

### Parasitismo por *Rodentolepis nana nana* y estado nutricional en niños de cinco regiones geográficas del Perú

*Parasitic Infection due to Rodentolepis nana nana and nutritional status in children from five ecological regions of Peru*

Inés Gárate Camacho, Beatriz Suyo Loayza, Hugo Colquichagua Arellano, Karen Flores Caballero, Paolo Jiménez López y Armando Yarlequé Chocas\*

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

#### RESUMEN

Se ha efectuado una amplia investigación acerca del parasitismo por hymenolepídeos en la población infantil de cinco pisos ecológicos del Perú. El estudio ha comprendido la evaluación de la presencia de estos céstodos en relación con el estado nutricional, el sexo y la ubicación geográfica de un total de 500 niños (entre seis y siete años de edad); 100 de cada uno de los pisos correspondientes a las siguientes regiones: Chala, Yunga, Quechua, Suni y Puna. Para ello se realizó un estudio epidemiológico, descriptivo, de corte transversal, comparativo entre los años 2005 y 2009. La muestra poblacional fue escogida por conveniencia mediante convocatoria. Como resultado de este trabajo se ha determinado que el único hymenolepídeo presente en la población estudiada fue *Rodentolepis nana nana*, observándose una alta prevalencia en cada uno de los cinco pisos ecológicos, no evidenciándose asociación con aspectos nutricionales ni sexo de los niños motivo de estudio.

**PALABRAS CLAVE:** Cestodosis, Hymenolepídeos, Parasitismo, *Rodentolepis*, *Hymenolepis*.

#### ABSTRACT

A wide research on parasitism by hymenolepidids has been performed in children population from five ecological regions of Peru. The study included parasitism assessment in relationship to nutritional status, sex and geographical location, evaluating 500 children (6-7 years old), 100 of each of the following regions: Chala, Yunga, Quechua, Suni y Puna. An epidemiological, descriptive, cross-sectional, comparative study was realized between 2005 and 2009. The population sample was chosen for convenience by convocation. As a result, it has been determined that parasitism by *Rodentolepis nana nana* is not associated with nutritional or sex of the children under study. Rather, it has been observed that parasitism has a high prevalence in each of the ecological levels.

**KEYWORDS:** Cestodosis, Hymenolepidids, Parasitism, *Rodentolepis*, *Hymenolepis*.

Recibido: 23/2/15

Aceptado: 20/4/15

\* Laboratorio de Parasitología Humana y Animal, Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos <igarateca@yahoo.com>.

## Introducción

**R**odentolepis *nana nana* (von Siebold, 1852), conocido también como *Hymenolepis nana nana*, es el céstodo cosmopolita de mayor frecuencia en la población humana, especialmente en los niños en quienes puede ocasionar diversas manifestaciones clínicas incluyendo severa dificultad en el progreso ponderal (Atías 1998). En nuestro país, es un céstodo muy común en la población infantil, causando trastornos digestivos y contribuyendo, posiblemente, a agravar los cuadros de desnutrición (OMS 1987).

Respecto a la denominación del parásito, Spassky (1954), colocó algunas especies, que anteriormente se consideraban dentro del género *Hymenolepis*, en un nuevo género: *Vampirolepis*, basándose en dos características principales: a) la disposición de los testículos dispuestos en línea recta y no separados por el ovario, y b) la presencia de ganchos en el rostelo. Otras especies de *Hymenolepis* de mamíferos, armadas, con sus testículos dispuestos en un triángulo alargado y separados por las gónadas femeninas, fueron ubicadas en el género *Rodentolepis*. De tal manera que *Hymenolepis nana* fue reclasificada como *Rodentolepis nana* (Vaucher 1992). En concordancia con Spassky (1994), la nomenclatura taxonómica para *Hymenolepis nana* es: *Rodentolepis nana* (von Siebold, 1852) Spassky, 1954 syn.: *Taenia nana* von Siebold, 1852, *Hymenolepis nana fraterna* Stiles, 1906.

A pesar de la nomenclatura revisada y admitida en consenso por taxónomos como Spassky (1994), Czaplinski y Vaucher (1994), *Rodentolepis nana* se conoce casi universalmente como *Hymenolepis nana* en la literatura no taxonómica, especialmente en la producida por investigadores médicos (Babiker et al. 2009, WHO 2004). En el presente estudio se asume la posición de Spassky (1994), Czaplinski y Vaucher (1994), por tanto estos

hymenolepídeos armados procedentes de hospederos humanos serán nominados como *R. nana nana*.

El ciclo de vida de *Rodentolepis nana* (*R. nana nana* y *R. nana fraterna*), sea de procedencia humana o murina, es peculiar entre los céstodos: es un ciclo autoheteroxeno, pues el mismo hospedador alberga a la forma larvaria y al estadio adulto; el hospedador invertebrado intermedio es opcional (Smyth y McManus 1989).

Considerando lo anteriormente descrito, el propósito del presente estudio fue determinar la prevalencia del parasitismo por *Rodentolepis nana nana* en niños de poblados localizados a diferentes altitudes y establecer si existe relación con su estado nutricional, sexo y ubicación geográfica.

## Material y métodos

El tipo de estudio fue epidemiológico, descriptivo, de corte transversal, comparativo; realizado entre los años 2005 y 2009.

### Lugares de estudio

Se consideraron poblados ubicados en cinco de las ocho regiones naturales del Perú (Pulgar 1987).

- a) Región Costa o Chala:  
Asociación de Vivienda Chillón, Puente Piedra, Lima  
(184 msnm, 77°03'57.7" O, 11°53'20.2" S).
- b) Región Yunga:  
Localidad de Quirio, Chosica, Lima  
(800 msnm, 76°42'57.6" O, 11°56'04.5" S).
- c) Región Quechua:  
Localidad de San Mateo de Huanchor, Huarochirí, Lima  
(3149 msnm, 76°18'0.34" O, 11°45'34.4" S).
- d) Región Suni o Jalca:  
Localidad de Chicla-Huarochirí, Lima  
(3793 msnm, 76°16'02.3" O, 11°42'21.4" S).
- e) Región Puna:

Localidad de Morococha, Yauli, Junín  
(4505 msnm, 76°08'31" O, 11°35'57" S).

### ***Características de la población estudiada***

La muestra poblacional, por tratarse de un estudio comparativo, estuvo conformada por 500 niños aparentemente sanos, 100 de cada localidad perteneciente a un determinado piso ecológico. La muestra fue escogida por conveniencia mediante convocatoria y se consideraron dos criterios de inclusión: a) Niños de ambos sexos, de edades comprendidas entre 72 y 95 meses al momento del examen parasitológico (Romani et al. 2005); b) Niños que no habían recibido tratamiento antiparasitario o ingerido infusiones de plantas contra parásitos hasta un mes anterior al recojo de muestra (INS 2003).

Se tomaron los datos de cada niño, empleando una ficha epidemiológica, con la finalidad de relacionar sus condiciones sanitarias con la presencia de parásitos entéricos, así como verificar si cumplían con los criterios de inclusión. La ficha contenía un cuestionario codificado y constaba de dos secciones:

- La primera sección recogió los siguientes datos:
  - a) Identificación: Se consideró el nombre del niño, la dirección, el tiempo de residencia y el lugar de residencia anterior, si fuera el caso.
  - b) Vivienda: Se colectó información sobre las características de la vivienda, el número de habitaciones, el número de camas y el número de personas que la habitaban.
  - c) Saneamiento ambiental: Se preguntó sobre la calidad del agua de bebida, la disposición de las excretas y eliminación de la basura.
- La segunda sección recogió los siguientes datos:
  - a) Datos del niño: Fecha de nacimiento, edad y sexo.

- b) Antropometría: Se anotó el peso y la talla del niño, el peso en kilogramos y la talla en centímetros. Las medidas se tomaron dos veces, promediándose los resultados.

### ***Colecta de las muestras de heces e identificación de los parásitos***

A los padres de cada niño, previo su consentimiento escrito, se les indicó el procedimiento para la adecuada colecta de las muestras en frascos de boca ancha con tapa de rosca, considerando tres muestras por cada niño participante del estudio. Las heces fueron preservadas en formol al 10% y transportadas al Laboratorio de Parasitología Humana y Animal de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de San Marcos. En el laboratorio, las muestras fecales fueron examinadas empleando el método directo, incluyendo tanto la técnica directa simple con lugol (Tello y Canales 2000) así como la técnica de sedimentación espontánea en tubo (TSET) (Pajuelo et al. 2006). La identificación de los parásitos entéricos se basó en sus características morfológicas y morfométricas (Beltrán et al. 2003), para ello se empleó un microscopio de contraste de fases Carl Zeiss con un ocular micrométrico calibrado. Las imágenes de los helmintos entéricos encontrados fueron capturadas empleando una videocámara EverFocus y el programa WinTV2000, así como una cámara Nikon Coolpix P5100.

### ***Evaluación del estado nutricional***

El estado nutricional de los niños examinados se determinó empleando tanto el indicador Peso para Talla (P/T) como el Índice de Masa Corporal (IMC). Para la determinación del peso se hicieron las mediciones, ajustadas a los 100 g más próximos, empleando una balanza Soehnle, calibrada diariamente. Para la determinación de la talla, los niños fueron

medidos de pie, sobre una superficie plana (pared) contigua a una cinta métrica y las mediciones se aproximaron al milímetro (OMS 1983).

### **Registro y tratamiento estadístico de datos**

Para determinar la prevalencia de infección por *Hymenolepis*, los datos recogidos en las fichas epidemiológicas y en los exámenes parasitológicos, fueron ingresados a una base de datos, empleándose el paquete estadístico SPSS, versión 20. Para establecer si hubo relación entre el sexo y la presencia de los parásitos, se efectuó pruebas de asociación bajo la estadística de prueba Chi-cuadrado, con un nivel de significancia del 5%, en cada piso ecológico y en el conjunto de los examinados. Asimismo, para saber si la presencia de *R. nana nana* afectó el estado nutricional del niño, considerando el indicador Peso para Talla (Gaillour 1990), se aplicó el modelo de análisis de varianza de un factor. Además se incluyó la prueba de comparación de medias entre grupos (Tuckey) para estimar los intervalos de variación en cada nivel. Este trabajo se realizó por cada piso ecológico.

La determinación del estado nutricional se realizó utilizando la clasificación percentilar de Must et al. (1991) según el Índice de Masa Corporal (IMC). Para el cálculo del IMC, en concordancia con los últimos acuerdos adoptados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para determinar el estado nutricional de los niños mayores de cinco años, habida cuenta de que los niños estudiados tenían entre 72 y 95 meses de edad, se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{masa (kg)}}{\text{estatura}^2 \text{ (m)}}$$

## **Resultados**

### **Prevalencia de infección por *R. nana nana* y su relación con el sexo**

En los cinco poblados donde se realizaron los exámenes parasitológicos se encontró niños cuyas heces contenían huevos con características morfológicas y morfométricas de *R. nana nana*. No se halló huevos de *Hymenolepis diminuta* ni de *Rodentolepis microstoma*. En las Tablas 1 y 2 se presentan los resultados del examen parasitológico y la relación de los parásitos identificados en las cinco localidades. De los 500 niños examinados, 227 (45.4%) presentaron algún tipo de enteroparásito. *R. nana nana* fue detectada en 104 niños (20.8%), de éstos hubo 71 que presentaron monoparasitismo por este césodo (Tabla 2).

Al comparar las frecuencias de infección por *R. nana nana*, entre los grupos de niños de los poblados de los cinco pisos ecológicos (Tablas 3), la mayor prevalencia ocurrió en los poblados de Chicla y San Mateo (25% en cada uno), mientras que la menor se dio en la localidad de Quirio (14%). Las prevalencias observadas en los distritos de Puente Piedra y Morococha fueron 21% y 19%, respectivamente. Con excepción de Morococha, en los otros cuatro poblados se observó biparasitismo causado por *R. nana nana* y *Giardia lamblia*.

De los 279 varones, 53 (19%) estuvieron parasitados con *R. nana nana*; de las 221 niñas, 51 (23.1%) presentaron el parásito (Tabla 3). Al estudiar la relación entre infección por *R. nana nana* y sexo tanto en el conjunto de los niños ( $p=0.8177$ ) como en cada localidad, mediante pruebas de asociación bajo la estadística de prueba Chi-cuadrado, con un nivel de significancia del 5%, no se encontró ninguna evidencia de asociación.

**TABLA 1**  
**Distribución de parásitos entéricos en niños de cinco localidades del Perú**

Localidad	Puente piedra (n=100)		Quirio (n=100)		San Mateo (n=100)		Chicla (n=100)		Morococha (n=100)		Total (n=500)	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<i>Rodentolepis nana</i>	21	21	14	14	25	25	25	25	19	19	104	20.8
<i>Giardia lamblia</i>	13	13	17	17	12	12	11	11	18	18	71	14.2
<i>Entamoeba coli</i>	9	9	12	12	7	7	5	5	17	17	50	10.0
<i>Blastocystis</i> sp.	4	4	8	8	5	5	3	3	6	6	26	5.2
<i>Endolimax nana</i>	2	2	4	4	2	2	4	4	10	10	22	4.4
<i>Trichuris trichiura</i>	4	4	3	3	3	3	1	1	6	6	17	3.4
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1	1	1	1	4	4	4	4	6	6	16	3.2
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	3	3	3	3	1	1	3	3	5	5	15	3.0
<i>Chilomastix mesnili</i>	1	1	4	4	3	3	1	1	2	2	11	2.2
<i>Taenia</i> sp.	1	1	0	0	3	3	1	1	3	3	8	1.6
<i>Balantidium coli</i>	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.2

**TABLA 2**  
**Frecuencia de mono y poliparasitismo intestinal en niños\* parasitados de cinco localidades del Perú**

Localidad	Parásitos	Parasitados	Parasitismo				Parásitos más frecuentes (casos)	Prevalencia de <i>R. nana</i> en parasitados
			Mono	Bi	Tri	Tetra		
Puente Piedra	Todos	46	29	15	2	0	<i>R. nana</i> (21)	46 %
	<i>R. nana</i>	21	13	7	1	0	<i>G. lamblia</i> (13)	
Quirio	Todos	41	23	12	5	1	<i>G. lamblia</i> (17)	34 %
	<i>R. nana</i>	14	10	4	0	0	<i>R. nana</i> (14)	
San Mateo	Todos	43	26	12	5	0	<i>R. nana</i> (25)	58 %
	<i>R. nana</i>	25	17	7	1	0	<i>G. lamblia</i> (12)	
Chicla	Todos	40	27	9	4	0	<i>R. nana</i> (25)	63 %
	<i>R. nana</i>	25	17	4	4	0	<i>G. lamblia</i> (11)	
Morococha	Todos	57	31	19	2	2	<i>R. nana</i> (19)	33 %
	<i>R. nana</i>	19	14	1	2	2	<i>G. lamblia</i> (18)	

\* Se examinaron 500 niños, 100 de cada localidad.

**TABLA 3**  
**Parasitismo por *R. nana nana* en niños\* de cinco localidades del Perú**

Localidad	Altitud (msnm)	Región	Población examinada			Parasitados con <i>R. nana</i>					
			Niñas	Niños	Total	Niñas		Niños		Total	
			N°	N°	N°	N°	%	N°	%	N°	%
Puente Piedra	184	Chala	42	58	100	9	21.4	12	20.7	21	21.0
Quirio	800	Yunga	39	61	100	8	20.5	6	9.8	14	14.0
San Mateo	3149	Quechua	43	57	100	12	27.9	13	22.8	25	25.0
Chicla	3793	Suni	47	53	100	11	23.4	14	26.4	25	25.0
Morococha	4505	Puna	50	50	100	11	22.0	8	16.0	19	19.0
Total			221	279	500	51	23.1	53	19.0	104	20.8

\* Se examinaron 500 niños, 100 de cada localidad.

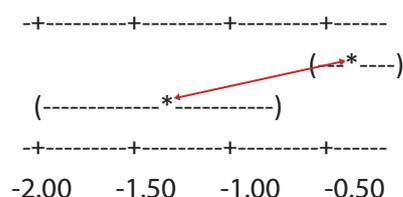
TABLA 4  
Relación entre infección por *Rodentolepis nana nana* y estado nutricional (P/T)  
de niños de cinco localidades, Perú

Piso ecológico	Estadística de prueba	Comparación de Tuckey
Chicla	F(1.98) = 0.001; p-value = 0.994	<i>R. nana nana</i> no afecta significativamente el estado nutricional del niño.
Morococha	F(1.98) = 0.20; p-value = 0.652	<i>R. nana nana</i> no afecta significativamente el estado nutricional del niño.
Puente Piedra	F(1.98) = 0.00; p-value = 0.978	<i>R. nana nana</i> no afecta significativamente el estado nutricional del niño.
Quirio	F(1.98) = 4.42; p-value = 0.038	La presencia de <i>R. nana nana</i> , probablemente, afecte significativamente el estado nutricional del niño (Fig. 1).
San Mateo	F(1.98) = 0.02; p-value = 0.898	<i>R. nana nana</i> no afecta significativamente el estado nutricional del niño.

Intervalos de confianza de la media según presencia-ausencia de  
*Rodentolepis nana nana* – Piso: Quirio

Nivel	N	Media	Desv.Est.
Ausencia	90	-0.591	1.116
Presencia	10	-1.363	0.943

ICs de 95% individuales para la media  
basados en Desv. Est. agrupada



**Figura 1.** Relación entre infección por *Rodentolepis nana nana* y estado nutricional (P/T) de niños de Quirio.

### Relación entre infección por *R. nana nana* y estado nutricional

Con respecto a la relación entre estado nutricional e infección por *R. nana nana*, considerando el indicador Peso para Talla (Gaillour 1990), si bien, según la prueba de Tuckey para la media de cada nivel, se observa que la presencia de *Rodentolepis nana nana* corresponde a menores valores promedio de estado nutricional que los que se obtienen en ausencia del parásito, a un nivel de significancia del 5%, solo en Quirio es probable que la presencia de *Rodentolepis nana nana* afecte el estado nutricional de los niños (Tabla 4, Figura 1). En otras palabras, eso significa que en cuatro de las cinco localidades en estudio no se detec-

tó ninguna influencia del parasitismo por *R. nana nana* sobre el estado nutricional y solo en la localidad de Quirio se observa una probabilidad de que el estado nutricional esté afectado por dicho parásito.

Asimismo, utilizando el Índice de Masa Corporal (IMC) (Tablas 5 al 11) y aplicando la prueba F, a un nivel de significancia del 5%, no se observó relación entre estado nutricional (IMC) e infección por *R. nana nana* en el conjunto de niños examinados ni en los de cada localidad. Inclusive, si solo consideramos dos niveles de estado nutricional: 1) Normal, 2) De bajo peso y con déficit de peso, no hay diferencia significativa respecto a la presencia del parásito, como se observa en la Tabla 12.

**TABLA 5**  
**Estado nutricional\* y enteroparasitosis en niños de Puente Piedra**

Categoría	Muestra		Sin parásitos		Parasitados		Con <i>R. nana nana</i>		Otros		Sólo <i>R. nana nana</i>	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Sobrepeso	1	1.0	0	0.0	1	2.2	1	4.8	0	0.0	1	7.7
Normal	39	39.0	22	40.7	17	37.0	8	38.1	9	36.0	5	38.5
Bajo peso	17	17.0	10	18.6	7	15.2	5	23.8	2	8.0	5	38.5
Déficit	43	43.0	22	40.7	21	45.6	7	33.3	14	56.0	2	15.3
Total	100	100.0	54	100.0	46	100.0	21	100.0	25	100.0	13	100.0

\*Basado en el IMC

**TABLA 6**  
**Estado nutricional\* y enteroparasitosis en niños de Quirio**

Categoría	Muestra		Sin parásitos		Parasitados		Con <i>R. nana nana</i>		Otros		Sólo <i>R. nana nana</i>	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Obeso	2	2.0	2	3.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Sobrepeso	2	2.0	2	3.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Normal	56	56.0	36	61.0	20	48.8	7	50.0	13	48.2	4	40.0
Bajo peso	7	7.0	3	5.1	4	9.8	1	7.1	3	11.1	1	10.0
Déficit	33	33.0	16	27.1	17	41.4	6	42.9	11	40.7	5	50.0
Total	100	100.0	59	100.0	41	100.0	14	100.0	27	100.0	10	100.0

\*Basado en el IMC

**TABLA 7**  
**Estado nutricional\* y enteroparasitosis en niños de San Mateo**

Categoría	Muestra		Sin parásitos		Parasitados		Con <i>R. nana nana</i>		Otros		Sólo <i>R. nana nana</i>	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Sobrepeso	3	3.0	1	1.8	2	4.6	1	4.0	1	5.6	1	5.9
Normal	71	71.0	40	70.2	31	72.1	18	72.0	13	72.2	12	70.6
Bajo peso	13	13.0	6	10.5	7	16.3	4	16.0	3	16.6	3	17.6
Déficit	13	13.0	10	17.5	3	7.0	2	8.0	1	5.6	1	5.9
Total	100	100.0	57	100.0	43	100.0	25	100.0	18	100.0	17	100.0

\*Basado en el IMC

**TABLA 8**  
**Estado nutricional\* y enteroparasitosis en niños de Chicla**

Categoría	Muestra		Sin parásitos		Parasitados		Con <i>R. nana nana</i>		Otros		Sólo <i>R. nana nana</i>	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Sobrepeso	1	1.0	1	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Normal	61	61.0	37	61.7	24	60.0	17	68.0	7	46.7	11	64.7
Bajo peso	15	15.0	8	13.3	7	17.5	3	12.0	4	26.7	2	11.8
Déficit	23	23.0	14	23.3	9	22.5	5	20.0	4	26.7	4	23.6
Total	100	100.0	60	100.0	40	100.0	25	100.0	15	100.0	17	100.0

\*Basado en el IMC

TABLA 9  
Estado nutricional\* y enteroparasitosis en niños de Morococha

Categoría	Muestra		Sin parásitos		Parasitados		Con <i>R. nana nana</i>		Otros		Sólo <i>R. nana nana</i>	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Sobrepeso	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Normal	58	58.0	24	55.8	34	59.6	10	52.6	24	63.2	8	57.1
Bajo peso	17	17.0	10	23.2	7	12.3	4	21.1	3	7.9	2	14.3
Déficit	25	25.0	9	21.0	16	28.1	5	26.3	11	28.9	4	28.6
Total	100	100.0	43	100.0	57	100.0	19	100.0	38	100.0	14	100.0

\*Basado en el IMC

TABLA 10  
Estado nutricional\* y enteroparasitosis en niños de cinco localidades del Perú (n = 500)

Categoría	Sólo <i>R. nana nana</i>		<i>R. nana nana</i> y otros		Sin parásitos		Otros parásitos		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Obeso	0	0.0	0	0.0	2	0.7	0	0.0	2	0.4
Sobrepeso	2	2.8	0	0.0	4	1.5	1	0.8	7	1.4
Normal	40	56.3	20	60.6	159	58.2	66	53.7	285	57.0
Bajo peso	13	18.3	4	12.1	37	13.6	15	12.2	69	13.8
Déficit	16	22.6	9	27.3	71	26.0	41	33.3	137	27.4
Total	71	100.0	33	100.0	273	100.0	123	100.0	500	100.0

\*Basado en el IMC

## Discusión

### **Parasitismo por *R. nana nana* en poblaciones infantiles**

El parásito *Rodentolepis nana nana*, comúnmente llamado "tenia enana", fue descubierto por Bilharz, en 1851, en el intestino delgado de un muchacho nativo de El Cairo (Bacigalupo 1928). Es el céstodo cosmopolita más frecuente en la población humana, variando su prevalencia en función de las condiciones de vida de los pobladores, como suele suceder con la mayoría de las enteroparasitosis (Terashima y Alvarez 2000). En el Perú, según Elliot y Cáceres (1989), la hymenolepiosis por *R. nana nana* tendría una prevalencia de 13.24% a nivel nacional; en la sierra (16%) sería mayor que en costa (13.5%) y selva (1.33%). Nuestro propósito al evaluar 500 niños de cinco poblados ubicados en diferentes pisos ecológicos fue, por un lado explorar la presencia de este parásito en grupos potencialmente proclives

a la infección, dados el grado de hacinamiento y las condiciones higiénico sanitarias deficientes. Asimismo, era necesario correlacionar la presencia del parasitismo con el estado nutricional de los niños de los poblados en estudio, pues como es sabido, las parasitosis en general interfieren con la capacidad digestiva o de absorción de nutrientes ya que muchos de estos nutrientes son requeridos por tales parásitos (Calchi et al. 2007). Adicionalmente, se ha examinado la relación parasitismo-sexo para establecer si existía alguna asociación.

En esta investigación se constató que, de 500 niños examinados, 104 (20.8%) estuvieron infectados con *R. nana nana*; este valor es más alto que el mencionado por Elliot y Cáceres (1989), quienes consideran que, a nivel nacional, existe una prevalencia de 13.24%. Aun cuando son numerosos los reportes sobre parasitismo infantil en nuestro país, la metodología usada, la edad de los niños estudiados, entre otros parámetros, no son uniformes por lo que no es posible esta-

TABLA 11  
Distribución de *R. nana nana* en niños de cinco localidades del Perú, según categoría de estado nutricional\*

Categoría	Muestra		Presencia de <i>R. nana nana</i>	
	Nº	Nº	Nº	%
Obeso	2	0	0	0
Sobrepeso	7	2	2	28.57
Normal	285	60	60	21.05
Bajo peso	69	17	17	24.63
Déficit	137	25	25	18.24
Total	500	104	104	20.8

\*Basado en el IMC

TABLA 12  
Comparación entre prevalencia de parasitosis por *R. nana nana* y estado nutricional en niños de cinco poblados del Perú

Categoría	Nº (n = 491)	Presencia de <i>R. nana nana</i>	
		Nº	%
Normal	285	40	14.03
Bajo peso + déficit de peso	206	29	14.07

blecer comparaciones claras y precisas con tales estudios. En el presente trabajo se ha definido el rango de edad de seis a siete años, para las poblaciones examinadas, por ser el que presenta prevalencias más altas, como lo señalan estudios como el de Romaní et al. (2005). Asimismo, para evaluar el comportamiento del parásito en diferentes altitudes, se han seleccionado poblados ubicados a cinco diferentes niveles de altitud.

En lo que corresponde a la Región Costa o Chala, en la Asociación de Vivienda Chillón, Puente Piedra, Lima (184 msnm), el 21% de niños estaba parasitado por *R. nana nana*. Estudios realizados en varias localidades de la costa, arrojan diferentes resultados, desde 4.6% hasta 26.57% (Pajuelo et al. 2005, Terashima et al. 1999, Contreras 1991, Espinoza et al. 2008), encontrando en común que en los diversos estudios se observa que *R. nana nana* es el céstodo de mayor prevalencia, resultado que se corrobora en este trabajo.

En la región Yunga (500 a 2300 msnm), el 14% de los niños de la localidad de Quirio, Chosica-Lima, (ubicado a 800 msnm), estaba

parasitado, esta cifra es mayor que la reportada por Alvino (2000), quien detectó a 7.3% de infectados en Huayopampa, Huaral (1880 msnm).

En la región Quechua (2500 y 3500 msnm), en la localidad de San Mateo de Huanchor, Huarochirí-Lima (3149 msnm), 25% de los niños examinados en el presente trabajo estaban parasitados por *R. nana nana*. Hay varios estudios realizados en localidades quechuas, observándose prevalencias de 3.52% y 11.4% en Ayacucho (Cabrera et al. 2005, Brediñana y Ango 2000, respectivamente), 12% en el valle del Mantaro (Flores 1997), 14% en Chocos, Yauyos (Solórzano 2001), 15.2% en escolares de Chuquibamba-Arequipa (Avendaño 1995), 18,88% en Ingenio (Gárate et al. 2000), 30.2% de niños entre 5 y 7 años en el distrito de San Lorenzo de Quinti, Huarochirí, ubicado a 2800 msnm, (Romaní et al. 2005), 33.3% en escolares de San Mateo de Huanchor-Lima, ubicado a 3170 msnm (Maco et al. 2001). En esta región los valores hallados en nuestro estudio son cercanos a los obtenidos por Romaní et al. en el año 2005.

En la región Suni (3500 a 4100 msnm), se observó que el 25% de los niños de la localidad de Chicla, Huarochirí-Lima (793 msnm) estaba parasitado, a diferencia de lo reportado por Maco et al. (2002) quienes observaron que 6.6% de pobladores de 6 comunidades rurales en las riberas del lago Titicaca-Puno, (3800 msnm), estaban infectados; en cambio el 15.6% de niños de Marián-Huaraz (3400 msnm) estaba parasitado (López de Guimaraes et al. 2001).

En la región Puna (4100 a 4800 msnm), el 19% de los niños de la localidad de Morococha, Yauli-Junín (4505 msnm) estaba parasitado, esta cifra es menor que la hallada en Huayllay (4310 msnm) por Gárate et al. (2002) donde el 25.33% de niños en edad escolar estaba infectado, así también es menor que el estudio realizado por Palacios et al. (1991) en Huarón-Cerro de Pasco (4680 msnm) donde el 42.7% de niños estuvo parasitado. En este último caso se podría interpretar que la temperatura más baja de la zona favorece un mayor tiempo de viabilidad de los huevos de estos parásitos y, por tanto, se incrementa el riesgo de infectarse.

Todos estos datos permiten constatar que el parasitismo por *R. nana nana* existe desde el nivel del mar hasta los 4 680 msnm, es decir, el parásito se adapta a las condiciones ambientales de cualquiera de estos pisos ecológicos. Adicionalmente, en los estudios arriba citados y en los realizados por nosotros se constata que *R. nana nana* es el céstodo más frecuente en estas poblaciones humanas. En conclusión, los resultados aquí presentados demuestran que *R. nana nana* es un parásito de alto grado de adaptación a diferentes ambientes ecológicos y, en particular, a la altitud. Además, el hecho de que uno de cada cinco niños está parasitado, no solo genera una reflexión en torno a las medidas preventivas que se deben tener con poblaciones que están en pleno desarrollo sino que este parasitismo debe ser atendido independientemente de

los parámetros altitud y condiciones ambientales, siendo el hacinamiento el principal factor a considerar, teniendo en consideración que en esta edad, los niños se encuentran en ambientes cerrados como las aulas, que facilitarían la transmisión de los huevos del parásito de un hospedador a otro.

Respecto a la relación entre este céstodo y el estado nutricional, los resultados hallados por nosotros son similares a otros como los de Nematian et al. (2008) quienes al relacionar indicadores antropométricos de malnutrición con la presencia de enteroparásitos, no encontraron relación entre bajo peso o menor talla y presencia de *R. nana nana*, que sí fue observado en niños con *Giardia* o con *Enterobius vermicularis*. Al parecer el metabolismo de *Enterobius* y de *Giardia* sí perturban de manera notable la absorción de nutrientes en las personas infectadas, lo que no se aprecia en el caso de parasitismo por *R. nana nana* y otros céstodos; aunque Pawlowsky (1984) señala que habría una relación entre un alto número de huevos por gramo de heces y alguna sintomatología que pudiera perturbar el estado nutricional del niño, sería interesante revisar si existe tal relación.

## Conclusiones

A partir de la investigación efectuada, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Se ha determinado la existencia del parasitismo por *R. nana nana* en los cinco pisos ecológicos evaluados, afectando al 20.8% de la población estudiada. *R. nana nana* es el único hymenolepídido encontrado.
2. *R. nana nana* presenta un alto grado de adaptación a diferentes ambientes ecológicos ubicados desde el nivel del mar hasta 4505 msnm y, en particular, a diferentes rangos de altitud.
3. No se observó asociación entre presencia de parasitismo y sexo, de tal manera que

niños y niñas muestran el mismo riesgo de infectarse.

4. La infección por *R. nana nana* no mostró influencia estadísticamente significativa sobre el estado nutricional de los niños examinados, usando como parámetros la relación Talla/Peso y el Índice de Masa Corporal respectivamente.

## Referencias bibliográficas

- ALVINO, A. (2000). *Prevalencia y características epidemiológicas de parasitosis intestinal en la Comunidad de Huayopampa - Sierra de Huaral*. Tesis de Bachiller en Medicina. Lima: UPCH.
- ATÍAS, Antonio (1998). *Parasitología Clínica*. Santiago: Editorial Mediterráneo.
- AVENDAÑO, F. (1995) *Estudio clínico epidemiológico y determinación de la eosinofilia en escolares con hymenolepiasis: Chuquibamba*. Tesis Bach. Med. Arequipa: UNSA.
- BABIKER, M. A. *et al.* (2009). Frequency of intestinal parasites among food-handlers in Khartoum, Sudan. *La Revue de Sante de la Mediterranee orientale*, Vol.15, N°5 ; pp.1098-104.
- BACIGALUPO J. (1928). Estudio sobre la evolución biológica de algunos parásitos del género *Hymenolepis* [Weinland, 1858]. Buenos Aires. *La Semana Médica* Vol. 35; pp.1249-1267.
- BELTRÁN M. *et al.* (2003). Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre. *Serie de Normas Técnicas* N° 37. Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud.
- BREDIÑANA, F. y Ango, H. (2000). Enteroparasitismo en pre-escolares y escolares San Juan Bautista (2750 msnm) – Ayacucho. *Libro de Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología*. Lima, Perú: Sociedad Peruana de Parasitología; p.23
- CABRERA, M. *et al.* (2005). Prevalencia de enteroparasitosis en una comunidad altoandina de la provincia de Víctor Fajardo, Ayacucho, Perú. *Revista de Gastroenterología* Vol. 25, N° 2; pp.150-155.
- CALCHI, M. *et al.* (2007). Prevalencia de enteroparásitos en dos comunidades de Santa Rosa de Agua en Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela 2006. *Kasmera* Vol. 35, N°1; pp. 38-48.
- CONTRERAS, O. (1991). Prevalencia de parásitos intestinales en niños del asentamiento humano "Parque Porcino" (Distrito de Ventanilla – Callao). *Revista Peruana de Medicina Tropical* Vol. 1, N° 7; pp. 73-8.
- CZAPLINSKI, B. and Vaucher, C. (1994). Family Hymenolepididae Ariola, 1899. L. Khalil, A. Jones and R. A. Bray (Editors) *Keys to the cestode parasites of vertebrates*. United Kingdom CAB International; pp. 595-663.
- ELLIOT, A. y Cáceres, I. (1989). *Introducción a la Parasitología Médica del Perú*. Lima: UNMSM.
- ESPIÑOZA, Y. *et al.* (2008). Clinical and serological evidence of Toxocara infection in school children from Morrope district, Lambayeque, Perú. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo* Vol. 50, N° 2; 101-105.
- FLORES, E. (1997). *Prevalencia de Enteroparasitosis en 10 comunidades del valle del Mantaro*. Tesis de Bachiller en Medicina. Lima: UPCH.
- GAILLOUR F. (1990). *Antropometría: indicadores antropométricos*. Niños. No. 11; pp. 812.
- GÁRATE, I. *et al.* (2000). Relación entre la infección por *Hymenolepis nana* y las condiciones de la población infantil de Ingenio. *IV Congreso Peruano de Parasitología*. Huancayo, Perú. Asociación Peruana de Parasitología.
- GÁRATE, I. *et al.* (2002). *Vampirolepis nana* y estado nutricional en niños de Huayllay-Cerro de Pasco. *Libro de Resúmenes ICBAR, XI Reunión Científica del Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas "Antonio Raimondi" ICBAR*, Lima.
- INS (2003). *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre*. Serie de Normas Técnicas N° 37. Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud.
- LÓPEZ DE GUIMARAES, D. *et al.* (2001). Ascariidiasis: comparación de la eficacia terapéutica entre paico y albendazol en niños de Huaraz. *Revista de Gastroenterología*, Vol. 21, N° 3; pp. 212-219.

- MACO, V. *et al.* (2001). Parasitosis intestinal en niños de edad escolar del distrito de San Mateo de Huanchor, departamento de Lima. *Revista Médica Herediana*, Vol. 12, N° 1.
- MACO, V. *et al.* (2002). Distribución de la enteroparasitosis en el Altiplano peruano: Estudio en seis comunidades rurales del departamento de Puno, Perú. *Revista de Gastroenterología*, Vol. 22, N° 4; pp. 304-309.
- MUST A. *et al.* (1991). Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>)-a correction. *Am. J. Clin. Nutr.* Vol. 54, N° 5; p.773.
- NEMATIAN *et al.* (2008). Giardiasis and other intestinal parasitic infections in relation to anthropometric indicators of malnutrition: a large, population-based survey of schoolchildren in Tehran. *Ann Trop Med Parasitol*, Vol. 102; pp. 209-14.
- OMS (1983). *Medición del cambio del estado nutricional*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS (1987). *Prevención y control de infecciones parasitarias intestinales*. Serie de Informes Técnicos 749.
- PAJUELO, G. (2005). Estudio de enteroparásitos en el Hospital de Emergencias Pediátricas, Lima – Perú. *Revista Médica Herediana*, Vol. 16; pp. 178-183.
- PAJUELO G. *et al.* (2006). Aplicación de la técnica de sedimentación espontánea en tubo en el diagnóstico de parásitos intestinales. *Rev Mex Patol Clin* Vol. 53; pp. 114-118.
- PALACIOS, L. *et al.* (1991). Investigación de parasitosis intestinal en niños menores de 6 años en el campamento minero de Huarón – Cerro de Pasco. *Cir. Pediatr* Vol.1, N° 7; pp. 48-51.
- PAWLOWSKI, P. W. (1984). Cestodiasis: Taeniasis, Diphyllbothriasis, Hymenolepiasis and others. *Tropical and Geographical Medicine*, pp. 471-486.
- PULGAR VIDAL, Javier (1987). *Geografía del Perú: las ocho regiones naturales, la regionalización transversal, la microregionalización*. Lima: Editorial Peisa.
- ROMANÍ, L. (2005). Estudio comparativo, prevalencia de *Hymenolepis nana* y otros enteroparásitos en el distrito de San Lorenzo de Quinti, Huarochirí. *Diagnóstico*, Vol. 44, N° 3; pp. 128-131.
- SMYTH, J. D. and McManus, D. P. (1989). *The physiology and biochemistry of cestodes*. Cambridge: University Press.
- SOLÓRZANO, J. (2001). *Prevalencia de enteroparasitosis en Escolares del distrito de Chocos provincia de Yauyos, Departamento de Lima*. Tesis de Bachiller en Medicina, UPCH, Lima.
- SPASSKY, A. A. (1954). Classification of hymenolepidids of mammals. *Trudy Gel'mintologicheskoy Laboratorii*, Vol. 7; pp. 120-167.
- SPASSKY, A. A. (1994). O sistematičeskom položzenii gimenolepidid (Cestoda) iz Avstraliiskikh sumchatykh [On the systematic position of hymenolepidids (Cestoda) from Australian marsupials]. *Parazitologiya*, Vol. 28; pp. 66-69.
- TERASHIMA, A. *et al.* (1999). Prevalencia de enteroparasitosis en 3 localidades del Perú: VES, Chanchamayo, Huayopampa y Pucapunco (1998-1999). *Libro de Resúmenes del XIV Cong. Lat. de Parasitología*, Acapulco, México; pp. 11-16.
- TERASHIMA, A. y Alvarez H. (2000). *Hymenolepiasis nana*, Simposio. *Diagnóstico*, Vol. 39, N°4; pp. 180-182.
- TELLO R. y Canales M. (2000). Técnicas de diagnóstico de enfermedades causadas por enteroparásitos. *Diagnóstico*, Vol. 39, N° 4; pp. 197-198.
- VAUCHER, Claude (1992). Revision of the genus *Vampirolepis* Spasskij, 1954 (Cestoda: Hymenolepididae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* Vol. 87; pp. 299-304.
- WHO (2004). *Training Manual on Diagnosis of intestinal parasites*. Geneva: Division of Control of Tropical Diseases.