

Evaluación parasitológica de hortalizas comercializadas en Coro, estado Falcón, Venezuela

Dalmiro Cazorla*, Pedro Morales, Maryoris Chirinos & María Eugenia Acosta

El consumo de hortalizas crudas representa un vehículo importante en la transmisión de las parasitosis intestinales. Entre enero y abril de 2006, se evaluaron parasitológicamente mediante lavado con agua destilada estéril, sedimentación espontánea por 24 horas, centrifugación [331 de fuerza centrífuga relativa (FCR) x g, por 3-5 minutos] y la observación microscópica de tinciones de Lugol y Kinyoun, 127 muestras de vegetales correspondientes a 10 especies de hortalizas, las cuales se obtuvieron al azar en mercados y supermercados de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. Se detectó una prevalencia global del 32,28% (41/127), siendo el apio espáñol (100%), el repollo (64,29%) y la lechuga (44,44%) las hortalizas que presentaron mayores porcentajes de contaminación parasitaria. Los parásitos intestinales más frecuentemente observados fueron: *Ascaris* sp. (11,81%) y los coccidios intestinales *Cyclospora* sp. (8,66%) y *Cryptosporidium* sp. (5,51%). No se encontró una relación estadísticamente significativa entre tipo de establecimiento (público o privado) y los porcentajes de contaminación ($P > 0,05$). En relación con el sitio de origen del cultivo, sólo se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes globales de hortalizas contaminadas provenientes de la región andina y la falcioniana ($\chi^2=7,61$; $P= 0,01$). Se sugiere que las hortalizas y vegetales expendidos en los mercados y supermercados de la ciudad de Coro pueden potencialmente jugar un papel significativo en la diseminación de enfermedades parasitarias vehiculizadas por alimentos. Se recomienda la fiscalización sanitaria permanente de los procesos pre y post cosecha, y la implementación obligatoria de los exámenes coproscópicos a los manipuladores de hortalizas.

Palabras clave: Parásitos intestinales, hortalizas, contaminación, evaluación sanitaria, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las enfermedades transmitidas o vehiculizadas por alimentos (ETA), las parasitosis intestinales, incluyendo las ocasionadas por protozoarios y helmintos de interés médico-zoonótico, representan un grave y alarmante problema de salud pública en numerosos países del globo terráqueo, especialmente en aquellos denominados países del “Tercer Mundo”, en los cuales se incluye Venezuela (Botero & Restrepo, 2003; Devera *et al.*, 2006).

En los últimos años se ha resaltado la importancia del consumo de vegetales crudos, incluyendo hortalizas, legumbres y frutas, como vehículos para adquirir protozoosis y/o helmintiasis intestinales de interés médico-zoonótico (Morais *et al.*, 2005; Devera *et al.*, 2006). Por ello, resulta imperante en la Salud Pública determinar el grado de contaminación de los mismos como una manera de inferir el grado de riesgo al cual se encuentra expuesta la población. Esto posee mayor relevancia, si se tiene en cuenta que en algunos casos se pueden utilizar las deyecciones humanas como abono, o emplearse aguas contaminadas con materia fecal para la irrigación de los cultivos. Además, debe tomarse en consideración el posible manejo sanitario inadecuado de estos vegetales durante su manipulación, acopio, transporte y comercialización (Rivero *et al.*, 1998; Coelho *et al.*, 2001; Morais *et al.*, 2005; Vilchez & Scorza, 2007).

Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (L.E.P.A.M.E.T.), Centro de Investigaciones Biomédicas, Decanato de Investigaciones, Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”, Apdo. 7403, Coro, estado Falcón, Venezuela.

*Autor de correspondencia: lutzomyia@hotmail.com

En Venezuela, varios investigadores han detectado la presencia de entero-parásitos en hortalizas, particularmente en diversas variedades de lechugas, resaltando su potencialidad en la adquisición de las parasitosis intestinales (Rivero *et al.*, 1998; Traviezo-Valles *et al.*, 2004; Devera *et al.*, 2006). Hasta donde se ha podido indagar, en el estado Falcón (región nor-occidental de Venezuela), y particularmente en la ciudad de Coro, es poco lo que se sabe acerca de trabajos relacionados con la evaluación de la calidad microbiológica y la parasitológica, de las especies vegetales que se consumen crudas por la población humana, estudio que se hace necesario, toda vez que muchos de los rubros de hortalizas y verduras que se consumen en la región provienen de otras áreas de Venezuela, particularmente de la andina, donde en una investigación reciente Vilchez & Scorza (2007), no detectaron parásitos intestinales de interés médico-zoonótico en 80 muestras de lechuga, escarola, cilantro y perejil arrancadas directamente de cultivos provenientes del estado Trujillo, y los cuales habían sido regados por aspersión. A la luz de estos hallazgos, estos autores sugieren que los parásitos intestinales aislados por Rivero *et al.* (1998), Traviezo-Valles *et al.* (2004) y Devera *et al.* (2006) en lechugas provenientes del área andina y comercializadas en los estados Zulia, Lara y Bolívar, respectivamente, probablemente adquirieron la contaminación parasitaria durante el proceso de cosecha, transporte, acopio, comercialización y/o manipulación, ya sea por parte de los propios horticultores o vendedores.

En virtud de la relevancia de este tipo de estudio, acá se presentan los resultados acerca del análisis parasitológico practicado a más de 100 muestras de 10 especies de hortalizas que generalmente se consumen crudas, y que son comercializadas libremente en establecimientos públicos y privados de la ciudad de Coro, estado Falcón, en la región semiárida septentrional de Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio descriptivo y transversal se realizó entre enero y abril de 2006, en la ciudad de Coro (11°24'N; 69°40'O), capital del estado Falcón, en la región semiárida septentrional de Venezuela. La zona posee características bioclimáticas correspondientes al monte espinoso tropical (MET), las cuales han sido descritas en un artículo previo (Acosta *et al.*, 2002).

Muestras de hortalizas.

Mediante compra en 29 establecimientos, incluyendo 9 privados y 20 públicos, se obtuvieron al azar 127 muestras botánicas: 53 (41,73%) y 74 (58,27%) respectivamente, las cuales provenían de cultivos de la región andina (estados Trujillo y Mérida) y los estados Falcón y Lara, correspondiendo a 10 especies de hortalizas que comúnmente se consumen crudas (Tabla I). Una vez obtenidas las muestras, se introducían de manera individual en bolsas transparentes estériles de plástico, las cuales eran etiquetadas y rotuladas ad hoc.

Tabla I. Especies de hortalizas analizadas y su lugar de procedencia geográfica.

Tipo de hortalizas	Estado				Total n (%)
	Trujillo n (%)	Mérida n (%)	Falcón n (%)	Lara n (%)	
Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	0	0	5 (11,63)	7 (33,33)	12 (9,45)
Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	0	0	8 (18,61)	11 (52,38)	19 (14,96)
Pimentón (<i>Capsicum annuum</i>)	0	0	3 (6,98)	1 (4,76)	4 (3,15)
Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>)*	10 (28,57)	8 (28,57)	0	0	18 (14,17)
Repollo (<i>Brassica oleracea</i> ++)	8 (22,86)	6 (21,43)	0	0	14 (11,02)
Perejil (<i>Petroselinum</i> sp.)	6 (17,14)	4 (14,29)	0	0	10 (7,87)
Cilantro (<i>Coriandrum satí</i>)	0	0	20 (46,51)	0	20 (15,75)
Ajo porro (<i>Allium ampeloprasum</i>)+	2 (5,71)	2 (7,14)	0	0	4 (3,15)
Apio España (<i>Apium graveolens</i> **)	3 (8,57)	2 (7,14)	0	0	5 (3,94)
Cebollín (<i>Allium schoenoprasum</i>)	6 (17,14)	6 (21,43)	0	9 (42,86)	21 (16,54)
Total	35 (27,56)	28 (22,05)	43 (33,86)	21 (16,54)	127 (100)

* Variedad "Great Lake"; ** = Celery (variedad "dulce"); + variedad porrum; ++ Variedad capita

Análisis parasitológico de hortalizas.

En el laboratorio, cada muestra se depositó en un beaker estéril conteniendo alrededor de 100 mL de agua destilada estéril, procediéndose a lavarla por fricción con un cepillo previamente esterilizado por lapso aproximado de 2 minutos, para luego ser tamizadas. Las mismas se dejaron sedimentar por alrededor de 24 horas, dejándose para ello en reposo a temperatura ambiente. Una alícuota de 5 mL de la muestra lavada, se centrifugó a 331 de fuerza centrífuga relativa (FCR) x g durante 3-5 minutos, procediéndose a recolectar el sedimento. Las muestras del sedimento se colocaron por duplicado sobre lámina portaobjeto, una de las cuales se le adicionó solución salina 0,85% y la otra se coloreó con lugol, cubriéndose las preparaciones con laminillas cubreobjetos para observarse directamente (Método directo de observación) al microscopio fotónico, e identificar mediante claves gráficas la morfología de los quistes, oóquistes, larvas y huevos de protozoos y helmintos de interés médico-sanitario (Botero & Restrepo, 2003). Paralelamente, otras alícuotas del sedimento se procesaron por el método de tinción de Kinyoun (alcohol-ácido-resistente), para la búsqueda específica de oóquistes de coccideos intestinales (Botero & Restrepo, 2003).

Análisis estadístico.

Se aplicó la prueba Z para la comparación de las diferencias entre las proporciones de dos muestras independientes de hortalizas, y la de Chi cuadrado (χ^2) y χ^2 de Mantel-Haenzel para establecer la relación entre la presencia de enteroparásitos y el lugar de procedencia de las hortalizas, ya sea del origen de su cultivo o del sitio de venta. Se consideró como estadísticamente significativo un valor de probabilidad de $P \leq 0,05$. Los datos fueron analizados mediante paquete estadístico MINITAB versión 13.20 (MiniTab Inc., 2000) y Página Web para cálculos estadísticos StatPages.net (members.aol.com/johnp71/javastat.html).

RESULTADOS

De las 127 muestras de hortalizas estudiadas, 41 (32,28%) presentaron contaminación por algún tipo de formas infectantes (huevos, larvas, oóquistes y/o quistes) de protozoarios y/o helmintos de parásitos/comensales intestinales de interés médico-zoonótico

(Tabla II). Sin embargo, es importante resaltar que en 29 (22,84%) de las muestras se aislaron formas móviles de protozoarios de vida libre (PVL) (ciliados y/o flagelados). Con excepción del perejil, a todas las especies vegetales restantes se les aislaron huevos, larvas, oóquistes y/o quistes de varias clases o especies de helmintos o protozoarios parásitos/comensales intestinales del hombre y/o animales, siendo las que presentaron mayor número de muestras contaminadas el apio España (100%), el repollo (64,29%) y la lechuga (44,44%) (Tabla II). Cuando se compararon las frecuencias de contaminación mediante la prueba Z de la diferencia entre dos proporciones de muestras independientes, tomándose en cuenta los totales de hortalizas, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los siguientes pares: apio España con respecto a cebolla ($Z = -7,75$; $P = 0,0000$); tomate ($Z = -10,07$; $P = 0,0000$); pimentón ($Z = -3,46$; $P = 0,001$); lechuga ($Z = -4,74$; $P = 0,0001$); repollo ($Z = -2,79$; $P = 0,01$); perejil ($Z = -9,49$; $P = 0,0000$); cilantro ($Z = -8,94$; $P = 0,0000$); ajo porro ($Z = -3,46$; $P = 0,001$) y cebollín ($Z = 5,84$; $P = 0,0000$); repollo con cebolla ($Z = -2,85$; $P = 0,004$); tomate ($Z = -3,17$; $P = 0,002$); perejil ($Z = 5,02$; $P = 0,0000$) y cilantro ($Z = 2,84$; $P = 0,01$); lechuga con tomate ($Z = -1,99$; $P = 0,04$); y perejil ($Z = -3,79$; $P = 0,0000$); y perejil/cilantro ($Z = -2,24$; $P = 0,03$).

Por su parte, los geohelmintos del género *Ascaris* sp. (11,81%) y los coccideos intestinales *Cyclospora* sp. (8,66%) y *Cryptosporidium* sp. (5,51%) resultaron ser los taxones parasitarios con mayor prevalencia en las muestras vegetales (Tabla II). La aplicación de la prueba Z a los porcentajes de contaminación de las hortalizas por cada parásito en particular, reveló diferencias estadísticamente significativas sólo en relación con la contaminación por oóquistes de *Cyclospora* sp, entre repollo con respecto a cebolla, tomate, ajo porro, pimentón, perejil y cilantro con un $Z = -2,37$; $P = 0,02$ para todos los pares, y cebollín con respecto a estas 6 últimas hortalizas mencionadas ($Z = 2,22$; $P = 0,03$, para todos los pares).

En relación con el tipo de establecimiento comercial donde se expenden los vegetales, todos tanto los de tipo público como privado, presentaron muestras contaminadas (63,42 vs. 36,59%), no encontrándose una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables, ya sea tomando en cuenta los porcentajes totales de hortalizas contaminadas

Tabla II. Análisis parasitológico de 10 especies de hortalizas comercializadas en mercados y supermercados de Coro, estado Falcón, Venezuela.

Tipo de protozoo/helminto	N= 12 Ce n (%)	N=19 To n (%)	N=4 Pi n (%)	N=18 Le n (%)	N=14 Re n (%)	N=1 Pe n (%)	N=20 Ci n (%)	N=4 APo n (%)	N=5 APe n (%)	N=21 Ceb n (%)	N= 127 Total n (%)
<i>Ascaris</i> sp.	2 (16,67)	2 (10,53)	1 (25,0)	2 (11,11)	1 (7,14)	0	3 (15,0)	1 (25,0)	1 (20,0)	2 (9,52)	15 (11,81)
<i>Toxocara</i> sp.	0	1 (5,26)	0	0	1 (7,14)	0	0	0	0	0	2 (1,58)
<i>Dipilidium caninum</i>	0	0	0	0	0	0	1 (5,0)	0	0	0	1 (0,79)
Anquilostomídeos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (4,76)	1 (0,79)
<i>Blastocystis</i> sp.	0	0	0	1 (5,56)	0	0	0	0	0	1 (4,76)	2 (1,58)
<i>Cyclospora</i> sp.	0	0	0	2 (11,11)	4 (28,57)	0	0	0	1 (20,0)	4 (19,05)	11 (8,66)
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0	0	0	3 (21,43)	2 (14,29)	0	0	0	2 (40,0)	0	7 (5,51)
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	0	0	0	0	1 (7,14)	0	0	0	0	0	1 (0,79)
<i>Entamoeba coli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (20,0)	0	1 (0,79)
Total	2 (16,67)	3 (15,79)	1 (25,0)	8 (44,44)	9 (64,29)	0	4 (20,0)	1 (25,0)	5 (100,0)	8 (38,1)	41 (32,28)

Cebolla= Ce; Tomate= To; Pimentón= Pi; Le= Lechuga; Re= Repollo; Pe= Perejil; Ci= Cilantro; APo= Ajo porro; APe= Apio España; Ceb= Cebollin. N= número de muestras analizadas; n= número de muestras positivas.

($\chi^2= 0,66$; $P= 0,42$), o por cada especie botánica o parasitaria en particular ($P>0,05$).

Las muestras de hortalizas cultivadas en la región andina presentaron frecuencias de contaminación parasitaria más elevadas (N= 28: 68,29%) que las provenientes de los estados Falcón (N= 8: 19,51%) y Lara (N= 5: 12,20%); sin embargo, sólo se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes totales de contaminación para las hortalizas provenientes de las regiones andina y falcóniana ($\chi^2=7,61$; $P= 0,01$). Cuando se consideraron los porcentajes de contaminación por cada especie botánica o parasitaria en particular, el análisis χ^2 reveló que las frecuencias eran independientes del sitio geográfico del cultivo ($P>0,05$).

DISCUSIÓN

En el presente estudio realizado en mercados y supermercados públicos y privados de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela, donde expendieron vegetales se detectó que más de un 30% de las hortalizas analizadas presentaron contaminación por algún microorganismo parásito intestinal. Cuando se comparan estos resultados con los obtenidos por otros investigadores en otras regiones de Latinoamérica y Venezuela, se nota que existen contrastes. Así por ejemplo, en países como Brasil se han detectado porcentajes de contaminación parasitaria que varían entre 6,2 – 63% (Falavigna-Guilherme *et al.*, 1999; Mesquita *et al.*, 1999; Morais *et al.*, 2005), en Perú entre 14,5- 100% (Ortega *et al.*, 1997; Pérez-Cordón *et al.*, 2008), 48% en Colombia (Camargo & Campuzano, 2006), y menos del 10% en Costa Rica (Monge *et al.*, 1996). En este mismo sentido, en Venezuela Rivero *et al.* (1998), Traviezo *et al.* (2004) y Devera *et al.* (2006) encontraron 9,3; 29 y 53,9% de lechugas contaminadas en muestras analizadas en mercados populares de las ciudades de Maracaibo, estado Zulia, Barquisimeto, estado Lara, y Ciudad Bolívar, estado Bolívar, respectivamente. Probablemente estas diferencias se deban a las variaciones de costumbres de una región a otra en la utilización a gran escala de aguas residuales y abonos de origen orgánico-fecal humano y/o animal, así como también en el almacenamiento, acopio, transporte, manipulación, fiscalización sanitaria, y a las de tipo socio-económicas. Además, debe tomarse en consideración las diferencias de sensibilidad en los métodos de detección parasitaria implementados.

El análisis de las diferencias de proporciones de los porcentajes de contaminación entre las distintas especies de hortalizas reveló diferencias estadísticamente significativas, lo que pareciera apoyar la tesis según la cual la estructura anatómica de las plantas influye en la adquisición de los estadios infectantes de protozoarios y helmintos (Oliveira & Germano, 1992; Falavigna-Guilherme *et al.*, 1999). Llama la atención que en el presente trabajo se hallaron polucionadas en porcentajes importantes muestras de lechuga y repollo. Estas son especies crucíferas de consumo crudo relevantes en el mantenimiento de la endemicidad de las parasitosis intestinales, ya que al tener éstas abundante follaje los estadios de desarrollo (*e.g.*, quistes y huevos) de los protozoos y helmintos parásitos pueden protegerse con mayor facilidad de los rayos ultravioletas del sol (Traviezo-Valles *et al.*, 2004).

Los huevos de los geohelminos del género *Ascaris* se aislaron, con excepción del perejil, de todas las hortalizas analizadas, siendo el taxón parasitario detectado con mayor abundancia; resultado éste que no es de sorprender, debido a que sus hembras producen más de 200.000 huevos diarios, *e.g.* *A. lumbricoides*, los cuales pueden aislarse en grandes cantidades de los suelos y permanecer infectivos durante años, además de encontrarse ubicuamente prevalente en la población venezolana (Storey & Phillips, 1985; Wong & Bundy, 1990; Botero & Restrepo, 2003; Scorza & Vilchez, 2007). Asimismo, debe tenerse en cuenta que la cubierta externa mamelonada de los huevos de estos helmintos es pegajosa, como la de la mayoría de sus congéneres ascarídeos, lo que les permiten una mayor adhesividad a las hojas y superficies de los vegetales. Por otra parte, estos huevos son altamente resistentes a las condiciones ambientales desfavorables (rayos solares, altas temperaturas, etc), y estos geohelminos no necesitan de un hospedador intermediario para desarrollarse (Falavigna-Guilherme *et al.*, 1999; Coelho *et al.*, 2001; Botero & Restrepo, 2003; Quilés *et al.*, 2006). Rivero *et al.* (1998) detectaron huevos de *Ascaris* sp. en 45% de lechugas analizadas en Maracaibo, estado Zulia. Contrastando con estos resultados y los del presente trabajo, llama la atención que en otros estudios similares hechos en Venezuela, los huevos de *Ascaris* o se han aislado en muy bajas proporciones o no se han detectado (Traviezo-Valles *et al.*, 2004; Devera *et al.*, 2006; Vilchez & Scorza, 2007). Por ello, en un intento por incrementar la capacidad de recuperación de los huevos de helmintos,

o de cualquier otro estadio infectante parasitario, por los métodos parasitológicos convencionales, Al-Binali *et al.* (2006) y Scorza & Vílchez (2007) recomiendan emplear soluciones con buffer tris salino (BTS) y detergente (Tween), respectivamente. Debe tenerse en cuenta que los huevos de *A. summ*, agente etiológico de la ascariasis porcina, son difíciles de distinguir de los de sus congéneres ascarídeos que parasitan a los humanos, los cuales al ser ingeridos accidentalmente por éstos pueden ocasionarles el síndrome de *larva migrans visceral* (LMV) (Okada *et al.*, 2007; Scorza & Vílchez, 2007). Por lo tanto, es necesario proporcionar claves taxonómicas morfológicas/morfométricas para la distinción rápida entre los mismos.

La detección de huevos de *Toxocara sp.* y *Dipylidium caninum* indica que las hortalizas se encuentran contaminadas con heces de caninos y felinos. El hombre al ingerir estos huevos embrionados, puede potencialmente presentar complicaciones patológicas como LMV y/u *ocular* (LMO) o dipilidiasis, respectivamente, patologías que han sido detectadas en Venezuela (Pifano *et al.*, 1989; Devera & Campos, 1998).

Es importante resaltar el hallazgo de oóquistes del coccideo intestinal *Cryptosporidium*, el cual se ha demostrado que parasita a una gran variedad de animales domésticos (*e.g.*, perros, gatos, ganado bovino y caprino) y silvestres (*e.g.*, ratones, ratas), a partir de los cuales infecta a los seres humanos, causándoles cuadros diarreicos, especialmente a individuos inmunosuprimidos, con consecuencias potencialmente fatales. Similar condición exhibe *Cyclospora*, que se detectó en un 8,66% de las muestras vegetales (Botero & Restrepo, 2003; Devera *et al.*, 2006). Por lo tanto, las autoridades sanitarias deben abocarse a indagar las fuentes de contaminación por estos coccideos, así como también de los demás agentes microbianos aislados, de las hortalizas y demás vegetales que se expenden en los comercios públicos y privados de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. Por otra parte, debe tenerse en cuenta en la epidemiología de estos coccideos intestinales, el hecho de que muchos de estos agentes microbianos necesitan de bajas dosis infectantes, *e.g.* *Cryptosporidium*, o como en el caso de este último, que sus oóquistes no necesitan de las condiciones medio ambientales para esporular; además, lo cual es alarmante y preocupante, estos protozoos poseen una alta resistencia a la acción del cloro (hipoclorito de sodio) (Monge *et al.*, 1996; Botero & Restrepo, 2003; Pereira *et al.*, 2008).

No obstante de haberse hallado en tan sólo 1,58% de las muestras de hortalizas analizadas, *Blastocystis sp.* representa un potencial productor de diarrea en humanos, siendo un protozoo de amplia prevalencia en nuestro país, y al que se le ha detectado en muestras de lechugas en otras regiones de Venezuela (Rivero *et al.*, 1997; Botero & Restrepo, 2003; Traviezo-Valles *et al.*, 2004; Devera *et al.*, 2006). Existen varias especies de *Blastocystis* las cuales son indistinguibles morfológicamente; sin embargo, se ha demostrado molecularmente que por ejemplo los subtipos hallados en humanos son similares a los de caninos, considerándose a este protozoo, por lo tanto, un parásito eurixénico con un ciclo de transmisión tanto antroponótico como zoonótico (Noël *et al.*, 2005).

A pesar de que se detectaron muestras de vegetales y frutas con contaminación biológica con protozoarios de vida libre (22,84%), y el protozoo comensal *E. coli* (0,79%), no obstante de que éstos son inocuos para el ser humano, su presencia puede interpretarse como un indicativo de que no se están lavando y/o almacenando estos productos de origen vegetal, o de que existe, como en el caso de los quistes de *E. coli*, contaminación por heces humanas durante el cultivo, almacenamiento, acopio, manipulación y/o transporte de las hortalizas.

El análisis χ^2 reveló que no existen diferencias estadísticamente en las frecuencias de contaminación de las hortalizas con respecto a los establecimientos de tipo privado o público, lo que pareciera indicar la baja calidad sanitaria en ambos casos; sin embargo, es necesario realizar estudios más detallados para indagar si la contaminación es debido a la manipulación por parte de empleados parasitados, o a la presencia de artrópodos (*e.g.*, moscas, cucarachas) que pueden actuar como forentes de parásitos, o a la carencia del lavado de las hortalizas.

Cuando se hizo el análisis de las frecuencias de contaminación tomando en cuenta el sitio de procedencia de los cultivos, sólo se encontró diferencias entre las hortalizas provenientes de la región andina y la falconiana, pero sólo teniendo en cuenta los porcentajes totales de contaminación. Como ya se comentó, Vílchez & Scorza (2007) consideraron que las hortalizas que se expenden en otras regiones de Venezuela provenientes de los Andes, probablemente adquieran la contaminación parasitaria o microbiana

en general, durante su almacenamiento, transporte o manipulación o sea durante la post-cosecha. Para sustentar esta hipótesis, estos investigadores se basaron en varios hallazgos. En efecto, en primer lugar ellos encontraron una prevalencia del 65% de parasitosis intestinales en escolares de “La Lagunita”, estado Trujillo, en la región andino-venezolana. Sin embargo, no observaron ni protozoos o helmintos intestinales de interés médico-zoonótico en muestras de hortalizas obtenidas directamente de cultivos provenientes de la misma localidad, así como tampoco detectaron bacterias coliformes en muestras de agua, dando como explicación al hecho de que el riego de los cultivos se hace con agua proveniente directamente de vertientes montañosas. Por lo tanto, probablemente la contaminación de las muestras de hortalizas provenientes de la región andina comercializadas en mercados y supermercados de Coro se adquirió durante los procesos de post-cosecha. Sin embargo, no poseemos datos experimentales ni de campo similares a los de Vilchez & Scorza (2007) en las localidades de Lara y Falcón de donde provenían algunas hortalizas, esto con la finalidad de llegar a consideraciones más determinantes.

A la luz de los resultados obtenidos, donde se detectó un 32,28% de vegetales contaminados con agentes parasitarios de interés médico-zoonótico, es posible sugerir que las hortalizas y vegetales expendidos en los mercados y supermercados de la ciudad de Coro pueden potencialmente jugar un papel significativo en la diseminación de enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos, especialmente las diarreicas. Esta afirmación es particularmente preocupante en Coro, y en la región falconiana en general, debido a la presencia constante de turistas, y que potencialmente pudiera presentarse brotes de “diarrea del viajero”, especialmente por la ingestión de oóquistes de coccidios intestinales. En virtud de ello, se recomienda: i) fomentar estudios a nivel de campo acerca de la polución de suelos y aguas de irrigación de cultivos; ii) fortalecer el Sistema de Vigilancia Sanitaria para fiscalizar y monitorear las ventas de alimentos, y diseñar programas de control y prevención; iii) establecer una legislación más rigurosa sobre la vigilancia sanitaria, que incluya penalizaciones y multas al evidenciarse la venta de vegetales y frutas contaminadas; iv) establecer la obligatoriedad del examen coproparasitológico para la emisión y renovación del certificado de salud a los manipuladores de alimentos; v) educar

a los productores y manipuladores de alimentos, así como también a la población en general, acerca de la importancia del lavado cuidadoso y desinfección de vegetales y frutas antes de consumirse.

AGRADECIMIENTOS

Al Decanato de Investigaciones de la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” y Fundacite-Falcón, Coro, Estado Falcón, Venezuela.

Parasitological evaluation of vegetables commercially traded in Coro, Falcón state, Venezuela

SUMMARY

The consumption of raw vegetables is a major way in the transmission of intestinal parasitic infections. Between January and April 2006, a total of 127 samples from 10 different vegetable species were randomly selected from markets and supermarkets located in Coro, Falcon state, Venezuela. Botanical samples were washed with sterile distilled water allowing sedimentation at room temperature for 24h. Five mL of sediment were centrifuged at 331 relative centrifuge force (RCF) x g for 3-5min. Sediment was examined in lugol and Kinyoun stained slides through light microscopy. The global prevalence of the parasites was 32.28% (41/127), with higher contamination percentages for celery (100%), cabbage (64.29%) and lettuce (44.44%). *Ascaris* sp. (11.81%) and the intestinal coccidians *Cyclospora* sp. (8.66%) and *Cryptosporidium* sp. (5.1%) were the most common isolated parasites. There was not found a statistically significant association between type of trading local (private or popular) and contamination frequencies ($P > 0.05$). In relation to crop origin, a statistically significant difference was only detected between global percentages of contaminated vegetables coming from Andean and Falcon state regions ($\chi^2=7.61$; $P= 0.01$). The potential role of vegetables in the transmission of foodborne parasitic infections in Coro city, Falcon state, Venezuela, is suggested. A continuous sanitary procedure during the pre-and post-harvest crop process and an obligatory implementation of coproscopic testing for vegetable handlers, is recommended.

Key words: Intestinal parasites, vegetables, contamination, sanitary evaluation, Venezuela.

REFERENCIAS

- Acosta M., Cazorla D. & Garvett M. (2002). Enterobiasis en escolares de una población rural del Estado Falcón, Venezuela y su relación con el nivel socio-económico. *Invest. Clín.* **43**: 173-181.
- Al-Binali A., Bello C., El-Shewy K. & Abdulla S. (2006). The prevalence of parasites in commonly used leafy vegetables in South Western, Saudi Arabia. *Saudi Med J.* **27**: 613-616.
- Botero D. & Restrepo M. (2003). *Parasitosis humanas*. 4ta ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia.
- Camargo N. & Campuzano S. (2006). Estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas expandidas en los mercados públicos y privados de la ciudad de Bogota D.C. *Nova.* **4**: 77-81.
- Coelho L., Oliveira S., Milman M., Karasawa K. & Santos R. (2001). Detecção de formas transmissíveis de enteroparasitas na água e nas hortalizas consumidas em comunidades escolares de Sorocaba, São Paulo, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* **34**: 479-482.
- Devera R. & Campos F. (1998). Dipilidiasis humana. *Rev. Biomed.* **9**: 44-45.
- Devera R., Blanco Y., González H. & García L. (2006). Parásitos intestinales en lechugas comercializadas en mercados populares y supermercados de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.* **26**: 100-107.
- Falavigna-Guilherme A., Araújo S., Falavigna D., Teles A., Goulart M. De Oliveira S., et al. (1999). Prevalência de enteroparasitas em horticultores e hortalizas da Feira do produtor de Maringá. Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* **32**: 405-411.
- Mesquita V., Serra C., Bastos O. & Uchôa C. (1999). Contaminação por enteroparasitas em hortalizas comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* **32**: 363-366.
- Monge R., Chinchilla M. & Reyes L. (1996). Presencia de parásitos y bacterias en hortalizas que se consumen crudas en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* **44**: 369-375.
- Morais L., Rodrigues de Freitas C., Cardoso de Melo G., Nishi L., Marques de Araújo S., Falavigna-Guilherme A. (2005). Qualidade de hortalizas comercializadas no noroeste do Paraná, Brasil. *Parasitol. Latinoam.* **60**: 144-149.
- Noël C., Dufernez F., Gerbod D., Edgcomb V., Delgado-Viscogliosi P., Ho L., et al. (2005). Molecular phylogenies of *Blastocystis* isolates from different hosts: implications for genetic diversity, identification of species, and zoonosis. *J. Clin. Microbiol.* **43**: 348 - 355.
- Okada F., Ono A., Ando Y., Yotsumoto S., Yotsumoto S., Tanoue S., et al. (2007). Pulmonary computed tomography findings of visceral larva migrans caused by *Ascaris suum*. *J. Comput. Assist. Tomogr.* **31**: 402-408.
- Oliveira C. & Germano P. (1992). Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortalizas of intestinal parasites in vegetables sold in the metropolitan area of São Paulo-SP, Brazil. II--Research on intestinal protozoans. *Rev. Saude Pública.* **26**: 332-335.
- Ortega Y., Roxas C., Gilman R., Miller N., Cabrera L., Taquiri C., et al. (1997). Isolation of *Cryptosporidium parvum* and *Cyclospora cayetanensis* from vegetables collected in markets of an endemic region in Peru. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **57**: 683-686.
- Pereira J., Costa A., Oliveira Silva M., Schuchard W., Osaki S., de Castro E., et al. (2008). Comparing the efficacy of chlorine, chlorine dioxide, and ozone in the inactivation of *Cryptosporidium parvum* in water from Parana State, Southern Brazil. *Appl. Biochem. Biotechnol.* **151**: 464-473.
- Pérez-Cordón G., Rosales, M. Renzo A. Valdez R., Vargas-Vásquez, F. & Cordova, O. (2008). Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública.* **25**: 144 - 148.
- Pifano F., Orihuela A., Delgado O., Cortez R., Abdul S., Dale de O., M., et al. (1989). La toxocaríasis

- humana en Venezuela, especialmente en el valle de Caracas. *Gac. Méd. Caracas*. **96**: 31-41.
- Quilès F., Balandier J. & Capizzi-Banas S. (2006). In situ characterisation of a microorganism surface by Raman microspectroscopy: the shell of *Ascaris* eggs. *Anal. Bioanal. Chem.* **386**: 249-255.
- Rivero Z., Fonseca R., Moreno Y., Oroño I. & Urdaneta M. (1998). Detección de parásitos en lechugas distribuidas en mercados populares del Municipio Maracaibo. *Kasmera*. **26**: 1-16.
- Scorza J. V. & Vílchez M. (2007). Recuperación de huevos de *Ascaris lumbricoides* de follaje de hortalizas intencionalmente contaminadas. *Bol. Mal. Salud Amb.* **47**: 191-194.
- Storey G. & Phillips R. (1985). The survival of parasite eggs throughout the soil profile. *Parasitol.* **91**: 585-590.
- Traviezo-Valles L., Dávila J., Rodríguez R., Perdomo O. & Pérez J. (2004). Contaminación enteroparasitaria de lechugas expandidas en mercados del estado Lara. Venezuela. *Parasitol. Latinoamer.* **59**: 167-70.
- Vílchez M. & Scorza J. V. (2007). Calidad sanitaria parasitológica de hortalizas cultivadas en La Puerta, municipio Valera, estado Trujillo, Venezuela. *Bol. Mal. Salud Amb.* **47**: 195-198.
- Wong M. & Bundy D. (1990). Quantitative assessment of contamination of soil by the eggs of *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura*. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. & Hyg.* **84**: 567-570.

Recibido el 14/01/2009
Aceptado el 11/03/2009

