada puede retardar tanto el desarrollo mental como el físico. Alimentos con escasa proteínas (cuando consume poca leche, carne, pescado, huevos, etc.), los efectos a largo plazo de la mala nutrición en el crecimiento de la inteligencia todavía son inciertos; pero los efectos inmediatos son evidentes (Margaret, 1998).

Según el Instituto de Estadística e Informática el analfabetismo en Cajamarca hasta el año 2012 es de 11.8% (INEI, 2012)

CAPÍTULO III

DISEÑO Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

Existe influencia de la helmintosis entero hepática en el estado nutricional y rendimiento escolar de los alumnos de la Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032 Señor de los Milagros, Huacariz, Cajamarca.

3.2. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032 “Señor de los Milagros” perteneciente al caserío de Huacariz, Cajamarca; presenta las siguientes características meteorológicas. *

Altitud	2 750 msnm
Latitud sur	7° 10´
Latitud oeste	78° 30´
Clima	templado seco
Temperatura promedio anual	14,6 ° C
Temperatura máxima anual	21,3 ° C
Temperatura mínima anual	7,8 ° C
Precipitación pluvial anual	528,5 mm
Humedad relativa promedio anual	65,5 %

(*) Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)-Cajamarca-2013

3.3. Materiales

3.3.1. Material biológico

Se trabajó con 118 muestras de heces en alumnos de 6 a 13 años, de ambos sexos de la Institución Educativa N° 82032 Señor de los Milagros, caserío de Huacariz, Cajamarca; las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca.

3.3.2. Material de escritorio:

- Ficha de Matrícula 2012 (Fecha de nacimiento de cada alumno)
- Fichas de datos antropométricos de cada alumno.
- Software Antho Plus 7.0
- Actas de la Institución Educativa N° 82032, Huacariz.

3.4. Metodología

3.4.1. Tamaño de muestra

Se trabajó con el 100% de la población de alumnos de primaria de la Institución Educativa Señor de los Milagros, Huacariz.

3.4.2. Diseño procedimental y muestreo

Recolección de muestras

El presente trabajo se realizó con 118 muestras de heces de los alumnos de la Institución Educativa Primaria de menores Señor de los Milagros donde se recolectaron 10 muestras diarias; previa explicación y entrega del recipiente identificado.

3.4.3. Traslado de las muestras

Una muestra de heces por alumno previa identificación fueron recogidas a las 8 a.m. y trasladadas al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias en una caja de tecknoport.

3.4.4. Tipificación de huevos de parásitos

Para la observación de huevos de helmintos se utilizó distintos métodos:

A. Examen macroscópico

Para observar presencia de proglótidos, parásitos adultos o fraccionados.

Se tomó 3 g de heces y se agregó agua en cantidad suficiente para homogenizar la muestra, se tamizó para ver la presencia de proglótidos, parásitos adultos o fraccionados, los que se aislaron en una placa petri para poder identificarlos.

B. Examen microscópico

Método de flotación con sulfato de zinc

Para observar huevos de helmintos

Preparación de la solución de sulfato de zinc al 33%

Se añade el reactivo al agua tibia y se agita suavemente hasta que se disuelva el sulfato de zinc al 33%. La solución debe tener una densidad de 1,30.

Procedimiento

Emulsificar 2 g de heces con 15 mL de agua corriente, colar a través de un colador fino y vaciar a un tubo cónico de centrifuga de 15 mL.

Centrifugar de 1 500 a 2 000 revoluciones por minuto por 3 minutos; decantar el sobrenadante.

Disolver el sedimento con 4 mL de sulfato de zinc.

Volver a centrifugar a 1 500 rpm. por 1 minuto.

Sin mover bruscamente el tubo, transferir con un asa de platino dos muestras de la película sobrenadante que se forma en la superficie y examinar al microscopio.

Método de sedimentación natural

Se basa en la gravedad de los huevos que por su tamaño y peso sedimentan rápidamente cuando se suspenden en agua.

Procedimiento

Emulsionar 2 g de heces con cantidad suficiente de agua corriente en un vaso, luego filtrar con el embudo con tamices metálicos de 86 hilos/pulg. El contenido filtrado se diluye en agua y se deja en reposo por 5 a 7 minutos, se elimina el sobrenadante dejando aproximadamente 5 mL de sedimento, posteriormente se agrega agua en cantidad suficiente, se deja en reposo, este proceso se repite por tres veces consecutivas, al finalizar el tercer pasaje se obtiene un sedimento de 2 a 3 mL, se coloca en una placa petri y se observa al microscopio estereoscópico.

Cálculo de índice de masa corporal (IMC)

Basado en el peso, talla y edad de cada niño para obtener el índice de masa corporal.

Procedimiento

Se ingresaron los datos de cada alumno al Software Antho Plus 7.0, éste nos proporcionará el valor del IMC (índice de masa corporal) y el Z-score (desviación estándar), con estos valores y con la edad se ingresa a las tablas de BMI-for-age Boys y BMI-for-age Girls de la OMS, donde se procede a ubicar la edad del niño con sus respectivo IMC, dónde podemos apreciar en qué intervalo de z-score se ubica el niño y así poder determinar su estado nutricional.

C. Rendimiento escolar

Se trabajó con las notas de las actas de los alumnos al culminar el año académico.

Procedimiento

Para obtener los resultados de la presente investigación se procesaron las notas de las actas de los alumnos de educación primaria de la Institución Educativa N° 82032, que fueron proporcionadas por dicha institución al culminar el año académico.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

Tabla 1. Prevalencia de helmintosis en los alumnos de la Institución Educativa Primaria de menores N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz.

HUACARIZ		
Alumnos	N° de alumnos	Prevalencia
Positivos	74	62.71%
Negativos	44	37.29%
Total	118	100.00%

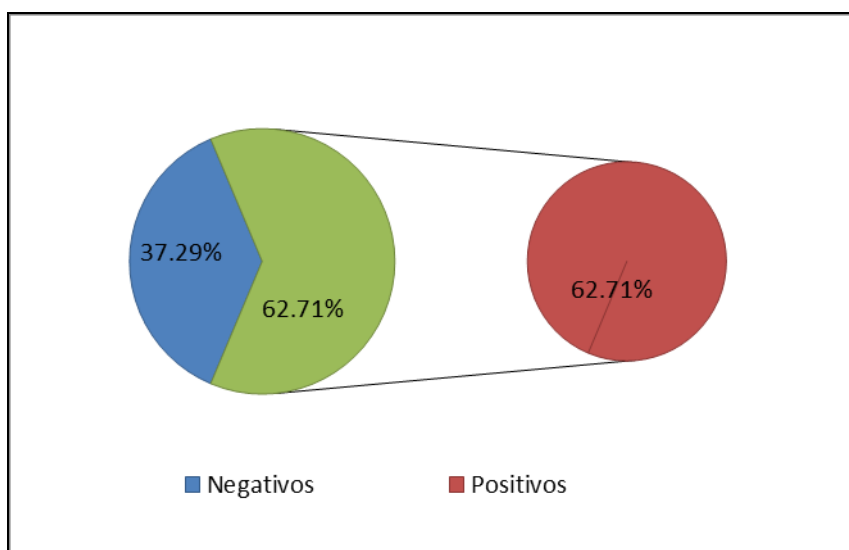


Figura 1. Prevalencia de helmintosis en los alumnos de la Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz.

Tabla 2. Prevalencia por género de helmintos en los niños de la Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz.

HUACARIZ

HELMINTOS	N° Alumnos	Positivos	Prevalencia
<i>Ascaris lumbricoides</i>	118	61	51.69%
<i>Ascaris lumbricoides</i> + <i>Enterobius vermicularis</i>	118	1	0.85%
<i>Ascaris lumbricoides</i> + <i>Fasciola hepatica</i>	118	2	1.69%
<i>Ascaris lumbricoides</i> + <i>Taenia sp.</i>	118	3	2.54%
<i>Fasciola hepatica</i>	118	1	0.85%
<i>Taenia sp.</i>	118	4	3.39%
<i>Trichuris trichiura</i> + <i>Ascaris lumbricoides</i>	118	1	0.85%
<i>Trichuris trichiura</i> + <i>Taenia sp.</i>	118	1	0.85%
Total		74	62.71%

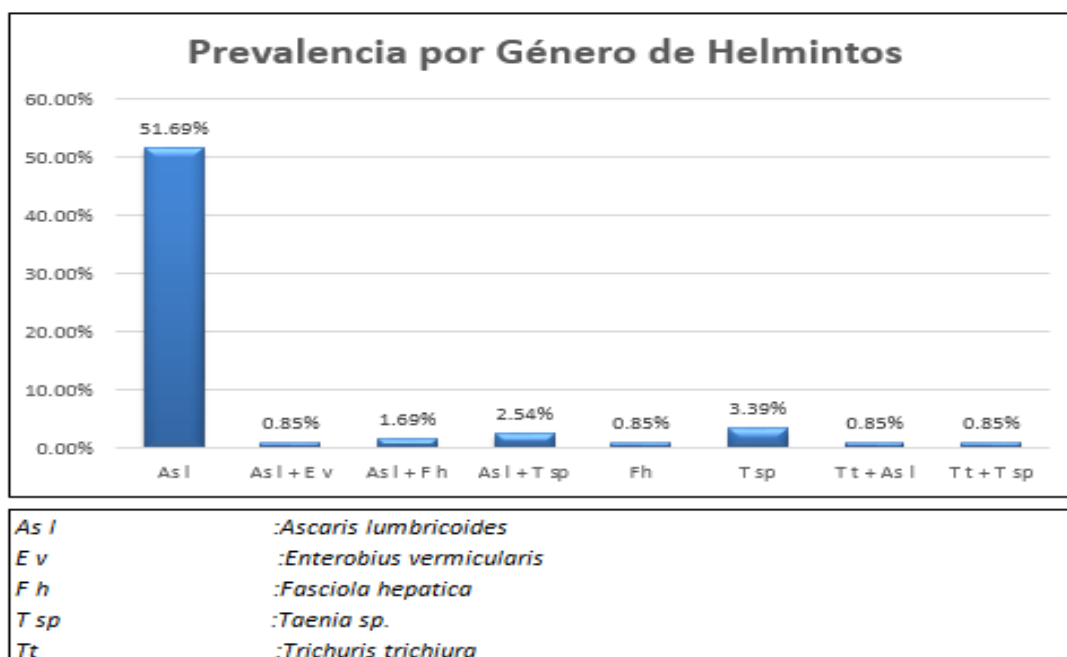


Figura 2. Prevalencia por género de helmintos en los niños de la Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz.

Tabla 3. Prevalencia de helmintosis en relación del índice de masa corporal en los niños de la Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz.

HUACARIZ																	
Estado Nutricional	N° Alumnos Muestreados	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Prev.	<i>Ascaris lumbricoides</i> + <i>Enterobius</i>	Prev.	<i>Ascaris lumbricoides</i> + <i>Fasciola hepática</i>	Prev.	<i>Ascaris lumbricoides</i> + <i>Taenia sp.</i>	Prev.	<i>Fasciola hepática</i>	Prev.	<i>Taenia sp.</i>	Prev.	<i>Trichuris trichiura</i> + <i>Ascaris lumbricoides</i>	Prev.	<i>Trichuris trichiura</i> + <i>Taenia sp.</i>	Prev.
Normal	85	41	48.24%	1	1.18%	1	1.18%	3	3.53%	1	1.18%	3	3.53%	1	1.18%	1	1.18%
Riesgo de Desnutrición	6	6	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Desnutrición	1	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Sobrepeso	24	12	50.00%	0	0.00%	1	4.17%	0	0.00%	0	0.00%	1	4.17%	0	0.00%	0	0.00%
Obesidad	2	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

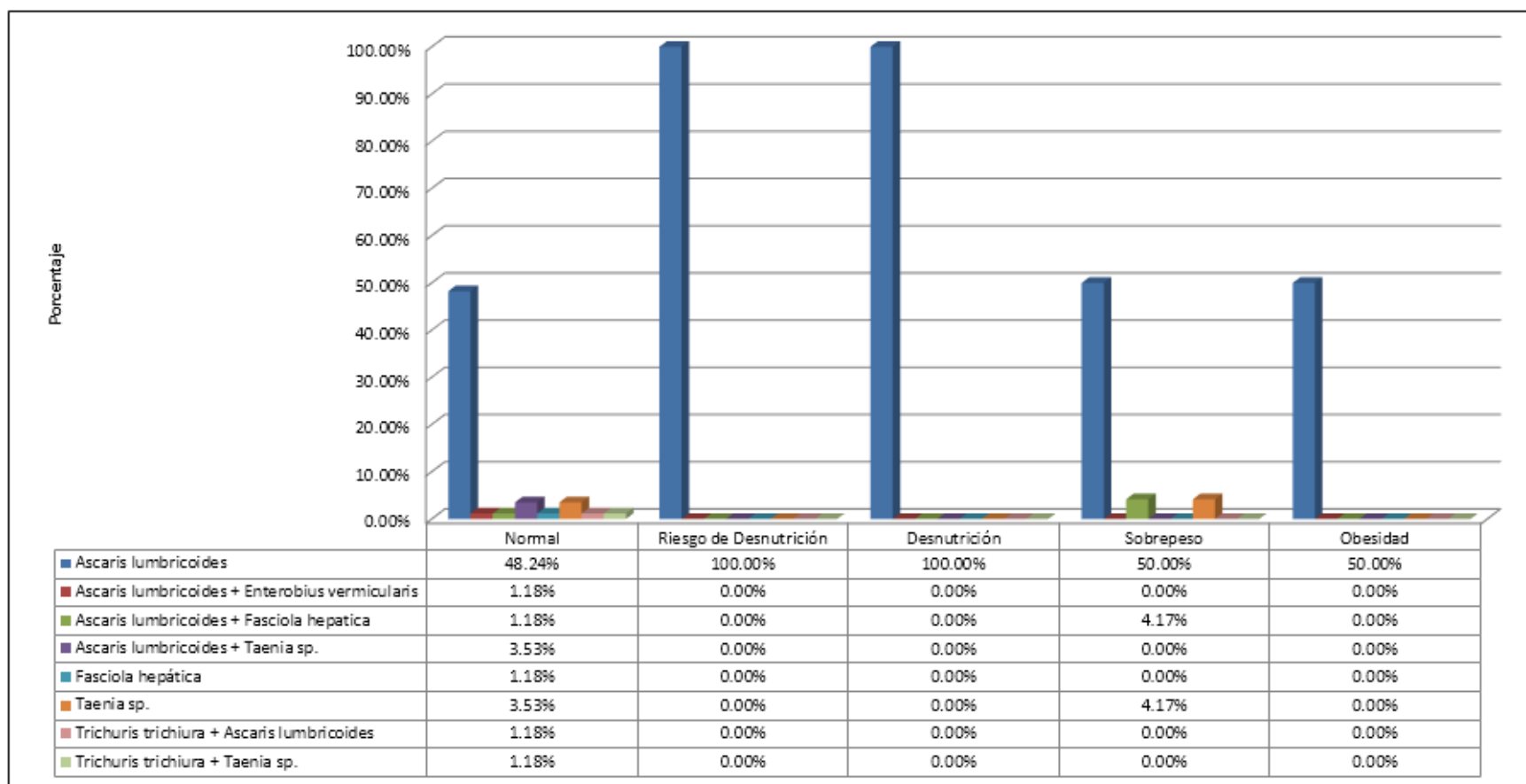


Figura 3. Prevalencia de helmintosis en relación del índice de masa corporal en los niños de la Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032 Señor de los Milagros de Huacariz.

ESTADO NUTRICIONAL

Tabla 4. Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su estado nutricional.

Estado Nutricional	Nº de alumnos	Positivos		Negativos	
		Alumnos	%	Alumnos	%
Normal (-1SD a 1SD)	85	52	61.18%	33	38.82%
Riesgo desnutrición (-1SD a -2SD)	6	6	100.00%	0	0.00%
Desnutrición (-2SD a -3SD)	1	1	100.00%	0	0.00%
Sobrepeso (1SD a 2SD)	24	14	58.33%	10	41.67%
Obesidad (2SD a 3SD)	2	1	50.00%	1	50.00%
Total	118	74		44	

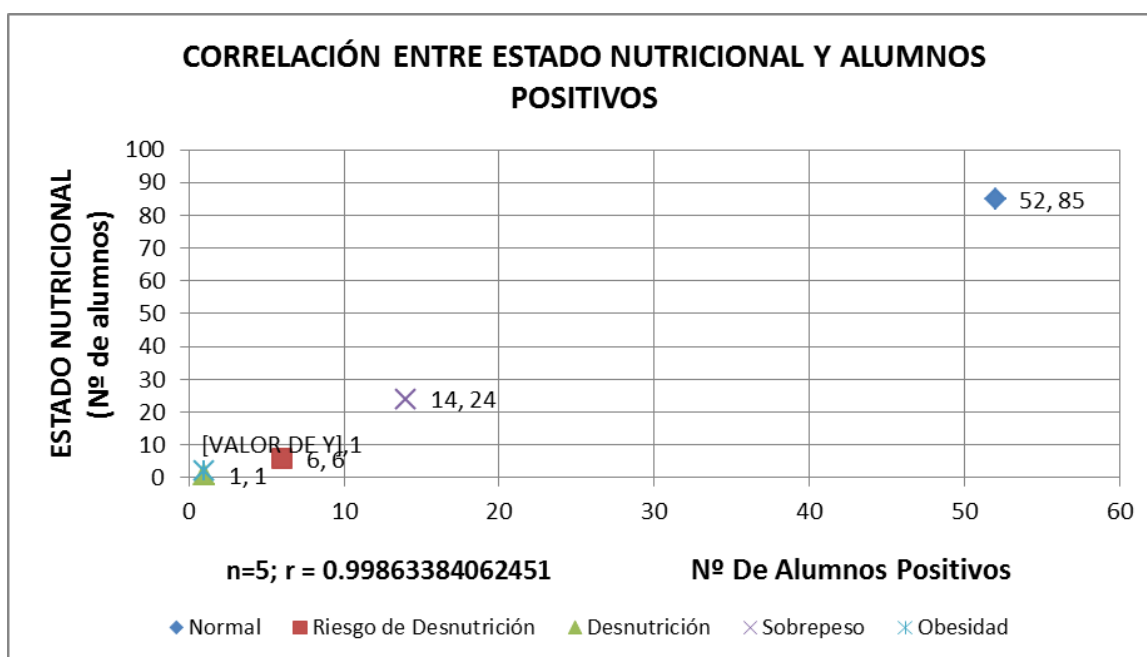


Diagrama de dispersión. Estado nutricional y alumnos positivos a helmintos.

RENDIMIENTO ESCOLAR

Tabla 5(a): Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su rendimiento en el curso de Matemática.

Matemática					
RENDIMIENTO ESCOLAR	Nº de alumnos	Positivos		Negativos	
		Alumnos	%	Alumnos	%
BUENO (A)	105	66	62.86%	39	37.14%
REGULAR (B)	0	0	0.00%	0	0.00%
DEFICIENTE (C)	5	2	40.00%	3	60.00%
SOBRESALIENTE (AD)	8	6	75.00%	2	25.00%
Total	118	74		44	

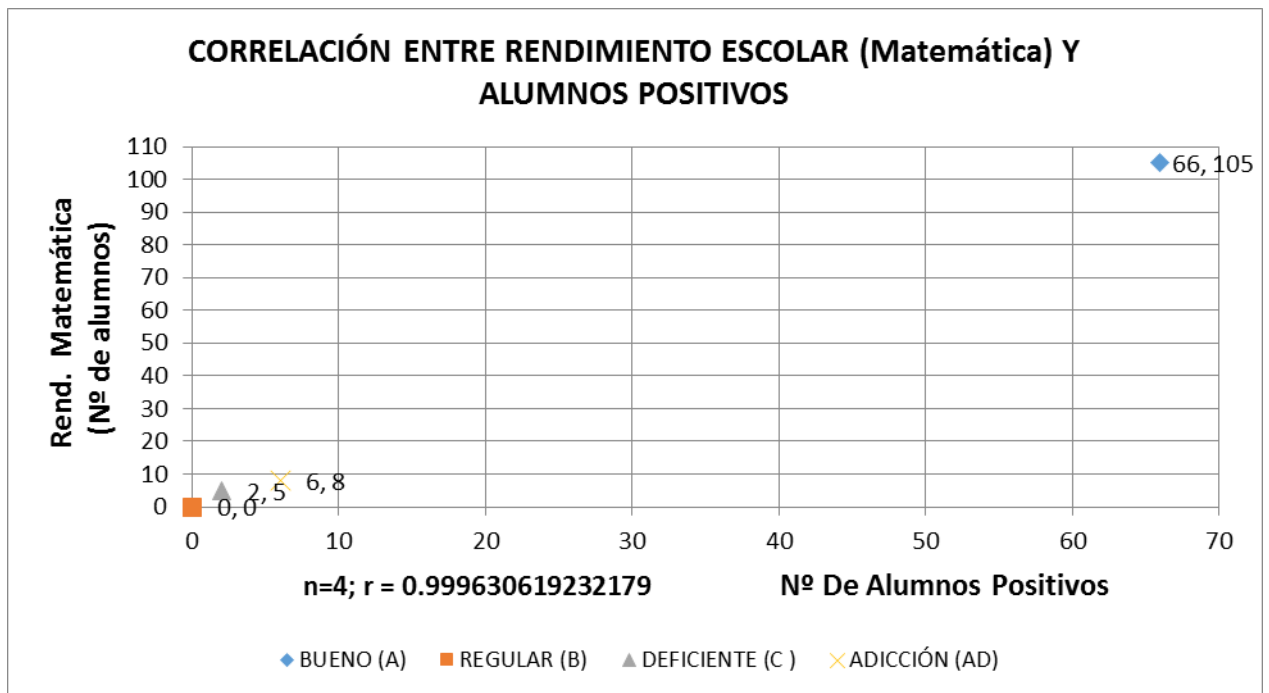


Diagrama de dispersión. Rendimiento escolar (Matemática) y alumnos positivos a helmintos.

Tabla 5 (b). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación a su rendimiento en el curso de Lengua Materna.

Lengua Materna					
RENDIMIENTO ESCOLAR	Nº de alumnos	Positivos		Negativos	
		Alumnos	%	Alumnos	%
BUENO (A)	103	65	63.11%	38	36.89%
REGULAR (B)	0	0	0.00%	0	0.00%
DEFICIENTE (C)	5	2	40.00%	3	60.00%
SOBRESALIENTE (AD)	10	7	70.00%	3	30.00%
Total	118	74		44	

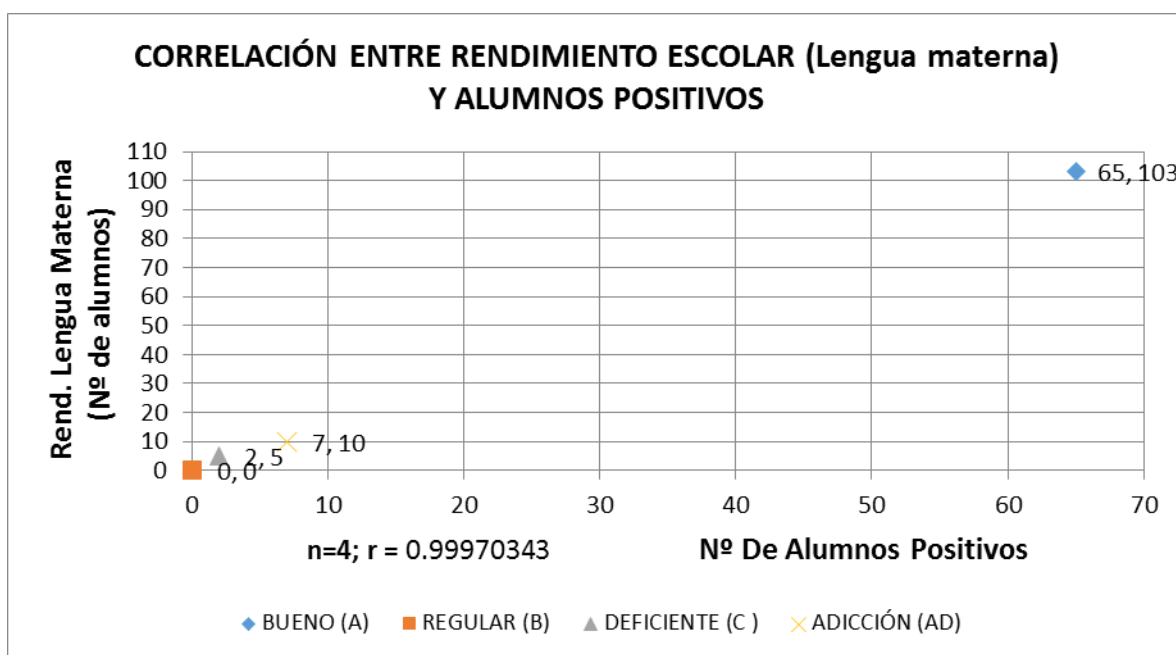


Diagrama de dispersión. Rendimiento escolar (Lengua Materna) y alumnos positivos a helmintos.

Tabla 5(c): Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación al curso de Arte

Arte					
RENDIMIENTO ESCOLAR	N° de alumnos	Positivos		Negativos	
		Alumnos	%	Alumnos	%
BUENO (A)	107	68	63.55%	39	36.45%
REGULAR (B)	0	0	0.00%	0	0.00%
DEFICIENTE (C)	5	2	40.00%	3	60.00%
SOBRESALIENTE (AD)	6	4	66.67%	2	33.33%
Total	118	74		44	

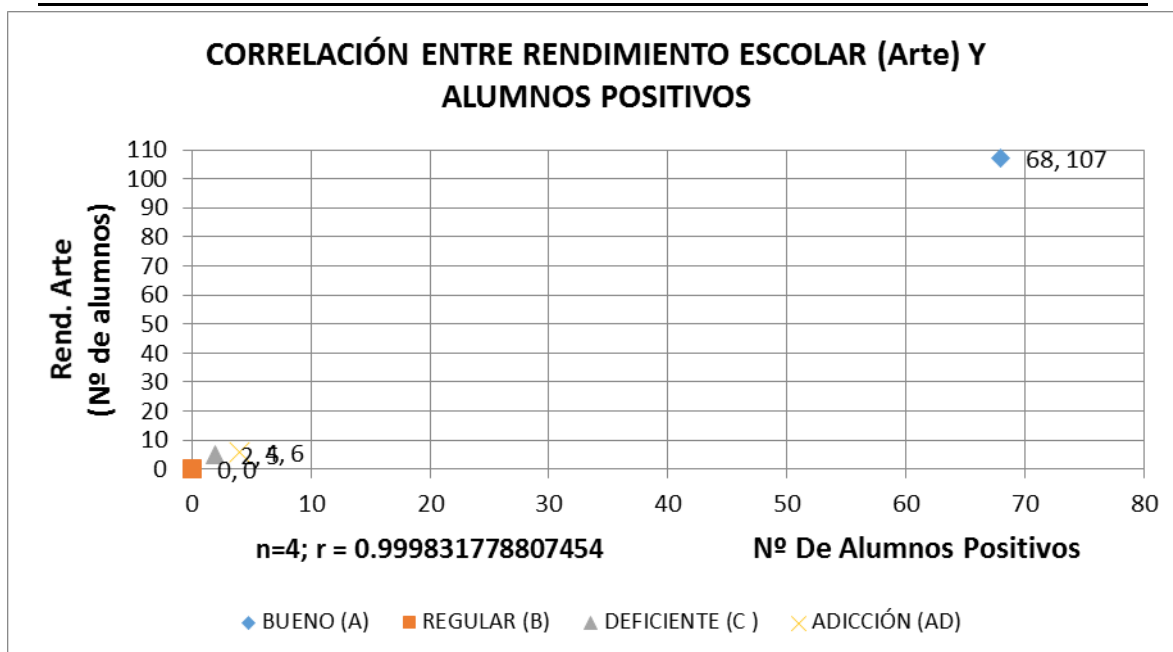


Diagrama de dispersión. Rendimiento escolar (Arte) y alumnos positivos a helmintos.

Tabla 5(d). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación al curso de Personal social.

Personal Social					
RENDIMIENTO ESCOLAR	N° de alumnos	Positivos		Negativos	
		Alumnos	%	Alumnos	%
BUENO (A)	110	70	63.64%	40	36.36%
REGULAR (B)	0	0	0.00%	0	0.00%
DEFICIENTE (C)	5	2	40.00%	3	60.00%
SOBRESALIENTE (AD)	3	2	66.67%	1	33.33%
Total	118	74		44	

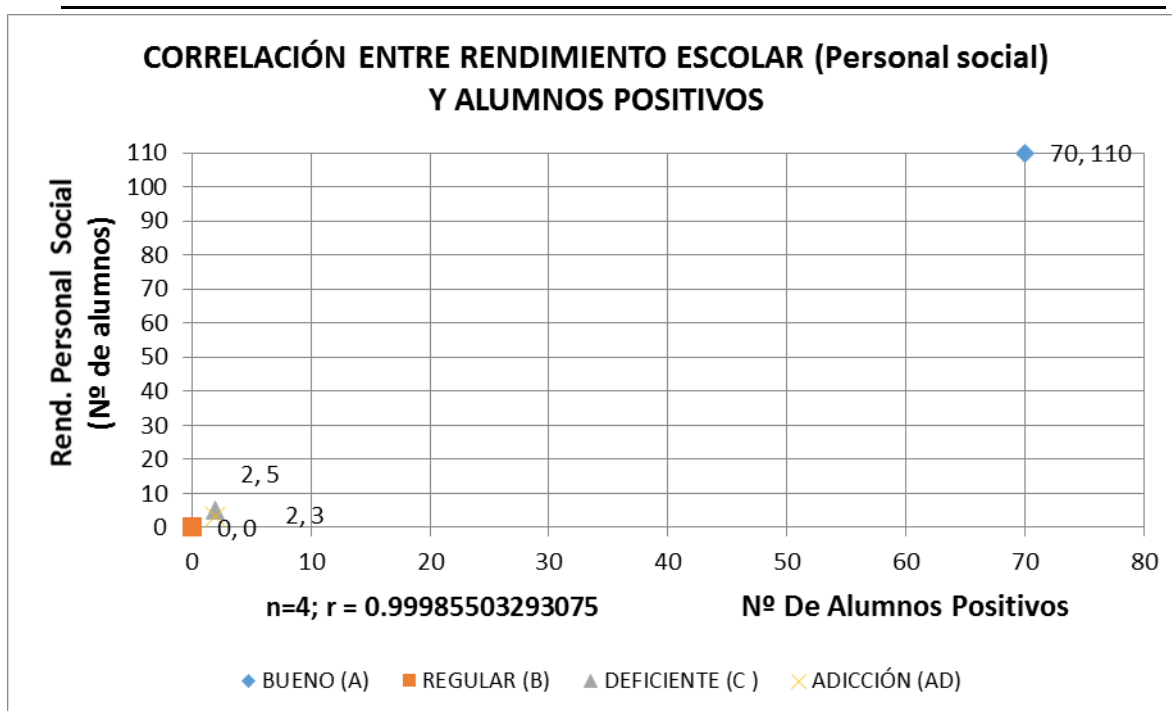


Diagrama de dispersión. Rendimiento escolar (Personal Social) y alumnos positivos a helmintos.

Tabla 5(e). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación al curso de Educación Física.

Educación Física					
RENDIMIENTO ESCOLAR	Nº de alumnos	Positivos		Negativos	
		Alumnos	%	Alumnos	%
BUENO (A)	111	71	63.96%	40	36.04%
REGULAR (B)	1	0	0.00%	1	100.00%
DEFICIENTE (C)	4	2	50.00%	2	50.00%
SOBRESALIENTE (AD)	2	1	50.00%	1	50.00%
Total	118	74		44	

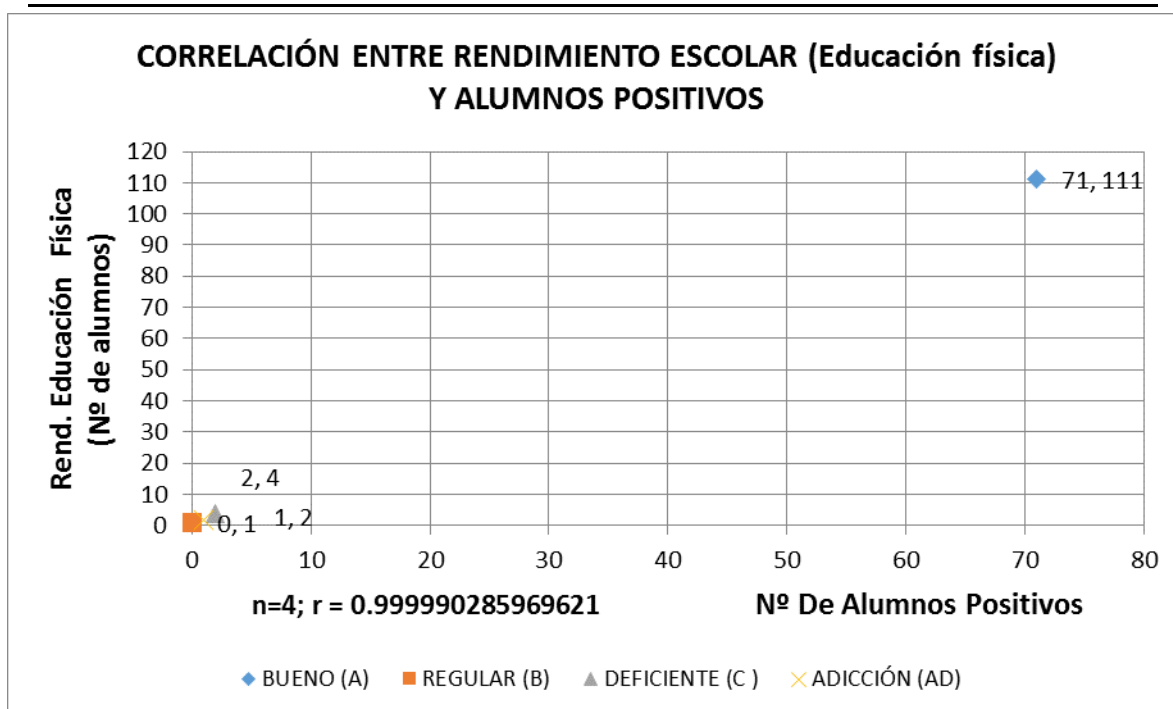


Diagrama de dispersión. Rendimiento escolar (Educación Física) y alumnos positivos a helmintos.

Tabla 5(f). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación al curso de Educación Religiosa

Educación Religiosa					
RENDIMIENTO ESCOLAR	N° de alumnos	Positivos		Negativos	
		Alumnos	%	Alumnos	%
BUENO (A)	109	69	63.30%	40	36.70%
REGULAR (B)	0	0	0.00%	0	0.00%
DEFICIENTE (C)	5	2	40.00%	3	60.00%
SOBRESALIENTE (AD)	4	3	75.00%	1	25.00%
Total	118	74		44	

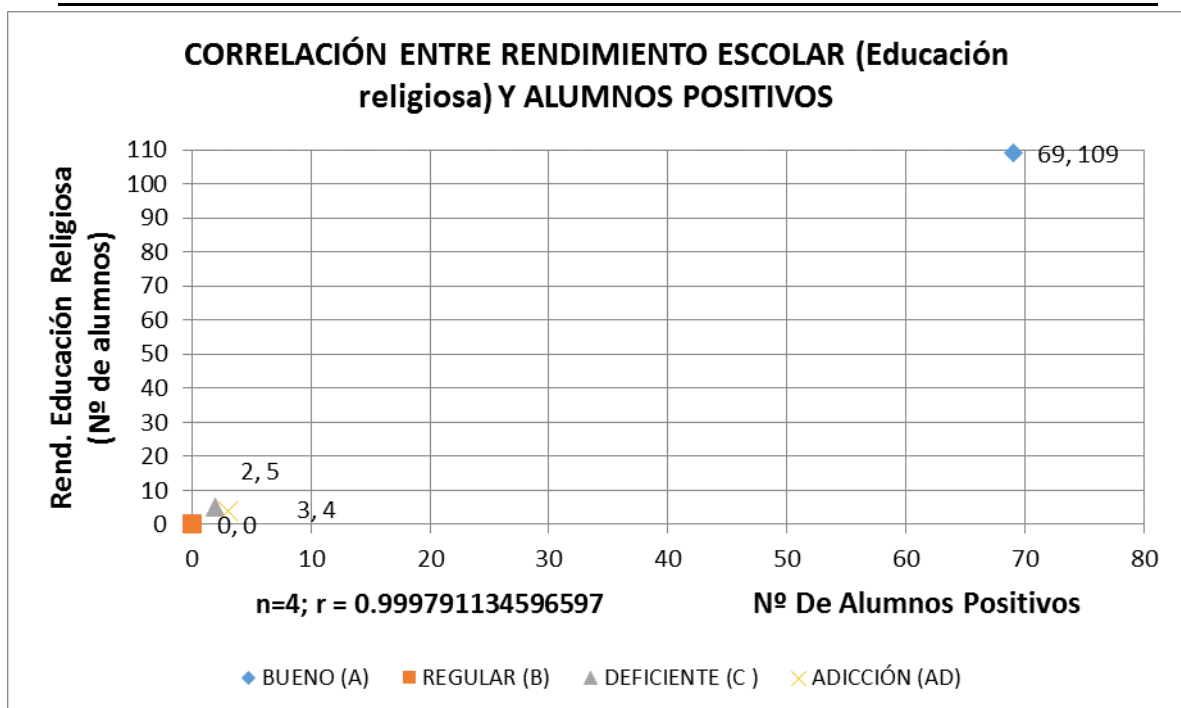


Diagrama de dispersión. Rendimiento escolar (Educación Religiosa) y alumnos positivos a helmintos.

Tabla 5(g). Diferencia entre alumnos parasitados y no parasitados en relación al curso Ciencia y Ambiente

Ciencia y Ambiente					
RENDIMIENTO ESCOLAR	N° de alumnos	Positivos		Negativos	
		Alumnos	%	Alumnos	%
BUENO (A)	109	70	64.22%	39	35.78%
REGULAR (B)	0	0	0.00%	0	0.00%
DEFICIENTE (C)	5	2	40.00%	3	60.00%
SABRESALIENTE (AD)	4	2	50.00%	2	50.00%
Total	118	74		44	

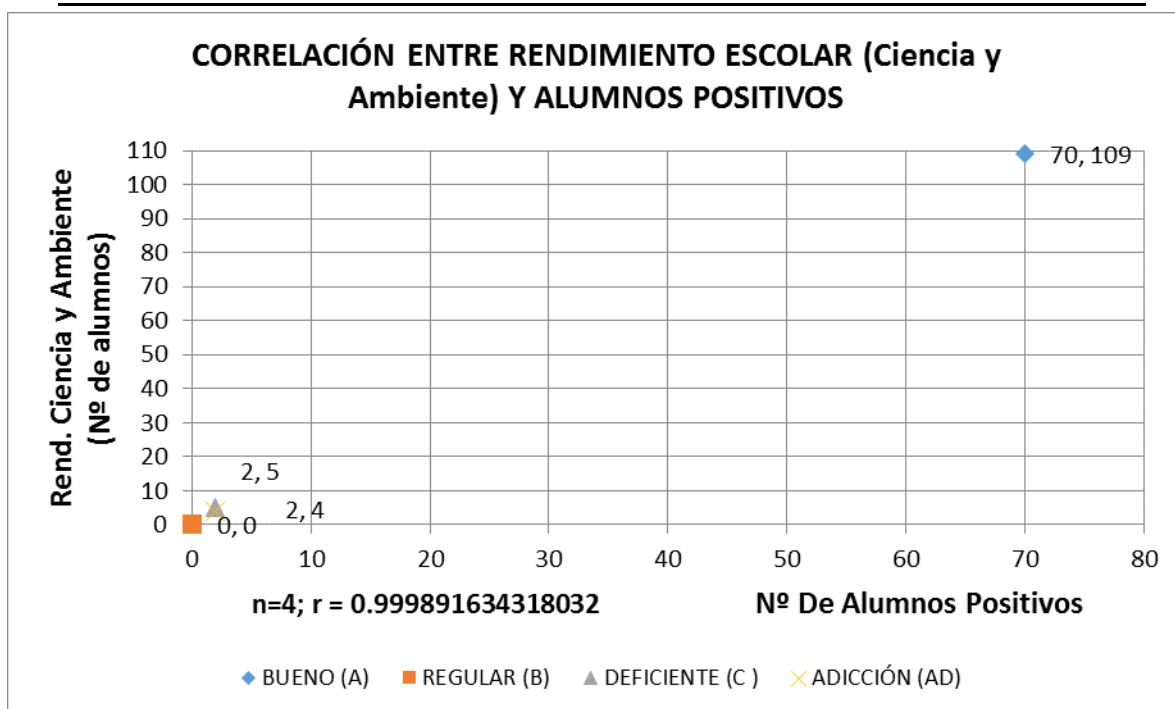


Diagrama de dispersión. Rendimiento escolar (Ciencia y Ambiente) y alumnos positivos a helmintos.

CORRELACIONES (PEARSON)

CORRELACIONES	r	r² (%)
Estado Nutricional-Prevalencia	0.99863	99.727%
Matemática-Prevalencia	0.99963	99.926%
Lengua Materna-Prevalencia	0.99970	99.941%
Arte-Prevalencia	0.99983	99.966%
Personal Social-Prevalencia	0.99986	99.971%
Educación Física-Prevalencia	0.99999	99.998%
Educación Religiosa-Prevalencia	0.99979	99.958%
Ciencia y Ambiente-Prevalencia	0.99989	99.978%

Dónde: r = coeficiente de correlación de Pearson.

r^2 = coeficiente de determinación.

Cuando $-1 < r < 1$ = alto grado de asociación.

Significación del Coeficiente de Correlación

CORRELACIONES	R	N	t	t(0,05,N-2)	Como $t > t(0,05,N-2)$
Estado Nutricional-Prevalencia	0.9986338	5	33.10	3.182	Las variables están relacionadas
Matemática-Prevalencia	0.9996306	4	52.02	4.303	Las variables están relacionadas
Lengua Materna-Prevalencia	0.9997034	4	58.05	4.303	Las variables están relacionadas
Arte-Prevalencia	0.9998318	4	77.09	4.303	Las variables están relacionadas
Personal Social-Prevalencia	0.9998550	4	83.05	4.303	Las variables están relacionadas
Educación Física-Prevalencia	0.9999903	4	320.85	4.303	Las variables están relacionadas
Educación Religiosa-Prevalencia	0.9997911	4	69.18	4.303	Las variables están relacionadas
Ciencia y Ambiente-Prevalencia	0.9998916	4	96.05	4.303	Las variables están relacionadas

DISCUSIÓN

En cuanto a la prevalencia de helmintos en el presente trabajo en la Institución Educativa Señor de los Milagros de 118 alumnos se encontró que 74 fueron positivos haciendo una prevalencia del 62,71% (**ver Tabla N° 1**), datos que son similares a los encontrados por Torrel (2001) quien encontró 61,16% de prevalencia en Huayrapongo Chico; Narro (2009) en Chilimpampa halló 62,50%; usando los métodos diagnósticos de flotación y sedimentación. Ésta similitud de las prevalencias entre Huayrapongo, Chilimpampa y Huacariz es porque presentan datos meteorológicos y costumbres alimenticias similares, como también se realizaron en épocas de inicio de lluvias.

En la **Tabla N° 2** encontramos que la mayor prevalencia por género de helmintos es *Ascaris lumbricoides* con 51,69%, al igual que en el estudio de Narro (2009) en Chilimpampa, Porcón Alto la prevalencia fue de 50,96%; seguido de *Tenia sp.* se encontró 3,39% y en Chilimpampa 4,80%; Cubas (1987) en Huacariz y Huayrapongo, encontró 11,38%; se puede observar que Cubas obtuvo mayor prevalencia posiblemente por la falta de agua potable y la falta de higiene; Rodríguez (1983) en el colegio de Samana Cruz halló 22 alumnos positivos a *Fasciola hepatica* que hace 5,66%; También se encontró parasitosis mixta siempre predominando el nematelminto *Ascaris lumbricoides* más *Taenia sp* con 2,54% al igual que en Chilimpampa en el trabajo de Narro (2009) con 6,73%; luego *Ascaris lumbricoides* más *Fasciola hepatica* con 1,69% de prevalencia; también se halló *Ascaris lumbricoides* más *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides* más *Trichuris trichiura* y *Taenia sp* más *Trichuris trichiura* cada uno con 0,85%.

En la **Tabla N° 3 y 4**, podemos observar que los alumnos de la Institución Educativa Señor de los Milagros que se encuentran en riesgo de desnutrición y otros que presentan desnutrición son positivos a helmintiasis al 100%, mientras que Narro (2009) en

las escuelas de Chilimpampa en Cajamarca halló que los niños con helmintiasis que presentaron riesgo de desnutrición es 81.48% y Figueroa (2003) en la escuela rural Santa Fe Sucre en Venezuela halló que los niños con helmintiasis que presentaron desnutrición es 23,3%, la diferencia es por el número de niños parasitados y la acción expoliatriz del parásito, cabe mencionar que en Sucre Venezuela la población escolar evaluada habita en una zona hiperendémica de helmintos, es importante mencionar que en el cuadro de correlaciones de Pearson del presente trabajo existe un alto grado de asociación entre las variables de estado nutricional y prevalencia, teniendo como coeficiente de correlación: $r = 0.9986338$ y un coeficiente de determinación: $r^2 = (0.9986338)^2 = 0.997269$, o que el 99.72% de las variables de estado nutricional es debido a la prevalencia de helmintos, al igual que Narro (2009) obtuvo que el 95.26%, se podría decir que ambas instituciones cuentan con un alto grado de asociación debido a la semejanzas socioculturales, hábitos de aseo, entre otros.

En la **Tabla N° 5** de los cursos de Matemática, Lengua Materna, Arte, Personal Social, Educación física, Educación Religiosa y Ciencia y Ambiente y en el cuadro de correlaciones de Pearson existe un alto grado de asociación entre las variables de rendimiento escolar y prevalencia, teniendo un coeficiente de correlación dentro del intervalo menos uno y uno y un coeficiente de determinación mayor a 99%, lo que quiere decir que el 99% de las variables de rendimiento escolar (cursos) es debido a la prevalencia de helmintos, al comparar con Narro (2009) quien trabajo en las escuelas de Chilimpampa obtuvo los mismos resultados, los malos hábitos de higiene podría ser la razón.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se plantean las siguientes conclusiones:

1. En la Institución Educativa Señor De Los Milagros de Huacariz existe una prevalencia de helmintosis de 62,71%; se identificaron los siguientes helmintos: *Ascaris lumbricoides* y *Tenia spp*, *Enterobius vermicularis*, *Fasciola hepatica*, *Trichuris trichuria*; siendo *Ascaris lumbricoides* el parásito de mayor prevalencia con 51,49% seguido de *Tenia sp.* con 3.39% y *Fasciola hepatica* con 1.69%, además de parasitosis mixta.
2. Según los resultados obtenidos del presente estudio se aprecia que la presencia de helmintos en los escolares de Huacariz es uno de los factores que interviene en el estado nutricional, puesto que al realizar las correlaciones (Pearson) y la significancia del coeficiente de correlación se tiene que las variables tienen alto grado de asociación y relación.

LISTA DE REFERENCIAS

- Acosta, L. 1993. Incidencia de Teniasis y *Fasciola hepatica* en pacientes del Hospital de Apoyo N° 1 del IPSS. – Cajamarca. (Tesis pre grado de la Facultad de Ciencias Veterinarias U.N.C.)
- Barker, D. (1998) “In utero programming of chronic disease”. Nutrición. 5ª Edición Interamericana.
- Brown, J. L y Pollit, E. (1996). “Desnutrición. Inteligencia y Política Social” edición. Editorial América Científica.
- Capela, 2003. Rendimiento Escolar, Lima.
- Cortez, L. 2000. Evaluación de la calidad conceptual de estudiantes de secundaria. México, UNAM.
- Cubas, G. 1987. Prevalencia de enteroparasitosis en tres localidades rurales de Cajamarca. Boletín n°3 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. pp. 19 – 22.
- Figueroa, Lourdes; Kalale, Heidi y Marchán, Edgar. 2003. Relación entre la helmintiasis intestinal y el estado nutricional hematológico en niños de una escuela rural en el estado Sucre, Venezuela.

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S007552222006000100003&script=sci_arttext

Consultada el 08 Junio del 2014.

- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), 2014.
- Gisport, C. 1996. Nutrición Pediátrica. 2da Editorial S. Mexico pp. 50 – 75.
- Instituto nacional de estadística e informática (INEI), 2012.
- PRISMA, 2004. Alimentación y Nutrición Infantil. Módulo II. Lima. pp. 47 – 60
- Retana, 2001. “Nutrición infantil y rendimiento escolar”. Lima.

- Reyes, E. 1998. Categorización del Nivel de Rendimiento Académico. pp. 30 – 38.
- Rodriguez, N. 1983. Prevalencia de Fasciolasis Humana en Semana Cruz. Cajamarca. (Tesis d la UNC)
- Torrel, W, 2001. Influencia de la Endoparasitosis en el Rendimiento Escolar. (Tesis de Postgrado. Tesis Maestría UNC) pp. 25 - 40
- Marcos L, 2002. Diferencias de prevalencia de parasitosis intestinal entre los hospitales Militar y Regional de Iquitos, Loreto-Perú. pp. 20 – 23
- Margaret, H, 1998. Parasitología Médica. Primera edición. Editorial Interamericana. pp. 50 – 53.
- Narro, M. 2009. Influencia de la helmintosis en el posible rendimiento escolar de los niños de los centros educativos de Chilimpampa Alta y Baja - Porcón Alto. (Tesis pre grado, Universidad Nacional de Cajamarca).
- Nuñez de Casana, L.M. 1999. Nutrición y Dietetica. 1^{ra} Ed. Editorial. Foto Cassana. Cajamarca. pp. 20 – 23
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (ODCE), 2012.
- Organización mundial de la salud, 1995. Comité de expertos de la OMS sobre el estado físico: uso e interpretación de la antropometría, serie de informes técnicos, 854. Ginebra (Suiza)
- Organización mundial de la salud, 2008. Alerta sobre infección de parásitos intestinales en países en desarrollo. <http://www.who.int/es/>
- Organización Mundial de la Salud 2013. Helmintiasis transmitidas por el suelo. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/es/> Consultada el 08 de Junio del 2014

- Pollit, E. 1990. “Desnutrición e Infección en salones de Clase”. Módulo II. Lima.
- UNICEF, 1999. Iniciativa de Nutricion y Alimentacion. Peru. Editorial Cepren. p. 40
- Ville, C. 1977. Biología. 5ta Edición. Editorial Interamericana México. Pag 20 – 45.
- Willet, W.C. 2004. Asociación de Malnutrición y Diarrea en Niños Menores De 5 Años. pp. 47, 65
- www.encartaensalud2002.htm
- www.conava.gob.mx, 2007
- www.unesco.org, 2007. Consultada el 29 de Abril del 2012.

ANEXOS

Anexo 1:

Prevalencia de helmintos en los niños de 6 a 17 años de la Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032, Señor de los Milagros, Huacariz.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEÑOR DE LOS MILAGROS			
EDAD (AÑOS)	N° DE ALUMNOS	POSITIVOS	PREVALENCIA %
6	7	4	57.14
7	11	5	45.45
8	25	13	52.00
9	26	19	73.08
10	20	11	55.00
11	12	8	66.67
12	11	9	81.82
13	3	3	100.00
15	2	1	50.00
17	1	1	100.00
TOTAL	118	74	62.71

Prevalencia de helmintos según sexo en los alumnos de la Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032, Señor de los Milagros, Huacariz.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEÑOR DE LOS MILAGROS, HUACARIZ			
SEXO	N° ALUMNOS	POSITIVOS	PREVALENCIA %
MASCULINO	52	26	50
FEMENINO	66	48	72.73

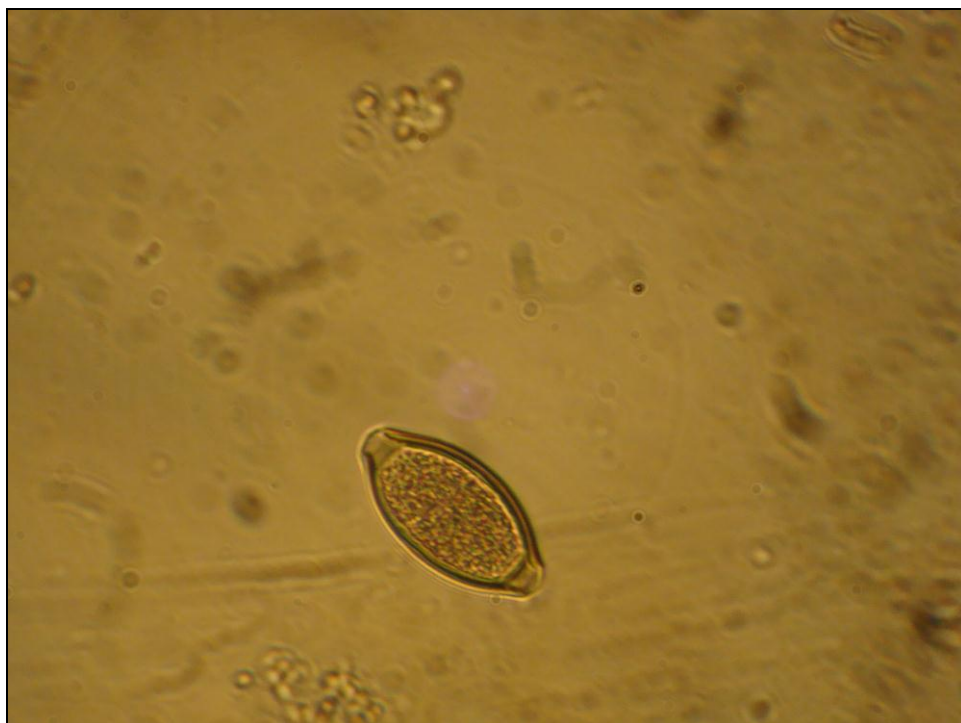
Prevalencia de helmintos según grado de instrucción en los alumnos de la
 Institución Educativa Primaria de Menores N° 82032, Señor de los Milagros,
 Huacariz.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SEÑOR DE LOS MILAGROS, HUACARIZ				
GRADO	N° ALUMNOS	POSITIVOS	PREVALENCIA %	
PRIMERO	17	9	52.94	
SEGUNDO	19	8	42.11	
TERCERO	28	18	64.29	
CUARTO	25	18	72.00	
QUINTO	16	10	62.50	
SEXTO	13	11	84.62	

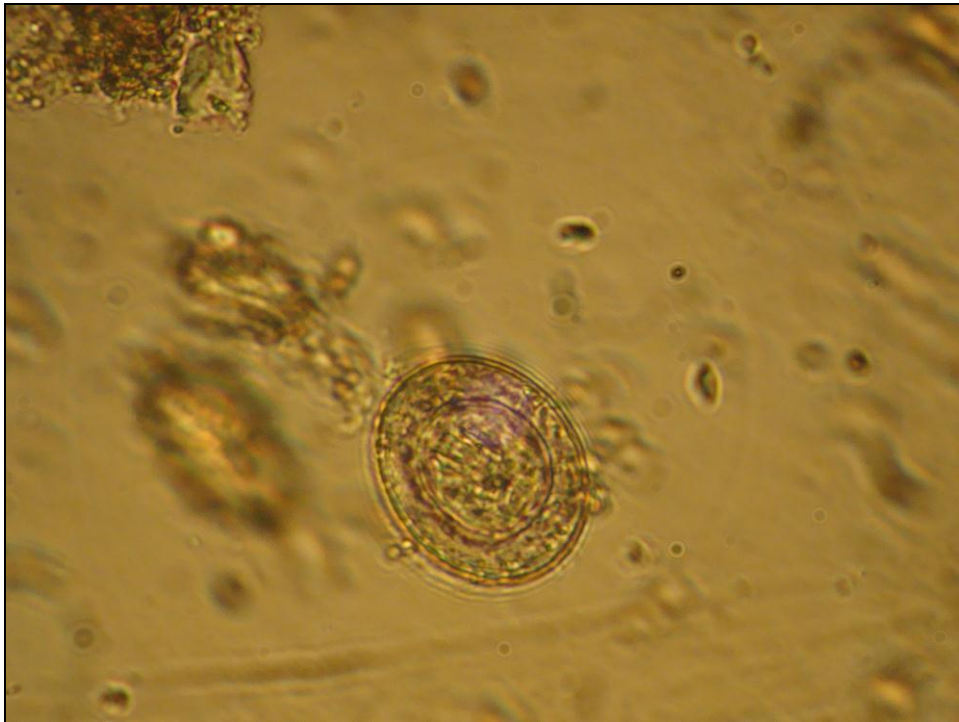
Anexo 2



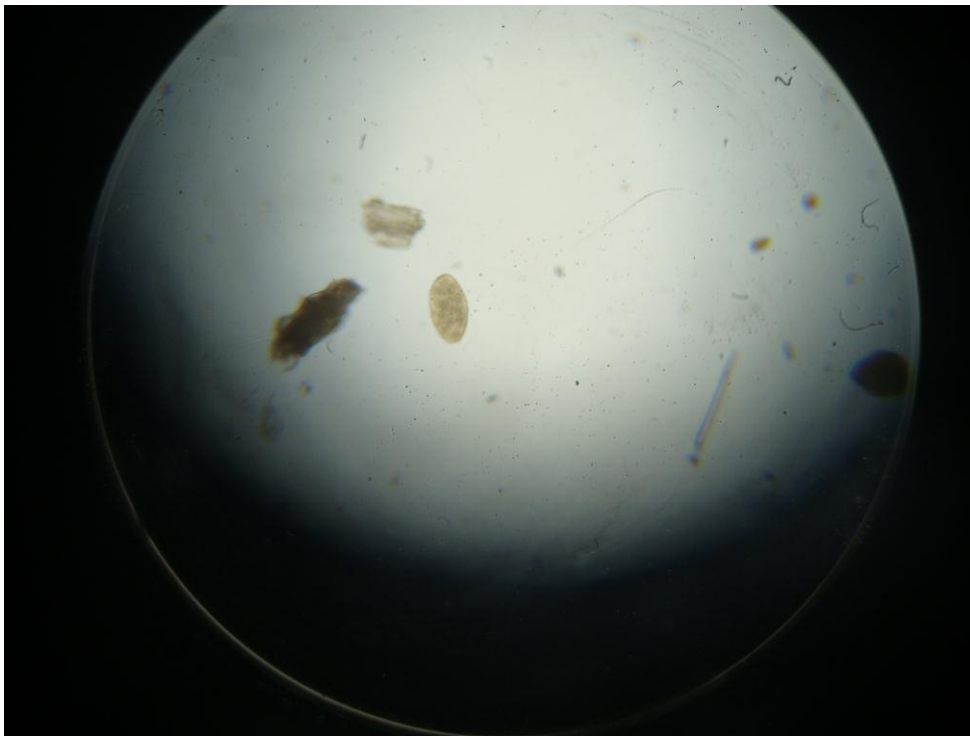
**Peso y talla de cada alumno de la Institución Educativa Señor de los Milagros,
Huacariz, Cajamarca.**



Huevo de *Trichuris*, 40x



Huevo *Taenia* sp.



Huevo de *Fasciola hepatica*

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)



Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
5: 1	61	-0.7387	15.2641	0.08390	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.3	20.2
5: 2	62	-0.7621	15.2616	0.08414	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.3	20.2
5: 3	63	-0.7856	15.2604	0.08439	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.3	20.2
5: 4	64	-0.8089	15.2605	0.08464	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.3	20.3
5: 5	65	-0.8322	15.2619	0.08490	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.3	20.3
5: 6	66	-0.8554	15.2645	0.08516	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.4
5: 7	67	-0.8785	15.2684	0.08543	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.4
5: 8	68	-0.9015	15.2737	0.08570	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.5
5: 9	69	-0.9243	15.2801	0.08597	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.5
5:10	70	-0.9471	15.2877	0.08625	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.5	20.6
5:11	71	-0.9697	15.2965	0.08653	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.5	20.6
6: 0	72	-0.9921	15.3062	0.08682	12.1	13.0	14.1	15.3	16.8	18.5	20.7
6: 1	73	-1.0144	15.3169	0.08711	12.1	13.0	14.1	15.3	16.8	18.6	20.8
6: 2	74	-1.0365	15.3285	0.08741	12.2	13.1	14.1	15.3	16.8	18.6	20.8
6: 3	75	-1.0584	15.3408	0.08771	12.2	13.1	14.1	15.3	16.8	18.6	20.9
6: 4	76	-1.0801	15.3540	0.08802	12.2	13.1	14.1	15.4	16.8	18.7	21.0
6: 5	77	-1.1017	15.3679	0.08833	12.2	13.1	14.1	15.4	16.9	18.7	21.0
6: 6	78	-1.1230	15.3825	0.08865	12.2	13.1	14.1	15.4	16.9	18.7	21.1
6: 7	79	-1.1441	15.3978	0.08898	12.2	13.1	14.1	15.4	16.9	18.8	21.2
6: 8	80	-1.1649	15.4137	0.08931	12.2	13.1	14.2	15.4	16.9	18.8	21.3
6: 9	81	-1.1856	15.4302	0.08964	12.2	13.1	14.2	15.4	17.0	18.9	21.3
6:10	82	-1.2060	15.4473	0.08998	12.2	13.1	14.2	15.4	17.0	18.9	21.4
6:11	83	-1.2261	15.4650	0.09033	12.2	13.1	14.2	15.5	17.0	19.0	21.5
7: 0	84	-1.2460	15.4832	0.09068	12.3	13.1	14.2	15.5	17.0	19.0	21.6
7: 1	85	-1.2656	15.5019	0.09103	12.3	13.2	14.2	15.5	17.1	19.1	21.7
7: 2	86	-1.2849	15.5210	0.09139	12.3	13.2	14.2	15.5	17.1	19.1	21.8

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)



Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
7: 3	87	-1.3040	15.5407	0.09176	12.3	13.2	14.3	15.5	17.1	19.2	21.9
7: 4	88	-1.3228	15.5608	0.09213	12.3	13.2	14.3	15.6	17.2	19.2	22.0
7: 5	89	-1.3414	15.5814	0.09251	12.3	13.2	14.3	15.6	17.2	19.3	22.0
7: 6	90	-1.3596	15.6023	0.09289	12.3	13.2	14.3	15.6	17.2	19.3	22.1
7: 7	91	-1.3776	15.6237	0.09327	12.3	13.2	14.3	15.6	17.3	19.4	22.2
7: 8	92	-1.3953	15.6455	0.09366	12.3	13.2	14.3	15.6	17.3	19.4	22.4
7: 9	93	-1.4126	15.6677	0.09406	12.4	13.3	14.3	15.7	17.3	19.5	22.5
7:10	94	-1.4297	15.6903	0.09445	12.4	13.3	14.4	15.7	17.4	19.6	22.6
7:11	95	-1.4464	15.7133	0.09486	12.4	13.3	14.4	15.7	17.4	19.6	22.7
8: 0	96	-1.4629	15.7368	0.09526	12.4	13.3	14.4	15.7	17.4	19.7	22.8
8: 1	97	-1.4790	15.7606	0.09567	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.7	22.9
8: 2	98	-1.4947	15.7848	0.09609	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.8	23.0
8: 3	99	-1.5101	15.8094	0.09651	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.9	23.1
8: 4	100	-1.5252	15.8344	0.09693	12.4	13.4	14.5	15.8	17.6	19.9	23.3
8: 5	101	-1.5399	15.8597	0.09735	12.5	13.4	14.5	15.9	17.6	20.0	23.4
8: 6	102	-1.5542	15.8855	0.09778	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.1	23.5
8: 7	103	-1.5681	15.9116	0.09821	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.1	23.6
8: 8	104	-1.5817	15.9381	0.09864	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.2	23.8
8: 9	105	-1.5948	15.9651	0.09907	12.5	13.4	14.6	16.0	17.8	20.3	23.9
8:10	106	-1.6076	15.9925	0.09951	12.5	13.5	14.6	16.0	17.8	20.3	24.0
8:11	107	-1.6199	16.0205	0.09994	12.5	13.5	14.6	16.0	17.9	20.4	24.2
9: 0	108	-1.6318	16.0490	0.10038	12.6	13.5	14.6	16.0	17.9	20.5	24.3
9: 1	109	-1.6433	16.0781	0.10082	12.6	13.5	14.6	16.1	18.0	20.5	24.4
9: 2	110	-1.6544	16.1078	0.10126	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.6	24.6
9: 3	111	-1.6651	16.1381	0.10170	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.7	24.7

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
9: 4	112	-1.6753	16.1692	0.10214	12.6	13.6	14.7	16.2	18.1	20.8	24.9
9: 5	113	-1.6851	16.2009	0.10259	12.6	13.6	14.7	16.2	18.1	20.8	25.0
9: 6	114	-1.6944	16.2333	0.10303	12.7	13.6	14.8	16.2	18.2	20.9	25.1
9: 7	115	-1.7032	16.2665	0.10347	12.7	13.6	14.8	16.3	18.2	21.0	25.3
9: 8	116	-1.7116	16.3004	0.10391	12.7	13.6	14.8	16.3	18.3	21.1	25.5
9: 9	117	-1.7196	16.3351	0.10435	12.7	13.7	14.8	16.3	18.3	21.2	25.6
9:10	118	-1.7271	16.3704	0.10478	12.7	13.7	14.9	16.4	18.4	21.2	25.8
9:11	119	-1.7341	16.4065	0.10522	12.8	13.7	14.9	16.4	18.4	21.3	25.9
10: 0	120	-1.7407	16.4433	0.10566	12.8	13.7	14.9	16.4	18.5	21.4	26.1
10: 1	121	-1.7468	16.4807	0.10609	12.8	13.8	15.0	16.5	18.5	21.5	26.2
10: 2	122	-1.7525	16.5189	0.10652	12.8	13.8	15.0	16.5	18.6	21.6	26.4
10: 3	123	-1.7578	16.5578	0.10695	12.8	13.8	15.0	16.6	18.6	21.7	26.6
10: 4	124	-1.7626	16.5974	0.10738	12.9	13.8	15.0	16.6	18.7	21.7	26.7
10: 5	125	-1.7670	16.6376	0.10780	12.9	13.9	15.1	16.6	18.8	21.8	26.9
10: 6	126	-1.7710	16.6786	0.10823	12.9	13.9	15.1	16.7	18.8	21.9	27.0
10: 7	127	-1.7745	16.7203	0.10865	12.9	13.9	15.1	16.7	18.9	22.0	27.2
10: 8	128	-1.7777	16.7628	0.10906	13.0	13.9	15.2	16.8	18.9	22.1	27.4
10: 9	129	-1.7804	16.8059	0.10948	13.0	14.0	15.2	16.8	19.0	22.2	27.5
10:10	130	-1.7828	16.8497	0.10989	13.0	14.0	15.2	16.9	19.0	22.3	27.7
10:11	131	-1.7847	16.8941	0.11030	13.0	14.0	15.3	16.9	19.1	22.4	27.9
11: 0	132	-1.7862	16.9392	0.11070	13.1	14.1	15.3	16.9	19.2	22.5	28.0
11: 1	133	-1.7873	16.9850	0.11110	13.1	14.1	15.3	17.0	19.2	22.5	28.2
11: 2	134	-1.7881	17.0314	0.11150	13.1	14.1	15.4	17.0	19.3	22.6	28.4
11: 3	135	-1.7884	17.0784	0.11189	13.1	14.1	15.4	17.1	19.3	22.7	28.5

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
11: 4	136	-1.7884	17.1262	0.11228	13.2	14.2	15.5	17.1	19.4	22.8	28.7
11: 5	137	-1.7880	17.1746	0.11266	13.2	14.2	15.5	17.2	19.5	22.9	28.8
11: 6	138	-1.7873	17.2236	0.11304	13.2	14.2	15.5	17.2	19.5	23.0	29.0
11: 7	139	-1.7861	17.2734	0.11342	13.2	14.3	15.6	17.3	19.6	23.1	29.2
11: 8	140	-1.7846	17.3240	0.11379	13.3	14.3	15.6	17.3	19.7	23.2	29.3
11: 9	141	-1.7828	17.3752	0.11415	13.3	14.3	15.7	17.4	19.7	23.3	29.5
11:10	142	-1.7806	17.4272	0.11451	13.3	14.4	15.7	17.4	19.8	23.4	29.6
11:11	143	-1.7780	17.4799	0.11487	13.4	14.4	15.7	17.5	19.9	23.5	29.8
12: 0	144	-1.7751	17.5334	0.11522	13.4	14.5	15.8	17.5	19.9	23.6	30.0
12: 1	145	-1.7719	17.5877	0.11556	13.4	14.5	15.8	17.6	20.0	23.7	30.1
12: 2	146	-1.7684	17.6427	0.11590	13.5	14.5	15.9	17.6	20.1	23.8	30.3
12: 3	147	-1.7645	17.6985	0.11623	13.5	14.6	15.9	17.7	20.2	23.9	30.4
12: 4	148	-1.7604	17.7551	0.11656	13.5	14.6	16.0	17.8	20.2	24.0	30.6
12: 5	149	-1.7559	17.8124	0.11688	13.6	14.6	16.0	17.8	20.3	24.1	30.7
12: 6	150	-1.7511	17.8704	0.11720	13.6	14.7	16.1	17.9	20.4	24.2	30.9
12: 7	151	-1.7461	17.9292	0.11751	13.6	14.7	16.1	17.9	20.4	24.3	31.0
12: 8	152	-1.7408	17.9887	0.11781	13.7	14.8	16.2	18.0	20.5	24.4	31.1
12: 9	153	-1.7352	18.0488	0.11811	13.7	14.8	16.2	18.0	20.6	24.5	31.3
12:10	154	-1.7293	18.1096	0.11841	13.7	14.8	16.3	18.1	20.7	24.6	31.4
12:11	155	-1.7232	18.1710	0.11869	13.8	14.9	16.3	18.2	20.8	24.7	31.6
13: 0	156	-1.7168	18.2330	0.11898	13.8	14.9	16.4	18.2	20.8	24.8	31.7
13: 1	157	-1.7102	18.2955	0.11925	13.8	15.0	16.4	18.3	20.9	24.9	31.8
13: 2	158	-1.7033	18.3586	0.11952	13.9	15.0	16.5	18.4	21.0	25.0	31.9
13: 3	159	-1.6962	18.4221	0.11979	13.9	15.1	16.5	18.4	21.1	25.1	32.1

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
13: 4	160	-1.6888	18.4860	0.12005	14.0	15.1	16.6	18.5	21.1	25.2	32.2
13: 5	161	-1.6811	18.5502	0.12030	14.0	15.2	16.6	18.6	21.2	25.2	32.3
13: 6	162	-1.6732	18.6148	0.12055	14.0	15.2	16.7	18.6	21.3	25.3	32.4
13: 7	163	-1.6651	18.6795	0.12079	14.1	15.2	16.7	18.7	21.4	25.4	32.6
13: 8	164	-1.6568	18.7445	0.12102	14.1	15.3	16.8	18.7	21.5	25.5	32.7
13: 9	165	-1.6482	18.8095	0.12125	14.1	15.3	16.8	18.8	21.5	25.6	32.8
13:10	166	-1.6394	18.8746	0.12148	14.2	15.4	16.9	18.9	21.6	25.7	32.9
13:11	167	-1.6304	18.9398	0.12170	14.2	15.4	17.0	18.9	21.7	25.8	33.0
14: 0	168	-1.6211	19.0050	0.12191	14.3	15.5	17.0	19.0	21.8	25.9	33.1
14: 1	169	-1.6116	19.0701	0.12212	14.3	15.5	17.1	19.1	21.8	26.0	33.2
14: 2	170	-1.6020	19.1351	0.12233	14.3	15.6	17.1	19.1	21.9	26.1	33.3
14: 3	171	-1.5921	19.2000	0.12253	14.4	15.6	17.2	19.2	22.0	26.2	33.4
14: 4	172	-1.5821	19.2648	0.12272	14.4	15.7	17.2	19.3	22.1	26.3	33.5
14: 5	173	-1.5719	19.3294	0.12291	14.5	15.7	17.3	19.3	22.2	26.4	33.5
14: 6	174	-1.5615	19.3937	0.12310	14.5	15.7	17.3	19.4	22.2	26.5	33.6
14: 7	175	-1.5510	19.4578	0.12328	14.5	15.8	17.4	19.5	22.3	26.5	33.7
14: 8	176	-1.5403	19.5217	0.12346	14.6	15.8	17.4	19.5	22.4	26.6	33.8
14: 9	177	-1.5294	19.5853	0.12363	14.6	15.9	17.5	19.6	22.5	26.7	33.9
14:10	178	-1.5185	19.6486	0.12380	14.6	15.9	17.5	19.6	22.5	26.8	33.9
14:11	179	-1.5074	19.7117	0.12396	14.7	16.0	17.6	19.7	22.6	26.9	34.0
15: 0	180	-1.4961	19.7744	0.12412	14.7	16.0	17.6	19.8	22.7	27.0	34.1
15: 1	181	-1.4848	19.8367	0.12428	14.7	16.1	17.7	19.8	22.8	27.1	34.1
15: 2	182	-1.4733	19.8987	0.12443	14.8	16.1	17.8	19.9	22.8	27.1	34.2
15: 3	183	-1.4617	19.9603	0.12458	14.8	16.1	17.8	20.0	22.9	27.2	34.3

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
15: 4	184	-1.4500	20.0215	0.12473	14.8	16.2	17.9	20.0	23.0	27.3	34.3
15: 5	185	-1.4382	20.0823	0.12487	14.9	16.2	17.9	20.1	23.0	27.4	34.4
15: 6	186	-1.4263	20.1427	0.12501	14.9	16.3	18.0	20.1	23.1	27.4	34.5
15: 7	187	-1.4143	20.2026	0.12514	15.0	16.3	18.0	20.2	23.2	27.5	34.5
15: 8	188	-1.4022	20.2621	0.12528	15.0	16.3	18.1	20.3	23.3	27.6	34.6
15: 9	189	-1.3900	20.3211	0.12541	15.0	16.4	18.1	20.3	23.3	27.7	34.6
15:10	190	-1.3777	20.3796	0.12554	15.0	16.4	18.2	20.4	23.4	27.7	34.7
15:11	191	-1.3653	20.4376	0.12567	15.1	16.5	18.2	20.4	23.5	27.8	34.7
16: 0	192	-1.3529	20.4951	0.12579	15.1	16.5	18.2	20.5	23.5	27.9	34.8
16: 1	193	-1.3403	20.5521	0.12591	15.1	16.5	18.3	20.6	23.6	27.9	34.8
16: 2	194	-1.3277	20.6085	0.12603	15.2	16.6	18.3	20.6	23.7	28.0	34.8
16: 3	195	-1.3149	20.6644	0.12615	15.2	16.6	18.4	20.7	23.7	28.1	34.9
16: 4	196	-1.3021	20.7197	0.12627	15.2	16.7	18.4	20.7	23.8	28.1	34.9
16: 5	197	-1.2892	20.7745	0.12638	15.3	16.7	18.5	20.8	23.8	28.2	35.0
16: 6	198	-1.2762	20.8287	0.12650	15.3	16.7	18.5	20.8	23.9	28.3	35.0
16: 7	199	-1.2631	20.8824	0.12661	15.3	16.8	18.6	20.9	24.0	28.3	35.0
16: 8	200	-1.2499	20.9355	0.12672	15.3	16.8	18.6	20.9	24.0	28.4	35.1
16: 9	201	-1.2366	20.9881	0.12683	15.4	16.8	18.7	21.0	24.1	28.5	35.1
16:10	202	-1.2233	21.0400	0.12694	15.4	16.9	18.7	21.0	24.2	28.5	35.1
16:11	203	-1.2098	21.0914	0.12704	15.4	16.9	18.7	21.1	24.2	28.6	35.2
17: 0	204	-1.1962	21.1423	0.12715	15.4	16.9	18.8	21.1	24.3	28.6	35.2
17: 1	205	-1.1826	21.1925	0.12726	15.5	17.0	18.8	21.2	24.3	28.7	35.2
17: 2	206	-1.1688	21.2423	0.12736	15.5	17.0	18.9	21.2	24.4	28.7	35.2
17: 3	207	-1.1550	21.2914	0.12746	15.5	17.0	18.9	21.3	24.4	28.8	35.3

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
17: 4	208	-1.1410	21.3400	0.12756	15.5	17.1	18.9	21.3	24.5	28.9	35.3
17: 5	209	-1.1270	21.3880	0.12767	15.6	17.1	19.0	21.4	24.5	28.9	35.3
17: 6	210	-1.1129	21.4354	0.12777	15.6	17.1	19.0	21.4	24.6	29.0	35.3
17: 7	211	-1.0986	21.4822	0.12787	15.6	17.1	19.1	21.5	24.7	29.0	35.4
17: 8	212	-1.0843	21.5285	0.12797	15.6	17.2	19.1	21.5	24.7	29.1	35.4
17: 9	213	-1.0699	21.5742	0.12807	15.6	17.2	19.1	21.6	24.8	29.1	35.4
17:10	214	-1.0553	21.6193	0.12816	15.7	17.2	19.2	21.6	24.8	29.2	35.4
17:11	215	-1.0407	21.6638	0.12826	15.7	17.3	19.2	21.7	24.9	29.2	35.4
18: 0	216	-1.0260	21.7077	0.12836	15.7	17.3	19.2	21.7	24.9	29.2	35.4
18: 1	217	-1.0112	21.7510	0.12845	15.7	17.3	19.3	21.8	25.0	29.3	35.4
18: 2	218	-0.9962	21.7937	0.12855	15.7	17.3	19.3	21.8	25.0	29.3	35.5
18: 3	219	-0.9812	21.8358	0.12864	15.7	17.4	19.3	21.8	25.1	29.4	35.5
18: 4	220	-0.9661	21.8773	0.12874	15.8	17.4	19.4	21.9	25.1	29.4	35.5
18: 5	221	-0.9509	21.9182	0.12883	15.8	17.4	19.4	21.9	25.1	29.5	35.5
18: 6	222	-0.9356	21.9585	0.12893	15.8	17.4	19.4	22.0	25.2	29.5	35.5
18: 7	223	-0.9202	21.9982	0.12902	15.8	17.5	19.5	22.0	25.2	29.5	35.5
18: 8	224	-0.9048	22.0374	0.12911	15.8	17.5	19.5	22.0	25.3	29.6	35.5
18: 9	225	-0.8892	22.0760	0.12920	15.8	17.5	19.5	22.1	25.3	29.6	35.5
18:10	226	-0.8735	22.1140	0.12930	15.8	17.5	19.6	22.1	25.4	29.6	35.5
18:11	227	-0.8578	22.1514	0.12939	15.8	17.5	19.6	22.2	25.4	29.7	35.5
19: 0	228	-0.8419	22.1883	0.12948	15.9	17.6	19.6	22.2	25.4	29.7	35.5

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)



Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
5: 1	61	-0.8886	15.2441	0.09692	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.3
5: 2	62	-0.9068	15.2434	0.09738	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.4
5: 3	63	-0.9248	15.2433	0.09783	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.5
5: 4	64	-0.9427	15.2438	0.09829	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.5
5: 5	65	-0.9605	15.2448	0.09875	11.7	12.7	13.9	15.2	16.9	19.0	21.6
5: 6	66	-0.9780	15.2464	0.09920	11.7	12.7	13.9	15.2	16.9	19.0	21.7
5: 7	67	-0.9954	15.2487	0.09966	11.7	12.7	13.9	15.2	16.9	19.0	21.7
5: 8	68	-1.0126	15.2516	0.10012	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	21.8
5: 9	69	-1.0296	15.2551	0.10058	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	21.9
5:10	70	-1.0464	15.2592	0.10104	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	22.0
5:11	71	-1.0630	15.2641	0.10149	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.2	22.1
6: 0	72	-1.0794	15.2697	0.10195	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.2	22.1
6: 1	73	-1.0956	15.2760	0.10241	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.3	22.2
6: 2	74	-1.1115	15.2831	0.10287	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.3	22.3
6: 3	75	-1.1272	15.2911	0.10333	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.3	22.4
6: 4	76	-1.1427	15.2998	0.10379	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.4	22.5
6: 5	77	-1.1579	15.3095	0.10425	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.4	22.6
6: 6	78	-1.1728	15.3200	0.10471	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.5	22.7
6: 7	79	-1.1875	15.3314	0.10517	11.7	12.7	13.9	15.3	17.2	19.5	22.8
6: 8	80	-1.2019	15.3439	0.10562	11.7	12.7	13.9	15.3	17.2	19.6	22.9
6: 9	81	-1.2160	15.3572	0.10608	11.7	12.7	13.9	15.4	17.2	19.6	23.0
6:10	82	-1.2298	15.3717	0.10654	11.7	12.7	13.9	15.4	17.2	19.7	23.1
6:11	83	-1.2433	15.3871	0.10700	11.7	12.7	13.9	15.4	17.3	19.7	23.2
7: 0	84	-1.2565	15.4036	0.10746	11.8	12.7	13.9	15.4	17.3	19.8	23.3
7: 1	85	-1.2693	15.4211	0.10792	11.8	12.7	13.9	15.4	17.3	19.8	23.4
7: 2	86	-1.2819	15.4397	0.10837	11.8	12.8	14.0	15.4	17.4	19.9	23.5

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)



Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
7: 3	87	-1.2941	15.4593	0.10883	11.8	12.8	14.0	15.5	17.4	20.0	23.6
7: 4	88	-1.3060	15.4798	0.10929	11.8	12.8	14.0	15.5	17.4	20.0	23.7
7: 5	89	-1.3175	15.5014	0.10974	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.1	23.9
7: 6	90	-1.3287	15.5240	0.11020	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.1	24.0
7: 7	91	-1.3395	15.5476	0.11065	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.2	24.1
7: 8	92	-1.3499	15.5723	0.11110	11.8	12.8	14.0	15.6	17.6	20.3	24.2
7: 9	93	-1.3600	15.5979	0.11156	11.8	12.8	14.1	15.6	17.6	20.3	24.4
7:10	94	-1.3697	15.6246	0.11201	11.9	12.9	14.1	15.6	17.6	20.4	24.5
7:11	95	-1.3790	15.6523	0.11246	11.9	12.9	14.1	15.7	17.7	20.5	24.6
8: 0	96	-1.3880	15.6810	0.11291	11.9	12.9	14.1	15.7	17.7	20.6	24.8
8: 1	97	-1.3966	15.7107	0.11335	11.9	12.9	14.1	15.7	17.8	20.6	24.9
8: 2	98	-1.4047	15.7415	0.11380	11.9	12.9	14.2	15.7	17.8	20.7	25.1
8: 3	99	-1.4125	15.7732	0.11424	11.9	12.9	14.2	15.8	17.9	20.8	25.2
8: 4	100	-1.4199	15.8058	0.11469	11.9	13.0	14.2	15.8	17.9	20.9	25.3
8: 5	101	-1.4270	15.8394	0.11513	12.0	13.0	14.2	15.8	18.0	20.9	25.5
8: 6	102	-1.4336	15.8738	0.11557	12.0	13.0	14.3	15.9	18.0	21.0	25.6
8: 7	103	-1.4398	15.9090	0.11601	12.0	13.0	14.3	15.9	18.1	21.1	25.8
8: 8	104	-1.4456	15.9451	0.11644	12.0	13.0	14.3	15.9	18.1	21.2	25.9
8: 9	105	-1.4511	15.9818	0.11688	12.0	13.1	14.3	16.0	18.2	21.3	26.1
8:10	106	-1.4561	16.0194	0.11731	12.1	13.1	14.4	16.0	18.2	21.3	26.2
8:11	107	-1.4607	16.0575	0.11774	12.1	13.1	14.4	16.1	18.3	21.4	26.4
9: 0	108	-1.4650	16.0964	0.11816	12.1	13.1	14.4	16.1	18.3	21.5	26.5
9: 1	109	-1.4688	16.1358	0.11859	12.1	13.2	14.5	16.1	18.4	21.6	26.7
9: 2	110	-1.4723	16.1759	0.11901	12.1	13.2	14.5	16.2	18.4	21.7	26.8
9: 3	111	-1.4753	16.2166	0.11943	12.2	13.2	14.5	16.2	18.5	21.8	27.0

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
9: 4	112	-1.4780	16.2580	0.11985	12.2	13.2	14.6	16.3	18.6	21.9	27.2
9: 5	113	-1.4803	16.2999	0.12026	12.2	13.3	14.6	16.3	18.6	21.9	27.3
9: 6	114	-1.4823	16.3425	0.12067	12.2	13.3	14.6	16.3	18.7	22.0	27.5
9: 7	115	-1.4838	16.3858	0.12108	12.3	13.3	14.7	16.4	18.7	22.1	27.6
9: 8	116	-1.4850	16.4298	0.12148	12.3	13.4	14.7	16.4	18.8	22.2	27.8
9: 9	117	-1.4859	16.4746	0.12188	12.3	13.4	14.7	16.5	18.8	22.3	27.9
9:10	118	-1.4864	16.5200	0.12228	12.3	13.4	14.8	16.5	18.9	22.4	28.1
9:11	119	-1.4866	16.5663	0.12268	12.4	13.4	14.8	16.6	19.0	22.5	28.2
10: 0	120	-1.4864	16.6133	0.12307	12.4	13.5	14.8	16.6	19.0	22.6	28.4
10: 1	121	-1.4859	16.6612	0.12346	12.4	13.5	14.9	16.7	19.1	22.7	28.5
10: 2	122	-1.4851	16.7100	0.12384	12.4	13.5	14.9	16.7	19.2	22.8	28.7
10: 3	123	-1.4839	16.7595	0.12422	12.5	13.6	15.0	16.8	19.2	22.8	28.8
10: 4	124	-1.4825	16.8100	0.12460	12.5	13.6	15.0	16.8	19.3	22.9	29.0
10: 5	125	-1.4807	16.8614	0.12497	12.5	13.6	15.0	16.9	19.4	23.0	29.1
10: 6	126	-1.4787	16.9136	0.12534	12.5	13.7	15.1	16.9	19.4	23.1	29.3
10: 7	127	-1.4763	16.9667	0.12571	12.6	13.7	15.1	17.0	19.5	23.2	29.4
10: 8	128	-1.4737	17.0208	0.12607	12.6	13.7	15.2	17.0	19.6	23.3	29.6
10: 9	129	-1.4708	17.0757	0.12643	12.6	13.8	15.2	17.1	19.6	23.4	29.7
10:10	130	-1.4677	17.1316	0.12678	12.7	13.8	15.3	17.1	19.7	23.5	29.9
10:11	131	-1.4642	17.1883	0.12713	12.7	13.8	15.3	17.2	19.8	23.6	30.0
11: 0	132	-1.4606	17.2459	0.12748	12.7	13.9	15.3	17.2	19.9	23.7	30.2
11: 1	133	-1.4567	17.3044	0.12782	12.8	13.9	15.4	17.3	19.9	23.8	30.3
11: 2	134	-1.4526	17.3637	0.12816	12.8	14.0	15.4	17.4	20.0	23.9	30.5
11: 3	135	-1.4482	17.4238	0.12849	12.8	14.0	15.5	17.4	20.1	24.0	30.6

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
11: 4	136	-1.4436	17.4847	0.12882	12.9	14.0	15.5	17.5	20.2	24.1	30.8
11: 5	137	-1.4389	17.5464	0.12914	12.9	14.1	15.6	17.5	20.2	24.2	30.9
11: 6	138	-1.4339	17.6088	0.12946	12.9	14.1	15.6	17.6	20.3	24.3	31.1
11: 7	139	-1.4288	17.6719	0.12978	13.0	14.2	15.7	17.7	20.4	24.4	31.2
11: 8	140	-1.4235	17.7357	0.13009	13.0	14.2	15.7	17.7	20.5	24.5	31.4
11: 9	141	-1.4180	17.8001	0.13040	13.0	14.3	15.8	17.8	20.6	24.7	31.5
11:10	142	-1.4123	17.8651	0.13070	13.1	14.3	15.8	17.9	20.6	24.8	31.6
11:11	143	-1.4065	17.9306	0.13099	13.1	14.3	15.9	17.9	20.7	24.9	31.8
12: 0	144	-1.4006	17.9966	0.13129	13.2	14.4	16.0	18.0	20.8	25.0	31.9
12: 1	145	-1.3945	18.0630	0.13158	13.2	14.4	16.0	18.1	20.9	25.1	32.0
12: 2	146	-1.3883	18.1297	0.13186	13.2	14.5	16.1	18.1	21.0	25.2	32.2
12: 3	147	-1.3819	18.1967	0.13214	13.3	14.5	16.1	18.2	21.1	25.3	32.3
12: 4	148	-1.3755	18.2639	0.13241	13.3	14.6	16.2	18.3	21.1	25.4	32.4
12: 5	149	-1.3689	18.3312	0.13268	13.3	14.6	16.2	18.3	21.2	25.5	32.6
12: 6	150	-1.3621	18.3986	0.13295	13.4	14.7	16.3	18.4	21.3	25.6	32.7
12: 7	151	-1.3553	18.4660	0.13321	13.4	14.7	16.3	18.5	21.4	25.7	32.8
12: 8	152	-1.3483	18.5333	0.13347	13.5	14.8	16.4	18.5	21.5	25.8	33.0
12: 9	153	-1.3413	18.6006	0.13372	13.5	14.8	16.4	18.6	21.6	25.9	33.1
12:10	154	-1.3341	18.6677	0.13397	13.5	14.8	16.5	18.7	21.6	26.0	33.2
12:11	155	-1.3269	18.7346	0.13421	13.6	14.9	16.6	18.7	21.7	26.1	33.3
13: 0	156	-1.3195	18.8012	0.13445	13.6	14.9	16.6	18.8	21.8	26.2	33.4
13: 1	157	-1.3121	18.8675	0.13469	13.6	15.0	16.7	18.9	21.9	26.3	33.6
13: 2	158	-1.3046	18.9335	0.13492	13.7	15.0	16.7	18.9	22.0	26.4	33.7
13: 3	159	-1.2970	18.9991	0.13514	13.7	15.1	16.8	19.0	22.0	26.5	33.8

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
13: 4	160	-1.2894	19.0642	0.13537	13.8	15.1	16.8	19.1	22.1	26.6	33.9
13: 5	161	-1.2816	19.1289	0.13559	13.8	15.2	16.9	19.1	22.2	26.7	34.0
13: 6	162	-1.2739	19.1931	0.13580	13.8	15.2	16.9	19.2	22.3	26.8	34.1
13: 7	163	-1.2661	19.2567	0.13601	13.9	15.2	17.0	19.3	22.4	26.9	34.2
13: 8	164	-1.2583	19.3197	0.13622	13.9	15.3	17.0	19.3	22.4	27.0	34.3
13: 9	165	-1.2504	19.3820	0.13642	13.9	15.3	17.1	19.4	22.5	27.1	34.4
13:10	166	-1.2425	19.4437	0.13662	14.0	15.4	17.1	19.4	22.6	27.1	34.5
13:11	167	-1.2345	19.5045	0.13681	14.0	15.4	17.2	19.5	22.7	27.2	34.6
14: 0	168	-1.2266	19.5647	0.13700	14.0	15.4	17.2	19.6	22.7	27.3	34.7
14: 1	169	-1.2186	19.6240	0.13719	14.1	15.5	17.3	19.6	22.8	27.4	34.7
14: 2	170	-1.2107	19.6824	0.13738	14.1	15.5	17.3	19.7	22.9	27.5	34.8
14: 3	171	-1.2027	19.7400	0.13756	14.1	15.6	17.4	19.7	22.9	27.6	34.9
14: 4	172	-1.1947	19.7966	0.13774	14.1	15.6	17.4	19.8	23.0	27.7	35.0
14: 5	173	-1.1867	19.8523	0.13791	14.2	15.6	17.5	19.9	23.1	27.7	35.1
14: 6	174	-1.1788	19.9070	0.13808	14.2	15.7	17.5	19.9	23.1	27.8	35.1
14: 7	175	-1.1708	19.9607	0.13825	14.2	15.7	17.6	20.0	23.2	27.9	35.2
14: 8	176	-1.1629	20.0133	0.13841	14.3	15.7	17.6	20.0	23.3	28.0	35.3
14: 9	177	-1.1549	20.0648	0.13858	14.3	15.8	17.6	20.1	23.3	28.0	35.4
14:10	178	-1.1470	20.1152	0.13873	14.3	15.8	17.7	20.1	23.4	28.1	35.4
14:11	179	-1.1390	20.1644	0.13889	14.3	15.8	17.7	20.2	23.5	28.2	35.5
15: 0	180	-1.1311	20.2125	0.13904	14.4	15.9	17.8	20.2	23.5	28.2	35.5
15: 1	181	-1.1232	20.2595	0.13920	14.4	15.9	17.8	20.3	23.6	28.3	35.6
15: 2	182	-1.1153	20.3053	0.13934	14.4	15.9	17.8	20.3	23.6	28.4	35.7
15: 3	183	-1.1074	20.3499	0.13949	14.4	16.0	17.9	20.4	23.7	28.4	35.7

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ²)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
15: 4	184	-1.0996	20.3934	0.13963	14.5	16.0	17.9	20.4	23.7	28.5	35.8
15: 5	185	-1.0917	20.4357	0.13977	14.5	16.0	17.9	20.4	23.8	28.5	35.8
15: 6	186	-1.0838	20.4769	0.13991	14.5	16.0	18.0	20.5	23.8	28.6	35.8
15: 7	187	-1.0760	20.5170	0.14005	14.5	16.1	18.0	20.5	23.9	28.6	35.9
15: 8	188	-1.0681	20.5560	0.14018	14.5	16.1	18.0	20.6	23.9	28.7	35.9
15: 9	189	-1.0603	20.5938	0.14031	14.5	16.1	18.1	20.6	24.0	28.7	36.0
15:10	190	-1.0525	20.6306	0.14044	14.6	16.1	18.1	20.6	24.0	28.8	36.0
15:11	191	-1.0447	20.6663	0.14057	14.6	16.2	18.1	20.7	24.1	28.8	36.0
16: 0	192	-1.0368	20.7008	0.14070	14.6	16.2	18.2	20.7	24.1	28.9	36.1
16: 1	193	-1.0290	20.7344	0.14082	14.6	16.2	18.2	20.7	24.1	28.9	36.1
16: 2	194	-1.0212	20.7668	0.14094	14.6	16.2	18.2	20.8	24.2	29.0	36.1
16: 3	195	-1.0134	20.7982	0.14106	14.6	16.2	18.2	20.8	24.2	29.0	36.1
16: 4	196	-1.0055	20.8286	0.14118	14.6	16.2	18.3	20.8	24.3	29.0	36.2
16: 5	197	-0.9977	20.8580	0.14130	14.6	16.3	18.3	20.9	24.3	29.1	36.2
16: 6	198	-0.9898	20.8863	0.14142	14.7	16.3	18.3	20.9	24.3	29.1	36.2
16: 7	199	-0.9819	20.9137	0.14153	14.7	16.3	18.3	20.9	24.4	29.1	36.2
16: 8	200	-0.9740	20.9401	0.14164	14.7	16.3	18.3	20.9	24.4	29.2	36.2
16: 9	201	-0.9661	20.9656	0.14176	14.7	16.3	18.4	21.0	24.4	29.2	36.3
16:10	202	-0.9582	20.9901	0.14187	14.7	16.3	18.4	21.0	24.4	29.2	36.3
16:11	203	-0.9503	21.0138	0.14198	14.7	16.3	18.4	21.0	24.5	29.3	36.3
17: 0	204	-0.9423	21.0367	0.14208	14.7	16.4	18.4	21.0	24.5	29.3	36.3
17: 1	205	-0.9344	21.0587	0.14219	14.7	16.4	18.4	21.1	24.5	29.3	36.3
17: 2	206	-0.9264	21.0801	0.14230	14.7	16.4	18.4	21.1	24.6	29.3	36.3
17: 3	207	-0.9184	21.1007	0.14240	14.7	16.4	18.5	21.1	24.6	29.4	36.3

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)

Year: Month	Month	L	M	S	Z-scores (BMI in kg/m ³)						
					-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
17: 4	208	-0.9104	21.1206	0.14250	14.7	16.4	18.5	21.1	24.6	29.4	36.3
17: 5	209	-0.9024	21.1399	0.14261	14.7	16.4	18.5	21.1	24.6	29.4	36.3
17: 6	210	-0.8944	21.1586	0.14271	14.7	16.4	18.5	21.2	24.6	29.4	36.3
17: 7	211	-0.8863	21.1768	0.14281	14.7	16.4	18.5	21.2	24.7	29.4	36.3
17: 8	212	-0.8783	21.1944	0.14291	14.7	16.4	18.5	21.2	24.7	29.5	36.3
17: 9	213	-0.8703	21.2116	0.14301	14.7	16.4	18.5	21.2	24.7	29.5	36.3
17:10	214	-0.8623	21.2282	0.14311	14.7	16.4	18.5	21.2	24.7	29.5	36.3
17:11	215	-0.8542	21.2444	0.14320	14.7	16.4	18.6	21.2	24.8	29.5	36.3
18: 0	216	-0.8462	21.2603	0.14330	14.7	16.4	18.6	21.3	24.8	29.5	36.3
18: 1	217	-0.8382	21.2757	0.14340	14.7	16.5	18.6	21.3	24.8	29.5	36.3
18: 2	218	-0.8301	21.2908	0.14349	14.7	16.5	18.6	21.3	24.8	29.6	36.3
18: 3	219	-0.8221	21.3055	0.14359	14.7	16.5	18.6	21.3	24.8	29.6	36.3
18: 4	220	-0.8140	21.3200	0.14368	14.7	16.5	18.6	21.3	24.8	29.6	36.3
18: 5	221	-0.8060	21.3341	0.14377	14.7	16.5	18.6	21.3	24.9	29.6	36.2
18: 6	222	-0.7980	21.3480	0.14386	14.7	16.5	18.6	21.3	24.9	29.6	36.2
18: 7	223	-0.7899	21.3617	0.14396	14.7	16.5	18.6	21.4	24.9	29.6	36.2
18: 8	224	-0.7819	21.3752	0.14405	14.7	16.5	18.6	21.4	24.9	29.6	36.2
18: 9	225	-0.7738	21.3884	0.14414	14.7	16.5	18.7	21.4	24.9	29.6	36.2
18:10	226	-0.7658	21.4014	0.14423	14.7	16.5	18.7	21.4	24.9	29.6	36.2
18:11	227	-0.7577	21.4143	0.14432	14.7	16.5	18.7	21.4	25.0	29.7	36.2
19: 0	228	-0.7496	21.4269	0.14441	14.7	16.5	18.7	21.4	25.0	29.7	36.2

2007 WHO Reference

Significación del Coeficiente de Correlación

1° A efectos prácticos, se calcula el número de desviaciones tipo que se encuentra el coeficiente obtenido del centro de la distribución, según la formula conocida:

$$t = \frac{r_{xy} - 0}{\sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{N - 2}}}$$

y se compara el valor obtenido con el existente en las tablas para un cierto nivel de significación α y N-2 grados de libertad **-t (α , N-2) -**.

Donde con los resultados comparamos:

$t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ Se rechaza la Hipótesis nula. La correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $r_{xy} = 0$. Por tanto las variables están relacionadas.

$t \leq t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ Se acepta la Hipótesis nula. La correlación obtenida procede de una población cuyo valor $r_{xy} = 0$. Por tanto ambas variables no están relacionadas.

Critical Values for t Distribution

df	Confidence Intervals					
	80%	90%	95%	98%	99%	99.9%
	Level of Significance for One-Tailed Test					
	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	0.0005
	Level of Significance for Two-Tailed Test					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.869	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291