

PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN POR COLIFORMES FECALES Y CRYPTOSPORIDIUM SP. EN HORTALIZAS EXPENDIDAS EN PRINCIPALES MERCADOS DE HUÁNUCO - 2013.

PREVALENCE AND RISK FACTORS ASOCIATED TO THE CONTAMINATION FOR FECAL COLIFORMS AND CRYPTOSPORIDIUM SP. IN VEGETABLES SOLD IN THE MAIN MARKETS OF HUÁNUCO-2013

Mg. Wilder Javier Martel Tolentino¹; Blgo. José Luis Abanto Álvarez²; MV. Janett Flores Espinoza.³

¹ Facultad de Medicina Veterinaria – UNHEVAL. Contacto: willek12@hotmail.com

² Director Ejecutivo de Salud Ambiental-DIRESA HUÁNUCO

³ Práctica privada.

RESUMEN

El trabajo se realizó en los principales mercados de Huánuco, el Objetivo fue determinar la prevalencia e identificar los factores de riesgo asociados con la contaminación por coliformes fecales y *Cryptosporidium sp.* en hortalizas expendidas en los principales mercados de Huánuco. Los Métodos se diseñó un estudio de corte transversal, con 24 vendedores y 96 muestras de hortalizas pertenecientes a los mercados nuevo, viejo y de paucarbamba de la ciudad de Huánuco durante el período del 2013. Los datos se obtuvieron mediante exámenes de laboratorio y el registro de vigilancia sanitaria. La determinación de *E. coli* fue hecha por el método de filtros de membrana y de *Cryptosporidium sp.* fue mediante la técnica de Koster modificada. Se realizó un análisis bivariado mediante la prueba Chi-cuadrada. Los Resultados obtenidos: La prevalencia de *E. coli* fue del 43,8% (42/96) y de *Cryptosporidium sp.* de 44,8% (43/96). La lechuga mostró mayor prevalencia de contaminación, seguido de perejil, col y culantro. Se encontraron asociaciones estadísticas significativas ($P \leq 0,05$) entre los factores de mala práctica de manipulación, descuido del aseo personal y deficiente condición de saneamiento básico y la prevalencia de *E. coli* y *Cryptosporidium sp.* Y se llegaron a las siguientes Conclusiones. La prevalencia de *E. coli* y *Cryptosporidium sp.* fueron altas y se encuentran relacionadas con las malas prácticas de manipulación, descuido del aseo personal y deficiente condición de saneamiento básico.

Palabras claves: *E. coli*, *Cryptosporidium sp.*, hortalizas, buenas prácticas de manipulación.

ABSTRACT

The work realized in the Principal markets from Huánuco, the Objective was determine the prevalence and identify risk factors associated with contamination by fecal coliforms and *Cryptosporidium sp.* expended in vegetables in the major markets of study. Methods. We designed a cutting transvesal with 24 vendors and 96 samples of vegetables belonging to the new markets, old and Paucarbamba the city of Huánuco during the period 2013. The data were obtained through laboratory tests and recording of surveillance. The determination of *E. coli* was done by the method of membrane filters and *Cryptosporidium sp.* was through the technique of modified Koster. Bivariate analysis was performed using Chi-square test. Results obtained was: The prevalence of *E. coli* was 43.8 (42/96) and *Cryptosporidium sp.* 44.8 (43/96). Lettuce showed a higher prevalence of contamination, followed by parsley, cabbage and cilantro. We found statistically significant associations ($P \leq 0.05$) among the factors of poor handling practices, neglect of personal hygiene and poor sanitary conditions and the prevalence of *E. coli* and *Cryptosporidium sp.* And they took place to the following Conclusions: The prevalence of *E. coli* and *Cryptosporidium sp.* were high and are associated with poor handling practices, neglect of personal hygiene and poor sanitary conditions.

Keywords: *E. coli*, *Cryptosporidium sp.*, vegetables, good handling practices.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el consumo de hortalizas ha aumentado a nivel mundial¹. Una de las principales razones es que los diferentes grupos de consumidores consideran que estos productos son nutritivos, saludables y convenientes para la salud, razón avalada por los médicos y nutricionistas que recomiendan un consumo de 5 porciones de vegetales al día. Sin embargo, las hortalizas han sido asociadas con brotes de origen microbiano en varios países^{2,3}. La contaminación microbiológica en vegetales puede llegar a ser más seria que la contaminación en carnes u otros productos, por lo que las autoridades sanitarias deben considerar estas patologías como un problema de salud pública.⁴

En países subdesarrollados las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) causadas por contaminación de frutas y vegetales son frecuentes, la mayoría de estas epidemias no se detectan y la literatura científica reporta muy pocos brotes.⁵

Chaidez C.⁶, manifiesta que al momento de la compra, las hortalizas aparte de parecer frescas y apetitosas, también deben estar libres de residuos químicos, hongos, parásitos o insectos, que aunque en ocasiones no destruyen los productos macroscópicamente sí perturban silenciosamente la salud del consumidor, que inocente de estos riesgos compra el producto sin mayor atención⁷.

Una amplia gama de patógenos microbianos han sido asociados con las hortalizas de hoja verde frescas según se ha informado en los datos de brotes internacionales, entre ellos, *Escherichia coli enterohemorrágica*, *Salmonella enterica*, especies de *Campylobacter*, especies de *Shigella*, el virus de la hepatitis A, norovirus, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium parvum*. Datos epidemiológicos, investigaciones de brotes y evaluaciones de riesgos han identificado áreas de riesgo de contaminación de hortalizas de hoja verde con patógenos, incluidos riesgos clave procedentes de agua, animales, trabajadores y enmiendas del suelo elaboradas a base de estiércol.⁸

Específicamente, *E. coli* también ha sido relacionada a brotes de infecciones alimentarias por el consumo de vegetales y ensaladas⁹. Las estadísticas epidemiológicas indican que la lechuga cruda (*Lactuca sativa*), repollo crudo (*Brassica oleracea*), zanahoria (*Daucus carota*) y cilantro (*Corindrum sativus*) son los vegetales más implicados en brotes de gastroenteritis.¹⁰

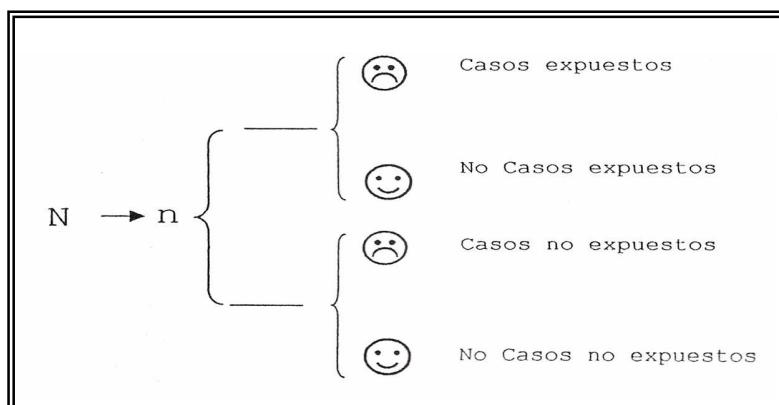
Por otro lado, Atías A, y Negfame A.¹¹, indican que las formas evolutivas de los parásitos que infectan al hombre como el *Cryptosporidium* sp. pueden penetrar en su organismo a través de la vía oral.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó en los principales mercados de la ciudad de Huánuco como son el Mercado Modelo, el Mercado Viejo y el Mercado del Distrito de Paucarbamba. La duración del estudio fue durante los meses de enero a agosto del 2013. Se realizó un estudio epidemiológico, observacional analítico prospectivo de tipo transversal o de prevalencia. Es transversal, debido a que los factores de riesgo, así como la prevalencia de coliformes fecales y *Cryptosporidium* sp, se miden en forma simultánea. Por ello, la medición se realizó en un período único, breve y bien delimitado, con la finalidad de explorar en una forma relativamente rápida el panorama de salud de la población en riesgo.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El diseño utilizado para el trabajo de investigación fue transversal o de prevalencia, la cual se ilustra a partir de los esquemas de "arañas de Kleinbaum" como se observa a continuación:



Dónde:

N = Población

n = Muestra

Casos expuestos = Prevalencia de coliformes fecales y *Cryptosporidium sp.* y factores de riesgo

No Casos expuestos = Sin prevalencia de coliformes fecales y *Cryptosporidium sp.* y factores de riesgo

Casos no expuestos = Prevalencia de coliformes fecales y *Cryptosporidium sp.* y no factores de riesgo

No Casos no expuestos = Sin prevalencia de coliformes fecales y *Cryptosporidium sp.* y no factores de riesgo

POBLACIÓN Y MUESTRA: La población en estudio estuvo conformada por la población de comerciantes de hortalizas que laboran en los mercados de Huánuco y Paucarbamba. Aproximadamente 50 comerciantes.

MUESTRA Y MUESTREO.

La selección de la muestra fue mediante el muestreo no probabilístico por conveniencia teniendo cuenta los criterios de inclusión y exclusión. La muestra estuvo conformada por todos vendedores que laboran en los mercados de estudio, en total se trabajó con 24 vendedores y de ellos se obtuvo 4 muestras de cada hortaliza en estudio, trabajando en total con 96 muestras de hortalizas.

ANÁLISIS DE DATOS

a. Análisis descriptivo: En el análisis descriptivo de cada una de las variables se tuvo en cuenta las medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y de porcentajes para las variables categóricas.

b. Análisis inferencial: En primer lugar se realizó en análisis de diferencias de proporciones utilizando la Prueba Z para una muestra. Luego se realizó el análisis bivariado mediante la prueba estadística de chi-cuadrado de Pearson donde se evaluó la

existencia de relación entre la prevalencia de coliflores fecales y *Cryptosporidium sp* y los factores asociados en estudio. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 17,0 para Windows.

RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS

PREVALENCIA: *E. coli* y *Cryptosporidium sp*.

Tabla 01.

Distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco 2013.

Hortalizas	Total de muestras	Muestras positivas	
		Nº	%
Col	24	7	29,2
Culantro	24	7	29,2
Perejil	24	13	54,2
Lechuga	24	15	62,5
Total	96	42	43,8

Fuente: Ficha de laboratorio (Anexo 02)

La distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco, observamos que la prevalencia de *E. coli* fue de 43,8% es decir 42 muestras fueron positivas de las 96 muestras que se evaluaron. Según hortalizas, encontramos que la mayor prevalencia fue en la lechuga del 62,5%, seguido de 54,2% en el perejil y de 29,2% en el col y culantro, cada una.

Tabla 02.

Distribución de frecuencias de muestras positivas a *Cryptosporidium sp*. en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco 2013.

Hortalizas	Total de muestras	Muestras positivas		+		++		+++	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Col	24	9	37,5	8	33,3	1	4,2	0	0,0
Culantro	24	9	37,5	3	12,5	5	20,8	1	4,2
Perejil	24	11	45,8	6	25,0	4	16,7	1	4,2
Lechuga	24	14	58,3	10	41,7	4	16,7	0	0,0
Total	96	43	44,8	27	28,1	14	14,6	2	2,1

Fuente: Ficha de laboratorio (Anexo 02)

Encontramos que la prevalencia de *Cryptosporidium sp*. fue de 44,8% es decir 43 muestras fueron positivas de las 96 muestras que se evaluaron. Según hortalizas, hallamos que la mayor prevalencia fue en la lechuga del 58,3%, seguido de 45,8% en el perejil y de 37,5% en el col y culantro, cada una.

**ANALISIS INFERENCIAL DE LOS RESULTADOS
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS:**

Tabla 03.

Relación entre malas prácticas de manipulación y presencia de *E. coli* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco 2013.

Malas prácticas de manipulación	Presencia de <i>E. coli</i>				Total		Prueba Chi cuadrada (valor)	P (2-colas)
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
SI	35	36,5	14	14,6	49	51,0	31,16	0,000
NO	7	7,3	40	41,7	47	49,0		
Total	42	43,8	54	56,3	96	100,0		

Fuente: Anexo 01 y 02.

Respecto a la relación entre malas prácticas de manipulación y la presencia de *E. coli* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco, observamos que 36,5% de las hortalizas fueron manipuladas con malas prácticas y a la vez presentaron *E. coli*; y 41,7% de las hortalizas no fueron manipuladas con malas prácticas y también no presentaron esta bacteria. Mediante la Prueba Chi cuadrada se encontró una $P \leq 0,000$ que significa que estas variables se relacionan significativamente, es decir las malas prácticas de manipulación influye en la presencia de *E. coli*.

Tabla 04.

Relación entre malas prácticas de manipulación y presencia de *Cryptosporidium sp.* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco 2013.

Malas prácticas de manipulación	Presencia de <i>Cryptosporidium sp.</i>				Total		Prueba Chi cuadrada (valor)	P (2-colas)
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
SI	31	32,3	18	18,8	49	51,0	13,81	0,000
NO	12	12,5	35	36,5	47	49,0		
Total	43	44,8	53	55,3	96	100,0		

Fuente: Anexo 01 y 02.

Respecto a la relación entre malas prácticas de manipulación y la presencia de *Cryptosporidium sp.* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco, observamos que 32,3% de las hortalizas fueron manipuladas con malas prácticas y a la vez presentaron *Cryptosporidium sp.*; y por otro lado, 36,5% de las hortalizas no fueron manipuladas con malas prácticas y también no presentaron este patógeno. Mediante la Prueba Chi cuadrada se encontró una $P \leq 0,000$ que significa que estas variables se relacionan significativamente, es decir las malas prácticas de manipulación influye en la presencia de *Cryptosporidium sp.*

Tabla 05.

Relación entre descuido del aseo personal y presencia de *E. coli* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco 2013.

Descuido del aseo personal	Presencia de <i>E. coli</i>				Total		Prueba Chi cuadrada (valor)	P (2-colas)
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
SI	36	37,5	10	10,4	46	47,9		
NO	6	6,3	44	45,8	50	52,1	42,74	0,000
Total	42	43,8	54	56,3	96	100,0		

Fuente: Anexo 01 y 02.

En cuanto a la relación entre descuido del aseo personal y la presencia de *E. coli* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco, observamos que 37,5% de las hortalizas fueron manipuladas con descuido del aseo personal y a la vez presentaron *E. coli*; y 45,8% de las hortalizas no fueron manipuladas con descuido del aseo personal y a la vez no presentaron esta bacteria. Mediante la Prueba Chi cuadrada se encontró una $P \leq 0,000$ que significa que estas variables se relacionan significativamente, es decir el descuido del aseo personal influye en la presencia de *E. coli*.

Tabla 06.

Relación entre descuido del aseo personal y presencia de *Cryptosporidium sp* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco 2013.

Descuido del aseo personal	Presencia de <i>Cryptosporidium sp</i>				Total		Prueba Chi cuadrada (valor)	P (2-colas)
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
SI	35	36,5	11	11,5	46	47,9		
NO	8	8,3	42	43,8	50	52,1	34,98	0,000
Total	43	44,8	53	55,3	96	100,0		

Fuente: Anexo 01 y 02.

En cuanto a la relación entre descuido del aseo personal y la presencia de *Cryptosporidium sp* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco, observamos que 36,5% de las hortalizas fueron manipuladas con descuido del

aseo personal y a la vez presentaron *Cryptosporidium sp*; y por otro lado, 43,8% de las hortalizas no fueron manipuladas con descuido del aseo personal y también no presentaron este patógeno. Mediante la Prueba Chi cuadrada se encontró una $P \leq 0,000$ que significa que estas variables se relacionan significativamente, es decir el descuido del aseo personal influye en la presencia de *Cryptosporidium sp*.

Tabla 07.

Relación entre deficiente condición de saneamiento básico y presencia de *E. coli* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco 2013.

Deficiente condición de saneamiento básico	Presencia de <i>E. coli</i>				Total		Prueba Chi cuadrada (valor)	P (2-colas)
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
SI	31	32,3	7	7,3	38	39,6		
NO	11	11,5	47	49,0	58	60,4	36,57	0,000
Total	42	43,8	54	56,3	96	100,0		

Fuente: Anexo 01 y 02.

En referencia a la relación entre deficiente condición de saneamiento básico y la presencia de *E. coli* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco, observamos que 32,3% de las hortalizas fueron manipuladas en deficiente condición de saneamiento básico y a la vez presentaron *E. coli*; y por otro lado, 49,0% de las hortalizas no fueron manipuladas en deficiente condición de saneamiento básico y a la vez no presentaron esta bacteria. Mediante la Prueba Chi cuadrada se encontró una $P \leq 0,000$ que significa que estas variables se relacionan significativamente, es decir también la deficiente condición de saneamiento básico influye en la presencia de *E. coli*.

Tabla 08.

Relación entre deficiente condición de saneamiento básico y presencia de *Cryptosporidium sp* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco 2013.

Deficiente condición de saneamiento básico	Presencia de <i>Cryptosporidium sp</i>				Total		Prueba Chi cuadrada (valor)	P (2-colas)
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
SI	32	33,3	6	6,3	38	39,6		
NO	11	11,5	47	49,0	58	60,4	39,52	0,000
Total	43	44,8	53	55,3	96	100,0		

Fuente: Anexo 01 y 02.

Y, respecto a la relación entre deficiente condición de saneamiento básico y la presencia de *Cryptosporidium sp* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco, observamos que 33,3% de las hortalizas fueron manipuladas en deficiente condición de saneamiento básico y a la vez presentaron *Cryptosporidium sp*; y por otro lado, 49,0% de las hortalizas no fueron manipuladas en deficiente condición de saneamiento básico y también no presentaron este patógeno. Mediante la Prueba Chi cuadrada se encontró una $P \leq 0,000$ que significa que estas variables se relacionan significativamente, es decir la deficiente condición de saneamiento básico influye en la presencia de *Cryptosporidium sp*.

DISCUSIÓN

No se han encontrado citas de literatura especializada que registren la presencia de coliformes fecales y *Cryptosporidium sp*. de nuestro país. En cuanto al Hallazgo de Prevalencia de coliformes fecales fue de 43.8% y de *Cryptosporidium sp*. Fue de 44.8%. Resultando este valor significativo estadísticamente al valor propuesto (del 24,0%), es decir fue superior a los valores que refieren algunas literaturas. Al respecto Monge y col. (Costa Rica-1996): Evidenció una prevalencia del 42% de *E. coli* en muestras de lechuga y culantro. Rivera M. y col. (Cajamarca-2009): Encontró una prevalencia de 24% de *E. coli* del total de muestras analizadas, la mayor frecuencia se halló sobre el perejil, la lechuga. Takayanagui y otros.(Brasil-2000):Evidenció que la lechuga era la hortaliza más contaminada con una prevalencia de 33% de *Cryptosporidium sp*.

En cuanto a la asociación entre los factores de mala práctica de manipulación, descuido del aseo personal y deficiente condición de saneamiento básico y la prevalencia de *E. coli* y *Cryptosporidium sp*.; encontramos asociación significativa estadísticamente ($P \leq 0,05$). Es decir, que estas variables influyen en la presencia de *E. coli* y *Cryptosporidium sp*.

FAO(Mercosur-2007): Advierte que diferentes factores pudieran contribuir a la presencia de microorganismos patógenos en las hortalizas incluyendo la contaminación de las aguas de riego y de los cultivos con residuos fecales de individuos o animales enfermos.

Valderrama A. (Cajamarca – 2003): La contaminación de hortalizas pueden ser consecuencia de omisión o desconocimiento de las condiciones sanitarias básicas de manipulación.

Monge y col (Costa Rica – 2002): La presencia de parásitos y bacterias intestinales en hortalizas que se consumen crudas es muy probable que la contaminación ocurra por la manipulación del producto después de cosechado.

CONCLUSIONES

1. Se aisló *E. coli* de 42 muestras de un total 96 que corresponde a una prevalencia de 43,8%, de las cuales 62,5% correspondieron a lechuga; seguido de 54,2% en perejil y 29,2% en col y culantro, cada una.
2. En cuanto a *Cryptosporidium sp*. 44,8% es decir 43 muestras fueron positivas de las 96 muestras evaluadas; de las cuales 58,3% correspondieron a lechuga; seguido de 45,8% en perejil y 37,5% en col y culantro, cada una.
3. Dentro de los factores estudiados como las malas prácticas de manipulación ($P \leq 0,000$); descuido del aseo personal ($P \leq 0,000$) y deficiente condición de saneamiento básico ($P \leq 0,000$) resultaron significativas estadísticamente a la prevalencia de *E. coli*.

4. Y, respecto a los factores estudiados como las malas prácticas de manipulación ($P \leq 0,000$); descuido del aseo personal ($P \leq 0,000$) y deficiente condición de saneamiento básico ($P \leq 0,000$) resultaron también significativas estadísticamente a la prevalencia de *Cryptosporidium* sp.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Regmi A., Ballenger N., Putman J., Globalization and income growth promote the Mediterranean diet, *Public Health Nutr.* K. 2004;7:977-983.
2. Zink D. L., Opportunities for food CGMP modernization, *Food Safety Magazine*, August/Sept, 2006, 25-59.
3. González-Aguilar G., Gardea A. A., Cuamea-Navarro F., Nuevas Tecnologías de Conservación de Productos Vegetales Frescos Cortados, *Logiprint Digital S. de R.L. de C.V. México*.2005:558.
4. University of Maryland. Mejorando la seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas: Manual de Formación para Instructores. 2002.
5. PAHO/INPPAZ. Foodborne disease outbreaks and cases reported in 1996 to the Regional Information System for the Epidemiological Surveillance of Foodborne Diseases. 1996.
6. Chaidez C. Inocuidad de frutas y hortalizas frescas: Efecto del agua contaminada. *Agua Latinoamérica*. 2002; 2(3).
7. Zepp, G., F. Kuchler y G. Lucier, "Food safety and fresh fruits and vegetables: is there a difference between imported and domestically produced products?" *Vegetables and Specialties, Situation and Outlook Report*, ERS/USDA, VGS. 1998;274:23-28.
8. De Roever, C. Microbiological safety evaluations and recommendations on fresh produce. *Food Control*. 2007;9: 321-347.
9. Doyle M, Beuchat L and Montville T. *Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers*. Editorial ASM press. Washington D.C. USA. 1997.
10. Adams A y Moss M. *Microbiología de los alimentos*. Editorial Acribia, S.A. España. 1997.
11. Atías A, Negfame A. 1987. *Parasitología clínica*. Edit. Interamericana, Chile.
12. Monge, R. y M. Chinchilla, "Presence of *Cryptosporidium* oocysts on fresh vegetables," *Journal of Food Protection*. 1996;59:702-705.
13. Rivera M, Rodríguez C, López J. Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*.2009; 26(1): 45-48.
14. Takayanagui OM, Febrônio LHP, Bergamini A M, Okino MHT, Silva AAMC, Santiago R. Fiscalização de hortas produtoras de verduras do município de Ribeirão Preto, SP. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2000;33:169-74.
15. FAO. Reunión de Expertos sobre Inocuidad y calidad de los alimentos en los países del MERCOSUR. Informe Final. 2007.
16. Valderrama A. Calidad bacteriológica de efluentes de aguas residuales de Cajamarca y su implicancia en la salud. [Tesis de Maestría]. Cajamarca: Escuela de Post Grado, Universidad Nacional de Cajamarca; 2003.