

## Análisis Sobre la Investigación Fitopatológica de Chile Seco (*Capsicum annuum* L.), Realizada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en los Estados de Aguascalientes y Zacatecas, México

**Rodolfo Velásquez-Valle**, INIFAP, Campo Experimental Pabellón, Apdo. Postal 20, km 32.5 Carr. Aguascalientes-Zacatecas, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México CP 20660; y **Mario Domingo Amador-Ramírez**, INIFAP, Campo Experimental Zacatecas, Apdo. Postal 18, km 24.5 Carr. Zacatecas-Fresnillo, Calera de V.R., Zacatecas, México CP 98500. Correspondencia: fitovalle58@yahoo.com.mx

(Recibido: Septiembre 7, 2006 Aceptado: Enero 18, 2007)

Velásquez-Valle, R. y Amador-Ramírez, M.D. 2007. Análisis sobre la investigación fitopatológica de chile seco (*Capsicum annuum* L.), realizada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en los Estados de Aguascalientes y Zacatecas, México. Revista Mexicana de Fitopatología 25:80-84.

**Resumen.** El cultivo del chile seco en Aguascalientes y Zacatecas, México, es importante desde el punto de vista socioeconómico, sin embargo, es afectado por diversas enfermedades que provocan pérdidas no completamente cuantificadas. El objetivo de este trabajo fue determinar el *statu quo* de la investigación fitopatológica realizada en los Campos Experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en esa región, así como identificar las áreas débiles que requieren mayor esfuerzo de investigación. El INIFAP ha realizado trabajos de investigación en la etiología y manejo de enfermedades como secadería temprana (damping-off) de almácigos, pudrición de la raíz, nemátodos agalladores, cenicilla polvorienta, mancha bacteriana y amarillamientos. Sin embargo, es preocupante el retraso que muestra el INIFAP en la región respecto a la generación de variedades de chile resistentes a enfermedades, así como otras medidas de manejo de los principales patógenos de este cultivo.

Palabras clave adicionales: Etiología, diagnóstico, manejo, INIFAP, investigación.

**Abstract.** Dry pepper is an important crop in the states of Aguascalientes and Zacatecas, Mexico, from the socioeconomic point of view; however, it is affected by several diseases that cause losses which have not completely quantified. The objective of this report is to determine the *statu quo* of the phytopathological research carried out in experimental stations of the National Institute for Forestry, Agriculture and Livestock Research (INIFAP) in that region,

and to identify weak areas that require greater research efforts. INIFAP has carried out research on etiology and management of diseases such as damping-off in nurseries, root rot, root-knot nematodes, powdery mildew, bacterial spot and yellowing. However, it is of great concern the delay that INIFAP shows at the regional level, in generating dry pepper varieties with disease resistance, as well as other management practices for the main pathogens of this crop.

Additional keywords: Etiology, diagnostic, management, INIFAP, research .

El cultivo de chile seco (*Capsicum annuum* L.) en Aguascalientes y Zacatecas, México, es una fuente importante de empleos directos durante el ciclo primavera verano; se estima que cada hectárea dedicada a este cultivo genera desde 200 hasta 350 jornales/año (Pozo, 2004). Zacatecas es el principal estado productor de chile seco en el país. En 1991 se dedicaron a este cultivo aproximadamente 44,000 ha, donde se obtuvo aproximadamente el 60% del total nacional de este tipo de chile. Por otro lado, los rendimientos por unidad de área fueron ligeramente superiores en Aguascalientes que en Zacatecas en los últimos años del siglo pasado (Rincón *et al.*, 2004). En esta región el cultivo enfrenta por lo menos dos grandes retos: La escasez y manejo del agua para riego y la presencia de enfermedades endémicas y emergentes que afectan el cultivo desde la fase de producción de plántula, hasta la etapa de almacenaje. El impacto económico de cada enfermedad es variable de parcela a parcela y de año a año. Sin embargo, algunas de ellas como la pudrición de la raíz llegan a causar la muerte de hasta el 90% de las plantas a nivel parcelario. En otras enfermedades no existen estimaciones de las pérdidas directas y/o indirectas que permitan su jerarquización. El cultivo de esta hortaliza se lleva a cabo en su mayor parte en condiciones de cielo abierto, pero recientemente se han empezado a utilizar diversas

estructuras y cubiertas para su cultivo bajo condiciones protegidas. A cielo abierto, el cultivo generalmente se trasplanta desde mediados de marzo (Aguascalientes) hasta mediados de abril (Zacatecas), y dependiendo del tipo de chile y objetivo de la producción, la cosecha o corte de chile puede extenderse desde julio hasta noviembre. Los tipos de chile más cultivados son Mirasol, Ancho y Pasilla, aunque otros tipos como Mulato, Cola de rata, Puya, etc., son también empleados. Existen zonas específicas para su cultivo, como es el caso del área conocida como El Saladillo, Zacatecas, donde son cultivados casi exclusivamente chiles de tipo Puya. Bajo condiciones de cultivo más tecnificadas (uso de acolchado y riego por goteo) y bajo condiciones protegidas, se utiliza casi exclusivamente semilla híbrida, como sucede para la producción de pimientos. El objetivo de esta publicación es dar a conocer el *statu quo* en el que se encuentra la investigación realizada por el programa de Fitopatología de los Campos Experimentales Pabellón y Zacatecas del INIFAP sobre enfermedades de chile en Aguascalientes y Zacatecas, así como identificar las áreas donde se requiere un mayor esfuerzo para obtener resultados que apoyen a los productores de esta hortaliza en la región.

**Enfermedades en almácigos.** En 1989 se indicó que el 75% de los productores de plántula de chile en Zacatecas consideraron al damping-off como el problema principal en esta fase del cultivo de chile (Velásquez, 1991). En 1999 (Velásquez-Valle, datos no publicados) se encontraron plántulas con síntomas de esta enfermedad (marchitez, lesiones en el cuello y raíz de la plántula, etc.) en el 88% de los almácigos tradicionales. La superficie dañada en esos almácigos varió de 1 a 15%. Los patógenos aislados de plántulas con los síntomas indicados anteriormente fueron: *Fusarium* spp. y *Rhizoctonia* spp., aunque ocasionalmente también se detectó a *Alternaria* spp. en el follaje de plántulas con síntomas de tizón foliar; esos hongos han sido previamente mencionados como responsables de la enfermedad a nivel mundial (Black *et al.*, 1991; Goldberg, 1995). La semilla de chile es considerada como el principal vehículo de diseminación de hongos; el análisis de 45 muestras regionales de semilla criolla de diferentes tipos de chile llevado a cabo en el Campo Experimental Pabellón, reveló la presencia superficial de *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp. y *Alternaria* spp. La presencia de nemátodos fitoparásitos en los suelos de almácigos tradicionales de chile es un aspecto fitopatólogico poco conocido en la región, debido probablemente a la poca evidencia documentada de daño por estos organismos. Sin embargo, Velásquez-Valle *et al.* (2005) reportan los géneros fitopatógenos *Aphelenchus* spp., *Aphelenchoïdes* spp., *Dorylaimus* spp. y *Heterodera* spp. (posiblemente *H. cruciferae* Franklin), los cuales pueden incrementar la severidad de la pudrición de la raíz debido a sus hábitos alimenticios. Otro aspecto importante es la movilización de plántulas infectadas y suelo infestado adherido a las raíces generalmente de Aguascalientes hacia Zacatecas, y su papel en la diseminación de nemátodos como

*Heterodera* spp. y otros fitopatógenos. La presencia de quistes con huevecillos de *Heterodera* spp. en el suelo de los almácigos, también refleja la escasa adopción de tecnología para la esterilización del suelo (Velásquez, 1991) antes de su siembra en los almácigos tradicionales. Aunque no constituye un tema esencialmente fitopatólgico, consideramos que la producción de plántula de chile en almácigos tradicionales empleando "aguas negras" en el área de Calera de V. R., Zacatecas, puede tener algún impacto futuro en la certificación de buenas prácticas agrícolas del cultivo.

**Pudrición de la raíz.** Es la enfermedad más importante del cultivo en ambos Estados. No existe una parcela de chile en ambos estados que no posea una cantidad variable de plantas enfermas o muertas. Esta enfermedad que se caracteriza por síntomas como marchitez, clorosis, defoliación, pérdida de estructuras reproductivas, necrosis de raíces, etc., ha sido asociada a un complejo de hongos entre los que destacan *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp. y *Verticillium* spp., los cuales pueden presentarse individualmente o en combinación en una sola planta (Velásquez y Medina, 2003). La mayoría de estos hongos producen estructuras de resistencia (esclerocios, oosporas o clamidosporas) que aseguran su supervivencia en el suelo por períodos más o menos prolongados (Velásquez *et al.*, 2002). La época de mayor incidencia de la enfermedad ocurre a partir de floración (alrededor de junio) que coincide con la generalización de las lluvias, y se acentúa en parcelas con deficiente nivelación y que reciben riego por gravedad, pero continúa siendo un problema serio en parcelas tecnificadas con deficiente manejo del riego por goteo. El manejo de la enfermedad a través de medios químicos ha proporcionado resultados poco consistentes (Rincón y Velásquez, 1999). Actualmente, la tendencia entre los productores de chile se orienta hacia la aplicación de fumigantes mediante el riego por goteo en condiciones de acolchado previo al trasplante, como una medida destinada a abatir la población de patógenos en el suelo, y de esta manera evitar o reducir el daño por esta enfermedad. Además, se registra una importante preferencia entre los productores de chile hacia el empleo de productos con agentes de control biológico de los hongos mencionados, aunque no se tengan evidencias completas o locales de su efectividad en la supresión de la enfermedad.

**Nematodos formadores de agallas.** La presencia de estos fitoparásitos en plantas de chile en la región no se documentó durante mucho tiempo, debido quizás a que la sintomatología que causan tiene algunas similitudes a la provocada por la pudrición de la raíz, y a que las agallas son poco evidentes a simple vista. La sintomatología incluye achaparramiento, amarillamiento y marchitez durante los períodos con temperaturas altas, escaso follaje, frutos pequeños y de poca calidad; las raíces pueden mostrar agallas, generalmente más pequeñas que las de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) o calabaza (*Cucurbita pepo* L.) (Velásquez *et al.*, 2002). Se ha identificado

a *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood afectando raíces de chile en ambos estados (Velásquez-Valle, 2001), aunque no se cuenta con información que permita afirmar que esta es la única especie de *Meloidogyne* que afecta a este cultivo en la región. El combate de estos nematodos en el cultivo de chile es incipiente aún; pocos productores llevan a cabo aplicaciones de nematicidas y en todo caso se realizan genéricamente, es decir, no son aplicados especialmente contra los formadores de agallas. Respecto a nematodos filiformes, se han registrado los géneros *Aphelenchus* spp., *Aphelenchoides* spp., *Belonolaimus* spp., *Ditylenchus* spp., *Dorylaimus* spp. y *Helicotylenchus* spp. en parcelas de diferentes tipos de chile en Aguascalientes, pero se desconoce su impacto en la productividad del cultivo (Velásquez *et al.*, 2005).

**Cenicilla polvorienta.** Se reportó por primera vez en 1999 en áreas de Aguascalientes, Zacatecas y Chihuahua (Velásquez-Valle y Valle-García, 1999). Es la enfermedad foliar más importante del chile en el Norte Centro de México; el cultivo en microtúnel incrementa notoriamente su severidad. El agente causal es *Oidiopsis* spp. [Tel. *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud]. La cenicilla polvorienta fue la única enfermedad foliar, hasta la aparición de la mancha bacteriana, que requería de la aplicación de fungicidas como parte de su manejo. Se manifiesta inicialmente en el envés de las hojas más viejas como pequeñas manchas amarillentas, que al aumentar de tamaño se cubren de un polvillo blanco a grisáceo, el cual constituye el micelio del hongo. Cuando las condiciones ambientales favorecen el desarrollo de la enfermedad, entonces se forman manchas de color café en el haz de las hojas. La mayoría de las variedades e híbridos de chile utilizados comercialmente en Aguascalientes y Zacatecas son susceptibles al hongo (Velásquez y Medina, 2004). Las epítifas de cenicilla polvorienta durante 2004 y 2005 en las plantaciones de chile a cielo abierto en Aguascalientes, fueron precedidas por la aparición de la enfermedad en las plantas de los macrotúneles.

**Mancha bacteriana.** Esta enfermedad se detectó recientemente en las plantaciones de chile a cielo abierto en Aguascalientes y Zacatecas (Velásquez y Medina, 2005a); en marzo del 2006 se le detectó en invernaderos del norte de Aguascalientes donde se produce plántula de chile. El agente causal *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dowson, ya había sido reportado en la región afectando plantas de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (Velásquez y Medina, 2004). No se dispone de información acerca de la patogenicidad de cepas provenientes de chile sobre jitomate y viceversa. Se ha determinado que la mayoría de las variedades de chile cultivadas en la región son susceptibles a la enfermedad bajo condiciones de campo (Velásquez y Medina 2005b).

**Enfermedades provocadas por virus y fitoplasmas.** El impacto de este tipo de enfermedades ha sido minimizado dada su baja incidencia (2.7%), según una encuesta realizada en los estados de Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí y

Durango (Velásquez *et al.*, 2002). Sin embargo, durante el ciclo de cultivo primavera-verano 2005 se observó la presencia de una nueva sintomatología que ha sido asociada con los Virus jaspeado del tabaco y de la Punta rizada del betabel (*Beet curly top virus*) (Chavira, comunicación personal; Velásquez, datos no publicados). Esta sintomatología incluye amarillamiento intenso y reducción de tamaño del follaje más joven de la planta, necrosamiento de bordes y de la vena central de las hojas. Las plantas afectadas muestran pocos frutos, de menor tamaño y usualmente deformes sin valor comercial. Previamente, los productores de Zacatecas y Aguascalientes habían señalado la presencia de otra enfermedad que se caracteriza por presentar plantas achaparradas, cloróticas, con entrenudos cortos, con las hojas superiores más largas que las de plantas normales y con una apariencia coriácea; además, no presentan estructuras reproductivas a diferencia de las afectadas por pudrición de la raíz; su distribución en el campo es aislada y mueren prematuramente conservando el follaje adherido a la planta. Se propone el término “amarillamiento del chile” como nombre genérico para ambas enfermedades. Durante ese ciclo de cultivo, la incidencia de los amarillamientos de chile en plantas adultas de variedades como Mirasol, Ancho, Pasilla, Puya y Guajillo varió desde 4 hasta 21 y desde 0 hasta 48% en Aguascalientes y Zacatecas, respectivamente.

**Situación de la investigación fitopatólogica de chile en los Campos Experimentales del INIFAP en el norte centro de México.** El INIFAP en la región ha generado y/o validado la tecnología necesaria para producir plántula de chile sana en condiciones tradicionales, cuya difusión aún no ha alcanzado un amplio sector de los productores de plántula en ambos Estados. Esta tecnología incluye desde la obtención y “curado” de la semilla, construcción y manejo de almácigos, así como control de plagas y enfermedades (Cabañas *et al.*, 2006; Reveles *et al.*, 2006). El empleo de agentes de control biológico recomendados por las casas comercializadoras de agroquímicos, requieren de su evaluación y validación en un corto plazo por parte de los Campos Experimentales del INIFAP de la región. El desarrollo de germoplasma y variedades de chile con resistencia a la pudrición de la raíz en los Campos Experimentales del INIFAP ubicados en la región norte centro de México (Aguascalientes, Zacatecas y San Luis Potosí), se ha visto seriamente afectado por: a) falta de continuidad en aquellos proyectos de investigación que cuentan sólo con recursos económicos externos, b) falta de un plan de investigación estratégico dentro del mismo INIFAP que aborde el problema de manera integral, regional y a mediano plazo, y c) carencia de apoyo financiero oficial a proyectos de investigación en esta región que aborden específicamente el desarrollo de germoplasma de variedades de chile con resistencia a pudrición de la raíz. Un gran esfuerzo dentro de los Campos Experimentales Zacatecas y San Luis Potosí ha sido orientado hacia la obtención de genotipos de los chiles más comunes con mayor potencial de rendimiento, pero sólo de manera muy tangencial se ha tratado de obtener variedades

resistentes a la enfermedad, tal y como se refleja en los resultados de una evaluación de líneas avanzadas de chile Ancho y Mirasol llevada a cabo en Aguascalientes, y donde el área bajo la curva de desarrollo de enfermedades como pudrición de la raíz es similar entre los materiales mejorados y sus testigos (Velásquez-Valle *et al.*, 2003). Otros factores que han retrasado los trabajos de mejoramiento genético en la región son la etiología compleja de la enfermedad, la falta de información epidemiológica sobre el desarrollo de la misma, así como la alta variabilidad genética de los patógenos fungosos asociados con la pudrición de la raíz. Además de los trabajos de detección e identificación de nematodos agalladores, los Campos Experimentales del INIFAP no han generado mayor información sobre la identificación de otras especies, su distribución regional, impacto en el rendimiento, manejo (evaluación de nematicidas, químicos o biológicos, medidas culturales, *etc.*), y epidemiología o generación de variedades resistentes a estos organismos; en esta situación, otras recomendaciones de manejo con poco o sin ningún fundamento técnico han sido adoptadas por los productores de chile de Aguascalientes y Zacatecas. Aunque la pungencia o picante de un chile pudiera ser un indicador (APS, 2003) y probablemente existan otros, de la susceptibilidad del germoplasma a la cenicilla polvorienta, actualmente no se realizan estudios en los Campos Experimentales del INIFAP que conduzcan a la identificación de fuentes de resistencia o a la generación de variedades resistentes. Se requiere de la evaluación de fungicidas preventivos adicionales al azufre, el único hasta ahora recomendado por el INIFAP en la región, que no presenten los riesgos de fitotoxicidad de ese elemento y que complementen un esquema de manejo preventivo basado en la predicción de la enfermedad. Actualmente se conducen estudios para determinar el o los factores climáticos que pudieran influir en la aparición de la enfermedad y que podrían utilizarse para pronosticarla regionalmente, empleando la red de estaciones climatológicas del INIFAP para la recopilación y análisis de los datos pertinentes. Actualmente no se conduce investigación sobre la mancha bacteriana de chile en los Campos Experimentales del INIFAP en la región. Sin embargo, es necesario contar con mayor información epidemiológica (especificidad de cepas, tolerancia de materiales genéticos, reservorios del patógeno, *etc.*) y de manejo en condiciones de cielo abierto e invernadero (uso y rotación de bactericidas, activadores de resistencia, *etc.*), que ayude a prevenir un nuevo brote epidémico, el cual podría ser de mayor impacto. En el caso del amarillamiento de chile no se ha completado la identificación de los patógenos asociados o responsables de las sintomatologías observadas, y por consecuencia existe poca información epidemiológica (presencia de vectores, rango de hospederos cultivados y silvestres, *etc.*) y de manejo de la enfermedad. Otro aspecto poco atendido es la generación de información sobre las pérdidas provocadas por cada una de las enfermedades mencionadas anteriormente, así como de la relación costo - beneficio de la aplicación de las medidas de manejo de

enfermedades. Finalmente, es necesario mencionar que el proceso de transferencia y adopción de tecnología para este cultivo en la región es deficiente; Galindo y Cabañas (2006) señalan que es necesario que se establezca un servicio eficiente de extensión agrícola que atienda específicamente a los productores de chile, y que los asistentes técnicos se mantengan capacitados en el manejo de este cultivo.

## CONCLUSIONES

El cultivo de chile en Aguascalientes y Zacatecas es afectado por diversas enfermedades que reducen su potencial productivo. El INIFAP por medio de los Campos Experimentales Pabellón y Zacatecas ha realizado investigación sobre etiología, distribución y manejo de enfermedades como damping-off en almácigos, pudrición de la raíz, nematodos agalladores y filiformes, cenicilla polvorienta, mancha bacteriana y amarillamientos de chile. Sin embargo, aún se requiere generar medidas de combate como genotípos con tolerancia, manejo integrado, y en algunos casos determinar puntualmente la etiología de algunas de las enfermedades.

## LITERATURACITADA

- American Phytopathological Society. 2003. Compendium of Pepper Diseases. K. Pernezny, P.D., Roberts, J.F., Murphy, and N.P. Goldberg (eds.). APS Press. St. Paul, MN, USA. 63 p.
- Black, L.L, Green, S.K., Hartman, G.L., and Poulos, J.M. 1991. Pepper diseases: A field guide. Asian Vegetable Research and Development Center. AVRDC Publication No. 91-347. Taipei. 98 p.
- Cabañas, C.B., Galindo, G.G., Reveles, H.M. y Bravo, L.A. 2006. Selección, producción y conservación de semilla de cultivares de chile seco. pp. 19-44. En: Tecnología de Producción de Chile Seco. Libro Técnico No. 5. INIFAP, Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. 224 p.
- Galindo, G.G. y Cabañas, C.B. 2006. El cultivo de chile en Zacatecas. pp. 5-18. En: Tecnología de Producción de Chile seco. Libro Técnico No. 5. INIFAP. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Zacatecas, Zacatecas, México. 224 p.
- Goldberg, N.P. 1995. Chile Pepper Diseases. Agricultural Experiment Station. College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University. Circular 549. Las Cruces, NM, USA. 20 p.
- Pozo, C.O. 2004. Importancia económico - social y cultural del chile. pp. 1-8. En: Curso-Taller Producción y Manejo Integral del Cultivo del Chile. Folleto Técnico No. 2. CONAPROCH. Tampico, Tamaulipas, México. 68 p.
- Reveles, H.M., Bravo, L.A.G y Cabañas, C.B. 2006. Producción de plántula de chile. pp. 45-59. En: Tecnología de Producción de Chile Seco. Libro Técnico No. 5. INIFAP, Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. 224 p.

- Rincón, V.F., Echavarría, C.F.G., Rumayor, R.A.F., Mena, C.J., Bravo, L.A.G., Acosta, D.E., Gallo, D.J.L. y Salinas, G.H. 2004. Cadenas de Sistemas Agroalimentarios de Chile Seco, Durazno y Frijol en el Estado de Zacatecas. Una Aplicación de la Metodología ISNAR. Publicación Especial 14. INIFAP. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Gómez Palacio, Durango, México. 156 p.
- Rincón, V.F.J. y Velásquez, V.R. 1999. Combate químico de pudriciones radicales de chile (*Capsicum annuum* L.) en Zacatecas. Programa y Notas Científicas. VIII Congreso de Horticultura. Manzanillo, Colima, México. p. 137.
- Velásquez, V.R. 1991. Diagnóstico fitopatológico del cultivo del chile en Zacatecas. Resúmenes de Investigación 1989. Publicación Especial No. 6. SARH, INIFAP, CIFAP-Zacatecas. Calera de V.R., Zacatecas, México. 153 p.
- Velásquez-Valle, R. 2001. Nematodos agalladores afectando hortalizas y otros cultivos en el norte centro de México. Revista Mexicana de Fitopatología 19:107-109.
- Velásquez, V.R. y Medina, A.M.M. 2003. La Pudrición de la Raíz de Chile (*Capsicum annuum* L.) en el Norte-Centro de México. Folleto Científico No. 14. INIFAP. Centro de Investigación Regional Norte-Centro, Campo Experimental Pabellón. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 26 p.
- Velásquez, V.R. y Medina, A.M.M. 2004. Enfermedades Bacterianas del Jitomate en Aguascalientes y Zacatecas. Folleto para Productores No. 35. INIFAP. Centro de Investigación Regional Norte-Centro, Campo Experimental Pabellón, Aguascalientes, Aguascalientes, México. 22 p.
- Velásquez, V.R. y Medina, A.M.M. 2005a. La Mancha Bacteriana del Chile: Una Nueva Amenaza en Aguascalientes y Zacatecas. Folleto Técnico No. 23. INIFAP. Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Pabellón. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 11 p.
- Velásquez, V.R. y Medina, A.M.M. 2005b. Epidemia de mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) de chile (*Capsicum annuum* L.) en Aguascalientes y Zacatecas. pp. 39-43. Memorias. Segunda Convención Mundial de Chile. Zacatecas, Zacatecas, México. 386 p.
- Velásquez-Valle, R., Medina-Aguilar, M.M. y Lara, F. 2005. Exploración nematológica de chile (*Capsicum annuum* L.) en Aguascalientes y Zacatecas. pp. 34-38. Memorias. Segunda Convención Mundial del Chile. Zacatecas, Zacatecas, México. 386 p.
- Velásquez-Valle, R., Medina-Aguilar, M.M. y Macías-Valdez, L.M. 2003. Reacción de líneas avanzadas de chile (*Capsicum annuum* L.) provenientes de Zacatecas a enfermedades comunes en Aguascalientes, México. Revista Mexicana de Fitopatología 21:71-74.
- Velásquez, V.R., Medina, A.M.M. y Mena, C.J. 2002. Guía para Identificar y Manejar las Principales Enfermedades Parasitarias del Chile en Aguascalientes y Zacatecas. Folleto Técnico No. 20. INIFAP. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Pabellón. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 41 p.
- Velasquez-Valle, R., and Valle-Garcia, P. 1999. First report of powdery mildew of pepper in north central Mexico. Plant Disease 83:302.