

# DISTRIBUCION DEL NEMATODO QUISTE DE LA PAPA (*GLOBODERA* SPP.) EN EL DEPARTAMENTO DE CUSCO, PERU

R. Delgado de la Flor y P. Jatala

Centro Internacional de la Papa, CIP, Apartado 5969, Lima, Perú.

---

## RESUMEN

Delgado de la Flor, R. y P. Jatala. 1991. Distribución del nematodo quiste de la papa (*Globodera* spp.) en el Departamento de Cusco, Perú. *Nematropica* 21:137-146.

Durante los años 1986-1987 se realizó un muestreo de suelo en 13 provincias del Departamento de Cusco, Perú, para determinar la presencia del nematodo quiste de la papa, *Globodera* spp. Las muestras de suelo fueron procesadas por el método modificado de Fenwick. Los resultados indican que 12 de las 13 provincias muestreadas tenían diferentes grados de infestación del nematodo quiste de la papa *Globodera* spp. Los campos dedicados al cultivo de papa de la Provincia de Paucartambo (localidad de Cotatoclla) presentaron los grados más altos de infestación. Los estudios morfométricos del segundo estadio juvenil y el patrón perineal del quiste, indican la presencia de *G. pallida* en 11 de las provincias y la presencia de una mezcla de *G. pallida* y *G. rostochiensis* en el distrito de Marangani, provincia de Canchis. No se encontraron quistes en la provincia de La Convención. Este es el primer informe completo de la presencia de *G. pallida* en 12 provincias del Departamento de Cusco, Perú.

*Palabras clave:* *Globodera pallida*, *G. rostochiensis*, nematodo quiste de la papa, papa, prospección, *Solanum tuberosum*, taxonomía.

---

## ABSTRACT

Delgado de la Flor, R., and P. Jatala. 1991. Distribution of the potato cyst nematode (*Globodera* spp.) in the Department of Cusco, Perú, *Nematropica* 21:137-146.

During 1986-1987, a survey was conducted in 13 provinces of the Department of Cusco, Perú, to determine the presence of the potato cyst nematode, *Globodera* spp. Soil samples were collected from 42 localities of the 13 provinces and processed for the presence of the potato cyst nematode utilizing a modified Fenwick can for the extraction of cysts. The results indicated that *Globodera* was present in 12 of 13 provinces with varying degrees of infestation. Potato fields of the province of Paucartambo (locality of Cotatoclla) had the highest infestation rate. Results of perineal patterns and morphometric studies of second-stage juveniles from the collected cysts indicate the presence of *G. pallida* in 11 provinces and the presence of mixed populations of *G. pallida* and *G. rostochiensis* in the district of Marangani, province of Canchis. No cysts were found in the province of La Convención. This is the first report of the presence of *G. pallida* in 12 provinces of the Department of Cusco, Perú.

*Key words:* *Globodera pallida*, *G. rostochiensis*, potato, potato cyst nematode, *Solanum tuberosum*, survey, taxonomy.

---

## INTRODUCCION

El nematodo quiste de la papa *Globodera* spp. es una plaga importante que se encuentra a lo largo de la cordillera de los Andes en el Perú, en campos dedicados al cultivo de la papa.

En el Perú, el nematodo quiste de la papa fue citado por primera vez por Bazán de Segura en 1952 (1). Posterior-

mente debido a las altas densidades poblacionales del nematodo encontrados en la zona andina y por ser ésta el lugar de origen de la papa, varios autores coinciden en afirmar que el parásito se ha originado en los Andes y ha coevolucionado con su principal hospedante, la papa (5,7,9). Esta plaga no solamente ocasiona reducción de los rendimientos,

sino que una vez establecida en el campo es imposible eliminarla. Su importancia económica es cada vez mayor debido a su creciente diseminación a través de tubérculos-semilla y a la disminución del período de rotación.

Existen once especies del género *Globodera* que afectan plantas pertenecientes a diversas familias de las cuales sólo dos atacan a la papa: *G. rotochiensis* (Wollenweber, 1923) Beherens, 1975 y *G. pallida* (Stone, 1972) Beherens, 1975. Ambas especies se conocen comúnmente como nematodos quiste de la papa (10). Entre estas dos especies se han encontrado diferencias morfológicas en el segundo estadio juvenil (J2), machos, y hembras; así como en el patron perineal de los quistes. Estas diferencias tienen valor taxonómico para la identificación específica de ambas especies (2,3,6,9,12,13,16,18).

En el Perú se han realizado numerosos estudios sobre identificación taxonómica, determinándose que las poblaciones andinas al norte del Lago Titicaca fueron *G. pallida* y al sur de dicho lago predomina *G. rotochiensis* (4,9). En el Departamento de Cusco ha sido citado *G. pallida* en un número reducido de muestras correspondientes a sólo 2 provincias (4,9,17). El presente trabajo tiene por objetivo determinar la distribución de cada una de las especies de *Globodera* en el Departamento de Cusco.

## MATERIALES Y METODOS

*Toma de muestras de suelo y viabilidad del contenido de los quistes:* Se recolectaron muestras de suelo de las 13 provincias del Departamento de Cusco considerados como los principales sectores productores de papa. De cada muestra de suelo, bien homogeneizada, se tomaron tres submuestras de 100 cm<sup>3</sup> que fueron pro-

cesadas por el método modificado de Fenwick (8). Los quistes y materia orgánica extraídos fueron trasladados a una tela de muselina, y las muestras identificadas con una etiqueta. Se eliminó el contenido de materia orgánica por el método de flotación en acetona (14), recuperando los quistes que fueron contados bajo el microscopio de disección, para luego determinar la viabilidad de las poblaciones. Para hallar el contenido total (CT) de huevos y juveniles (J2) por quiste, se tomaron 25 quistes al azar, y se trituraron en el homogenizador de Huijsman. Los quistes triturados fueron suspendidos en 20 ml de agua, de donde se tomaron cuatro alícuotas de 1 ml para conteo. Bajo el microscopio de disección con la ayuda de un contador, se determinó el número total de huevos y J2 presentes en cada ml de agua. El promedio obtenido de las cuatro alícuotas se multiplicó por el total de la suspensión, para luego dividir entre el total de quistes triturados y determinar el CT promedio por quiste. Para determinar la viabilidad infectiva por quiste (VI) se tomaron 25 quistes al azar, que luego se colocaron en una canastilla de muselina. Cada canastilla fue colocada en un recipiente de 6 cm<sup>3</sup> de capacidad (8). Se adicionó agua destilada y se incubaron a 22 C. Al tercer día se cambió el agua destilada por exudado radicular de papa del cultivar Revolución. El exudado radicular fue cambiado cada 7 días, y se contó el número de juveniles que emergieron en este tiempo. A los 42 días de la inmersión continua de los quistes en exudado radicular, se sumó el total de juveniles emergidos, que constituyen la viabilidad infectiva de la población. El contenido residual se halló por la diferencia entre el CT por quiste y la VI por quiste (10,11).

*Identificación de especies:* Se seleccionaron 13 poblaciones del nematodo quiste

Cuadro 1. Procedencia de las poblaciones de *Globodera* sp. obtenidas en 12 Provincias del Departamento de Cusco, Perú.

Provincia	Distrito	Localidad	Altitud <sup>2</sup>
Acomayo	Pomacachis	Conchacalla	3 664
Anta	Zurite	Andenesa	3 451
Calca	Písac	Cuyo-Chico	2 965
Canas	Layo	Torremoco	4 150
Canchis	Marangani	Quecha-Pampa	3 780
Cusco	San Jerónimo	K'ayra	3 180
Chumbivilcas	Colquemarca	La Perla	3 144
Espinar	Yauri	Huayhuahuasi	3 970
Paruro	Tiwicti	Cooperativa	3 750
Paucartambo A	Cotatoclla	Cotatoclla	3 620
Paucartambo B	Pumapaccha	Pumapaccha	3 654
Quispicanchis	Urcos	Huaraypata	3 150
Urubamba	Chincho	Chincho	3 723

<sup>2</sup>Metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

procedentes de 12 provincias del Departamento del Cusco, teniendo en cuenta la cantidad de quistes disponibles y la importancia de la zona en la producción de papa (Cuadro 1). La identificación de especies se realizó en base a la morfometría del segundo estadio juvenil y área terminal del quiste.

Para la morfometría se utilizaron los J2 que se obtuvieron de la VI de la prueba anterior. Estos se colocaron sobre unas gotas de amoníaco al 2%, con la finalidad de que se produjera la expulsión parcial del estilete, lo cual facilita la medición (9). Luego, con una pipeta pasteur se eliminó parte de la mezcla de agua y amoníaco y se agregó unas gotas de solución de yodo en la misma proporción con el objeto de que los juveniles que se encuentran encorvados tiendan a endezarse y se puedan realizar las mediciones correctamente. Posteriormente, se procedió al montaje y sellado de las preparaciones para su posterior medición al microscopio compuesto. Por cada población se observaron 20 juveniles (J2) y se tomaron las siguientes medidas: longitud total del cuerpo; longitud del es-

tilete; distancia de la cabeza al poro excretor; longitud de la cola (4,16,19,20).

Para la morfometría del patrón perineal del quiste, se colocaron 20 quistes por población en una placa de reloj, conteniendo 5 cm<sup>3</sup> de lactofenol. Las placas fueron calentadas a 60 C durante 2 min, para facilitar la disección. Se cortó la parte posterior del quiste (zona fenestral), bajo el microscopio de disección con ayuda de un bisturí, eliminando con una aguja de disección los residuos de huevos y estructuras del interior del quiste y se continuó cortando porciones circundantes a la zona fenestral, hasta lograr una porción pequeña de quiste que incluyera la vulva y el ano. Inmediatamente después se procedió al montaje de cinco a ocho cortes perineales en un porta-objetos sobre una gota de lactofenol que se sellaron con glycel. Se midieron 20 patrones perineales por población, considerando las siguientes características: distancia entre el ano y la fenestra (A); largo de la zona fenestral (B); número de líneas entre el ano y la fenestra; proporción de Granek A/B (10,12,13,15).

## RESULTADOS Y DISCUSION

*Toma de muestras de suelo y viabilidad del contenido de los quistes:* El 88% de las muestras procesadas resultaron infestadas por el nematodo quiste de la papa. La provincia de Paucartambo, localidades de Cotatoocla (A) y Pumapaccha (B), presentaron el mayor grado de infestación con 405 y 362 quistes/100 cm<sup>3</sup> de suelo, respectivamente, probablemente debido a que en estos lugares se practica el monocultivo de papa con períodos muy cortos de rotación (uno a dos años). No se encontraron quistes en las muestras de suelo provenientes de la provincia de la Convención debido a que el cultivo de la papa no es intensivo y su producción se limita a pequeñas áreas destinadas generalmente al autoconsumo. Otro factor importante relacionado con la presencia del nematodo quiste de la papa, es la altitud de las zonas muestreadas. Normalmente este nematodo se encuentra en al-

titudes superiores a los 2 000 m.s.n.m. El mayor grado de infestación en este estudio se encontró entre los 3 200 y 3 800 m.s.n.m. (Cuadros 1 y 2). Por encima de esta altitud, fue menor el nivel de infestación en las muestras, probablemente debido a que los períodos de rotación o descanso de los suelos en estas zonas son de 7 a 8 años, y las especies de papas amargas, (*Solanum ajanhuiri* Juz. et but. y *Solanum curtilobum* Juz. et but.), que son las que más se adaptan a zonas altas (3 800 m.s.n.s.), generalmente no son buenos hospedantes del nematodo quiste de la papa. En los resultados se pudo apreciar que las infestaciones (número de quistes/100 cm<sup>3</sup> suelo) que presentan las provincias que se encuentran a mayor altitud son generalmente bajas (Canas, Chumbivilcas y Espinar).

En el Cuadro 2 se muestra el total de juveniles emergidos por quiste. El exudado radicular de papa del cultivar susceptible Revolución estimuló la eclo-

Cuadro 2. Grados de infestación de *Globodera* spp. y viabilidad de los quistes en muestras de suelo recolectadas en 12 Provincias del Departamento de Cusco, Perú.

Provincia	No. quistes/100 cm <sup>3</sup> de suelo	VI/quiste <sup>x</sup>	CT/quiste <sup>y</sup>	CT/quiste <sup>z</sup>
Acomayo	186	87	26	114
Anta	73	99	28	127
Calca	35	79	61	141
Canas	29	21	32	53
Canchis	176	162	28	191
Cusco	152	65	48	113
Chumbivilcas	95	31	51	83
Espinar	18	38	34	72
Paruro	152	114	32	146
Paucartambo				
(A) Cotatoocla	405	65	26	91
(B) Pumapaccha	362	58	52	110
Quispicanchis	126	57	46	103
Urubamba	103	89	15	105

<sup>x</sup>Viabilidad infectiva/quiste (promedio de los J2 emergidos a los 42 días de exposición de los quistes a exudado radicular del cv. Revolución).

<sup>y</sup>Contenido residual/quiste (promedio del número de huevos no eclosionados en la prueba de viabilidad infectiva).

<sup>z</sup>Contenido total/quiste (promedio del número total de huevos y juveniles por quiste).

sión de huevos del nematodo quiste de la papa en todas las poblaciones estudiadas. Los resultados de CT, CR y VI, indican un comportamiento uniforme de acuerdo con las pruebas de viabilidad de rutina que se realizan en el laboratorio de nematología del Centro Internacional de la Papa. Se puede observar que el número de huevos por quiste varía para cada localidad; posiblemente debido a las condiciones del medio ambiente o a que las muestras provenían de períodos de rotación diferentes (diferente edad de los quistes). Estas variaciones son normales entre localidades y aún en la misma localidad, ya que la distribución y edad de los quistes no es uniforme. Los quistes obtenidos de muestras de suelo de la localidad de Canchis contenían el mayor número de juveniles infectivos (162 J2 por quiste) lo que representa el 85% del contenido total mientras que los de la localidad de Chumbivilcas, tuvieron la menor VI (31 J2 por quiste). Sin embargo, aunque existe variabilidad en la

viabilidad infectiva de los quistes procedentes de las muestras de suelo de las Provincias de Espinar, Paucartambo (A y B) y Chumbivilcas, ésta fue menor debido muy probablemente a que en dichas zonas se realizó un programa de rotación de papa de una duración de 7 años.

*Identificación de especies:* Los resultados de la morfometría de los J2 se presentan en el Cuadro 3. La longitud del cuerpo fue el parámetro más variable dentro de una misma población estudiado y los promedios de esta medida entre las diferentes poblaciones fueron también muy variables. La variación de la longitud de cuerpo de las J2 fue de  $460,2 \pm 55,9$  a  $529,0 \pm 42,9 \mu\text{m}$ . Midiendo otros parámetros de morfometría de J2, se puede concluir que 12 de las poblaciones corresponden a *G. pallida* y una población corresponde a *G. rostochiensis* (Fig. 1 y Cuadro 3). Esta población tiene una desviación estándar muy alta, lo cual indica una mezcla de ambas especies. Algunos promedios de las poblaciones estudiadas

Cuadro 3. Morfometría del segundo estadio juvenil (J2) de *Globodera* spp. de 12 Provincias del Departamento de Cusco, Perú.

Provincia	Morfometría de J2 en micras <sup>2</sup>			
	Longitud cuerpo	Longitud estilete	Dist. cabeza poro excretor	Longitud de cola
Acomayo	501,5 ± 32,1	24,4 ± 0,5	110,2 ± 7,8	50,8 ± 3,9
Anta	509,9 ± 55,9	23,7 ± 0,5	110,5 ± 5,4	54,7 ± 3,6
Calca	512,2 ± 27,9	24,1 ± 0,6	114,3 ± 7,4	53,0 ± 3,4
Canas	497,4 ± 36,5	23,8 ± 0,4	110,2 ± 4,9	52,8 ± 3,8
Canchis	460,2 ± 55,9	22,5 ± 1,4	106,2 ± 7,1	49,6 ± 5,5
Cusco	519,9 ± 33,1	24,5 ± 0,7	109,9 ± 6,3	55,6 ± 5,9
Chumbivilcas	497,0 ± 31,1	23,8 ± 0,4	106,9 ± 5,6	55,3 ± 2,8
Espinar	598,5 ± 27,7	23,4 ± 0,9	107,4 ± 6,6	56,0 ± 4,2
Paruro	529,0 ± 43,0	24,0 ± 0,8	109,6 ± 9,3	54,8 ± 2,4
Paucartambo				
(A) Cotatoclla	504,7 ± 27,5	24,3 ± 0,7	110,9 ± 0,7	51,9 ± 3,4
(B) Pumapaccha	513,4 ± 29,9	24,6 ± 0,5	119,4 ± 7,0	51,9 ± 4,1
Quispicanchis	512,7 ± 35,1	24,6 ± 0,6	109,7 ± 8,9	58,0 ± 3,8
Urubamba	499,7 ± 23,6	24,4 ± 0,6	112,1 ± 5,0	52,7 ± 4,0

<sup>2</sup>Cada valor es media de 20 individuos ± desviación estándar.

tienen valores semejantes a los descritos para *G. pallida* pero otros superan los promedios que han sido descritas para esta especie en Europa.

La longitud del estilete se considera como el parámetro más fiable para la diferenciación específica del nematodo quiste de la papa (4,9). El rango de la longitud del estilete en las poblaciones estudiadas fue de  $22,54 \pm 1,35$  a  $24,63 \pm$

$0,45 \mu\text{m}$ . Los J2 de la población de Canchis, presentaron la menor longitud de estilete la cual estaba dentro del rango descrito para *G. rostochiensis*; pero a su vez, tiene una desviación estándar alta con respecto a las demás poblaciones, como se puede apreciar en la Fig. 1 y en el Cuadro 3. La distancia de la cabeza al poro excretor y la longitud de la cola mostraron gran variabilidad dentro y

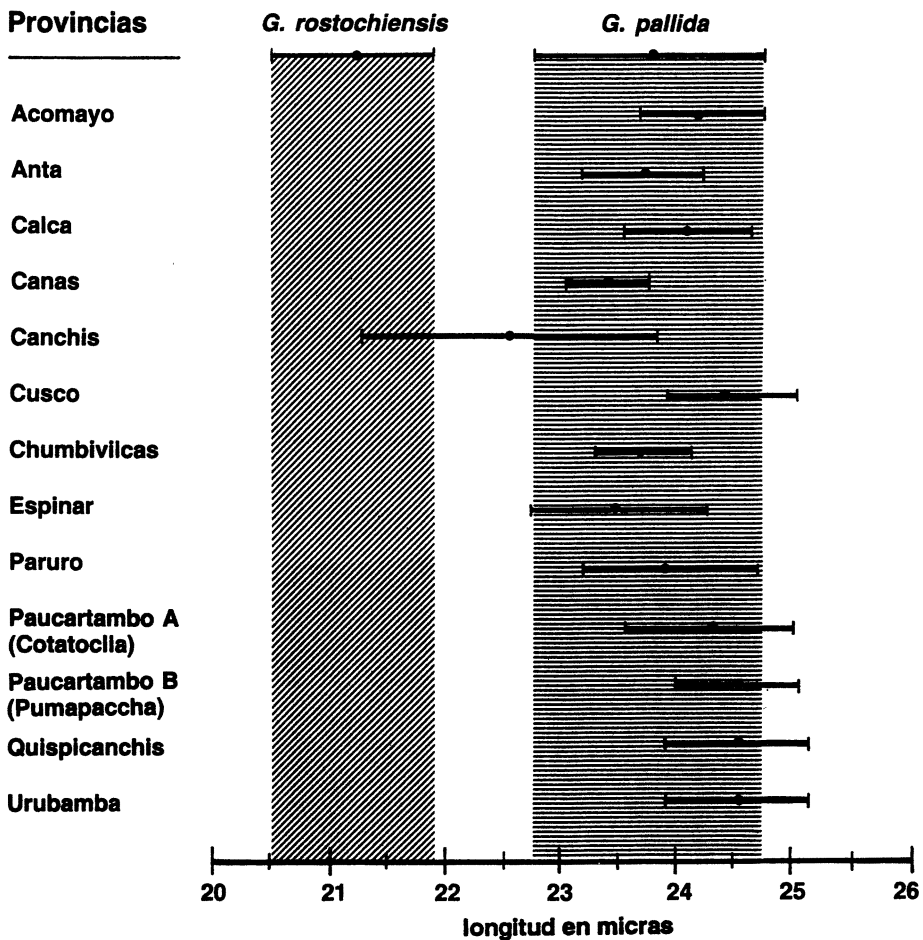


Fig. 1 Promedios y desviación estándar de la longitud del estilete de poblaciones de *Globodera* spp. procedentes de 12 provincias del departamento del Cusco, Perú, comparados con los paratipos descritos por Stone (1973) para *Globodera rostochiensis* y *G. pallida*.

Cuadro 4. Morfometría de patrones perineales de quistes de *Globodera* spp. en micras (n = 20), de 12 Provincias del Departamento de Cusco, Perú.

Provincia	Distancia ano-fenestra	Largo de fenestra	Proporción Granek	Número de líneas entre ano-fenestra
Acomayo	47,0 ± 9,6	33,8 ± 7,8	1,5 ± 0,7	9,5 ± 3,5
Anta	49,9 ± 9,6	33,9 ± 5,3	1,4 ± 0,4	10,2 ± 2,7
Calca	52,4 ± 0,1	29,7 ± 4,5	1,9 ± 0,9	9,8 ± 1,6
Canas	51,2 ± 3,4	28,5 ± 4,2	1,4 ± 0,6	10,2 ± 2,0
Canchis	78,2 ± 27,6	27,9 ± 3,5	3,0 ± 1,2	14,3 ± 5,3
Cusco	55,2 ± 9,6	27,9 ± 3,1	2,0 ± 0,4	9,9 ± 1,7
Chumbivilcas	58,3 ± 9,0	28,5 ± 5,2	2,1 ± 0,3	10,5 ± 1,6
Espinar	56,4 ± 9,8	28,4 ± 3,5	2,0 ± 0,3	8,7 ± 1,8
Paruro	68,2 ± 7,6	33,8 ± 3,3	2,0 ± 0,3	9,5 ± 1,1
Paucartambo				
(A) Cotatoclla	54,5 ± 12,1	29,5 ± 4,2	1,8 ± 0,4	9,6 ± 2,0
(B) Pumapaccha	49,3 ± 12,4	31,3 ± 15,7	1,6 ± 5,7	9,3 ± 1,4
Quispicanchis	55,7 ± 13,4	28,2 ± 4,5	2,0 ± 0,6	10,8 ± 1,5
Urubamba	57,8 ± 14,4	30,1 ± 3,5	1,9 ± 0,7	12,5 ± 1,2

entre poblaciones. Ambos parámetros son coincidentes con las observaciones anteriores entre poblaciones (Cuadro 3).

Los resultados de la morfometría del patrón perineal del quiste se presentan en el Cuadro 4. Existe gran variabilidad en la distancia del ano a la fenestra y largo de la fenestra, con respecto a las poblaciones paratipo de *G. rostochiensis* y *G. pallida* descritas por Stone (19). Se ha observado que estos parámetros están correlacionados con el tamaño del quiste (9). Las disecciones de la zona fenestral se efectuaron en quistes tomados al azar, lo que posiblemente originó las diferencias con los paratipos. Se observó que el parámetro de menor variación fué el número de líneas entre el ano y la fenestra (Fig. 2), siendo ésta una buena características de identificación. Nuevamente la población de Canchis mostró el mayor número de líneas entre ano-fenestra y la mayor desviación estándar (Cuadro 4). Estos datos permiten deducir

la presencia de las dos especies del nematodo quiste de la papa dentro de esta localidad. Las mediciones para el resto de las poblaciones, indican valores dentro del rango dado para la especie *G. pallida* con una ligera variación en los quistes procedentes de la Provincia de Acomayo.

En la Fig. 3 se muestra la distribución del nematodo quiste de la papa basada en la identificación morfométrica del segundo estadio juvenil y el patrón perineal de los quistes en el departamento de Cusco. Este muestra la presencia de *G. pallida* en 11 provincias y la presencia de una mezcla de *G. pallida* y *G. rostochiensis* en la provincia de Canchis, distrito de Martangani. No se encontraron quistes de *Globodera* spp. en los campos muestreados en la provincia de La Convención. Este es el primer informe completo de la presencia de *G. pallida* en 12 de las 13 provincias del Departamento de Cusco, Perú.

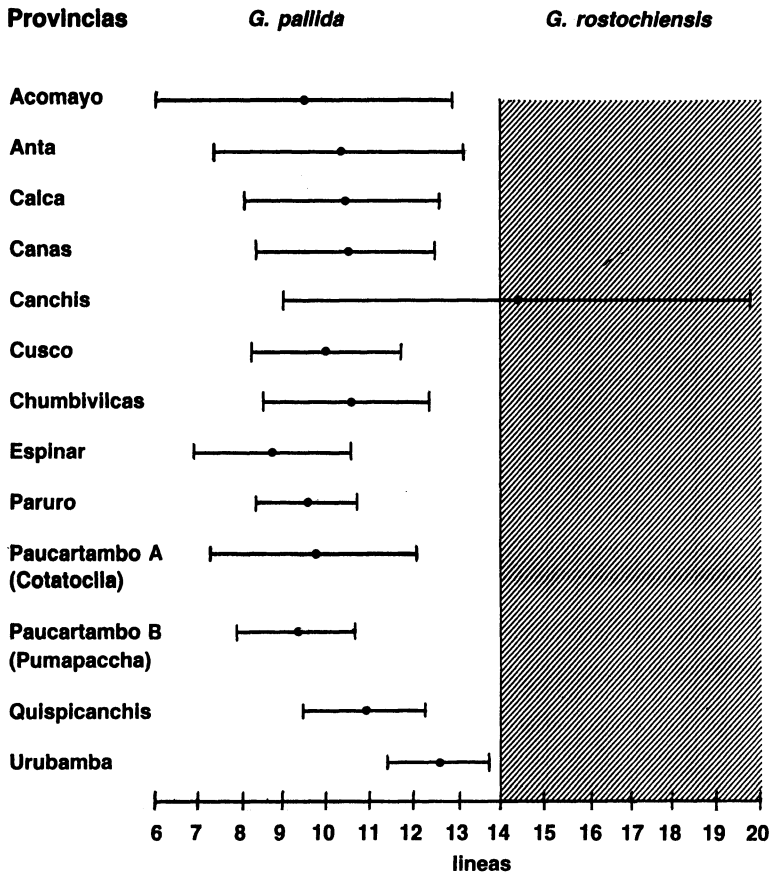


Fig. 2. Promedios y desviación estándar del número de líneas entre el año y la ventana de poblaciones de *Globodera* spp. procedentes de 12 provincias del departamento del Cusco, Perú.

#### LITERATURE CITED

1. BAZAN DE SEGURA, C. 1952. The golden nematode in Perú. *Plant Disease Reporter* 36:253.
2. BEHRENS, E. 1972. Morphologische untersuchungen von *Heterodera* spp. von *Solanum tuberosum*. *Prob. der Phytonematol.* 2. Jun:76-85.
3. BOUWMAN, L. A. y H. ROSS. 1972. Differentiation between *Heterodera rostochiensis* and an undescribed allied species by female colour, morphometrics and pathogenicity. *Nematologica* 18:265-269.
4. CANTO, M. 1975. Variabilidad del nematodo del quiste de la papa en la zona andina. Tesis M. Sc. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Lima, Perú. 277 pp.
5. ELLENBY, C. y L. SMITH. 1968. South American origin of European pathotypes of potato root eelworm. *Nematologica* 14:597-599.
6. ELLIS, P. R. y J. J. HESLING. 1974. Morphology of cysts of *Heterodera rostochiensis* and *H. pallida*. *Nematologica* 20:226-241.
7. EVANS, K. y B. B. BRODIE. 1980. The origin and distribution of the golden nematode and its potential in the U.S.A. *American Potato Journal* 57:79-89.
8. FENWICK, D. W. 1940. Methods for the recovery and counting of cysts of *Heterodera schachtii* from soil. *Journal of Helminthology* 18:155-172.
9. FRANCO, J. 1977. Studies on the taxonomy and biology of potato cyst nematodes *Globodera* spp. Mulvey and Stone. Thesis. Ph. D. University of London. 385 pp.



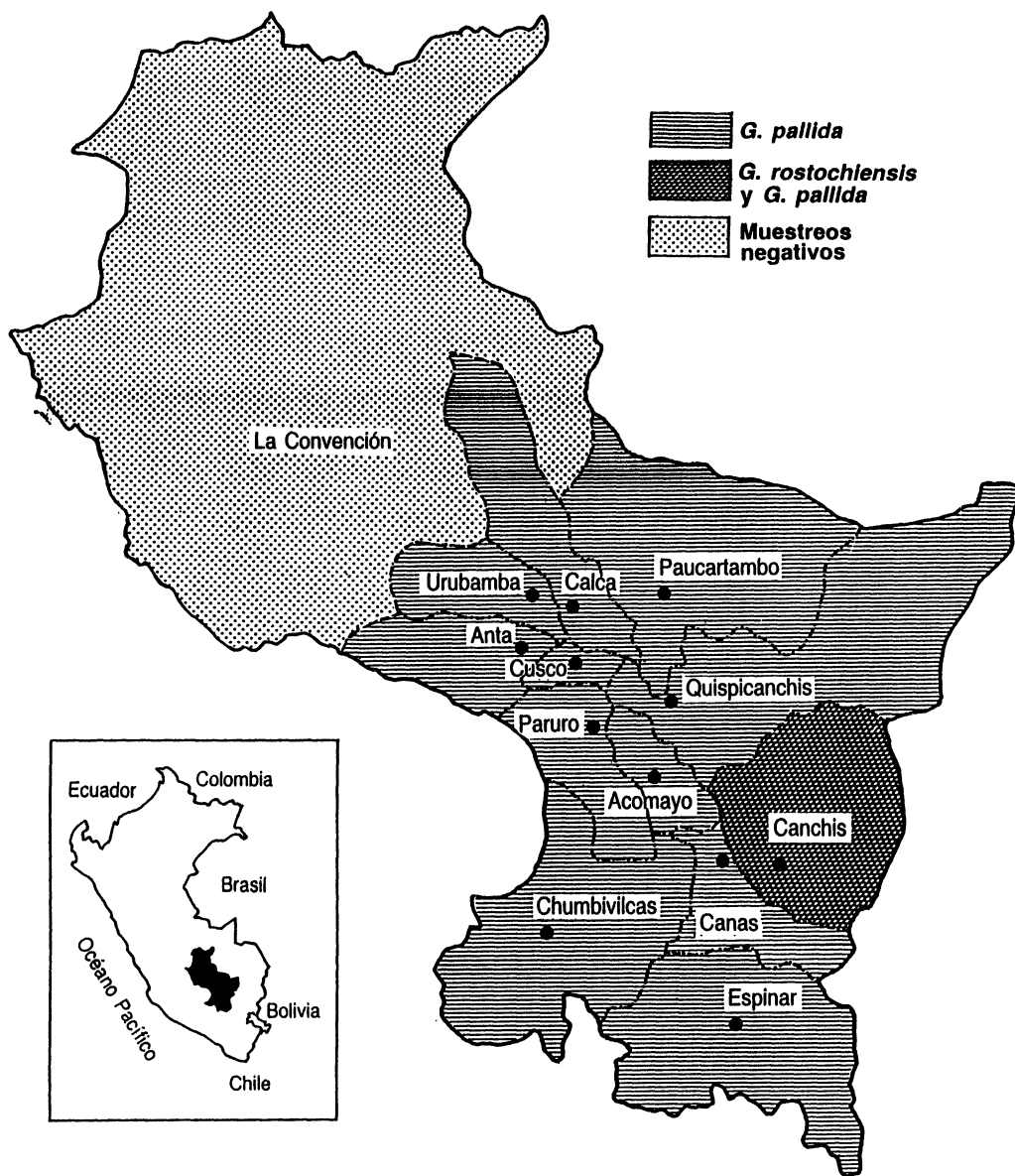


Fig. 3. Distribución de especies del nematodo quiste de la papa (*Globodera* spp.) en 12 provincias del departamento de Cusco, Perú.

10. FRANCO, J. 1981. Nematodos del quiste de la papa *Globodera* spp. Boletín de Información Técnica 9. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 33 pp.

11. GONZALEZ, A. 1982. Herencia de resistencia a *Globodera pallida* raza P4A, en dos clones de

*Solanum tuberosum* ssp. *andigena*. Tesis. M. Sc. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Lima, Perú. 95 pp.

12. GREEN, C. D. 1971. The morphology of the terminal area of the round-cyst nematodes. *Annals of Applied Biology* 71:283-286.

13. HESLING, J. J. y P. R. ELLIS. 1974. The fenestralia of *Heterodera rostochiensis* and *H. pallida* Nematologica 20:43-51.
14. HUIJSMAN, C. A. 1959. Prüfungs metoden zur Ermittlung der populations dynamik des kartoffeländren und der nematoden resistenz ihre Fehlerquellen und ihre Begrenzungen. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften Tagungsbericht 20:5-13.
15. MULVEY, R. H. 1973. Morphology of the terminal areas of white females and cysts of the genus *Heterodera* (s.g. *Globodera*) Journal of Nematology 5:303-311.
16. OYDVIN, J. 1973. The usefulness of some larval dimensions to distinguish *Heterodera rostochiensis* and *H. pallida*. Nematologica 19:435-442.
17. SCURRAH, M. 1972. Variability in *Heterodera* attacking the potato in Perú. Pp. 172-180 in Prospects for the Potato in the Developing World. International Potato Center, Lima, Perú.
18. STONE, A. R. 1972. The round-cyst species of *Heterodera* as a group. Annals of Applied Biology 71:280-283.
19. STONE, A. R. 1972. *Heterodera pallida* new spp. (Nematoda-Heteroderidae). A second species of potato cyst nematode. Nematologica 18:591-606.
20. STONE, A. R. 1975. Head morphology of second stage juveniles of some Heteroderidae (Nematoda: Tylenchoidea). Nematologica 21:81-88.

---

Recibido:  
15.II.1991  
Received:

Aceptado para publicar:  
18.III.1991  
Accepted for publication: