

Difusión del virus del Mal de Río Cuarto (MRCV) del maíz, su vector, delfácidos asociados y huéspedes alternativos en la Argentina

LAGUNA, Irma G.*; Ana M. M. de REMES LENICOV**; Eduardo G. VIRLA***; Anselmo O. AVILA*; María P. GIMÉNEZ PECCI*; Patricia HERRERA*; Jorge GARAY****; Daniel PLOPER***** y Roxana MARIANI**

* Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal. (INTA-IFFIVE), Cno. 60 Cuadras Km. 5 1/2. 5119 Córdoba, Argentina; e-mail: glaguna@correo.inta.gov.ar

** Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. Paseo del Bosque. 1900 La Plata, Argentina; e-mail: amarino@museo.fcnym.unlp.edu.ar

*** PROIMI-Biotecnología (CONICET), Tucumán; e-mail: evirla@hotmail.com

**** Estación Experimental Agropecuaria de San Luis. (INTA). Villa Mercedes, San Luis; e-mail: jgaray@sanluis.inta.gov.ar

***** Estación Experimental Agro-industrial Obispo Colombres. Tucumán; e-mail: dploper@onenet.com.ar

■ **RESUMEN.** El "Mal de Río Cuarto" del maíz es una enfermedad causada por un reovirus (MRCV), perteneciente al género *Fijivirus*, cuya presencia está directamente relacionada con la de su insecto transmisor, la "chicharrita" *Delphacodes kuscheli* Fennah (Hemiptera: Delphacidae), la única especie con demostrada capacidad vectora hasta el presente. Este estudio permitió detectar el avance de la virosis hacia gran parte del área maicera argentina. El virus del Mal de Río Cuarto se registró en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Entre Ríos, Corrientes, Santiago del Estero, Santa Fe, Córdoba, San Luis y La Pampa. En el NO Argentino, zona anteriormente no afectada, se constató la presencia de la enfermedad con incidencias de hasta un 45% en La Ovejería, provincia de Tucumán. Se ha detectado la presencia del vector en el norte de la Argentina, cuyas poblaciones fueron encontradas en localidades con más de 1800 ms.n.m. en Jujuy (Tilcara y Humahuaca), Norte de Salta y Tucumán. Se identificaron 16 especies de delfácidos sobre el maíz y la vegetación espontánea circundante en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, La Rioja, Catamarca, Chaco, Santiago del Estero, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba, San Luis y La Pampa. Entre ellas se destacan por su abundancia: *Toya propinqua* Fieber, *Delphacodes kuscheli*, *Delphacodes tigrinus* Remes Lenicov & Varela, *Delphacodes haywardi* Muir, *Delphacodes balboae* Muir & Giffard, *Dicranotropis fuscoterminata* Berg, *Sogatella kolophon* Kirkaldy y *Tagosodes orizicolus* Muir. La ocurrencia de esta enfermedad está ligada a la distribución de su especie vectora; la presencia del MRCV en localidades donde *D. kuscheli* no fue detectada supone la existencia de otras especies de Delphacidae involucradas en su epidemiología. Se registra la presencia como nuevos reservorios del virus del MRCV a *Eleusine tristachya* (Lam) Kunth y *Chloris ciliata* L.

PALABRAS CLAVE. Maíz. Mal de Río Cuarto virus. MRCV. Enfermedad. Huéspedes alternativos. Distribución. Delphacidae.

■ **ABSTRACT.** Diffusion of *Mal de Río Cuarto virus* (MRCV) of maize, its vector, associated planthoppers and alternative hosts in Argentina. "Mal de Río Cuarto" disease of maize is caused by a reovirus (MRCV) belonging to

the *Fijivirus* genus. The presence of the virus is directly related to the vector insect, a planthopper *Delphacodes kuscheli* Fennah (Hemiptera: Delphacidae), the only species with a proven vector capacity so far. This study enabled us to detect the spreading of this disease towards a substantial part of the maize producing area of the country. MRCV was detected in Jujuy, Salta, Tucumán, Entre Ríos, Corrientes, Santiago del Estero, Santa Fe, Córdoba, San Luis and La Pampa provinces. The occurrence of the disease with an incidence of up to 45% was confirmed in formerly unaffected areas in Northwestern Argentina such as La Ovejera, in Tucuman province. The presence of the vector was recently detected in Northern Argentina. Insect populations are represented in locations over 1800 m above sea level in Jujuy, North of Salta and Tucuman. Moreover, sixteen planthopper species present in maize and in spontaneous grasses surrounding corn fields were identified in the provinces of Jujuy, Salta, Tucumán, La Rioja, Catamarca, Chaco, Santiago del Estero, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba, San Luis and La Pampa. Among them, the most abundant were: *Toya propinqua* Fieber, *Delphacodes kuscheli*, *Delphacodes tigrinus* Remes Lenicov & Varela, *Delphacodes haywardi* Muir, *Delphacodes balboae* Muir & Giffard, *Dicranotropis fuscoterminata* Berg, *Sogatella kolophon* Kirkaldy and *Tagosodes orizicolus* Muir. The occurrence of MRCV in areas where *D. kuscheli* was not detected supposes the existence of other planthopper species involved in its epidemiology. Two new reservoirs of MRCV were detected: *Eleusine tristachya* (Lam.) Kunth and *Chloris ciliata* L.

KEY WORDS. MRCV. Mal de Río Cuarto virus. Corn disease. Distribution. Alternative host. Delphacidae.

INTRODUCCIÓN

El maíz es el cereal de grano grueso con mayor superficie sembrada en la Argentina, con alrededor de 4.150.000 ha y un volumen de producción de 15.500.000 tn anuales (Bolsa de Cereales, 2001). La región maicera es muy amplia, abarca desde los 27° a los 40° de latitud sur y entre los 58° y 67° de longitud oeste, pero su producción está concentrada principalmente en "la pampa húmeda" (Buenos Aires, Santa Fe y parte de Córdoba). Debido al valor de su producción, sus rindes y su impacto en la economía nacional, su siembra comercial se ha extendido a otras regiones. En la actualidad se encuentra difundido en el Noreste de La Pampa, San Luis, Entre Ríos, parte de Corrientes, Misiones, Chaco, Este de Formosa y en las provincias del NOA (Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca, Jujuy, Norte y Este de Salta), (Bolsa de Cereales, 2001).

Entre los factores limitantes de la producción del maíz están las enfermedades, y entre ellas una de las más importantes por la alta incidencia y severidad de daños que produce es la conocida como "Mal de Río Cuarto". Es una enfermedad endémica

que apareció en la década del '60 en el departamento Río Cuarto (Sur de la provincia de Córdoba). En la campaña 1976/77 se produce la primera epifitía que afecta los lotes cultivados con maíz en esta región, causando pérdidas de hasta un 80% (Lenardón & March, 1983); en el resto del área maicera del país la incidencia fue variable. Desde esta área endémica la enfermedad se fue difundiendo en forma gradual con porcentajes que variaban entre 1 y 5%, verificándose una segunda epifitía en la campaña agrícola 1981/82, con mayor severidad de daños que la anterior, que produjo un gran impacto económico (Lenardón *et al.*, 1987). Desde ese momento las evaluaciones efectuadas permitieron aseverar que la enfermedad continuó su difusión hacia el resto de las regiones cerealeras del país incrementando su incidencia con porcentajes variables entre el 10-15% causando pérdidas importantes en algunos lotes, dependiendo de las regiones. En el período 1996/97 se produjo la más grande epifitía con pérdidas de 120 millones de dólares (Lenardón *et al.*, 1998). Su difusión continúa, cubriendo en la actualidad gran parte de las regiones maiceras del país (Laguna *et al.*, 2000) e incluso de

Uruguay, donde fue detectada en 1998 (Ornaghi *et al.*, 1999).

El agente causal de esta virosis es un reovirus (MRCV), perteneciente a la familia Reoviridae, género *Fijivirus* (Nome *et al.*, 1981; Regenmortel *et al.*, 2000). Las plantas de maíz afectadas manifiestan diversos tipos de síntomas como achaparramiento en general, entrenudos extremadamente cortos, presencia de enaciones, disminución del crecimiento y numerosas mazorcas con escasos granos en los nudos basales, entre otros.

La presencia del reovirus causal del Mal de Río Cuarto está directamente relacionada con la de su insecto transmisor, la "chicharrita" *Delphacodes kuscheli* Fennah (Hemiptera, Delphacidae) que es la única especie con demostrada capacidad vectora (Remes Lenicov *et al.*, 1985; Lenardón *et al.*, 1985; Ornaghi *et al.*, 1993). No se descarta la posibilidad de que otros delfácidos estén involucrados en la transmisión de la virosis, si se tiene en cuenta que en regiones cultivadas con maíz se encuentran poblaciones abundantes de: *Delphacodes haywardi* Muir, *Toya propinqua* (Fieber), *Toya argentinensis* (Muir) y *Delphacodes tigrinus* Remes Lenicov & Varela, (Remes Lenicov & Virla, 1993; Virla & Maragliano, 1993; Boito *et al.*, 1993; Giorda & Muñoz, 1993; Remes Lenicov & Varela, 1998). Por otra parte, a través de pruebas de DAS-ELISA e hibridación molecular, se comprobó que el virus se encuentra presente en ejemplares de *T. propinqua* y *D. haywardi* (Prescello *et al.*, 1997).

En la Argentina estas especies tienen una distribución muy amplia, pero desde el punto de vista epidemiológico tres de ellas merecen consideración especial: *D. kuscheli*, cuyas poblaciones alcanzan las máximas densidades entre los 33° y 36° S, aunque también fue capturada en áreas cultivadas con avena y cebada en Tafí del Valle en la provincia de Tucumán, en el Valle de Lerma (Salta) y en la Quebrada de Humahuaca (Jujuy); *Toya propinqua*, particularmente abundante sobre gramíneas silvestres al norte de los 33° S y *Delphacodes haywardi* que predomina sobre gramíneas cultivadas asociadas con leguminosas en el área central entre los 33° y 39° S (Remes Lenicov *et al.*, 1997; Virla *et al.*, 1998; Virla & Remes Lenicov, 2000; Remes Lenicov & Virla, 1999).

Estos delfácidos se alimentan de una gran diversidad de gramíneas y muchas de ellas actúan como huéspedes alternativos naturales. El virus

de MRCV ha sido detectado en varias especies cultivadas como "sorgo" (*Sorghum vulgare* L.) (Giorda & Muñoz, 1993; Muñoz *et al.*, 1991), "avena" (*Avena sativa* L.) (Giménez Pecci *et al.*, 1993), "trigo" (*Triticum aestivum* L.) (Rodríguez Pardina *et al.*, 1998), "mijo común" (*Panicum milliaceum*), "moha de Hungría" (*Setaria italica*), "centeno" (*Secale cereale*) (Rodríguez Pardina *et al.*, 1995), "cebada" (*Hordeum vulgare*) (Giménez Pecci *et al.*, 1997a), "triticale" (*Triticum aestivum* x *Secale cereale*) (Giménez Pecci *et al.*, 1997b), y "tricepiro" (*Triticum* sp x *Secale* sp x *Agropirum* sp) (Giménez Pecci *et al.*, 1998a).

De igual modo, las malezas juegan un rol relevante en la epidemiología de la enfermedad ya que constituyen importantes reservorios del virus y un hábitat adecuado para el desarrollo de poblaciones de los vectores. Las gramíneas silvestres infectadas son: "cebadilla criolla" (*Bromus unioloides* H. B. K.), "pata de gallina" (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop), "cola de zorro" (*Setaria verticillata* (L.) Beauv.), "cardillo" (*Cenchrus echinatus* L.), "roseta" (*Cenchrus pauciflorus* Benth), "pasto colorado" (*Echinochloa colonum* (L.) Link.), "capín arroz" (*Echinochloa crus-galli* L.), "grama carraspera" (*Eleusine indica* (L.) Gaerth), "pasto volador" (*Eragrostis virescens* Presl.), "sorgo de alepo" (*Sorghum halepense* L.), "gramón" (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), "cebollín" (*Cyperus cayenensis* (Lam.) Britt) y "caña de castilla" (*Arundo donax* L.) (Laguna *et al.*, 2000).

Con el fin de actualizar los conocimientos acerca de la difusión del Mal de Río Cuarto del maíz y las causales de su dispersión, se realizaron prospecciones en áreas cultivadas con maíz en el centro y norte de la Argentina. En esta contribución se analiza el grado de incidencia del MRCV por provincia, la presencia del patógeno, del insecto vector y de otras especies de delfácidos y plantas capaces de actuar en el ciclo epidemiológico de esta enfermedad.

MATERIAL Y MÉTODOS

A. Prospección de la virosis. Para conocer la actual difusión de la virosis en el país, se muestrearon 90 lotes de maíz durante las campañas agrícolas 1998-1999 y 1999-2000, analizándose aproximadamente 4000 muestras recolectadas en áreas maiceras en las provincias de Jujuy, Salta, Chaco, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca,

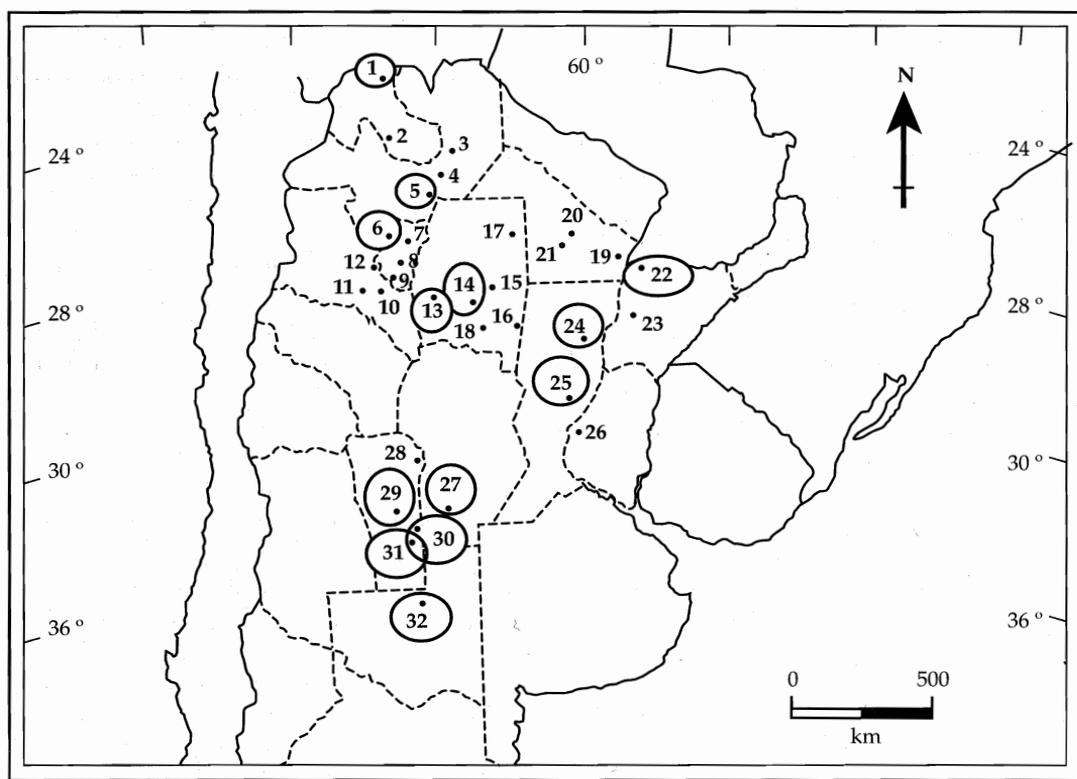


Figura 1: Sitios donde se relevó el virus del "Mal de Río Cuarto" en diferentes áreas maiceras de la Argentina (con círculos se destacan las localidades donde se detectó el virus del Mal de Río Cuarto mediante DAS-ELISA)

1: Yavi (Jujuy); 2: Termas de Reyes (Jujuy); 3: La Estrella (Salta); 4: Mollinedo (Salta); 5: Las Lajitas (Salta); 6: Tafí del Valle, La Ovejería, El Mollar (Tucumán); 7: El Cadillal (Tucumán); 8: Leales, Famaillá (Tucumán); 9: Rumi Punco (Tucumán); 10: Las Carreras (Catamarca); 11: La Puerta, Singuil, El Rodeo, Los Varela, Las Juntas (Catamarca); 12: El Alamito (Catamarca); 13: Loma Colorada, El Jume, Loreto, Simbol, Las Abritas, Los Arias, Los Romanos (Sgo. del Estero); 14: Añatuya (Sgo. del Estero); 15: Quimilí (Sgo. del Estero); 16: Selva-Ceres (Sgo. del Estero); 17: Otumpa (Sgo. del Estero); 18: Cnia. Pinto, Abrapampa (Sgo. del Estero); 19: Makallé, Colonia Benítez (Chaco); 20: Roque Saenz Peña, Dpto. Bermejo (Chaco); 21: Corzuela, Las Breñas, Campo Largo (Chaco); 22: Corrientes (Corrientes); 23: Bella Vista (Corrientes); 24: Reconquista, Vera (Santa Fe); 25: San Justo, La Lola (Santa Fe); 26: Paraná (Entre Ríos); 27: Chaján (Córdoba); 28: Merlo (San Luis); 29: San Luis (San Luis); 30: Villa Mercedes (San Luis); 31: Soven (San Luis); 32: Victorica, Loventuel (La Pampa).

Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, San Luis y La Pampa. Las mismas se recogieron durante los meses en que los cultivos se encontraban en estado vegetativo avanzado o reproductivo (entre fines de noviembre y abril). Se consideró el tipo de material genético empleado (variedades o híbridos), estado del cultivo al momento del muestreo, presencia de alguna anomalía en las plantas tales como enanismo, formación de espigas múltiples.

Las localidades muestreadas fueron: Termas de Reyes, Yavi y Palpalá (Jujuy); Las Lajitas, Mollinedo y La Estrella (Salta); El Cadillal, Rumi Punco, Tafí del Valle, Leales, Famaillá, La Ovejería y El Mollar (Tucumán); Las Carreras, La Puerta, Sin-

guil, El Rodeo, Los Varela, Las Juntas y El Alamito (Catamarca); Loma Colorada, El Jume, Loreto, Simbol, Las Abritas, Cnia. Pinto, Los Arias, Los Romanos, Selva-Ceres, Añatuya, Quimilí, Abrapampa y Otumpa (Santiago del Estero); Makallé, Corzuela, Roque Sáenz Peña, Dpto. Bermejo, Las Breñas, Campo Largo y Colonia Benítez (Chaco); San Justo, Vera, La Lola y Reconquista (Santa Fé); Corrientes y Bella Vista (Corrientes); norte de Paraná (Entre Ríos); Chaján (Córdoba); Villa Mercedes, Soven, Merlo y San Luis (San Luis), Victorica y Loventuel (La Pampa) (Figura 1).

En cada localidad se escogieron lotes al azar y en cada uno de ellos, se efectuaron dos tipos de muestreos:

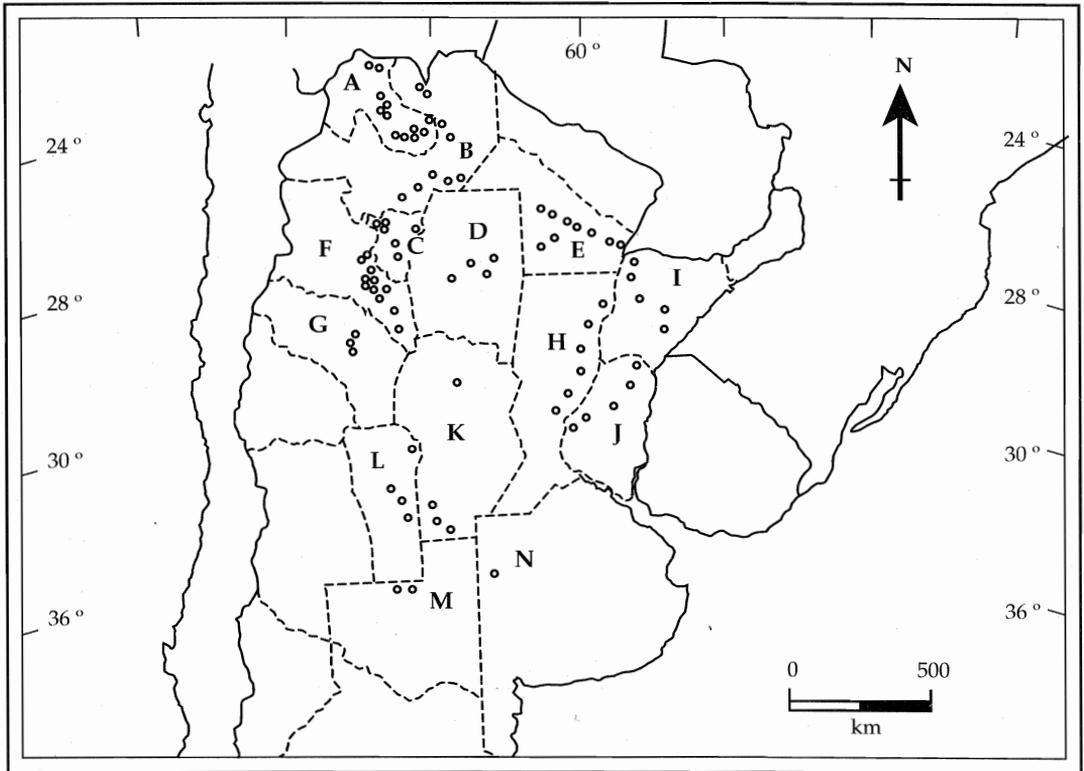


Figura 2: Sitios donde se realizaron las recolecciones de delfácidos en las diferentes regiones maiceras de la Argentina

A: Jujuy: El Bananal, Palpalá, Fraile Pintado, San Pedro, Calilegua, Humahuaca, Tumbaya, Tilcara, Volcán, Uquía, Yavi, Yavi Chico; **B: Salta:** Tabacal, S. R. de la N. Oran, Tolloche, Quebrachal, El Galpón, Rosario de Lerma, Apolinario Saravia, La Estrella, Las Lajitas; **C: Tucumán:** Rumi Punco, El Cadillal, Río Nío, Tafí del Valle, El Mollar, Ampimpa, S.M. de Tucumán, Leales, La Ovejería; **D: Santiago del Estero:** Fernández, Suncho Corral, Quimilí, Monte Quemado; **E: Chaco:** Gancedo, Las Breñas, Saenz Peña, Pres. de la Plaza, Makalle, Quitilipi, Pampa del Infierno, Río Muerto, Resistencia; **F: Catamarca:** Chumbicha, La Merced, Cnia. del Valle, El Alamito, El Rodeo, Los Varela, Singuil, Las Estancias, La Puerta, Las Juntas; **G: La Rioja:** Aimogasta, Anillaco, San Pedro; **H: Santa Fe:** Florencia, Avellaneda, Romang, Alejandra, San Javier, Helvecia; **I: Corrientes:** Curuzú Cuatiá, Mercedes, San Roque, Empedrado, El Sombrero; **J: Entre Ríos:** Paraná, El Palenque, Bovril, Federal, San Jaime; **K: Córdoba:** Jesús María, Chaján, Huinca Renancó, Suco; **L: San Luis:** Villa Mercedes, Soven, Merlo, San Luis; **M: La Pampa:** Victorica, Loventuel; **N: Buenos Aires:** Rivadavia.

1. Muestreo semidirigido al azar: fueron recolectadas uniformemente a lo largo de una diagonal, aproximadamente 50 muestras de hojas por lote (cada 10 pasos se recogía una muestra de planta), las que se acondicionaron convenientemente para su análisis en laboratorio.

2. Muestreo de plantas con síntomas: se recolectaron muestras con síntomas típicos de Mal de Río Cuarto como así también muestras dudosas de la presencia de esta enfermedad.

Todas las muestras recogidas fueron analizadas en laboratorio mediante pruebas serológicas DAS-ELISA (Lenardón, 1999), con empleo de antisuero para MRCV obtenido en IFFIVE-INTA, y

en casos de muestras dudosas por electroforesis (Gimenez Pecci, 1999).

B. Prospección de Delphacidae. Se prospectaron lotes de maíz y malezas aledañas, recolectándose un total de tres muestras por localidad. Cada muestra consistió en toda la entomofauna recogida con 50 golpes de red correspondientes a 50 pasos-hombre. Los materiales fueron preservados en alcohol 70° para posteriormente separar los ejemplares pertenecientes a la familia Delphacidae y proceder a identificarlos a nivel específico.

Las localidades muestreadas fueron: El Bananal, Palpalá, Fraile Pintado, San Pedro, Calilegua,

Humahuaca, Tumbaya, Tilcara, Volcán, Uquía, Yavi y Yavi Chico (Jujuy); Toloche, Quebrachal, El Galpón, Tabacal, Orán, Rosario de Lerma, Apolinario Saravia, La Estrella, Tolombón y Las Lajitas (Salta); Rumi Punco, El Cadillal, Río Nío, Tafí del Valle, El Mollar, Ampimpa, S. M. de Tucumán, Leales y La Ovejería (Tucumán); Chumbicha, La Merced, Colonia del Valle, El Alamito, El Rodeo, Los Varela, Singuil, Las Estancias, La Puerta y Las Juntas (Catamarca); Aimogasta, Anillaco y San Pedro (La Rioja); Fernández, Suncho Corral, Quimilí y Monte Quemado (Santiago del Estero); Gancedo, Las Breñas, Sáenz Peña, Pres. de la Plaza, Makalle, Quitilipi, Pampa del Infierno, Río Muerto y Resistencia (Chaco); Florencia, Avellaneda, Romang, Alejandra, San Javier y Helvecia (Santa Fé); Paraná, El Palenque, Bovril, Federal y San Jaime (Entre Ríos); Curuzú Cuatiá, Mercedes, San Roque, Empedrado y El Sombrero (Corrientes); Villa Mercedes, Soven, Merlo y San Luis (San Luis); Chaján, Huinca Renancó, Jesús María y Suco (Córdoba); Rivadavia (Buenos Aires); Victorica y Loventuel (La Pampa) (Figura 2).

Una vez que se identificaron los ejemplares, se calculó la importancia relativa (IR) de cada una de las especies para cada provincia, para lo cual se empleó la siguiente fórmula:

$$IR = (n_i/n_t) * (m_i/m_t) * 100$$

Donde: n_i : n° indiv. de la sp. "i", n_t : n° de individuos de todas las especies, m_i : n° muestras donde aparece la sp. "i" y m_t : n° total de muestras.

Los ejemplares de referencia (*voucher specimens*) se encuentran depositados en las coleccio-

nes del Departamento Científico de Entomología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (UNLP).

C. Detección de especies vegetales reservorios.

Se recolectaron al azar 25 plantas de distintas especies cultivadas y silvestres que crecían aledañas al cultivo de maíz y plantas con síntomas dudosos (enanismo, disminución del tamaño de hojas, enaciones, cortes longitudinales de la lámina foliar, torcimiento de la línea foliar). Al igual que con las muestras de maíz, estas plantas se acondicionaron convenientemente y fueron llevadas a laboratorio para determinar presencia de MRCV por serología (DAS-ELISA) o electroforesis.

RESULTADOS

Prospección de la virosis. Fue detectada la presencia del virus con diferentes niveles de infección en lotes de las siguientes localidades: Yavi (1%) (Jujuy); Las Lajitas (3%) (Salta); El Jume (4%), Los Romanos (19%) y Añatuya (4%) (Santiago del Estero); Tafí del Valle (26%), La Ovejería (45%) y El Mollar (9%) (Tucumán); Vera (5-13%), La Lola (8%) y Reconquista (3%) (Santa Fe); Corrientes (2%) (Corrientes); Chaján (8%) (Córdoba); Villa Mercedes (8%), Soven (6%) y San Luis (14%) (San Luis); Victorica (15%) y Loventuel (7%) (La Pampa).

Del total de lotes muestreados, aproximadamente 15-18% de los mismos estaban infectados con la virosis (Figuras 1 y 3; Tabla I).

Prospección de Delphacidae (Figura 2). Al

Tabla I: Detección del virus del MRCV en la Argentina entre 1998 y 2000: Ubicación por provincias, número de localidades detectadas con MRCV y porcentajes de incidencia.

Provincias (total de localidades muestreadas)	Localidades con MRCV	Incidencia MRCV (%)	Presencia del Vector
Jujuy (2)	1	1	+
Salta (3)	1	3	+
Tucumán (7)	3	9 - 45	+
Santiago del Estero (13)	3	4 - 19	-
Santa Fe (4)	3	5 - 13	-
Corrientes (2)	1	2	-
Córdoba (1)	1	8	+
San Luis (4)	3	8 - 14	+
La Pampa (2)	2	7 - 15	+

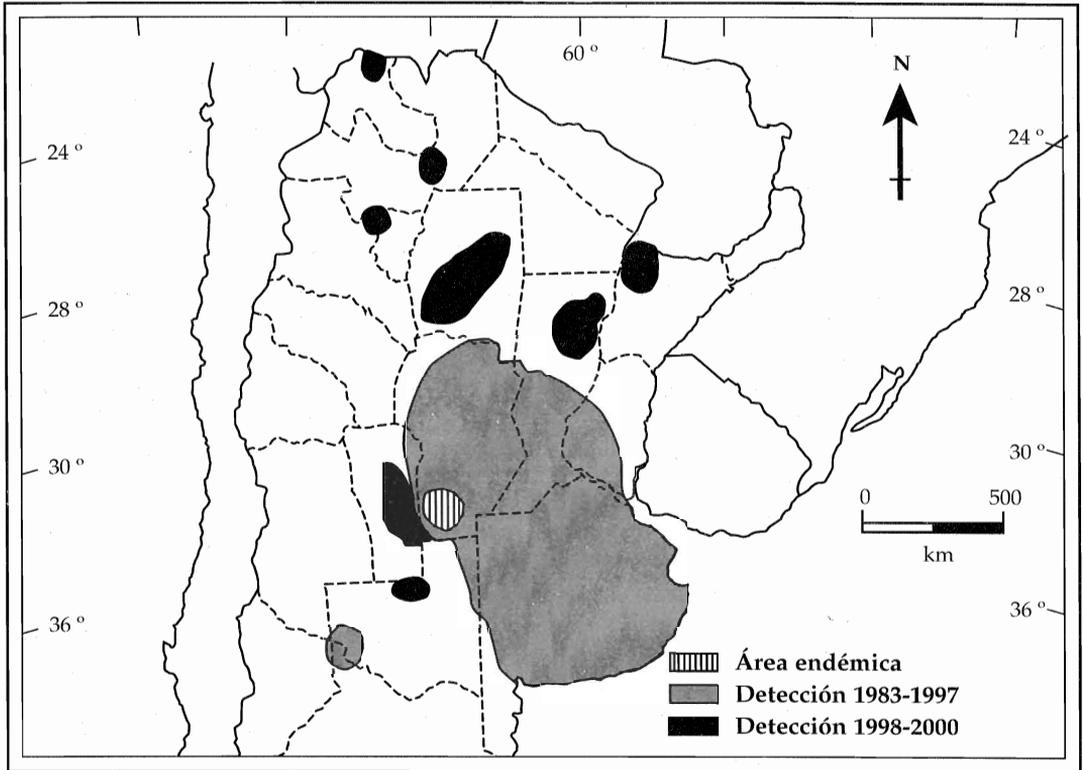


Figura 3: Área endémica del "Mal de Río Cuarto" del maíz y su detección hasta el año 2000.

analizar las muestras de hemipterofauna recolectadas en los agroecosistemas "maíz" de las 84 localidades monitoreadas, se verificó la presencia de 16 especies de Delphacidae, ellas son: *Delphacodes axonopi* Fennah, *D. balboae* Muir & Giffard, *D. elongatus* Tesón & Remes Lenicov, *D. haywardi*, *D. kuscheli*, *D. saxicola* Muir, *D. sitarea* Remes Lenicov & Tesón, *D. tigrinus*, *Dicranotropis fuscoterminata* (Berg), *Dicranotropis sp 1*, *Peregrinus maidis* (Ashmead), *Sogatella kolophon* (Kirkaldy), *S. molina* (Fennah), *Tagosodes orizicolus* (Muir), *Toya argentinensis* y *T. propinqua*. La importancia relativa de las mismas, en las localidades agrupadas por provincia, está resumida en la Tabla II.

En las comunidades de delfácidos presentes en maizales de las provincias de Santiago del Estero, Catamarca, La Rioja, Santa Fe, Corrientes y La Pampa no fue detectado el vector *D. kuscheli*; pero se caracterizan por el predominio de *Toya propinqua*, *Delphacodes tigrinus*, *D. haywardi*, *D. balboae*, *Dicranotropis fuscoterminata*, *Sogatella kolophon* y *Tagosodes orizicolus*. La Rioja y Catamarca muestran el menor número de especies; el 100% de los ejemplares de Delphacidae presentes en maíz en La Rioja pertenecían a la especie *D. tigrinus*.

En la provincia de Córdoba predomina *D. kuscheli*, siguiéndole en abundancia *Delphacodes tigrinus* y en menor medida *Toya propinqua*; en el NOA (Tucumán, Salta y Jujuy) la especie más abundante es *Toya propinqua*. (Tabla II)

Se verificó una estrecha coincidencia de la presencia del virus (MRCV) y el vector (*D. kuscheli*) en las áreas monitoreadas de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, San Luis, Córdoba y Buenos Aires (Tabla III).

DetECCIÓN de especies vegetales reservorios.

En el período de estudio se detectó la presencia del MRCV por DAS-ELISA en las siguientes pasturas perennes megatérmicas: "gramón", "roseta", "grama carraspera", "pasto ruso" (*Eleusine tristachya* (Lam) Kunth) y "chloris" (*Chloris ciliata*. L). Estas dos últimas especies son citadas en la Argentina por primera vez como reservorios del MRCV.

DISCUSIÓN

El Mal de Río Cuarto tiene un alto potencial de difusión como lo demuestra el avance continuo

Tabla II: Importancia Relativa (IR = $(n_i/n_t) * (m_i/m_t) * 100$) de las especies de Delphacidae por provincia.

Importancia Relativa de las especies de Delphacidae										
	<i>T. propinqua</i>	<i>P. maidis</i>	<i>D. kuscheli</i>	<i>D. tigrinus</i>	<i>D. balboae</i>	<i>D. haywardi</i>	<i>D. axonopi</i>	<i>S. kolophon</i>	<i>D. fuscoterminata</i>	<i>T. orizicolus</i>
Jujuy	24,98	0,08	1,25	0,04	0,26	0,01	0,01	0	0,06	0,03
Salta	44,5	1,52	0,04	1,25	0,62	0,23	0,14	0,21	0,01	0,16
Tucumán	52,46	0	0,2	0,85	0,23	0,72	0,98	1,15	1,84	0,003
Chaco	54,11	0	0	2,3	1,07	0,44	0,059	0	0	1,19
Catamarca	74,45	0	0	1,01	0	0	0	0	0,27	0
La Rioja	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Sgo. del Estero	64,95	0	0	2,34	0,11	0,11	0	0,11	0	1,67
Santa Fe	69,32	0	0	0	0,56	0,14	0	0	0	0
Córdoba	9,37	0	25,17	21,26	0	2,65	0	0	0,043	0
Corrientes	81,01	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0,61
Entre Ríos	45,40	0	0,13	0	0,54	8,1	0	0	0	0
San Luis	24,84	0	21,65	20,38	0,31	0,63	0	0	6,36	0
La Pampa	33,33	0	2,05	0,3	0	0	0	0	16,66	0
Buenos Aires	2,18	6,05	24,20	0	0	17,14	0	0	0	0

Tabla III: Resumen de los estudios faunísticos realizados y de la presencia del vector, *Delphacodes kuscheli*, en las diferentes localidades muestreadas.

Provincias	Nº de localidades muestreadas	Nº de localidades con presencia del Vector	Localidades donde se detectó el vector
Jujuy	12	4	Yavi Chico, Uquía, Tilcara, Humahuaca
Salta	10	2	Tolombón, Rosario de Lerma
Tucumán	9	4	Tafí del Valle, El Mollar, Ampimpa, La Ovejería
Santiago del Estero	4	—	—
Chaco	9	—	—
Santa Fe	6	—	—
Corrientes	5	—	—
Entre Ríos	6	1	El Palenque
Catamarca	10	—	—
La Rioja	3	—	—
Córdoba	4	4	Chaján, Suco, Jesús María, Huinca Renancó
San Luis	3	2	Merlo, Villa Mercedes
La Pampa	2	1	Victorica
Buenos Aires	1	1	Rivadavia
Total	84	18	

registrado durante la década de 1990. Cada vez que las condiciones para su desarrollo le fueron propicias, o sea cuando la relación virus-huésped-vector resultó óptima, la virosis se transformó en epidemia. Aún cuando se produjeran períodos de baja incidencia, se debe tener en cuenta que ante la presencia de condiciones favorables la enfermedad nuevamente producirá un gran impacto en la economía nacional dado que su área de expansión es cada vez mayor.

De las prospecciones realizadas hasta el momento se advierte el rápido avance de la virosis hacia el Norte y Oeste de la Argentina con una incidencia preocupante para la comunidad agropecuaria de esta región (hasta un 45% en La Ovejera, Tucumán). En el norte de la Argentina, importantes poblaciones del vector (*D. kuscheli*) están presentes en localidades con más de 1800 metros de altitud en Jujuy (Tilcara y Humahuaca), Norte de Salta (Rosario de Lerma) y en Tucumán (El Mollar, La Ovejera y Tafí del Valle).

Hasta el momento, la ocurrencia de esta importante enfermedad estuvo íntimamente ligada a la distribución de su especie vectora. Pero, como se demuestra en este estudio, el MRCV está presente en localidades donde la presencia de *D. kuscheli* no fue detectada. La coexistencia del MRCV y el vector en la provincia de Jujuy resulta preocupante por el potencial riesgo de difusión del patógeno a regiones del continente aún no afectadas.

CONCLUSIONES

Se advierten nuevas áreas afectadas por esta virosis hacia el Norte y Oeste de la Argentina: Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Santa Fe y Corrientes, con una incidencia preocupante para la comunidad agropecuaria de estas regiones.

La presencia del vector, *D. kuscheli*, coincide con la enfermedad en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Córdoba, San Luis y La Pampa; en Entre Ríos no obstante estar presente la especie vectora, no se detectó la enfermedad como en campañas anteriores.

Se identificaron 16 especies de delfácidos sobre el maíz y la vegetación espontánea circundante. En cada localidad la composición faunística fue característica pero, por la frecuencia y número de ejemplares recolectados, la especie de Delphacidae más comúnmente registrada en el agroecosistema maíz es *Toya propinqua*. *Peregrinus maidis* fue

capturada únicamente sobre maíz y sorgo de alepo, el resto de las especies alcanzan las mayores densidades poblacionales en la vegetación espontánea circundante al cultivo.

Se registran como nuevos reservorios del virus del MRCV al "pasto ruso" (*Eleusine tristachya* (Lam) Kunth) y "chloris" (*Chloris ciliata*. L).

La presencia de especies con capacidad de adquirir el virus: *T. propinqua*, *D. haywardi*, así como *Sogatella kolophon*, *T. orizicolus* y *Peregrinus maidis*, conocidos vectores de virus de gramíneas en América Tropical, representan un gran riesgo para la economía local, y potencia la necesidad de continuar con las investigaciones para interpretar el grado de intervención de estas especies en la dispersión de la enfermedad.

AGRADECIMIENTOS

A los árbitros pues gracias a sus sugerencias se mejoró la presentación de este estudio. Esta investigación se financió mediante el subsidio de FONCYT (PICT 99) nro. 8-6046.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BOITO, G. T., J. O. MUÑOZ, M. RAÑA & J. A. ORNAGHI. 1993. Especies de delfácidos (Homoptera: Delphacidae) presentes en campos de maíz y maleza circundante en Jesús María. *Actas del Workshop "Virus del Mal de Río Cuarto del maíz"*. 23-25 de junio. Córdoba, Argentina: 63-64.
- BOLSA DE CEREALES. 2001. Número Estadístico 1998/1999 - 1999/2000. ISSN N° 0084-7968.
- GIMÉNEZ PECCI, M. P. 1999. Detección de dsRNA. En D. Docampo y S. L. Lenardon, (eds) *Métodos para detectar patógenos sistémicos* 41-49. INTA-IFFIVE-JICA.
- GIMÉNEZ PECCI, M. P., I. G. LAGUNA, E. L. DAGOBERTO & G. TRUOL. 1993. *Avena sativa* L., hospedante natural del virus causal del mal de Río Cuarto del Maíz. *Actas del Workshop "Virus del Mal de Río Cuarto del maíz"*. 23-25 de junio. Córdoba, Argentina: 59-60.
- GIMÉNEZ PECCI, M. P., I. G. LAGUNA, E. DAGOBERTO, G. TRUOL, P. E. RODRÍGUEZ PÁRDINA, L. R. CONCI, F. FERRER & J. ORNAGHI. 1997a. Cebada (*Hordeum vulgare* L.) un nuevo hospedante natural del virus del Mal de Río Cuarto

- (MRCV) en Argentina. *VI Congreso Nacional de Maíz*. 1997. Pergamino. Compendio de Trabajos Presentados II: 32-37.
- GIMÉNEZ PECCI, M. P., I. G. LAGUNA, E. DAGOBERTO & P. E. RODRÍGUEZ PARDINA. 1997b. Detección del virus del "Mal de Río Cuarto" (MRCV) en triticale (*Triticum aestivum* L. x *Secale cereale* L.) y en cebadilla criolla (*Bromus unioloides* H.B.K.). *IX Congreso Latinoamericano de Fito patología*. Octubre 1997. Montevideo. Uruguay. Resumen N° 89.
- GIMENEZ PECCI, M. P., I. G. LAGUNA, C. NOME & C. S. BORGOGNO. 1998a. Detección de Tricepiro (*Triticum sp x Secale sp x Agropyrum sp*), como reservorio del virus del Mal de Río Cuarto. *IV Congreso Nacional de trigo y II Simposio de Cereales de Otoño*. 8-10/11. Mar del Plata. Actas 4-28.
- GIORDA, L. M. & J. O. MUÑOZ. 1993. A new Reovirus disease naturally infecting *Sorghum bicolor* (L) Moench in Argentina. *Sorghum Newsletter* 34: 24.
- LAGUNA, I. G., M. P. GIMENEZ PECCI, P. HERRERA, C. BORGOGNO, J. ORNAGHI & P. RODRIGUEZ PARDINA. 2000. Rol de los cereales de invierno y verano en la epidemiología del virus del Mal de Río Cuarto (Provincia de Córdoba, Argentina). *Fitopatología* 35 (1): 41-49.
- LENARDON, S. L. 1999. Serología. En D. Docampo y S. L. Lenardon (eds) *Métodos para detectar patógenos sistémicos*: 11-37. INTA-IFFIVE-JICA.
- LENARDON, S. L. & G. J. MARCH. 1983. Estado actual del Mal de Río Cuarto en cultivos de maíz. *Revista CREA* 104: 22-42.
- LENARDON, S. L., G. J. MARCH, S. F. NOME & J. A. ORNAGHI. 1998. Recent outbreak of "Mal de Río Cuarto" virus in corn in Argentina. *Plant Disease* 82 (4): 448.
- LENARDON, S. L., MARCH, G. J., ORNAGHI, J. A. & BEVIACQUA, E. J. 1985. Vírosis de maíz en Argentina. Mal de Río Cuarto. *Jornadas de Actualización, Centro de Investigaciones de Northrup King Semillas S.A.*: 11 pag.
- LENARDON, S. L., A. MARINELLI, J. A. ORNAGHI, J. E. BEVIAQUA & G. J. MARCH. 1987. Comportamiento de cultivares comerciales de maíz frente al Mal de Río Cuarto en las campañas agrícolas 1985/86 y 1986/87. *Resúmenes II Jornadas Científico técnicas*. FAV-UNRC, Río Cuarto: 60
- MUÑOZ, J. O., L. M. GIORDA & G. CALELLA. 1991. Estudios ultraestructurales de tejidos neoplásicos de sorgo afectado por reovirus y maize rough dwarf mosaic virus. *Taller de Actualización sobre Mal de Río Cuarto*. Pergamino 30-31 de mayo 1991: 100-101.
- NOME, S. F., S. L. LENARDON, B. C. RAJU, I. G. LAGUNA, S. K. LOWE & D. M. DOCAMPO. 1981. Association of reovirus-like particles with "Enfermedad de Río IV" of maize in Argentina. *Phytopathol. Z.* 101: 7-15
- ORNAGHI, J. A., J. BEVIAQUA, P. RODRÍGUEZ PARDINA, D. R. AGUIRRE-ZABALA, G. J. MARCH & S. L. LENARDON. 1999. Detection of Mal de Río Cuarto virus in Uruguay. *Brazilian Phytopatol.* 24(3): 471.
- ORNAGHI, J. A., A. D. MARINELLI, G. J. MARCH, G. T. BOITO & P. RODRÍGUEZ PARDINA. 1993. Transmisión del virus causal del Mal de Río Cuarto por *Delphacodes kuscheli* Fennah a cultivos y malezas. *Actas del Workshop "Virus del Mal de Río Cuarto del maíz"*. 23-25 de junio. Córdoba, Argentina: 41-42.
- PRESCELLO, D. A., A. COSTAMAGNA, L. R. CONCI, A. M. MARINO DE REMES LENICOV, F. A. GUZMAN & P. S. HERRERA. 1997. Mal de Río Cuarto del maíz. Estudio de la capacidad vectora de las poblaciones de *Toya propinqua* presentes en el área de Pergamino. *Actas VI Congreso Nacional de Maíz*, 1997 Pergamino Sección II: 1-5.
- REGENMORTEL, M. H. V., V. M. FAUQUET & D. L. BISHOP. 2000. *Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses*. Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, 1162 pp.
- REMES LENICOV, A. M. DE & G. VARELA. 1998. *Delphacodes trigrinus*, una nueva especie en cultivos cerealeros en la República Argentina (Insecta, Fulgoroidea, Delphacidae). *XX Congreso Chileno de Entomología*. 11-13 Noviembre. Concepción-Chile: 86.
- REMES LENICOV, A. M. DE & E. G. VIRLA. 1993. Homópteros auquenorrincos asociados al cultivo de trigo en la República Argentina I. Análisis preliminar de la importancia relativa de las especies. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 28(4): 211-222.
- REMES LENICOV, A. M. DE & E. VIRLA. 1999. Homópteros vectores de interés fitosanitario: un problema creciente en la Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 58 (1-2): 43-47.
- REMES LENICOV, A. M. DE, S. PARADELL, E. VIRLA, G. VARELA, A. COSTAMAGNA & R. MARIANI. 1997. Cicadélidos y Delfácidos perjudiciales a cultivos de maíz en la República Argentina (Insecta-

- Homoptera). *Anales VI Congreso Nacional de maíz*. Pergamino, Buenos Aires, Arg. Tomo I. Mesa II: 58-74.
- REMES LENICOV, A. M. DE, A. TESON, E. DAGOBERTO & N. HUGUET. 1985. Hallazgo de uno de los vectores del Mal de Río Cuarto en maíz. *Gaceta Agropecuaria* Vol. V (25): 251-258.
- RODRIGUEZ PARDINA, P. E., I. G. LAGUNA, E. DAGOBERTO & G. TRUOL. 1998. Wheat, a new natural host for the virus Mal de Río Cuarto in the endemic disease area (Río Cuarto, province of Córdoba, Argentina). *Plant Disease* 82(2): 149-152.
- RODRIGUEZ PARDINA, P. E., G. TRUOL, P. HERRERA, E. DAGOBERTO & I. G. LAGUNA. 1995. Detección del Mal de Río Cuarto en cultivos de centeno (*Secale cereale* L.) del área endémica de la enfermedad. *IX Jorn. Fitosan. Argentinas*, Mendoza. Resúmen 101.
- VIRLA, E. & R. MARAGLIANO. 1993. Preferencias alimentarias y sitios de oviposición de *Delphacodes haywardi* Muir, en diferentes huéspedes, en condiciones de laboratorio (Homoptera-Delphacidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 52 (1-4): 101-106.
- VIRLA, E. & A. M. M. DE REMES LENICOV. 2000. Presencia del vector del mal de Río Cuarto, *Delphacodes kuscheli* (Homoptera Delphacidae) en la provincia de Jujuy. *Acta zool. Lilloana* 45 (2): 287-288.
- Virla, E., M. P. Giménez Pecci, P. S. Herrera, L. R. Conci & I. G. Laguna. 1998. Presencia del Virus del "Mal de Río Cuarto" en Tafí del Valle, provincia de Tucumán. *Avance Agroindustrial* 75: 27-30.

Recibido: 20-III-2001

Aceptado: 23-V-2002