

\* Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Centro de Zoología Aplicada,  
Universidad Nacional de Córdoba - C.C. 509, (5000) Córdoba, Argentina

\*\* Unidad de Procesamiento Electrónico de Datos, Facultad de Ciencias Agropecuarias,  
Universidad Nacional de Córdoba. CC 509, (5000) Córdoba, Argentina

\*\*\* Departamento de Patología Vegetal, IRTA, Ctra. de Cabrils s/n (08348) Cabrils, Barcelona, España

## COMPARACION ENTRE POBLACIONES Y AISLADOS DE *PRATYLENCHUS VULNUS* ALLEN *ET* JENSEN, 1951 (NEMATODA: TYLENCHIDA) EN BASE AL ANALISIS DE CARACTERES MORFOMETRICOS

por

M. E. DOUCET\*, P. LAX\*, J. DI RIENZO\*\* y J. PINOCHET\*\*\*

**Resumen.** Se compararon poblaciones y aislados de *P. vulnus* provenientes de distintas partes del mundo, asociados a diferentes huéspedes, en base al análisis de los caracteres morfométricos de machos y hembras. Fue establecido el grado de asociación entre el conjunto de poblaciones y aislados considerados. Se detectaron diferencias significativas para la mayoría de los caracteres morfométricos. Los resultados obtenidos mostraron claramente la separación de las poblaciones y aislados, eventualmente función de su origen geográfico y/o tipo de huésped al que se asocian.

**Summary.** Comparison of populations and isolates of *Pratylenchus vulnus* Allen et Jensen, 1951 (Nematoda: Tylenchida) based on the analysis of morphometric characters. Populations and isolates from different geographic regions and associated with different hosts were compared by analysis of morphometric characters of males and females. The degree of association among the isolates and populations was studied by discriminatory analysis. The majority of the characters showed significant differences. The separation of the populations and isolates, was related to their geographical origin and/or the type of host with which they were associated.

Poblaciones y aislados de *Pratylenchus vulnus* han mostrado diferencias significativas para la mayoría de sus caracteres morfométricos (Doucet *et al.*, 1996).

El objetivo del presente trabajo fue el de comparar aislados y poblaciones de la especie (Doucet, 1988; Doucet *et al.*, 1996; Doucet y Lax, 1997) en base al análisis de los caracteres morfométricos de machos y hembras.

### Materiales y métodos

Se consideraron poblaciones y aislados originarios de Europa y América, asociados a diferentes huéspedes (Tabla I). Las poblaciones estuvieron representadas por especímenes directamente extraídos de muestras de suelo, mientras que los aislados reunieron individuos criados sobre discos de zanahoria y raíces de ciruelo.

TABLA I - Poblaciones y aislados de *Pratylenchus vulnus* considerados.

Codigo	Huesped de origen	Origen geografico	Referencia
Pv WA <sub>1</sub> -A**	<i>Juglans regia</i> L.	Argentina, Córdoba (Avellaneda, Dto. Totoral)	Doucet, 1988
Pv RO-S*	<i>Rosa multiflora</i> Thumb.	España, Barcelona	Doucet <i>et al.</i> , 1996
Pv AP-S*	<i>Malus silvestris</i> Mill.	España, Gerona	Doucet <i>et al.</i> , 1996
Pv AT-F*	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Francia, Antibes	Doucet <i>et al.</i> , 1996
Pv U-UK*	Desconocido	Inglaterra, localidad desconocida	Doucet <i>et al.</i> , 1996
Pv WA-A*	<i>Juglans regia</i> L.	Argentina, Córdoba (Avellaneda, Dto. Totoral)	Doucet <i>et al.</i> , 1996
Pv WA-U*	<i>Juglans regia</i> L.	USA, Idaho	Doucet <i>et al.</i> , 1996
Pv WA <sub>2</sub> -A**	<i>Juglans regia</i> L.	Argentina, Córdoba (Cosquín, Dto. Punilla)	Doucet y Lax, 1997
Pv Cl-A*	<i>Prunus domestica</i> L.	Argentina, Córdoba (Avellaneda, Dto. Totoral)	Doucet y Lax, 1997

\* Aislados; \*\* Poblaciones.

Los caracteres morfométricos evaluados fueron los que definen la especie *P. vulnus* Allen *et* Jensen, 1951.

Las mediciones y observaciones se efectuaron utilizando un microscopio óptico, provisto de ocular con escala micrométrica.

Para detectar posibles diferencias entre las poblaciones y los aislados se realizó un análisis de varianza ( $P < 0.05$ ) considerando los efectos: población (para todos los caracteres de machos y hembras), sexo e interacción población por sexo (para caracteres comunes a ambos sexos). No se tuvieron en cuenta los caracteres: distancia extremo anterior – anillo nervioso, distancia extremo anterior – válvula del bulbo esofágico medio e índice MB, por no contar con los datos correspondientes a la población Pv WA<sub>1</sub>-A.

El grado de asociación entre el conjunto de aislados y poblaciones se estableció mediante análisis discriminante (Johnson y Wichern, 1992). Este análisis se llevó a cabo sólo con hembras debido a que en las muestras de suelo fueron las más abundantes y a que son las que mejor representan la especie.

## Resultados

Los caracteres morfométricos evaluados mostraron diferencias entre el total de poblaciones y aislados.

El análisis de varianza (Tabla II) evidenció diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para todos los caracteres al considerar el efecto población. Para los caracteres comunes a machos y hembras las diferencias entre medias dependieron del sexo tenido en cuenta (interacción población por sexo significativa), excepto para el carácter longitud de la cola (a ser considerado como un caso límite).

En el análisis discriminante, los valores medios de las poblaciones y aislados fueron representados gráficamente en el espacio multidimensional (Fig. 1).

La Tabla III muestra los coeficientes de correlación entre los caracteres y los ejes canónicos. El primer eje se relaciona con los caracteres: longitud total del cuerpo, diámetro del cuerpo e índice b. Este eje separa los aislados originarios del hemisferio Norte (Pv WA-U, Pv

TABLA II - *Análisis de varianza entre las poblaciones y aislados de P. vulnus considerados.*

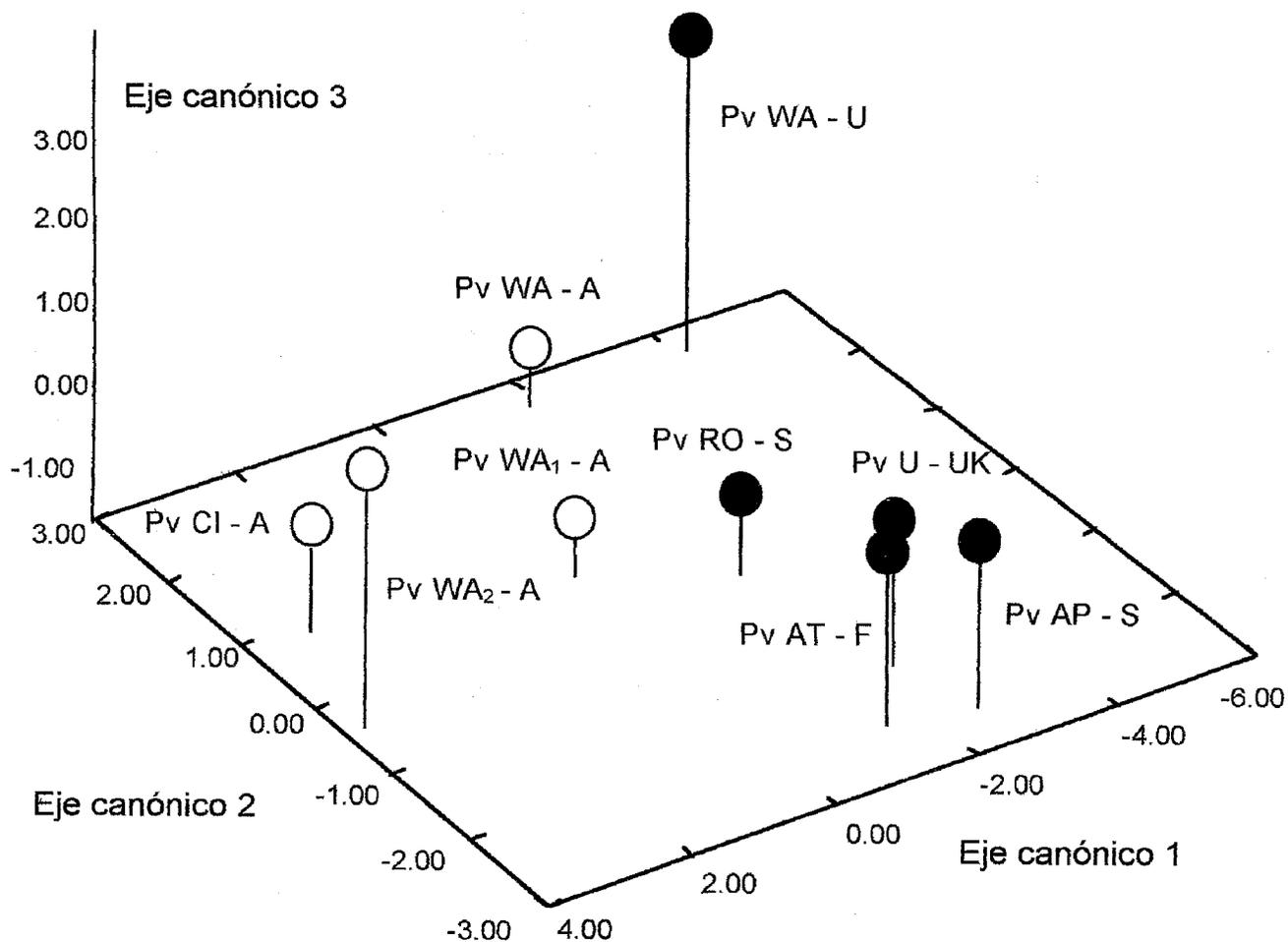
Caracteres	Poblacion		Sexo		Poblacion* Sexo	
	F	P	F	P	F	P
Longitud total cuerpo	209,30717	0,00000*	211,31520	0,00000*	18,43991	0,00000*
Diámetro del cuerpo	152,12260	0,00000*	286,42967	0,00000*	41,42283	0,00000*
Índice a	37,61101	0,00000*	35,40276	0,00000*	6,42102	0,00000*
Distancia extremo anterior - unión esófago intestino	19,39283	0,00000*	36,96200	0,00000*	4,12334	0,00000*
Índice b	134,23556	0,00000*	76,09134	0,00000*	7,26857	0,00000*
Distancia extremo anterior - anillo nervioso**	49,55839	0,00000*	244,10370	0,00000*	5,69990	0,00000*
Distancia extremo anterior - válvula del bulbo esofágico medio**	49,55839	0,00000*	170,79208	0,00000*	3,51606	0,00113*
Índice MB**	9,10644	0,00000*	20,35998	0,00001*	2,43928	0,01863*
Distancia extremo anterior - poro excretor	85,85391	0,00000*	155,81136	0,00000*	8,85865	0,00000*
Longitud total del esófago	17,98523	0,00000*	94,82666	0,00000*	4,94475	0,00001*
Índice b'	98,07435	0,00000*	12,29365	0,00051*	3,58160	0,00050*
Longitud total del estilete	21,02865	0,00000*	71,15232	0,00000*	4,43469	0,00004*
Longitud de la parte cónica del estilete	73,07993	0,00000*	20,86800	0,00001*	5,38293	0,00000*
Índice m	59,02478	0,00000*	1,67071	0,19694*	3,45460	0,00074*
Índice o	13,64168	0,00000*	13,24612	0,00031*	2,51378	0,01131*
Longitud de la cola	51,87440	0,00000*	66,90408	0,00000*	1,93068	0,05426*
Índice c	17,87325	0,00000*	2,98461	0,00848*	3,75978	0,00029*
Diámetro del cuerpo a nivel del ano	44,82623	0,00000*	14,34927	0,00018*	18,98171	0,00000*
Índice c'	9,15397	0,00000*	18,72235	0,00002*	8,63090	0,00000*
Índice V	6,22114	0,00000*				
Longitud del saco post vulvar	16,53741	0,00000*				
Distancia vulva - ano	28,13881	0,00000*				
Número de anillos caudales	5,10749	0,00001*				
Longitud de las espículas	6,56059	0,00000*				
Longitud del gubernáculo	14,39224	0,00000*				

\* Diferencias significativas ( $P < 0.05$ );

\*\* Basado en la comparación de la totalidad de poblaciones y aislados, a excepción de la población Pv WA<sub>1</sub>-A.

RO-S, Pv AT-F, Pv U-UK, Pv AP-S) de las poblaciones y aislados provenientes del hemisferio Sur (Pv WA<sub>2</sub>-A, Pv WA<sub>1</sub>-A, Pv WA-A, Pv Cl-A). El segundo eje está asociado con los caracteres: índice a y longitud del saco post vulvar. Separa los aislados europeos (Pv AP-S, Pv AT-F, Pv RO-S, Pv U-UK) de las poblaciones y aislados ame-

ricanos (Pv WA<sub>1</sub>-A, Pv WA<sub>2</sub>-A, Pv WA-U, Pv WA-A, Pv Cl-A). El tercer eje canónico se asocia a los caracteres: distancia extremo anterior - unión esófago intestino, diámetro del cuerpo a nivel del ano e índice V. Este eje separa claramente el aislado Pv WA-U del resto. Además separa las poblaciones y aislados provenientes de



- Poblaciones y aislados provenientes del hemisferio sur
- Aislados provenientes del hemisferio norte

Fig. 1 - Ubicación relativa de los centroides en el espacio discriminante para las poblaciones y aislados de *Pratylenchus vulnus* considerados.

TABLA III - Coeficientes de correlación entre los caracteres morfométricos evaluados y los ejes canónicos.

Caracteres	Eje canónico 1	Eje canónico 2	Eje canónico 3
Longitud total del cuerpo	*-0,94542	-0,03185	0,15852
Diámetro del cuerpo	*-0,84587	*0,43645	0,17599
Índice a	0,27006	*-0,72535	-0,01343
Distancia extremo anterior - unión esófago intestino	-0,42532	-0,04181	*0,49526
Índice b	*-0,90344	-0,01935	-0,09241
Distancia extremo anterior - poro excretor	-0,80675	-0,12462	0,13095
Longitud total del esófago	-0,46784	-0,06837	-0,03896
Índice b'	-0,80388	0,01397	0,16181
Longitud total del estilete	-0,10156	0,40309	0,27147
Longitud de la parte cónica del estilete	0,61522	0,39037	0,24635
Índice m	0,71870	0,22436	0,12176
Índice o	0,48007	-0,16890	0,09757
Longitud de la cola	-0,68998	0,07237	-0,07119
Índice c	-0,52476	-0,17282	0,26857
Diámetro del cuerpo a nivel del ano	-0,73340	0,30775	*-0,31727
Índice c'	0,12504	-0,22655	0,28773
Índice V	-0,13373	-0,32160	*0,43127
Longitud del saco post vulvar	-0,48945	*0,62121	-0,15914
Número de anillos caudales	-0,06814	-0,34042	0,10988

\* Valores absolutos de coeficientes de correlación correspondientes a los tres ejes canónicos considerados y caracteres asociados.

América del Sur (Pv WA1-A, Pv WA2-A, Pv WA-A, Pv Cl-A) del aislado de América del Norte (Pv WA-U).

## Discusión

El análisis de varianza mostró diferencias significativas para la mayoría de los caracteres evaluados, coincidiendo parcialmente con lo observado anteriormente para parte de los aislados considerados. A excepción del carácter longitud de la cola, el resto de los caracteres comunes a machos y hembras evidenció que las diferencias entre medias dependieron del sexo tenido en cuenta. En el caso anterior, se detectaron diferencias significativas para un número menor de

caracteres en relación al efecto interacción “población por sexo” (Doucet *et al.*, 1996).

El análisis discriminante implicó la incorporación de nuevos datos (correspondientes a las poblaciones: Pv WA2-A y Pv WA1-A y al aislado Pv Cl-A), lo que no modificó la tendencia evidenciada al considerar un grupo de aislados más restringido (Doucet *et al.*, 1996). La mayoría de los caracteres asociados a los distintos ejes canónicos: longitud total del cuerpo, diámetro del cuerpo, índice a, distancia extremo anterior – unión esófago intestino, longitud del saco post vulvar y diámetro del cuerpo a nivel del ano, coincidieron con los caracteres discriminantes definidos recientemente (Doucet *et al.*, 1996).

Los resultados obtenidos muestran claramente la separación de las poblaciones y/o aislados

provenientes de distinto origen geográfico; además se separan poblaciones y/o aislados del mismo origen pero desarrollados sobre diferentes huéspedes.

Esto permite corroborar que las diferencias detectadas entre el conjunto de poblaciones y aislados podrían relacionarse, en alguna medida, con el origen geográfico de los nematodos y/o con el tipo de huésped sobre el que se desarrollan.

**Agradecimientos.** Los autores expresan su agradecimiento al Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el apoyo económico brindado (PIA N° 7009/96).

## Obras citadas

- DOUCET M. E., 1988. Descripción de cuatro poblaciones de *Pratylenchus* (Nematoda: Tylenchida) provenientes de la provincia de Córdoba, Argentina. *Rvta. Cs. Agropec.*, 6: 7-21.
- DOUCET M. y LAX P., 1997. Caracterización de una población y un aislado de *Pratylenchus vulmus* Allen et Jensen, 1951 (Nematoda: Tylenchida) provenientes de la provincia de Córdoba, Argentina. *Nematol. mediterr.*, 25: 287-298.
- DOUCET M., PINOCHET J. y DI RIENZO J. A., 1996. Comparative analysis of morphologic and morphometric characters in six isolates of *Pratylenchus vulmus* Allen & Jensen, 1951 (Nemata: Tylenchida). *Fundam. appl. Nematol.*, 19: 79-84.
- JHONSON R. A. y WICHERN D. W., 1992. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentise Hall. First Edition. 642 pp.