

## Detección de virus en zonas productoras de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en Venezuela. II. Estados andinos (Mérida, Táchira y Trujillo)<sup>1</sup>

Detection of viruses from tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) productive zones in Venezuela. II. Andean states (Mérida, Tachira y Trujillo)

A. Nava<sup>2</sup>  
G. Trujillo<sup>3</sup>  
D. Chirinos<sup>2</sup>  
C. Rivero<sup>2</sup>

### Resumen

Con el propósito de detectar a través de estuches de diagnóstico comerciales (Agdia) diez virus: X de la papa PVX (Potato X Virus), Y de la papa PVY (Potato Virus Y), atrofia del brote terminal del tomate TAV (Tomato Aspermy Virus), manchado anillado del tomate ToRSV (Tomato Ringspot Virus), mosaico del tabaco TMV (Tobacco Mosaic Virus), manchado y marchitamiento del tomate TSWV (Tomato Spotted wilt Virus), mosaico del tomate ToMV (Tomato Mosaic Virus), rayado del tabaco TSV (Tobacco Streak Virus), mosaico del pepino CMV (Cucumber Mosaic Virus) y mosaico amarillo del calabacín ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) fue realizado un muestreo en las zonas de producción de tomate más representativas de los estados Mérida, Táchira y Trujillo, colectándose 22, 28 y 18 muestras, respectivamente. En el estado Mérida se presentaron seis de los diez virus estudiados, siendo los más frecuentes ZYMV y TSV. En el estado Táchira se observaron los diez virus y los más frecuentes fueron TMV y ToMV, y por primera vez en cultivos de tomate en el país se detectan ToSWV y ToRSV, lo que amerita estudios posteriores para su caracterización. En Trujillo se observó la presencia de ocho de los diez virus estudiados, encontrándose con mayor frecuencia ZYMV, ToRSV, CMV y PVY.

**Palabras claves:** Virus, Tomate, *Lycopersicon esculentum*, Venezuela.

Recibido el 18-10-1996 • Aceptado el 20-05-1997

1. Proyecto financiado por CONDES- CONICIT- FUNDACITE ZULIA.

2. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apto. 526. Maracaibo, Venezuela.

3. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

## Abstract

A sampling was conducted in the most representative tomato productive areas of the Mérida, Táchira and Trujillo states, in which 22, 28 and 18 samples were collected, in order to detect ten different viruses: potato X virus (PVX), potato Y virus (PVY), tomato aspermy virus (TAV), tomato ringspot virus (ToRSV), tobacco mosaic virus (TMV), tomato spotted wilt virus (ToWSV), tomato mosaic virus (ToMV), tobacco streak virus (TSV), cucumber mosaic virus (CMV) and zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) using Pathoscreen Kits, Agdia. In Mérida state only six of the ten viruses studied appeared, and the most frequent viruses were ZYMV and TSV. In Táchira state all ten viruses were detected but the most frequent viruses were TMV and ToMV and for the first time ToSWV and ToRSV were detected in Venezuela's tomato crops, This situation which requires subsequent studies for its characterization. In Trujillo state only eight of the ten viruses studied were observed, ZYMV, ToRSV, CMV and PVY were found with more frequency.

**Key words:** Viruses , tomato, *Lycopersicon esculentum*, Venezuela.

## Introducción

El tomate es una hortaliza de gran producción y consumo a nivel nacional, está localizado principalmente en los estados Lara, Aragua y Guárico. Es un cultivo de alta rentabilidad y altos riesgos por la incidencia de plagas y enfermedades (3), siendo las enfermedades vírales las de mayor importancia económica.

Hasta la década pasada se señaló la presencia de algunos virus en las zonas de producción de tomate en el país, tales como el virus del mosaico amarillo del tomate (VMAT) (7), el virus del grabado del tabaco TEV (Tobacco Each Virus) (6), asociaciones de VMAT con el virus del mosaico del tabaco TMV (Tobacco Mosaic Virus); virus del mosaico del pepino CMV (Cucumber Mosaic Virus), TEV con TMV en asociación o en forma individual (8).

Más recientemente se han realizado estudios de rango de hospederos

(4) y fluctuación de poblaciones de vectores como la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y su relación con el VMAT en el estado Carabobo, encontrándose las mayores poblaciones del vector e incremento de la enfermedad en noviembre y diciembre, coincidiendo esto con la salida de lluvias, además el rango de altura de mayor captura de insectos fue entre 10 y 60 cm, similar a la altura de las plantas de tomate (5). También se están realizando investigaciones con la finalidad de encontrar resistencia genética al VMAT en *Lycopersicon chilense* y se han obtenido híbridos interespecíficos con *L. esculentum*, utilizando cultivo de embriones, resultando este último resistente al virus (16).

En las últimas detecciones realizadas en las zonas productoras de Aragua se encontró el Virus Y de la

papa PVY (Potato Y Virus), virus X de la papa PVX (Potato X Virus), CMV, TEV y VMAT en tomate, PVX, PVY, CMV y TEV en pimentón y en malezas PVX, PVY y VMAT. Sólo una muestra en Zulia presentó CMV y cinco VMAT, esto causado posiblemente por traslado de material de siembra de zonas endémicas como el Valle de Quibor, estado Lara (15). Pero en la zona andina no se han señalado trabajos de detección de virus de tomate.

Dada las cuantiosas pérdidas

ocasionadas en el cultivo del tomate por la reducción en rendimiento causado por enfermedades vírales, y la escasa información de la situación actual de los virus asociados con el cultivo del tomate en Venezuela, se inició este proyecto interinstitucional (Universidad del Zulia - Universidad Central de Venezuela) en 1993, con el propósito de detectar diez virus en la zona de producción del cultivo de tomate en los estados andinos: Mérida, Táchira y Trujillo.

## Materiales y métodos

**Muestreo.** El muestreo en zonas productoras de tomate de los estados andinos fue realizado en las áreas más representativas de los estados Mérida, Táchira y Trujillo (cuadro 1), en los meses de febrero y abril de 1994, diciembre de 1993, junio y noviembre de 1993, respectivamente. En el estado Mérida se cubrieron once fincas de seis localidades del municipio Sucre, el cual produce más del 80 % del total de la producción de tomate de ese estado, colectando un total de 22 muestras. En Táchira se tomaron veintiocho muestras de nueve fincas, en ocho localidades de cinco municipios del estado. Finalmente en el estado Trujillo se colectaron 19 muestras en ocho fincas de seis localidades de tres municipios. Las muestras fueron colectadas y tratadas como se describió en trabajo anterior (15), tomando las muestras de plantas con síntomas aparentes de virosis en un área de tres hilos de cinco metros de largo, por finca.

**Detección de virus.** Para esta fase se emplearon diez estuches (Kits)

ELISA de diagnóstico comercial (2) para detectar los virus X de la papa PVX (Potato X Virus), Y de la papa PVY (Potato Virus Y), atrofia del brote terminal del tomate TAV (Tomato Aspermy Virus), manchado circular del tomate ToRSV (Tomato Ringspot Virus), mosaico del tabaco TMV (Tobacco Mosaic Virus), manchado y marchitamiento del tomate ToSWV (Tomato Spotted wilt Virus), mosaico del tomate ToMV (Tomato Mosaic Virus), rayado del tabaco TSV (Tobacco Streak Virus), mosaico del pepino CMV (Cucumber Mosaic Virus) y mosaico amarillo del calabacín ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus). Los nueve primeros virus corresponden a DAS ELISA con peroxidasa ya descritos anteriormente (15), y el último a ELISA indirecto con fosfatasa alcalina (1).

Las muestras para detectar ZYMV (ELISA indirecto) se prepararon macerando el tejido seco y picado en buffer de extracción, en proporción 1:100 (p/v, respectivamente), en bolsas

Cuadro 1. Ubicación y número de muestras colectadas por estado, localidad y finca.

Estado	Municipio	Localidad	Finca*	No. Muestras
Mérida	Sucre	Los Estanques	Sucesión Molina (1)	6
			La Mesa (2)	2
			Ramón Rodríguez (3)	1
			Pedro Osuna (4)	2
			Simeón (5)	1
			El Estanquillo (6)	2
			Erasmó Dávila (7)	1
			El Corozo Dorado (8)	3
			Juvenal Guillén (9)	2
			Alto Viento (10a)	1
Táchira	Cárdenas	Lagunillas El Junco	La Vega (10b)	1
			Los Pinos (11)	3
			Bella Vista (12)	6
			Poncio Mora (13)	3
			El Cobre (14)	3
			Cucumbal (15)	3
Lobatera	Lobatera	La Llanada Peribeca Capacho Jajó	La Vaquera (16)	4
			La Llanada (17)	1
			Varadero (18)	4
			Capacho (19)	1
Trujillo	Urdeneta	Mucumbay Carache Las Adjuntas La Garita de Monay La Mesa	Mesa de Los Moreno (20)	6
			Mesa Grande (21)	2
			Doña Rosa (22)	2
			Carache (23)	2
			Mateo (24)	1
			El Carpintero (25)	4
			Quebrada Cueva (26)	1
			La Meseta (27)	1

(\*) El número entre paréntesis indica el número de registro de la finca.

de plástico con cierre hermético con ayuda de un mazo de mortero. El buffer de extracción fue carbonato-bicarbonato de sodio (49 mM, pH 9.6) con azida de sodio al 0.02 % y polivinil-pirrolidona (PVP de peso molecular 40.000) al 2 %.

El anticuerpo fue diluido en proporción 1:100 en buffer ECI, el cual fue preparado con buffer fosfato salino-tween 20 (PBST) (9.6 mM, pH 7.4) con albúmina de bovino al 0.2 %, PVP al 2 % y azida de sodio al 0.02 %. La enzima conjugada se preparó en una dilución 1:100 de enzima conjugada concentrada y buffer ECI. El buffer para el sustrato consistió en 97 ml de dietanolamina, 0.2 g de azida de sodio y agua destilada hasta 1000 mL, a un pH 9.8 ajustado con ácido clorhídrico concentrado, en el cual se disolvió 1 mg de p-nitrofenil fosfato (PNP) por mL de buffer.

Se colocaron 100  $\mu$ L de muestra por celda, de manera duplicada, dejando en el diseño de cada placa dos celdas para cada uno de los controles: positivos, negativos (planta de tomate de la variedad Margarita, sembrada en medios de cultivo *in vitro* para asegurar la no presencia de virus) y

negativos absolutos o buffer de extracción; se dejaron incubando por 1 h a temperatura ambiente (TA), se lavó ocho veces con PBST; se colocaron 100  $\mu$ L de anticuerpo por celda, se incubó a TA por 2 h, se lavó ocho veces con PBST; se dispensaron 100  $\mu$ L de enzima conjugada preparada por cada celda, se incubó por 1 h a TA, se lavó ocho veces con PBST, en cada celda se colocaron 100  $\mu$ L de sustrato se incubó por 1 h a TA y se paró la reacción con 50 mL de hidróxido de sodio 3 M.

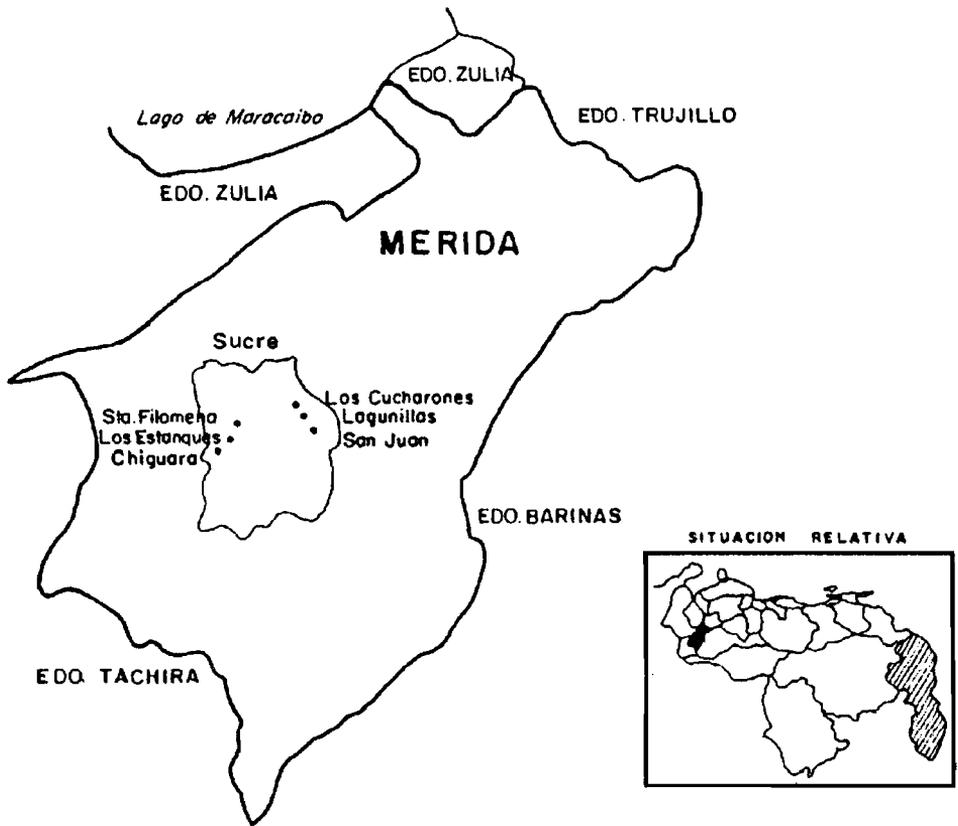
Posteriormente, se determinó la absorbancia en un lector ELISA (7520 Microplate Reader, Cambridge Technology Inc.) a 405 nm, considerándose positivas aquellas muestras con valores mayores a dos veces el valor promedio de absorbancia de los controles negativos (var. Margarita).

Para la formación de los grupos de virus detectados por localidad dentro de cada estado, se realizó un análisis de frecuencia de virus presentes en las diferentes fincas por localidad, se consideró como virus presentes aquellos que se detectaron en las muestras de una finca, considerando el mayor número de virus presentes en las muestras.

## Resultados y discusión

**Mérida.** En las siembras de tomate muestreadas en el Estado Mérida se formaron grupos de virus con uno hasta cinco virus presentes (figura 1, cuadro 2), ZYMV se presentó en forma aislada en dos localidades: Los Estanques y Lagunillas, y en Chiguará se detectó TAV. Dentro del grupo de dos virus presentes se encontró

ZYMV asociado con TSV en dos fincas de la localidad de San Juan y con ToMV en los Estanques. En Santa Filomena se detectaron TAV, TSV y ZYMV y en Los Estanques TAV, TSV y PVY. En el grupo de cuatro virus presentes se observó la asociación de TMV, ToMV y ZYMV con TSV y con PVY en los Cucharones y en Chiguará, respec-



**Figura 1. Ubicación geográfica de las localidades muestreadas del estado Mérida.**

tivamente. El último grupo formado por la asociación de PVY, TAV, TMV, TSV y ZYMV se presentó en Santa Filomena.

En las seis localidades muestreadas del Estado Mérida se detectaron virus, pero es necesario hacer notar que tanto en las zonas bajas por debajo de 1 600 msnm (Los Estanques, San Juan y Lagunillas), como en las altas por encima de 1 600 msnm (Sta. Filomena, Los Cucharones y Chiguará) predominó la presencia de ZYMV y TSV. En las zonas altas también se observó la asociación de los dos virus

antes mencionados con TMV y otros virus menos frecuentes como ToMV, TAV y PVY, formándose grupos de mayor número de virus con respecto a las zonas bajas. En ninguna localidad se detectó PVX, ToRSV, ToSWV ni CMV.

El virus del mosaico amarillo del calabacín (ZYMV) es considerado a nivel mundial, el patógeno más importante en cucurbitáceas; pertenece al grupo de los potyvirus al igual que el virus Y de la papa y ambos son transmitidos en forma no persistente por áfidos (14). El virus del rayado del

**Cuadro 2. Grupos de virus presentes (GVP) en el estado Mérida, por localidad y por número de registro de la finca (FCA), detectados por ELISA. Continuación.**

GVP	Localidad	FCA	PVX	PVY	TAV	ToRSV	TMV	ToSWV	ToMV	TSV	CMV	ZYMV
1	Los Estanques	3										+
1	Chiguará	10a			+							
1	Lagunillas	10b										+
2	Los Estanques	1							+			+
2	San Juan	6								+		+
2	San Juan	7								+		+
3	Los Estanques	2		+						+		+
3	Santa Filomena	5			+					+		+
4	Los Cucharones	8						+		+		+
4	Chiguará	9						+		+		+
5	Santa Filomena	4			+			+		+		+

(+) presencia de virus.

PVX = Virus X de la papa.

PVY = Virus Y de la papa.

TAV = Virus atrofia del brote terminal del tomate.

ToRSV = Virus del manchado anillado del tomate.

TMV = Virus del mosaico del tabaco.

ToSWV = Virus del manchado y marchitamiento del tomate.

To MV = Virus del mosaico del tomate.

TSV = Virus del rayado del tabaco.

CMV = Virus del mosaico del pepino.

ZYMV = Virus del mosaico amarillo del calabacín.

tabaco (TSV), del grupo ilarvirus, causa manchas anilladas y malformaciones en tomate, es transmitido por *Thrips tabaci*, tiene amplia distribución, pero generalmente no es endémico (21). El virus atrofia del brote terminal del tomate causa daños severos en hojas y produce frutos sin semillas, pertenece al grupo de los cucumovirus, está generalmente relacionado con cultivos de crisantemos y es transmitido por áfidos en forma no persistente (10, 21).

**Táchira.** En este Estado se formaron grupos de dos hasta siete virus en las ocho localidades muestreadas (figura 2, cuadro 3). En la zona de Capacho se presentaron PVX y PVY. Los grupos de tres virus se observaron en Santa Ana, Lobatera, La Llanada y Peribeca, donde se detectaron TMV, ToMV y ZYMV y en El Junco se presentó la asociación TAV, ToRSV y TMV en la finca Los Pinos. Los mismos virus asociados con ToSWV, ToMV y TSV se presentaron en la finca Bella Vista de esa misma localidad, formando el grupo de seis virus. Los virus: TAV, TMV, ToMV, TSV, CMV y ZYMV se presentaron en la localidad de Capachito. El último grupo formado por siete virus PVX, PVY, TMV, ToMV, TSV, CMV y ZYMV sólo se observó en EL Cobre.

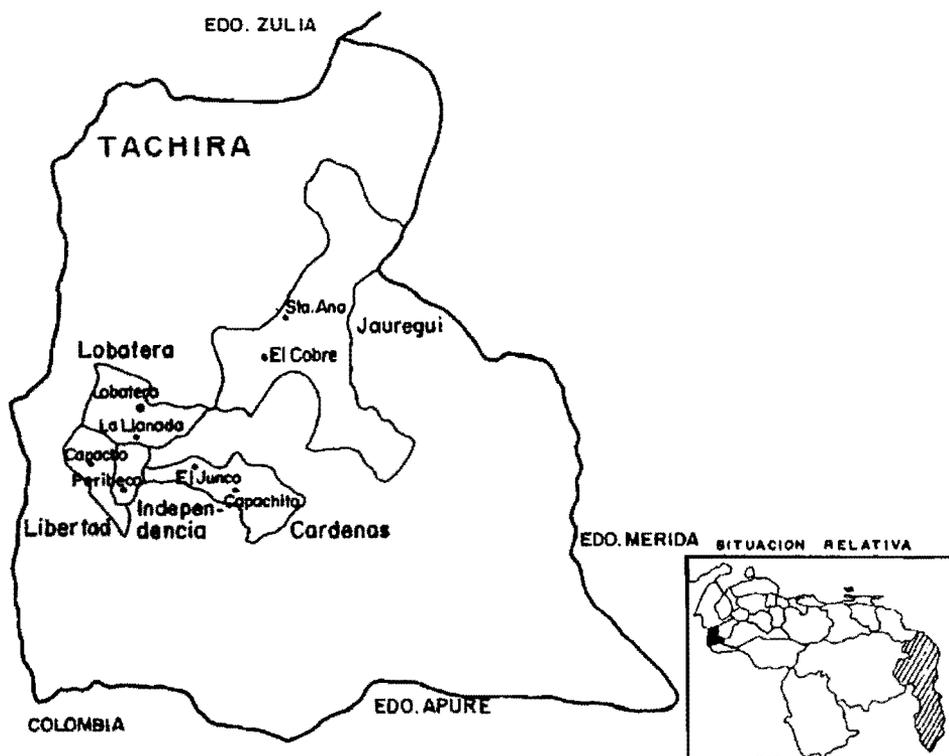
Los diez virus a detectar estaban presentes en el Estado, pero los más frecuentes fueron TMV, ToMV, ZYMV, TAV, ToRSV y TSV. El primero y el segundo detectados en 19 y 16 muestras respectivamente y el tercero, cuarto, quinto y sexto detectados en 9, 8, 4 y 4 muestras, respectivamente. Se consideró de interés la asociación

TMV, ToMV y ZYMV ya que estuvo presente en cuatro de las ocho localidades muestreadas, pertenecientes a los municipios Jaúregui, Lobatera e Independencia, estos dos últimos ubicados uno al lado del otro (19).

Los virus del mosaico del tabaco y del tomate, anteriormente señalados en otros trabajos como los más frecuentes en las zonas tomateras del país (13), pertenecen al grupo de los tobamovirus, produciendo un mosaico en las hojas, causando distorsión en hojas jóvenes y se transmiten mecánicamente, de allí el alto número de muestras con estos virus (9, 20).

En este Estado se detecta por primera vez en el país, ToRSV en cuatro muestras y ToSWV en una muestra de tomate. El primero pertenece al grupo de los nepovirus (18) y es transmitido por *Xiphinema americanum*, un nemátodo de amplia distribución en el país (17). El ToSWV es transmitido por *Thrips tabaci* en forma persistente, requiriéndose una caracterización a través de propiedades físicas, rango de hospederos y estudio de transmisión para estos dos últimos virus mencionados. Se han encontrado algunas especies de *Lycopersicon* menos susceptibles a la inoculación mecánica y por thrips del ToSWV, como *L. pennellii*, *L. peruvianum* y *L. chilense* (12) que pudieran ser incorporados en programas de mejoramiento genético del cultivo, como se está llevando a cabo en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas para VMAT (16).

**Trujillo.** En este Estado al igual que en Táchira no hubo infecciones simples, formándose grupos de dos



**Figura 2. Ubicación geográfica de las localidades muestreadas en el estado Táchira.**

hasta ocho virus en las seis localidades muestreadas (figura 3).

Los virus TSV y ZYMV se detectaron en la localidad de Carache y las asociaciones TSV con TAV y PVX con TMV en dos fincas de la localidad de La Mesa. En Jajó se observaron las agrupaciones de tres y cuatro virus, ToRSV, CMV, ZYMV y PVX, ToRSV, CMV, ZYMV en dos fincas bastante cercanas pertenecientes a un mismo productor con el mismo manejo, de allí la similitud en los virus encontrados. En Mucumbay y Las Adjuntas se presentaron en asociación cinco virus, PVY, ToRSV, CMV, ZYMV con PVX y

PVY, ToRSV, CMV, TSV con TMV, siendo semejantes los tres primeros virus en ambas localidades y en las cuales el material de siembra tenía la misma procedencia los Valles de Quibor, estado Lara. En la Garita de Monay se presentó la asociación de ocho virus PVX, PVY, TAV, ToRSV, TMV, TSV, CMV y ZYMV. Los virus más frecuentes fueron ZYMV, ToRSV, CMV y PVY. En las seis localidades muestreadas no se presentaron los virus ToSWV y ToMV.

En los tres estados andinos fue constante la presencia del ZYMV. En Trujillo se observó además la presencia

**Cuadro 3. Grupos de virus presentes (GVP) en el estado Táchira, por localidad y por número de registro de la finca (FCA), detectados por ELISA**

GVP	Localidad	FCA	PVX	PVY	TAV	ToRSV	TMV	ToSWV	ToMV	TSV	CMV	ZYMV
2	Capacho	19	+	+								
3	El Junco	11			+	+						
3	Santa Ana	15					+		+			+
3	Lobatera	16					+		+			+
3	La Llanada	17							+			+
3	Peribeca	18					+		+			+
6	El Junco	12			+	+		+	+			+
6	Capachito	13			+				+		+	+
7	El Cobre	14	+	+			+		+		+	+

(+) presencia de virus.

PVX = Virus X de la papa.

PVY = Virus Y de la papa.

TAV = Virus atrofía del brote terminal del tomate.

ToRSV = Virus del manchado anillado del tomate.

TMV = Virus del mosaico del tabaco.

ToSWV = Virus del manchado y marchitamiento del tomate.

To MV = Virus del mosaico del tomate.

TSV = Virus del rayado del tabaco.

CMV = Virus del mosaico del pepino.

ZYMV = Virus del mosaico amarillo del calabacín.

de CMV y ToRSV, en Táchira TMV y ToMV y en Mérida, TSV y TAV siendo estos resultados algo diferentes a los antes señalados por autores(13) posiblemente debido a que los mues-

treos fueron realizados en zonas altas, donde quizás las condiciones ambientales modifican la distribución y frecuencia de los virus (5).

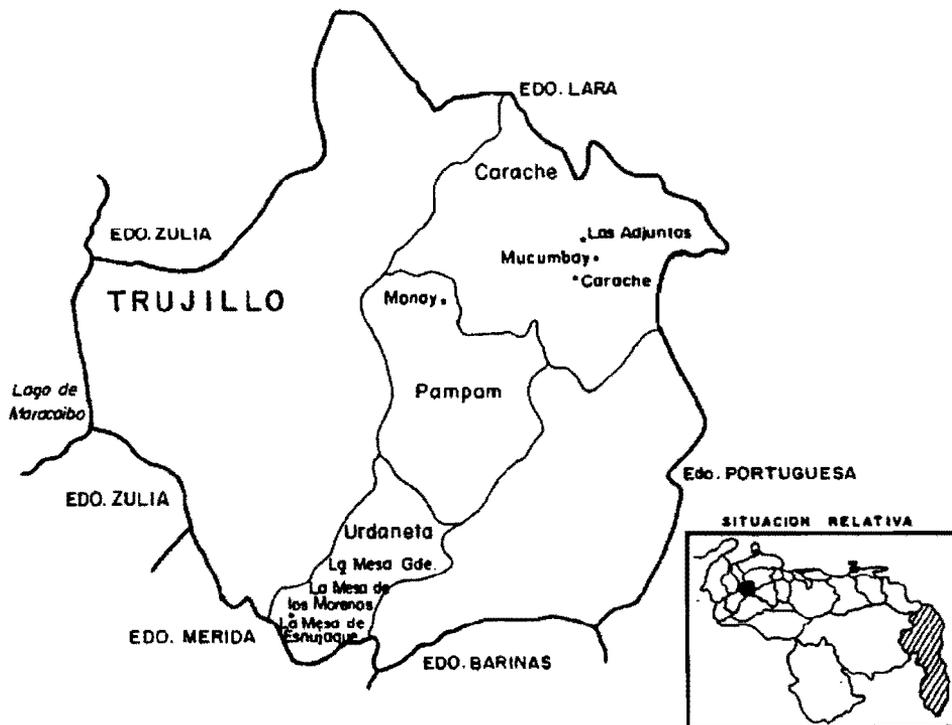


Figura 3. Ubicación geográfica de las localidades muestreadas en el estado Trujillo.

**Cuadro 4. Grupos de virus presentes (GVP) en el estado Trujillo, por localidad y por número de registro de la finca (FCA), detectados por ELISA. Continuación.**

GVP	Localidad.	FCA	PVX	PVY	TAV	ToRSV	TMV	ToSWV	ToMV	TSV	CMV	ZYMV
2	Carache	23								+		+
2	La Mesa	26			+					+		
2	La Mesa	27	+				+					
3	Jajó	20				+					+	+
4	Jajó	21	+			+					+	+
5	Mucumbay	22	+	+		+					+	+
5	Las Adjuntas	24		+		+	+			+	+	+
8	La garita de Monay	25	+	+	+	+	+			+	+	+

(+) presencia de virus.

PVX = Virus X de la papa.

PVY = Virus Y de la papa.

TAV = Virus atrofia del brote terminal del tomate.

ToRSV = Virus del manchado anillado del tomate.

TMV = Virus del mosaico del tabaco.

ToSWV = Virus del manchado y marchitamiento del tomate

To MV = Virus del mosaico del tomate

TSV = Virus del rayado del tabaco

CMV = Virus del mosaico del pepino

ZYMV = Virus del mosaico amarillo del calabacín

## Literatura citada

1. Agdia., 1995. Pathoscreen kit Agdia 1000 reagent set indirect ELISA, alkaline phosphatase. Elkhart, Indiana Inc. 6p.
2. Agdia., 1995. Pathoscreen kit DASELISA, peroxidase. Elkhart, Indiana Inc. 6p.
3. Abreu E., A. Gutiérrez., H. Fontana., R. Cartay, L. Molina., A. Van Kesteren y M. Guillory. 1993. La Agricultura: componente básico del sistema agroalimentario venezolano. Fundación Polar. 1ª. Edición. Editorial Arte. Caracas.
4. Arnal E., F. Ramos y E. Debrot. 1993. Plantas hospederas de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en Venezuela. *Agronomía Tropical* 43: 267-285.
5. Arnal E., E. Debrot., R. Marcano, A. Montagne. 1993. Fluctuación poblacional de moscas blancas y su relación con el mosaico amarillo del tomate en una localidad de Venezuela. *Fitopatología Venezolana* 6: 21-26.
6. Debrot. E. 1976. Estudios sobre el virus del grabado del tabaco en siembras de tomate en Venezuela. *Agronomía Tropical*. 26: 322-335.
7. Debrot E., F. Herold, y F. Dao. 1963. Notas preliminares sobre el mosaico amarillento del tomate en Venezuela. *Agronomía Tropical* 10: 33-41.
8. De Uzcátegui R. y R. Lastra. 1978. Transmission and physical properties of causal agent of mosaico amarillento del tomate (tomato yellow mosaic). *Phytopathology* 68: 985-988.
9. Hollings M., H. Huttinga. 1976. Tomato mosaic virus. Descriptions of plant viruses No. 156. Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologists. Kew, Surrey, England. 6p.
10. Hollings M., O. Stone. 1970. Tomato aspermy virus. Descriptions of plant viruses No. 79. Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologists. Kew, Surrey, England. 4p.
11. Ie T. S. 1970. Tomato spotted wilt virus. Descriptions of plant viruses No. 39. Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologists. Kew, Surrey, England. 4 p.
12. Krishna N. K. and D. E. Ullman. 1993. Evaluation of *Lycopersicon* germ plasm for tomato spotted wilt tospovirus resistance by mechanical and thrips transmission. *Plant Disease* 77: 938-941.
13. Lastra R. and R. De Uzcátegui. 1975. Viruses affecting tomatoes in Venezuela. *Phytopathology Z* 84: 253-258.
14. Lecoq H. and J. M. Lemaire. 1991. Control of zucchini yellow mosaic virus in squash by cross protection. *Plant Disease* 75: 208-211.
15. Nava A., F. Ochoa, G. Trujillo, F. Geraud, L. Hernández, R. Lastra, G. Rivas. 1996. Detección de virus en zonas productoras de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en Venezuela. I. Estados Aragua y Zulia. *Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ)* 13:285-292
16. Piven N., P. Martínez y D. Infantes. 1995. Resistencia en diferentes especies de la familia solanaceae al virus del mosaico amarillo del tomate. En *Memorias del XII Congreso Venezolano de Botánica, Ciudad Bolívar, Venezuela del 21 al 27 de Mayo*.
17. Renaud J. y E. Briceño. 1995. Nuevas especies de *Xiphinema* (Nematoda: Longidonidae) en Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*, 1: 89.
18. Stace-Smith R. 1970. Tomato Ringspot virus. Descriptions of Plant Viruses No. 18. Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologists. Kew, Surrey, England. 4 p.
19. Strauss E., 1995. Atlas político territorial de Venezuela. SPLANOSC.A. Maracaibo. 122 p.

20. Zaitlin M. and H. W. Israel. 1975. Tobacco mosaic virus (type strain). Descriptions of plant viruses No. 151. Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologists. Kew, Surrey, England. 5 p.
21. Zitter T. A., 1991. Compendium of tomato diseases. APS. Press. Minesota, 100 p.