

**EL GENERO *NACOBBUS* THORNE & ALLEN, 1944
EN ARGENTINA. 3. CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y
MORFOMETRICA DE POBLACIONES DE *N. ABERRANS*
(THORNE, 1935) THORNE & ALLEN, 1944**

Marcelo E. Doucet¹ y Julio A. Di Rienzo²

Laboratorio de Nematología, Centro de Zoología Aplicada, Universidad de Córdoba, Casilla de Correo 122, 5000 Córdoba¹ y Unidad de Procesamiento Electrónico de Datos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Casilla de Correo 509, 5000 Córdoba, Argentina.²

Accepted:

9.VII.1990

Accepted:

RESUMEN

Doucet, M. E., y J. A. Di Rienzo. 1990. El género *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 en Argentina. 3. Caracterización morfológica y morfométrica de poblaciones de *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944. *Nematropica* 21:19-35.

Nacobbus aberrans posee una amplia distribución en Argentina y está asociada a numerosos vegetales cultivados y malezas representando un serio problema para la producción agrícola. Con el fin de contribuir a un mejor conocimiento de esta especie en el país, se caracterizaron siete poblaciones provenientes de varias localidades y asociadas a distintos cultivos. En esta primera etapa, se evaluaron los caracteres morfológicos y morfométricos, observándose en ambas una cierta variabilidad. Entre los primeros no se detectaron diferencias entre poblaciones mientras que entre los segundos las diferencias fueron altamente significativas ($P = 0.05$). Se confirma la hipótesis que supone la existencia de un complejo de formas que compone la especie *N. aberrans*, definiéndose los parámetros que caracterizan las poblaciones consideradas.

Palabras clave: Argentina, falso nematodo del nudo, morfología, morfometría, *Nacobbus aberrans*, razas fisiológicas, sistemática, variabilidad morfológica.

ABSTRACT

Doucet, M. E., and J. A. Di Rienzo. 1990. The genus *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 in Argentina. 3. Morphological and morphometric characterization of *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 populations. *Nematropica* 21:19-35.

A study was conducted in Argentina to characterize seven *Nacobbus aberrans* populations having different host preference and geographical origin. Statistical evaluation of morphological and morphometric parameters of these populations showed a wide range of variability within each population. No evidence of morphological differences was detected among the populations. However, morphometric parameters of these populations were different ($P = 0.05$) and distinct according to the geographical origin of each population.

Key words: Argentina, false root-knot nematode, morphological variability, morphology, morphometry, *Nacobbus aberrans*, physiological races, systematics.

INTRODUCCION

Nacobbus aberrans (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 muestra una amplia distribución en la República Argentina (9). Esta especie se encuentra asociada a numerosos cultivos de importancia agrícola como también a varias especies de malezas (3,6,8,18), constituyendo en algunos casos el factor limitante en la producción.

En Argentina, al igual que en otros lugares han sido detectadas diferencias entre los caracteres morfométricos de distintas poblaciones de *N. aberrans* (13), así como diferencias de comportamiento en relación a varios hospedadores (4,5,12,13). Además han sido confirmadas diferencias en los zimogramas efectuados sobre ejemplares de poblaciones asociadas a diversos vegetales provenientes de distintas localidades geográficas (7,16).

A pesar de haberse aceptado en general, que las diferencias morfométricas observadas podían incluirse en el rango correspondiente a las poblaciones consideradas por Sher en 1970 (21), ha sido señalado también que *N. aberrans* representaría un complejo de dos o más formas y no una especie única y homogénea (13).

Con el propósito de establecer modalidades adecuadas de manejo de nematodos fitoparásitos y seleccionar especies vegetales y cultivares resistentes a este patógeno, es necesario tener un conocimiento preciso de la identidad de la especie (y/o población) presente (10). Debido a que en distintas áreas geográficas de Argentina han sido detectadas varias poblaciones de *Nacobbus* sp. asociadas a diferentes hospedadores, se ha llevado a cabo un estudio destinado a caracterizar aquellas poblaciones consideradas como más representativas.

MATERIALES Y METODOS

Las poblaciones de *Nacobbus* sp. estudiadas se detallan en el Cuadro 1. Se analizaron ejemplares extraídos de suelo (hembras maduras y machos), del interior de agallas en raíces (hembras maduras) y de masas de huevos que eclosionaron a temperatura ambiente en agua contenida en cápsulas de petri (larvas de segundo estadio).

De las muestras de suelo, los especímenes fueron extraídos mediante el método de flotación-centrifugación (14). Del interior de las raíces, las hembras maduras fueron extraídas por dilaceración de aquellas bajo microscopio estereoscópico. Los nematodos fueron fijados en solución caliente (17) y procesados posteriormente según fuera el tipo de observación a realizar. Para observaciones al microscopio óptico (morfología externa e interna, morfometría y dibujos), los ejemplares fueron transferidos a glicerina pura anhidra y dispuestos en preparaciones permanentes entre porta y cubre objetos (20). Para observaciones al microscopio electrónico de barrido (morfología externa), los ejemplares fijados

Cuadro 1. Procedencia de poblaciones de *Nacobbus* spp. y vegetales asociados en Argentina.

Provincia	Localidad	Coordenadas geográficas	Altura sobre nivel del mar (m)	Vegetal
Buenos Aires	La Plata	34° 55' S ; 57° 57' W	19	<i>Lycopersicon esculentum</i>
Catamarca	Las Mesadas	27° 26' S ; 66° 02' W	1 900	<i>Solanum tuberosum</i>
Córdoba	Río Cuarto	33° 08' S ; 62° 21' W	435	<i>Chenopodium album</i>
Santa Fé	Rosario	32° 57' S ; 60° 40' W	25	<i>L. esculentum</i>
Tucumán	Famaillá	27° 03' S ; 62° 24' W	361	<i>L. esculentum</i>
	Lules	25° 56' S ; 65° 21' W	300	<i>L. esculentum</i>
	Tafí del Valle	26° 52' S ; 65° 41' W	2 000	<i>S. tuberosum</i>

fueron deshidratados a través de soluciones de etanol a diferentes concentraciones (50% hasta absoluto) y sometidos al punto crítico en atmósfera de CO₂. Luego se metalizaron con una capa de oro de 150 Å de espesor y se examinaron en un microscopio JOEL modelo SM-U3 trabajando con una tensión de 15 kV.

Los mismos caracteres morfométricos considerados en la redescrición de *N. aberrans* en Argentina (9) fueron evaluados en este estudio. Dada la eventual importancia de su valor diagnóstico, se agregaron otros caracteres no tomados en cuenta en la descripción mencionada: ancho del cuerpo a nivel de ano, posición del bulbo esofágico medio, longitud del cuello (este último sólo en hembras maduras). Los índices correspondientes a la fórmula de Man se abrevian con las letras: a, b, c. Las abreviaturas referidas a otros índices mencionados en el texto son las siguientes: b' = longitud total del cuerpo/distancia entre el extremo anterior y el extremo posterior del esófago, c' = longitud de la cola/ancho del cuerpo a nivel del ano, O = distancia entre la base del estilete y el orificio de desembocadura de la glándula esofágica dorsal expresado como porcentaje de la longitud del estilete, V = posición de la vulva en relación a la longitud total del cuerpo expresada en porcentaje, MB = distancia entre el extremo anterior del cuerpo y el bulbo esofágico medio expresada como porcentaje de la longitud del esófago, CV = coeficiente de variación. El análisis de la significación de cada uno de los caracteres morfométricos y su capacidad discriminante al interior de las poblaciones, se estudió a través de un análisis de varianza univariado y un análisis factorial discriminante, respectivamente (22,19). La interrelación entre poblaciones se evaluó mediante una técnica de análisis de conglomerados (23).

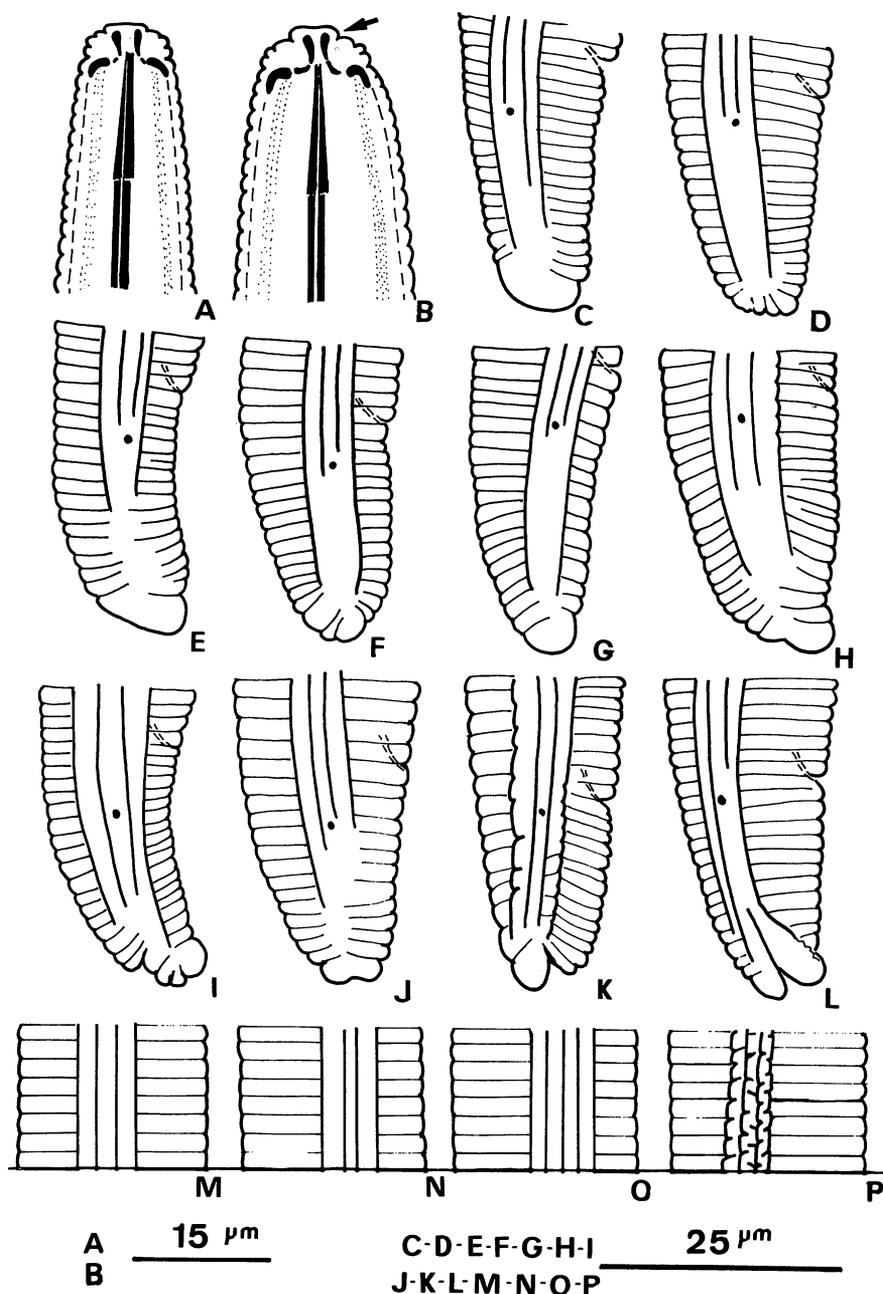
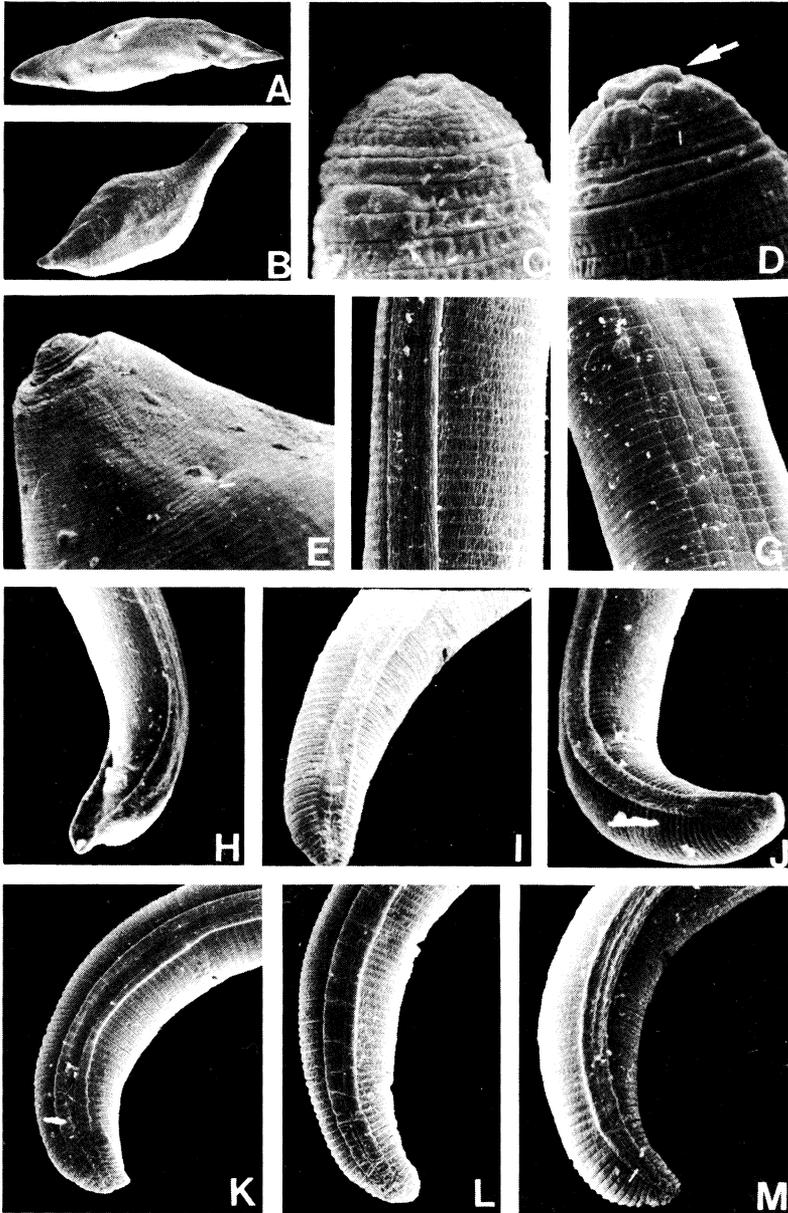
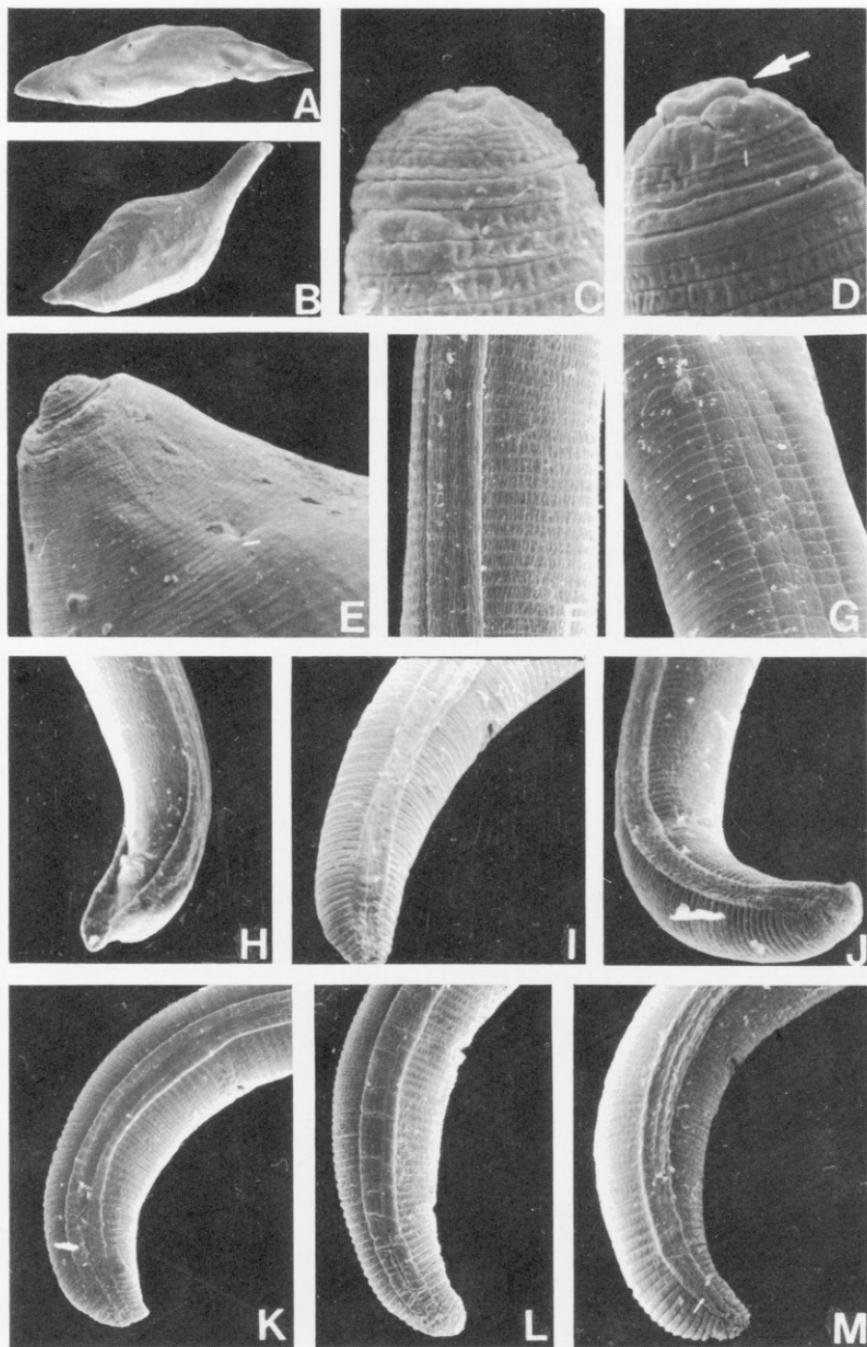


Fig. 1. Variaciones morfológicas en poblaciones de *Nacobbus aberrans* de Argentina. A,B) Vista lateral de la región anterior de hembras inmaduras y machos, respectivamente. Nótese el mayor desarrollo del disco labial de los machos (flecha) comparado con el de las hembras. C-L) Variaciones morfológicas de la cola de hembras inmaduras. M-P) Variaciones morfológicas de campos laterales de hembras inmaduras.



A-B $\underline{\hspace{1cm}}$ 1 mm ; C-D $\underline{\hspace{1cm}}$ 5 μ m ; E $\underline{\hspace{1cm}}$ 10 μ m ; F-G $\underline{\hspace{1cm}}$ 10 μ m ;
 H $\underline{\hspace{1cm}}$ 20 μ m ; I-J-K-L-M $\underline{\hspace{1cm}}$ 20 μ m

Fig. 2. Fotografías tomadas con microscopio electrónico de barrido de poblaciones de *Nacobbus aberrans* de Argentina. A,B) Cuerpo completo de hembras maduras. C,D,) Región labial de hembras inmaduras y machos (flecha) comparada con la de las hembras. E) Región anterior de hembras maduras. F,G) Campos laterales de hembras inmaduras. H) Cola de macho. I-M) Variaciones morfológicas de la cola de hembras inmaduras.



A-B $\underline{1\text{ mm}}$; C-D $\underline{5\ \mu\text{m}}$; E $\underline{10\ \mu\text{m}}$; F-G $\underline{10\ \mu\text{m}}$;
 H $\underline{20\ \mu\text{m}}$; I-J-K-L-M $\underline{20\ \mu\text{m}}$.

Fig. 2. Fotografías tomadas con microscopio electrónico de barrido de poblaciones de *Nacobbus aberrans* de Argentina. A,B) Cuerpo completo de hembras maduras. C,D,) Región labial de hembras inmaduras y machos (flecha) comparada con la de las hembras. E) Región anterior de hembras maduras. F,G) Campos laterales de hembras inmaduras. H) Cola de macho. I-M) Variaciones morfológicas de la cola de hembras inmaduras.

RESULTADOS

Aspectos morfológicos

Las características morfológicas de las poblaciones de *Nacobbus* sp. estudiadas no difieren de las señaladas para los paratipos de *N. aberrans* y otros ejemplares de esta especie provenientes de diversas localizaciones geográficas (9,21).

En todas las poblaciones analizadas, se observa a nivel de la región labial una clara diferencia entre hembras inmaduras y machos. Estos últimos poseen un disco labial más prominente que las primeras (Figs. 1 A,B; 2 C,D). Esta particularidad, mencionada por primera vez, es observada igualmente en poblaciones ya estudiadas con anterioridad (9).

Respecto del conjunto de caracteres analizados no se encontró diferencia alguna entre representantes de las distintas poblaciones. Por el contrario, se detectó una considerable variabilidad en los siguientes caracteres: a) Extremo caudal de hembras inmaduras: oscila entre cónico, redondeado o aplastado, pudiendo ser liso o anillado. En este último caso varía igualmente el espesor y la disposición de los anillos (Figs. 1 C-L; 2 I-M). b) Campos laterales de hembras inmaduras y machos: generalmente lisos y delimitados por cuatro líneas rectas (Figs. 1 C-M; 2 F). Es posible observar en pocos casos campos escalariformes con líneas transversales completas o incompletas (Figs. 1 K,P; 2 G,K,L). En raras oportunidades han sido vistos campos laterales delimitados por cinco líneas (Fig. 1 O) o por líneas rugosas (Fig. 1 P). Las líneas que delimitan los campos finalizan su recorrido de manera igualmente variable. Las líneas externas se extienden en general hasta una zona próxima al extremo caudal mientras que las internas se interrumpen con frecuencia a proximidad de la región caudal o poco después del fasmidio (Fig. 1 C,H). En algunas oportunidades se interrumpe sólo una de ellas (Fig. 1 L) o finalizan al mismo nivel que las externas (Fig. 1 K).

Aspectos morfométricos

Variabilidad de los caracteres: Los valores de los caracteres evaluados se expresan en los Cuadros 2, 3, 4 y 5. En un conjunto, también esos valores se corresponden con los corrientemente aceptados para la especie *N. aberrans* (1,2,9,11,15,21,24).

La variabilidad de cada carácter, estimada a través del coeficiente de variación, es en general equivalente a la observada en la redescrición de *N. aberrans* de Argentina (9). En el estadio de hembras inmaduras, el índice V es el menos variable, no superando el 2% (Cuadro 3). En el caso de hembras maduras, machos y larvas de segundo estadio, los coeficientes de variación más bajos corresponden al carácter "longitud total del estilete" y/o a la "longitud de la porción cónica del estilete",

Cuadro 2. Valores morfométricos de hembras maduras de *Nacobbus aberrans*.

Localidad	n	Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%
		Longitud total del cuerpo (μm)			Longitud total del estilete (μm)		
Las Mesadas	7	1050-1420	1237	12.1	17-17	17	—
La Plata	22	620-1600	1111	20.2	17-20	18	7.3
Río Cuarto	24	926-1583	1128	15.8	17-20	18	5.4
Rosario	19	890-1310	1098	12.1	17-20	18	6.1
Famaillá	16	898-1454	1084	16.6	14-18	16	6.7
Lules	19	820-1330	1069	13.2	13-20	16	13.3
Tafí del Valle	11	780-1650	1152	23.2	15-17	16	7.1
		Longitud del "cuello" (μm)					
Las Mesadas	7	109-200	138	34.8			
La Plata	22	117-333	152	36.2			
Río Cuarto	24	51-167	124	22.9			
Rosario	19	100-336	157	30.4			
Famaillá	16	120-268	169	22.1			
Lules	19	82-237	114	30.7			
Tafí del Valle	11	73-136	105	19.2			

como así también, la "longitud del gubernáculo" en el caso de los machos.

Diferencia entre valores medios: El análisis de los valores medios correspondientes a los caracteres considerados para las siete poblaciones, muestra la existencia de diferencias significativas entre las poblaciones respecto de la mayoría de los caracteres y para todos los estadios seleccionados (Cuadros 2, 3, 4 y 5).

Capacidad discriminante de los caracteres: Teniendo en cuenta la estructura de co-variación mediante un análisis discriminante "stepwise", se definen para cada estadio una serie de caracteres que permiten discriminar entre esas poblaciones. Del total de los 19 caracteres que poseen esa propiedad, pocos son compartidos por la totalidad de los estadios considerados. Exceptuando el estadio hembras maduras para el cual sólo tres caracteres pudieron ser evaluados ("longitud del cuerpo", "longitud total del estilete" y "longitud del cuello"), únicamente dos caracteres son comunes al resto de los estadios (índices a y b).

En base al conjunto de caracteres seleccionados, se analizó el grado de relación entre poblaciones. Para ello se estudió la estructura de matrices de distancia D2 mediante análisis de conglomerados, obteniéndose los resultados esquematizados en la Fig. 3. Se observa que los agrupamientos resultantes son distintos según sea el estadio considerado. No se detecta ningún patrón definido respecto de esos agrupamientos, ya sea por región o por hospedador, salvo entre las poblaciones provenientes de Tucumán (exceptuando el caso del segundo estadio larval).

Cuadro 3. Valores morfométricos de hembras inmaduras de *Nacobbus aberrans* de varias localidades de Argentina.

Localidad	n	Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%
		Longitud total del cuerpo (μm)			Ancho del cuerpo (μm)		
Las Mesadas	29	510-820	704	9.0	16-27	21	12.2
La Plata	29	500-820	670	14.5	16-27	21	12.2
Río Cuarto	29	582-914	760	10.6	17-25	20	10.0
Rosario	29	540-770	650	8.8	21-27	23	7.6
Famaillá	22	702-981	814	9.0	17-28	21	12.4
Lules	19	577-722	676	8.8	18-25	21	8.8
Tafí del Valle	21	622-1012	746	10.9	17-23	20	9.7
		Longitud del esófago (μm)			Ancho del cuerpo a nivel del ano (μm)		
Las Mesadas	29	154-277	214	17.1	12-20	16	9.1
La Plata	29	130-266	192	18.3	11-19	15	12.6
Río Cuarto	29	125-273	221	18.7	13-18	16	8.4
Rosario	29	125-237	177	16.1	14-17	15	6.1
Famaillá	22	159-258	201	14.9	15-18	16	6.4
Lules	19	154-242	205	10.5	14-20	17	8.6
Tafí del Valle	21	181-265	205	11.8	14-17	16	6.2
		Longitud de la cola (μm)			Ancho del cuerpo ocupado por los campos laterales (%)		
Las Mesadas	29	17-29	24	11.4	24-35	29	10.1
La Plata	29	15-27	22	13.6	24-35	30	9.9
Río Cuarto	29	20-31	24	9.6	17-34	28	13.0
Rosario	29	17-28	23	10.2	20-34	28	10.9
Famaillá	22	18-34	26	15.0	25-39	30	12.1
Lules	19	21-31	26	9.4	22-32	28	11.2
Tafí del Valle	21	20-29	23	8.7	25-36	30	12.9
		Índice a			Índice b		
Las Mesadas	29	27.5-40.5	33.2	9.4	4.6-8.3	6.5	13.7
La Plata	29	20.0-37.2	31.4	10.2	4.3-8.3	6.1	13.3
Río Cuarto	29	24.3-48.1	38.0	11.3	5.2-8.1	6.6	10.1
Rosario	29	23.0-35.0	27.9	9.7	5.9-8.3	6.7	9.5
Famaillá	22	30.5-46.7	39.7	10.2	6.1-8.3	7.0	10.7
Lules	19	25.7-35.0	31.8	7.2	6.0-7.1	6.8	5.2
Tafí del Valle	21	31.1-56.2	37.7	14.1	5.2-8.2	6.4	12.2
		Distancia vulva-ano (μm)			Anillos vulva-ano ^x		
La Mesadas	29	20-34	26	13.0	13-24	19	11.6
La Plata	29	19-36	27	13.5	17-25	21	10.4
Río Cuarto	29	24-35	30	9.7	17-23	21	8.2
Rosario	29	21-35	27	13.0	13-23	18	12.7
Famaillá	22	23-35	28	10.7	15-23	19	12.3
Lules	19	23-35	29	11.9	16-25	20	12.9
Tafí del Valle	21	20-31	26	10.8	15-21	17	11.5

^wPosición del orificio de desembocadura de la glándula esofágica dorsal.

^xAnillos entre la vulva y el ano.

^yEn % de la longitud de la cola.

^zEn anillos a partir del ano.

Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%
Posición unión esófago intestino (μm)			Longitud total del estilete (μm)			Posición del poro excretor (μm)		
86-153	107	15.3	16-20	18	5.6	79-112	96	9.5
93-122	109	8.0	16-20	18	5.7	68-114	93	13.2
97-145	115	8.2	17-22	20	6.2	88-118	105	6.8
80-112	98	8.9	17-21	18	5.5	61-107	92	10.8
95-145	116	11.0	16-22	18	8.3	95-127	109	7.5
92-110	102	6.4	16-18	17	3.7	82-126	97	10.2
112-146	123	10.1	15-19	16	5.0	93-121	107	7.3

Posición del bulbo esofágico medio (μm)			Longitud de la porción cónica del estilete (μm)			Pos. orif. desemb. glánd. esof. dors. (μm) ^w		
25-44	32	16.6	8-12	10	10.1	2-4	3	31.3
27-46	37	14.1	9-14	10	13.4	1.5-3.5	3	18.5
25-57	33	20.9	7-14	10	16.0	2.5-4	3	13.5
25-47	36	17.4	8-11	10	8.3	2-3	2.5	27.4
29-47	37	14.9	7-12	9	12.1	2.5-4	3	14.9
27-44	33	13.1	7-10	9	11.8	2-4	3	18.1
30-43	36	11.0	7-9	8	7.5	2-5	3	27.4

Indice MB			Indice O			Indice V		
52-75	67.2	8.9	8.3-21.8	11.8	29.6	90-96	92.0	1.1
37-80	62.2	12.3	8.3-20.6	14.6	18.7	90-93	91.0	1.1
57-84	71.1	7.2	11.9-19.5	15.4	13.9	91-94	93.0	0.8
52-71	61.6	8.1	5.7-19.5	11.6	29.9	90-94	92.0	0.9
67-91	74.8	8.4	12.9-23.5	17.4	15.6	90-94	93.0	0.9
58-84	67.1	6.6	11.7-25.9	16.6	22.8	90-93	92.0	1.0
58-84	73.9	9.3	11.7-31.2	17.3	29.7	91-96	93.0	1.1

Indice b'			Indice c			Indice c'		
2.4-4.4	3.3	18.8	23.5-34.1	29.0	9.3	1.1-1.8	1.5	11.1
2.4-6.0	3.6	21.4	23.4-38.3	30.5	11.0	1.1-1.8	1.4	10.9
2.2-6.6	3.6	23.6	23.7-41.5	32.1	11.6	1.2-1.8	1.4	9.4
2.5-5.7	3.7	19.0	22.8-36.4	28.9	11.5	1.1-1.8	1.4	12.2
3.1-5.4	4.1	14.8	23.5-47.7	32.4	19.2	1.1-2.2	1.5	18.9
2.7-4.1	3.3	10.7	21.0-29.4	26.1	9.7	1.3-1.9	1.5	11.5
2.0-4.3	3.7	13.5	27.0-40.4	32.2	9.9	1.1-1.7	1.5	10.0

Anillos caudales			Posición del fasmidio ^y			Posición del fasmidio ^z		
13-20	17	8.7	3-38	19	49.2	1-8	4	41.0
13-19	17	8.5	6-44	22	47.8	1-10	5	53.3
13-20	16	11.4	5-37	21	41.3	1-8	4	41.9
12-18	15	8.7	7-60	21	60.3	2-11	4	49.2
13-31	18	20.4	7-33	20	39.6	2-7	4	42.4
12-21	18	15.8	7-27	14	84.4	3-7	4	39.5
15-19	17	7.7	11-33	23	28.1	2-5	4	25.0

Cuadro 4. Valores morfométricos de machos de *Nacobbus aberrans* de varias localidades de Argentina.

Localidad	n	Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%
		Longitud total del cuerpo (μm)			Ancho del cuerpo (μm)		
Las Mesadas	29	650-1070	882	10.2	23-37	29	13.0
La Plata	25	620-990	792	13.8	18-31	25	13.9
Río Cuarto	40	670-1087	872	12.8	19-33	24	13.9
Rosario	18	600-880	773	10.0	22-32	29	9.7
Famaillá	18	677-1081	914	11.1	20-29	25	9.9
Lules	14	639-930	793	10.1	19-32	25	14.0
Tafí del Valle	20	644-1069	895	12.2	18-31	25	15.4
		Longitud del esófago (μm)			Ancho del cuerpo a nivel del ano (μm)		
Las Mesadas	29	150-256	187	12.7	17-22	19	9.1
La Plata	25	152-241	191	11.2	14-20	17	8.7
Río Cuarto	40	153-258	183	11.3	14-21	17	8.2
Rosario	18	139-196	160	10.3	16-19	17	4.1
Famaillá	18	158-226	190	9.7	16-20	18	5.7
Lules	14	158-256	180	14.2	17-22	19	8.6
Tafí del Valle	20	133-288	198	19.8	17-25	19	12.4
		Longitud de la cola (μm)			Ancho del cuerpo ocupado por los campos laterales (%)		
Las Mesadas	29	20-30	25	9.5	17-36	28	16.6
La Plata	25	17-27	23	9.8	23-43	28	15.7
Río Cuarto	40	16-31	23	11.6	20-36	27	13.7
Rosario	18	17-26	22	10.2	21-33	26	15.3
Famaillá	18	20-31	25	12.6	23-43	29	20.8
Lules	14	19-28	23	13.1	23-40	31	18.4
Tafí del Valle	20	18-26	22	11.0	23-35	28	10.0
		Índice a			Índice b		
Las Mesadas	29	24.7-38.4	30.5	12.5	5.8-9.2	7.3	11.8
La Plata	25	23.2-38.6	32.0	11.3	5.4-9.8	6.9	16.3
Río Cuarto	40	31.4-40.8	35.7	6.3	4.2-9.7	7.1	13.9
Rosario	18	19.4-33.1	27.2	12.5	6.3-8.7	7.3	9.4
Famaillá	18	29.0-44.0	36.5	8.9	5.5-8.6	7.3	9.5
Lules	14	25.6-35.8	32.4	10.0	6.5-8.4	7.5	8.8
Tafí del Valle	20	32.0-43.1	36.1	8.2	4.9-8.1	6.8	10.6
		Longitud del las espículas (μm)			Longitud del gubernáculo (μm)		
La Mesadas	29	26-35	30	8.7	7-10	8	12.1
La Plata	25	25-35	28	10.1	5-9	7	12.8
Río Cuarto	40	21-32	27	9.3	6-11	8	13.3
Rosario	18	23-32	28	8.9	6-9	8	12.5
Famaillá	18	20-31	26	10.7	6-8	7	9.5
Lules	14	20-30	23	15.6	6-7	6.5	9.8
Tafí del Valle	20	19-32	26	13.8	6-8	7	11.4

*Posición del orificio de desembocadura de la glándula esofágica dorsal.

Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%
Posición unión esófago intestino (µm)			Longitud total del estilete (µm)			Posición del poro excretor (µm)		
97-153	122	10.1	22-26	24	4.1	90-125	112	8.6
86-136	119	9.0	21-26	22	3.3	81-121	102	10.1
96-211	121	13.5	18-25	22	5.6	91-128	111	7.3
96-121	111	7.1	21-27	23	6.7	66-121	100	13.3
115-143	126	5.6	19-52	22	7.8	95-136	119	7.5
90-121	107	9.7	20-25	22	5.3	88-119	104	8.6
112-149	132	8.4	19-25	23	6.5	98-139	119	9.4

Posición del bulbo esofágico medio (µm)			Longitud de la porción cónica del estilete (µm)			Pos. orif. desemb. glánd. esof. dors. (µm) ^z		
33-51	44	10.8	10-16	13	7.6	1.5-3.0	2	22.5
34-46	41	8.3	9-17	12	11.6	1.5-3.0	2	21.3
35-48	42	8.3	9-17	12	7.3	2.5-4.0	3	11.5
33-74	49	22.4	11-14	12	5.6	1.5-3.0	2	21.7
37-57.5	44	12.0	12-14	12	4.9	2.0-4.0	3	15.0
23-47	40	17.9	11-13	12	4.4	2.0-3.0	2.5	14.7
26.5-68	44	22.5	9-14	12	9.1	2.5-4.0	3	17.3

Índice MB			Índice O					
57-100	81.6	9.5	6.3-17.8	9.1	29.7			
57-89	75.2	12.4	6.6-14.9	10.2	21.7			
67-102	77.2	9.7	10.3-18.0	13.7	13.8			
64-90	74.4	8.5	6.3-15.2	9.4	23.9			
72-93	83.8	5.7	10.0-18.2	14.5	19.1			
60-82	82.0	9.0	8.0-14.2	10.8	17.3			
53-99	84.9	11.8	10.8-17.4	12.9	17.3			

Índice b'			Índice c			Índice c'		
3.2-6.6	4.7	13.9	26.3-47.5	36.3	14.6	1.0-1.6	1.3	14.2
3.2-5.5	4.3	15.8	26.9-41.9	34.2	12.2	1.1-1.8	1.3	12.9
3.1-6.8	4.8	15.8	28.8-48.7	37.5	12.2	1.0-1.7	1.4	11.4
4.2-5.9	5.1	10.3	25.8-40.0	34.6	12.9	1.1-1.5	1.3	6.8
4.1-6.2	4.9	10.1	23.8-49.1	37.4	14.5	1.1-1.7	1.3	12.4
3.0-5.4	4.4	14.5	30.7-40.3	35.2	9.0	0.9-1.5	1.2	17.1
2.8-7.6	4.6	22.8	33.8-50.4	40.8	11.2	0.8-1.5	1.1	17.6

Cuadro 5. Valores morfométricos de larvas de segundo estadio de *Nacobbus aberrans* de varias localidades de Argentina.

Localidad	n	Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%
		Longitud total del cuerpo (μm)			Ancho del cuerpo (μm)		
Las Mesadas	18	290-330	306	4.1	12-15	13	8.1
La Plata	20	310-350	323	3.5	12-27	13	8.1
Río Cuarto	41	307-372	332	5.6	12-14	12	4.2
Rosario	22	300-370	333	5.5	12-15	13	6.7
Famaillá	19	321-379	340	5.5	8-17	12	14.1
Lules	18	310-433	345	11.4	14-18	15	7.9
Tafí del Valle	16	302-433	354	8.6	12-17	14	11.6
		Longitud del esófago (μm)			Ancho del cuerpo a nivel del ano (μm)		
Las Mesadas	29	111-144	121	6.3	7-9	8	6.7
La Plata	20	109-139	124	7.1	8-11	9	8.4
Río Cuarto	41	116-149	131	5.5	7-10	8	9.8
Rosario	22	110-149	133	7.6	7-10	8	7.9
Famaillá	19	116-166	143	7.7	7-11	8	13.3
Lules	18	122-144	133	5.9	8-12	9	14.6
Tafí del Valle	16	114-149	136	9.4	7-12	9	14.4
		Longitud de la cola (μm)			Ancho del cuerpo ocupado por los campos laterales (%)		
Las Mesadas	18	21-24	22	4.6	25-36	31	10.2
La Plata	20	20-25	22	5.8	24-33	30	9.9
Río Cuarto	41	17-28	22	10.9	29-42	34	9.5
Rosario	22	19-25	22	7.7	24-39	29	15.4
Famaillá	19	21-26	23.5	7.1	23-40	28	14.4
Lules	18	22-27	24	5.8	27-35	30	8.1
Tafí del Valle	16	20-27	23	7.4	25-33	28	10.9
		Indice a			Indice b		
Las Mesadas	18	20.0-27.5	22.9	8.6	3.5-4.6	3.9	8.8
La Plata	20	19.4-27.5	24.7	7.3	3.4-4.4	3.8	5.7
Río Cuarto	41	23.3-30.3	26.8	8.2	3.4-4.5	3.8	6.2
Rosario	22	21.4-29.4	25.1	8.4	3.2-3.7	3.4	4.0
Famaillá	19	22.3-40.1	28.3	14.2	3.2-4.1	3.7	6.7
Lules	18	20.6-28.8	23.1	8.2	3.5-6.3	4.1	16.2
Tafí del Valle	16	23.1-29.2	25.8	7.3	3.7-4.8	4.3	11.1

A los fines de evaluar la capacidad discriminante de esos caracteres no sólo entre poblaciones de una misma especie, sino también entre especies del género, se incorporaron a los datos obtenidos en el presente estudio, los provenientes de la descripción de *N. aberrans* efectuada por Sher (21), resultando una clara separación entre ambas (Fig. 4).

Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%	Rango	Media	CV%
Posición unión esófago intestino (μm)			Longitud total del estilete (μm)			Posición del poro excretor (μm)		
64-87	77	8.0	11-12	11.5	4.2	61-69	64	3.8
76-97	84	5.4	11-14	12	4.9	67-81	71	5.3
78-96	86	6.3	9-16	12	10.6	63-80	70.5	5.5
85-107	96	6.1	11-12	11.5	3.3	64-78	71	5.5
82-98	91.5	6.0	11-12	11.5	4.4	59-84	73	7.8
68-91	84	6.1	11-15	12	9.2	62-80	71	6.7
90-98	88	8.6	11-13	12	3.4	61-86	75	8.8
Posición del bulbo esofágico medio (μm)			Longitud de la porción cónica del estilete (μm)					
16-42	37	15.7	5-6	5.5	9.1			
36-43	40	7.8	4-7	6	11.4			
34-42	37	4.4	2-7	5	13.7			
34-48	40	9.4	5-7	6	12.7			
30-54	36	14.2	5-6	5.5	9.1			
31-41	37	7.0	6-8	6.5	10.6			
33-43	39	9.0	5-7	6	11.8			

Indice MB

43-49	46.1	3.6
44-53	48.4	4.9
43-53	48.1	5.4
47-58	52.0	6.3
42-72	51.5	12.5
44-56	49.2	7.2
40-61	52.2	10.6

Indice b'			Indice c			Indice c'		
2.2-2.7	2.5	5.5	12.5-15.5	13.9	5.6	2.3-3.0	2.7	7.4
2.3-3.1	2.6	7.6	13.4-16.0	14.6	4.5	2.0-2.7	2.4	8.1
2.3-2.8	2.5	4.3	12.0-19.7	15.1	11.6	1.8-4.0	2.7	14.1
2.2-2.9	2.5	9.1	12.5-16.8	15.1	6.4	2.2-3.7	2.7	12.3
1.9-2.9	2.3	9.7	12.4-16.1	14.5	6.4	2.2-3.7	3.0	12.6
2.1-3.1	2.6	9.5	12.5-19.6	14.6	12.8	1.8-3.1	2.6	13.0
2.2-3.2	2.6	10.9	14.1-16.0	15.1	3.9	2.0-3.4	2.6	12.5

DISCUSION

Los resultados de este estudio confirman una considerable dispersión de *N. aberrans* en el país. Si bien existen variaciones entre los valores medios de los caracteres morfométricos evaluados y los correspon-

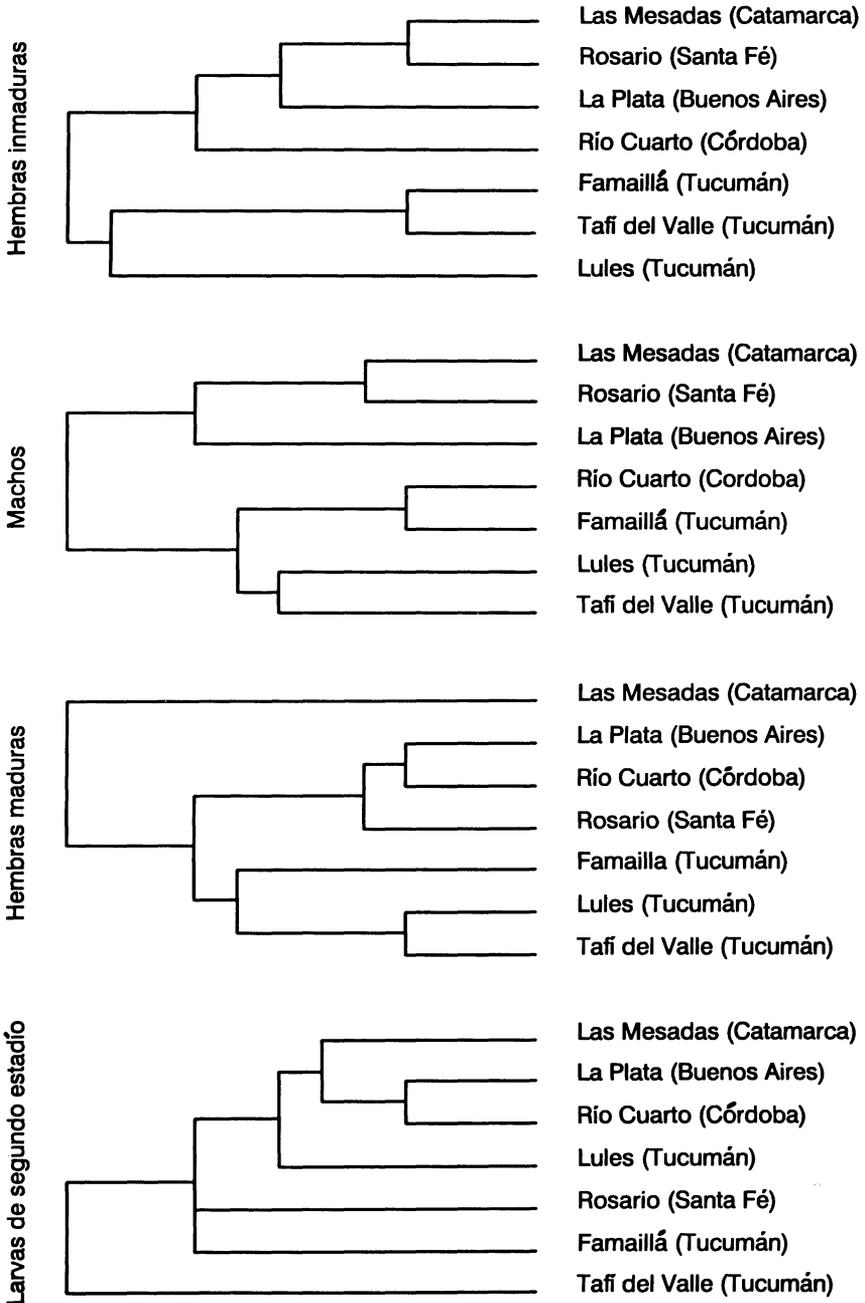


Fig. 3. *Nacobbus aberrans*: Discriminación entre poblaciones Argentinas teniendo en cuenta estadíos del ciclo de vida.

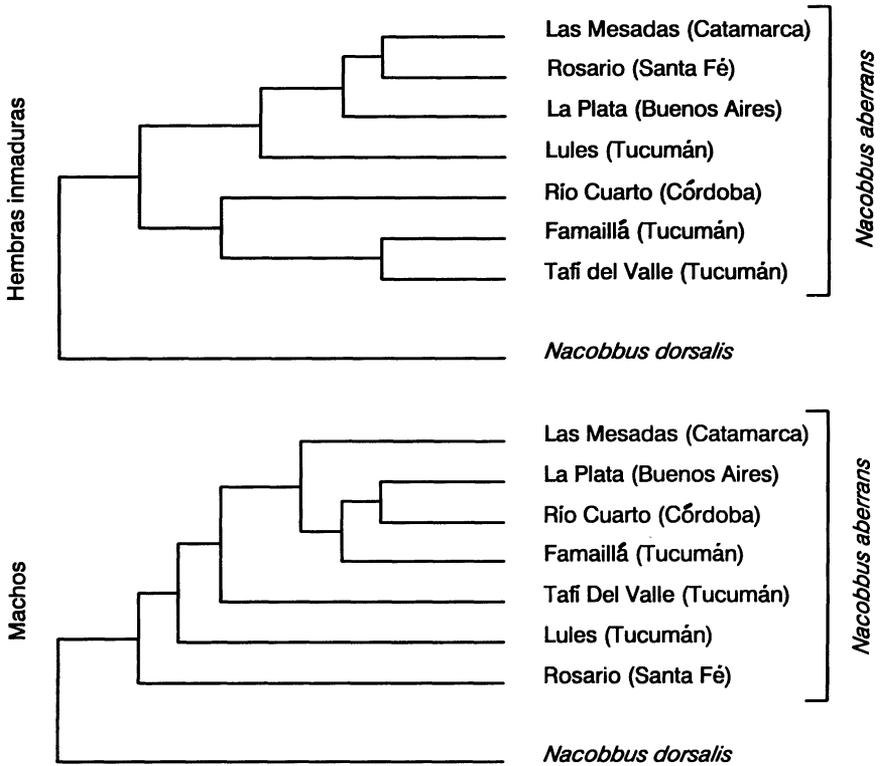


Fig. 4. El género *Nacobbus*: Discriminación entre especies teniendo en cuenta los caracteres morfométricos de dos estadios del ciclo de vida.

dientes a otras poblaciones ya descritas (9,21), se consideran enmarcadas entre los límites de variabilidad de la especie.

El pronunciado disco labial observado en los machos en relación al de las hembras representa otro carácter que acentúa el dimorfismo sexual en esta especie (Figs. 1 A,B; 2 C,D).

Entre los caracteres morfológicos, la mayor variabilidad fue observada en la forma de la cola en general y en su extremo; en particular, en hembras inmaduras, así como la estructura de los campos laterales en éstas mismas y en machos, lo cual limita su valor diagnóstico (Figs. 1 C-P; 2 E-M).

Entre los caracteres morfométricos, los coeficientes de variación más bajos fueron observados para los caracteres "posición de la vulva" y "cantidad de anillos del cuerpo entre la vulva y el ano" en hembras inmaduras. Esto, confirma el excelente valor diagnóstico de esos caracteres para separar las especies del género tal como se usa desde la descripción del género *Nacobbus* (21).

El haber comprobado la existencia de diferencias significativas entre poblaciones de *N. aberrans* de Argentina, confirma la observación referida a los distintos comportamientos por parte de miembros de esta especie en relación a diversos hospedadores. Si bien esas diferencias son evidentes a la luz del trabajo realizado, los caracteres utilizados para ello no permiten explicar con precisión la razón de ser de los agrupamientos resultantes. No se observa afinidad entre poblaciones asociadas a idénticos huéspedes. Sólo se observa una ligera tendencia al agrupamiento de poblaciones provenientes de una gran región geográfica, pero de localidades cuyas características generales son en principio diferentes. Queda por demostrar cuáles son los parámetros que condicionan esas diferencias.

Las numerosas razas fisiológicas de *N. aberrans* halladas en Argentina, representan una seria complicación en el manejo de este nematodo en relación a rotación de cultivos y uso de variedades resistentes. El conocimiento de los hospedadores preferenciales para las diferentes razas fisiológicas en las distintas áreas del país es esencial para asegurar un correcto y eficiente manejo de este organismo plaga.

LITERATURA CITADA

1. CHAVES, E. J. 1984. Observations on plant parasitic nematodes from Argentina. Thesis, Rijksuniversitat Ghent, Belgium.
2. CLARK, S. A. 1967. The development and life history of the false root-knot nematode *Nacobbus serendipiticus*. *Nematologica* 13:91-101.
3. COSTILLA, M. A. 1985. El falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 y su relación con el cultivo de papa en el nordeste argentino. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* 62:79-97.
4. COSTILLA, M. A. 1986. Comportamiento de diferentes poblaciones del falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* en cultivo de papa. VI. Jornadas Fitosanitarias Argentinas 1:255-261.
5. COSTILLA, M. A. 1989. Comportamiento e importancia de tres poblaciones del falso nematode del nudo *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944, como plaga de tomate y pimiento en tres localidades del noroeste argentino. *Nematropica* 20:2-3.
6. DOUCET, M. E., y E. L. de PONCE DE LEON. 1985. *Chenopodium album* L: eficiente hospedador de *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 y *Meloidogyne incognita* (Treub, 1885) Chitwood, 1944 en la provincia de Córdoba. *IDIA* (437-440): 36-43.
7. DOUCET, M. E., N. GARDENAL, M. A. COSTILLA, y E. VATTUONE. 1986. Caracterización de poblaciones del género *Nacobbus* (Nematoda: Tylenchida) en la República Argentina. VI. Jornadas Fitosanitarias Argentinas 1:309-313.
8. DOUCET, M. E., y E. L. de PONCE DE LEON. 1989. *Nacobbus aberrans* (Thorne 1935) Thorne & Allen, 1944 y su relación con malezas en Argentina. VII. Jornadas Fitosanitarias Argentinas.
9. DOUCET M. E. 1989. The genus *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 in Argentina. I. Study of a population of *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 on *Chenopodium album* L. from Río Cuarto, province of Córdoba. *Revue de Nématologie* 12:17-26.

10. DOUCET, M. E. Importancia de la "taxonomía" en Nematología Agrícola. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias (en prensa).
11. FRANKLIN, M. T. 1959. *Nacobbus serendipiticus* n. sp. a root-galling nematode from tomatoes in England. *Nematologica* 4:286-293.
12. INSERRA, R. N., G. D. GRIFFIN, and J. L. ANDERSON. 1985. The false root-knot nematode *Nacobbus aberrans*. Utah. State University Research Bulletin 510. Utah State University, Utah. 14 pp.
13. JATALA, P. 1978. Review of the false root-knot nematode (*Nacobbus* spp.). Research progress. Pp. 66-69 in 2nd Planning Conference on the Development in the Control of Nematode Pests of Potatoes, Lima, Perú.
14. JENKINS, W. R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48:692.
15. LORDELLO, L. G. E., A. P. L. ZAMITH, and O. J. BOOCK. 1961. Two nematodes found attacking potato in Cochabamba, Bolivia. *Anais Academia Brasileira de Ciencias*. 33:209-215.
16. MAYORGA, A., and P. JATALA. 1989. Utilization of polyacrilamide gel electrophoresis for detecting differences in protein patterns of 20 *Nacobbus aberrans* populations. *Nematropica* 20:11-12.
17. NETSCHER, C., and J. W. SEINHORST. 1969. A propionic acid better than acetic acid for killing nematodes. *Nematologica* 15:286.
18. PONCE DE LEON, E. L., and M. E. DOUCET. 1989. The genus *Nacobbus* Thorne & Allen 1944 in Argentina. 2. Association between *N. aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen 1944 and the weed *Sisymbrium irio* L. *Revue de Nématologie* 12:269-271.
19. RENCHER, A. C., and S. S. LARSON. 1980. Bias in wilk's F in stepwise discriminant analysis. *Technometric* 22:349-356.
20. SEINHORST, J. W. 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica* 4:67-69.
21. SHER, S. A. 1970. Revision of the genus *Nacobbus* Thorne & Allen 1944 (Nematoda: Tylenchida). *Journal of Nematology* 2:228-235.
22. SOKAL, R. R., y F. J. ROHLF. 1980. *Introducción a la bioestadística*. Reverté: Buenos Aires.
23. SPATH H. 1980. *Cluster analysis algorithms for data reduction and classification of objects*. John Wiley & Sons: New York.
24. THORNE, G., and M. L. SCHUSTER. 1966. *Nacobbus batatiformis* n. sp. (Nematoda: Tylenchida), producing galls on the roots of sugar beets and other plants. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 23:128-134.

Recibido para publicar:

25.III.1990

Received for publication:

AGRADECIMIENTO

Este trabajo fue realizado con fondos del subsidio Res. 470/89 otorgado por el Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Provincia de Córdoba (CONICOR), al que los autores expresan su agradecimiento.