

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SIETE GENOTIPOS SEGREGANTES-F₂ OBTENIDOS DEL TOMATE HÍBRIDO NATURAL (*Solanum pimpinellifolium* X *Solanum esculentum* var. *Floradade*)

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION SEVEN-F₂ SEGREGATING GENOTYPES OBTAINED FROM NATURAL HYBRID TOMATO (*Solanum pimpinellifolium* X *Solanum esculentum* var. *Floradade*)

*Edith A. Mogollón Clavijo*¹
*Faustino Sanjinez Salazar*²
*Ramón García Seminario*³

Fecha de recepción: 03 febrero 2014

Fecha de aceptación: 04 septiembre 2014

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo, evaluar las características morfológicas de siete genotipos segregantes-F₂ obtenidos del tomate híbrido,

1 Ingeniero Agrónomo, M.Sc Mejoramiento vegetal, adscrito al Departamento de Producción Agrícola.

2 Ingeniero Agrónomo M.Sc Mejoramiento vegetal, adscrito al Departamento de Producción Agrícola.

3 Dr. Ciencias Biológicas-Agrobiología Ambiental, adscrito al Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Tumbes, Apdo. 157, Tumbes-Perú. E-mail: ragaser@yahoo.es

producto del cruce natural entre la especie comercial, *Solanum esculentum*, var. Floradade y la especie silvestre *Solanum pimpinellifolium*. Las plantas fueron cultivadas en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, cuyas condiciones de suelo y climas fueron: suelo franco arenoso, temperatura (20,1 – 30,0° C), humedad relativa (85 - 89 %), horas de sol (3,1 – 7) y precipitación (2,2 – 114,3 mm). El diseño experimental correspondió a bloques completos al azar, con 7 tratamientos (genotipos segregantes, codificados con las letras GTT (Genotipo Tomate Tumbes): GTT₁, GTT₂, GTT₃, GTT₄, GTT₅, GTT₆ y GTT₇, 3 bloques y 20 plantas/bloque. Se realizaron análisis de varianza para cada una de las variables cuantitativas y pruebas comparativas para las variables con diferencias estadísticas ($P \leq 0,05$), mediante la prueba de significación Tukey. Para la caracterización morfológica se seleccionaron descriptores propuestos por Biodiversity International (IPGRI) para el tomate. Los genotipos segregantes-F₃ mostraron una variación de las características cualitativas y cuantitativas evaluadas y fueron significativamente distintos entre ellos y respecto de los progenitores. Sin embargo, mostraron fenotipos más afines a *Solanum pimpinellifolium*. Los genotipos presentaron tres tipos de hoja; estándar, *pimpinellifolium* y hoja de papa. Los genotipos, GTT₃ y GTT₄ mostraron el mayor peso y diámetro de fruto, en tanto, que el genotipo GTT₇ alcanzó el mayor número de frutos. En cuanto al fruto predominó la forma redondeada y los colores rojo y amarillo.

Palabras clave: caracterización, genotipos, hibridación, *Solanum esculentum*, *Solanum pimpinellifolium*.

Abstract

The study is aimed to evaluate the morphological characteristics of seven F₂-segregating genotypes obtained from the natural hybrid tomato (product of the natural cross between the commercial species *Solanum esculentum*, var. Floradade and the wild species *Solanum pimpinellifolium*). The plants were grown in the experimental field of the Agricultural Sciences Faculty of Tumbes National University. The soil and weather variables taken into account were: sandy loam soil, temperature (20,1 – 30,0° C), relative humidity (85 - 89 %), sunshine hours (3,1 – 7), precipitation (2,2 – 114,3 mm). The experimental design was randomized; complete block with seven treatments (Segregating genotypes, encoded with GTT (Tomato Genotype Tumbes) GTT₁, GTT₂, GTT₃, GTT₄, GTT₅, GTT₆ and GTT₇, 3 blocks and 20 plants / block. Variance analysis were carried out for each of the quantitative variables and also comparative tests were performed to for the statistically different variables ($P \leq 0,05$) by using the Tukey significance test. For morphological characterization, descriptors for tomato, proposed by Biodiversity International (IPGRI), were taken under consideration. The F₃-segregating geno-

types showed a variation in both, the qualitative and quantitative characteristics that were evaluated and they were significantly different among themselves and in relation to their progenitors. However, they showed phenotypes that were more related to Solanum pimpinellifolium. The genotypes presented three types of leaf: standard, pimpinellifolium, and potato leaf. Genotypes GTT3 y GTT, showed the highest fruit weight and diameter; meanwhile, the GTT7, genotype achieved the highest number of fruit. As to the fruit, the rounded shape and the red and yellow colors prevailed.

Keywords: *characterization, genotypes, hybridization, Solanum esculentum, Solanum pimpinellifolium.*

1. Introducción

El tomate cultivado (*Solanum esculentum*) es una de las hortalizas más importante en el mundo, por su valor económico, contenido nutricional y las variadas formas de consumo. La selección de variedades con características agronómicas de interés comercial se han cultivado para mejorar la producción y la calidad; sin embargo, en algunos lugares, su cultivo se ve limitado por la presencia de plagas y enfermedades, ocasionando que los agricultores apliquen ingentes cantidades de pesticidas con el consecuente peligro para la salud humana.

Las especies silvestres de tomate constituyen una valiosa fuente de genes para la mejora de la calidad y tolerancia al estrés biótico y abiótico de los tomates comerciales, éstas especies están estrechamente emparentadas y son de fácil cruzamiento con la variedad doméstica a nivel mundial (Florida et al., 2007; Gómez, Casanova, Laterrot, y Anais, 2000; Saavedra y Spoor, 2002). *Solanum pimpinellifolium*, tiene un tipo de crecimiento arbustivo y habita en las regiones costeras de Ecuador, Perú y norte de Chile. Morfológicamente es muy similar a la especie cultivada, presentando semillas de menor tamaño y frutos de diámetro no mayor de 1,5 cm y de color rojo. Esta especie es principalmente autógamas, aunque diferentes grados de alogamia han sido reportados en diferentes regiones geográficas (Rick, 2006). Su cruce con el tomate cultivado, da lugar a híbridos fértiles y es considerada como de la única especie silvestre que ha introgresado genes, de forma natural, en la especie cultivada (Pedro-Domingos, 2003).

Investigaciones realizadas, concluyen en que existe una segregación de caracteres cualitativos (color del exterior del fruto, forma, ausencia de tricomas, tipos de hojas) y cuantitativos (diámetro, peso, longitud, tamaño)

en los genotipos segregantes, obtenidos de *Solanum esculentum* X *Solanum pimpinellifolium*, (Blanca, Cañizares, Cordero, Pascual, Diez, 2012; Rodríguez, Pratta, Zorzoli y Picardi, 2006). Muchos de estos caracteres son de importancia agronómica.

Por otro lado, estudios de variabilidad alozímica en tomate fueron realizados por Rick y Fobes (1975) y Rick y Holle (1990), principalmente en estudios para establecer el grado de alogamia y las relaciones filogenéticas entre las diversas especies de tomates, asimismo, se pone de manifiesto la existencia de lugares con variabilidad, especialmente elevada como consecuencia de introgresión ocurrida en *S. pimpinellifolium*, a partir de tomates introducidos en las mismas zonas y en *S. lycopersicum* (Rick 1979; Stevens y Rick, 1986). El presente estudio forma parte secuencial de un serie de investigaciones en tomates híbridos que se vienen desarrollando en campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes y tuvo como objetivo, caracterizar morfológicamente siete genotipos segregantes-F₂, obtenidos de un hibridación natural entre el tomate comercial *Solanum esculentum* var. *Floradade* y la especie silvestre *Solanum pimpinellifolium*, con el propósito de seleccionar genotipos con caracteres de interés agronómico que puedan ser utilizados para el mejoramiento del tomate cultivado.

2. Material y método

El estudio se realizó entre los meses de enero a junio del 2013, en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, ubicada en el distrito de Corrales, Departamento de Tumbes-Perú, con una temperatura media de 25,4 °C, altura sobre el nivel del mar de 5 msnm, precipitación promedio de 32,1 mm, horas de sol de 4,87, humedad relativa de 87%, y suelo de textura franco arenosa. Se utilizaron siete fenotipos segregantes obtenidos del tomate híbrido, producto de un hibridación natural entre el tomate comercial *Solanum esculentum*, var. *Floradade* y la especie silvestre *Solanum pimpinellifolium*. El semillero se realizó en cajas de madera, cubiertos en su interior con polietileno de color negro de 8 μ de espesor, conteniendo arena de río de textura fina, lavada y desinfectada por el método de insolación. A los 24 días fueron trasplantadas al campo experimental, con un distanciamiento de 1 m entre surcos y 0,70 m entre plantas. Los riegos se realizaron mediante el sistema de fertirrigación con un caudal de 8 ml/minuto, utilizándose la solución nutritiva proporcionada por la Universidad Nacional Agraria La Molina, la misma, que comprenden dos soluciones A (macronutrientes) y B (micronutrientes). El diseño experimental correspondió a bloques completos al azar, con 7 tratamientos (genotipos segregantes, codificados con las letras GTT (Genotipo Tomate Tumbes): GTT₁, GTT₂, GTT₃,

GTT₄, GTT₅, GTT₆ y GTT₇), 3 bloques y 20 plantas/bloque. Se realizaron análisis de varianza para cada una de las variables evaluadas y pruebas comparativas para las variables con diferencias estadísticas ($P \leq 0,05$), mediante la prueba de significación Tukey. Para la caracterización morfológica se seleccionaron descriptores propuestos por Bioversity International (INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE-IPGRI, 1996) para el tomate, complementado con otras variables, tal como se describe en la tabla 1.

Tabla 1

Lista de descriptores seleccionados en la caracterización morfológica de tomate

Órgano	Caracteres cualitativos	Caracteres cuantitativos
Planta	Hábito de Crecimiento de la Planta (HCP) Densidad de Pubescencia del Tallo (DPT) Tipo de Hoja (TH)	Altura de Planta (AP)
Inflorescencia	Color de Corola (CC) Forma Predominante del Fruto (FPF) Forma Terminal del Fruto (FTF)	
Fruto	Color de la Piel del Fruto Maduro (CPFM) Color del Fruto Maduro (CFM) Forma de la Cicatriz del Pistilo (FCP) Intensidad de Color del Fruto Maduro (ICFM) Forma del Hombro del Fruto (FHF) Forma del Corte Transversal del Fruto (FCTF)	Número de Lóculos (NL) Longitud del Fruto (LF) Diámetro del Fruto (DF) Peso del Fruto (PF)
Semilla	Color de la Semilla (CS) Forma de la Semilla (FS)	

Fuente: Elaboración propia, basado en Agudelo et al. (2011), Agron. 19(2): 44 - 53, 2011

3. Resultados

Hábito de crecimiento, pubescencia, tipo de hoja de la planta y color de corola de la flor

La respuesta de estas variables fue diversa, a excepción del color de corola de la flor que en todos los genotipos fue amarilla. El 89, 90 % de las plantas de tomate caracterizadas en este estudio presentaron un crecimiento indeterminado, solo el genotipo GTT₁ tuvo un crecimiento de tipo determinado con 11%. Para el caso de la densidad de la pubescencia del tallo fue variada; los genotipos GTT₆ y GTT₇ presentaron una pubescencia densa, GTT₃, GTT₄ y GTT₅ pubescencia intermedia; mientras que GTT₁ y GTT₂ una escasa pubescencia. Los materiales caracterizados presentaron tres tipos de hoja; destacando el tipo de hoja estándar con 66%, hoja tipo papa y *pimpinellifolium* con 22%, respectivamente.

Forma, color e intensidad del color del fruto maduro

En este estudio la forma predominante de los frutos, fue redondeada y ligeramente achatado con 45%, para ambos casos, seguida de la forma achatada con 10%. El color del exterior del fruto en su madurez fisiológica de los genotipos, fue variable, destacando el color rojo con 78%, además de los colores anaranjado y amarillo con 11%, respectivamente. Estos últimos provinieron del genotipo GTT₂ y cuyas variantes fueron codificados como, color amarillo (GTT_{2a}), color anaranjado (GTT_{2b}) y rojo (GTT_{2c}). En cuanto a la intensidad del color exterior para los frutos de tomate cosechados predominó una intensidad intermedia equivalente al 89% de los genotipos.

En la forma del hombro del fruto, destacó la forma ligeramente hundida con un 67%, seguido de la forma moderadamente hundida y aplanada con 22 y 11 %, respectivamente. Con respecto a la forma terminal del fruto y color de la piel del fruto maduro, se observó que los frutos presentaron una forma aplanada y un color amarillo, uniforme en todos los genotipos.

Los resultados muestran, una variación en la forma del corte transversal del fruto en los diversos genotipos; predominando la forma redonda con 78%, y las formas, irregular y angular con 11%, para ambos casos. La forma de la cicatriz del pistilo fue diferente, destacando la forma estrellada con 45%, seguida de la forma irregular y punteada con 33 y 22%, respectivamente.

Forma y color de semillas

El color de las semillas en la madurez fisiológica de los frutos, fue amarillo oscuro con 78% de los genotipos, seguido del color marrón con 22%,

mientras que seis genotipos presentaron forma globular y los otros tres, formas aovadas.

Altura de planta a la cosecha y número de lóculos del fruto

El tamaño de las plantas presentó diferencias significativas entre los materiales evaluados, siendo superior en los genotipos GTT₆ y GTT₇ con un 30%, con respecto a los genotipos GTT₃ y GTT₄ que fueron los de menor tamaño. El número de lóculos/fruto fue diverso, variando de 2 a 7, siendo el genotipo GTT₅ el que presentó el mayor valor, en contraste con GTT₇ que mostró el menor número de lóculos.

Longitud, diámetro y peso del fruto

El análisis realizado mostró que los genotipos GTT₃ y GTT₄ alcanzaron valores de aproximadamente el doble de la longitud y diámetro del fruto y de dos a cinco veces más el peso, que difieren estadísticamente ($P < 0,05$) respecto de los demás genotipos.

4. Discusión

Del tomate híbrido obtenido, que denominamos Genotipo Tomate Tumbes (GTT), producto de una hibridación natural entre el tomate comercial *Solanum esculentum*, var. *Floradade* y la especie silvestre *Solanum pimpinellifolium*, ha resultado una variabilidad génica que incluye formas claramente diferentes a ambos progenitores. Se generaron nueve genotipos descendientes que mostraron segregación para algunos caracteres cualitativos y cuantitativos estudiados. Esta hibridación natural se debería a una polinización cruzada realizada por insectos, ya que se encontraron gran cantidad de abejas, debido probablemente a la mayor atracción ejercida por la vistosidad de las flores del tomate, tal como lo reporta Widrlechner (1987). Rick (1958) encontró valores de 25,7% y 14,8% de polinización cruzada entre cultivares de *L. esculentum* y *L. pimpinellifolium* en Calana y Tacna en la frontera con Chile.

Estudios realizados por Rodríguez et al., (2006), con 17 genotipos obtenidos de *Lycopersicon pimpinellifolium* línea LA 722 X *Lycopersicon esculentum* cv. Caimanta y Blanca et al., (2012) en 8 híbridos de *L. pimpinellifolium* X *L. esculentum* encontraron diferencias significativas entre ellos y con respecto a los progenitores. Se conoce que las 13 especies reconocidas de tomate (*Lycopersicon* sección *esculentum*) están estrechamente relacionados entre sí y genes de especies silvestres, han sido utilizados ampliamente para la mejora de la producción y calidad del tomate *Lycopersicon esculentum*. Además, la ausencia de barreras geográficas ha permitido la hibridación natural entre *L.*

esculentum y su más cercano pariente silvestre *L. pimpinellifolium* en Ecuador, Perú y norte de Chile (Labate y Robertson, 2012).

La segregación de algunos caracteres cualitativos (frutos multiloculares, deformados y aplanados, piel del fruto incolora, gen y; hojas curvadas adaxialmente, gen wt) ha sido estudiada para evaluar la variación en el grado de alogamia de los genotipos de *Lycopersicon esculentum*. Dieciocho de las 36 descendencias de frutos individuales mostraron segregación para estos caracteres, contrastando estos resultados fuertemente con la uniformidad de las descendencias de cultivares mejorados. La alogamia existente en el lugar de origen, y especialmente en Piura (Perú), contribuyó enormemente al aumento de la variabilidad de los tomates de esta zona (Rick, 1958, 1976).

La caracterización morfológica en estos genotipos segregantes, mostró una variabilidad fenotípica amplia. El tipo de crecimiento predominante fue el indeterminado, resultados que concuerdan con los reportados por Florido et al., (2008) y Pedro-Domingos (2003), en accesiones de *L. esculentum* var. *cerasiforme*, *L. esculentum* y *L. pimpinellifolium*. La pubescencia del tallo estuvo presente en todos los genotipos. Los materiales caracterizados presentaron tipo de hoja estándar con bordes ligeramente aserrados u ondulados en los folíolos y *pimpinellifolium*; resultados que concuerdan con lo reportado por Pedro-Domingos (2003), quien encontró que *L. pimpinellifolium* presentó hoja tipo *pimpinellifolium* con bordes enteros en los folíolos; asimismo *L. esculentum* y *L. esculentum* var. *cerasiforme* mostraron hojas tipo estándar con bordes ligeramente aserrados u ondulados; similares a los reportados por Florido et al., (2002).

El color de corola en las flores de todos los genotipos fue amarillo, resultados que concuerdan con los reportados por Rosales (2008), quien afirma que generalmente la corola es de color amarillo en las plantas entomófilas como el tomate y a lo obtenido por Álvarez, Cortez y García (2009) en poblaciones de tomate silvestre y Agudelo, Cevallos y Orozco (2011), en 27 líneas de tomate cerezo (*Lycopersicum esculentum* L.).

En este estudio la forma predominante de los frutos, fue redondeada y ligeramente achatada. Agudelo et al., (2011) y Pratta, Rodríguez, Zorzoli, Valle y Picardi (2011), encontraron que los frutos de los tomates silvestres, *Solanum lycopersicum*, *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* y *S. pimpinellifolium*, respectivamente, presentaron forma redonda, a diferencia de los cultivares híbridos dentro de la variedad doméstica, en que la forma fue achatada. El color del exterior del fruto en su madurez fisiológica de los genotipos fue variable, destacando el color rojo; el cual se debería principalmente a los carotenoides

más que a las antocianinas (Cantín, 2009, citado por Agudelo et al., 2011, p. 8); similares resultados han sido reportados por Pedro-Domingos (2003).

Del genotipo GTT₂ se obtuvieron tres variantes, las cuales se diferenciaron cuando los frutos llegaron a su madurez fisiológica, y se caracterizaron por su color; así, se observa el color amarillo (GTT_{2a}), color anaranjado (GTT_{2b}) y rojo (GTT_{2c}), lo cual demostraría que no hay estabilidad génica en estos materiales.

En cuanto a la intensidad del color exterior para los frutos de tomate cosechados predominó una intensidad intermedia equivalente al 89% de los genotipos; superior a lo observado por Agudelo et al., (2011), quien encontró una intensidad intermedia equivalente al 65,38% de las introducciones de tomate cereza.

El análisis realizado muestra una variable diferencia de los frutos de los materiales caracterizados, respecto de los progenitores, siendo mayores en cuanto a peso y diámetro que *S. pimpinellifolium*, pero menores que *S. esculentum*, var. *Floradade*. Asimismo, se observaron diversos valores para la variable número de lóculos (2,00-7,00 lóculos/fruto); ello permite afirmar la posibilidad de una introgresión de genes para estos caracteres, estableciendo la aparición de individuos con características similares e intermedias a los progenitores. Agudelo et al., (2011) y Medina y Lobo (2001), encontraron 2 lóculos/fruto en la mayoría de las plantas de tomates silvestres e introducciones evaluadas, en tanto que, Nuez (1999) reporta que el fruto de *Solanum lycopersicum* var. *Floradade* es una baya plurilocular. Pratta, Cánepa, Zorzoli, y Picardi (2003), encontraron que los caracteres relacionados con el tamaño del fruto (la longitud del fruto, peso de la fruta, ancho del fruto y el número de lóculos), fueron notablemente diferentes entre *L. pimpinellifolium* y tomate *L. esculentum* var. *Cerasiforme*, mostrando valores intermedios entre las especies silvestres y de la variedad cultivada. Por ejemplo, mientras que sólo dos lóculos se encuentran generalmente en *L. pimpinellifolium*, 6 lóculos eran comunes en casi la totalidad de la *L. esculentum* grupos *cerasiforme*, y el número de lóculos en tomate cultivado fue con frecuencia más alta.

5. Conclusiones

- Los nueve genotipos segregantes-F₃ producto de la hibridación natural entre el tomate comercial *Solanum esculentum*, var. *Floradade* y la especie silvestre *Solanum pimpinellifolium*, mostraron una variación de las características cualitativas y cuantitativas evaluadas y fueron significativamente distintos entre ellos y respecto de los progenitores. Sin embargo, el 45% mostró fenotipos más afines a *Solanum pimpinellifolium*.
- Los materiales caracterizados presentaron hojas tipo estándar, pimpinellifolium y hoja de papa, en tanto que en las características morfológicas del fruto, destacó la forma redondeada y los colores rojo, amarillo y naranja, estos últimos procedentes de la variante génica GTT₂, indicativo de una inestabilidad génica de este material.
- Los genotipos GTT₃ y GTT₄ presentaron el mayor peso, diámetro y longitud del fruto, en contraste con el genotipo GTT₇ que obtuvo los menores valores, pero este último mostró el mayor número de frutos, confirmando la relación estrecha de estos materiales segregantes con los progenitores.

6. Referencias

- Álvarez, J., Cortez, H. & García, I. (2009). Exploración y caracterización de poblaciones silvestres de jitomate (solanaceae) en tres regiones de Michoacán-México. *Revista Polibotánica*, 18, 139-158.
- Agudelo, A., Cevallos, N. & Orozco F. (2011). Caracterización morfológica del tomate tipo cereza (*Solanum lycopersicum* Linneaus). *Agron.* 19(2), 44 - 53.
- Blanca, J.; Cañizares, J.; Cordero, L.; Pascual, L. & Diez, M.J. (2012). Variation Revealed by SNP Genotyping and Morphology Provides Insight into the Origin of the Tomato. *PLOS ONE* 7(10).
- Cantín, C. (2009). *Estudio agronómico y de la calidad del fruto del melocotonero (P. pérsica (L.) batsch) en diferentes poblaciones de mejora para la selección de nuevos cultivares.* (Tesis de Ph.D.) Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Aragón, España.

- Florido, M., Arancibia, A., Plana, D., Álvarez, M., López, J. & Lara, R. (2007). Análisis de la diversidad en tomate (*Solanum L.* sección *Lycopersicon* subsección *Lycopersicon*) utilizando AFLP. *Cult. Trop.* 28(3), 83-87.
- Gómez, O., Casanova, A., Laterrot, H. & Anais, G. (2000). *Mejora genética y manejo del cultivo de tomate para la producción en el Caribe*. La Habana: Instituto de Investigaciones Hortícolas. "Liliana Dimitrova".
- International Plant Genetic Resources Institute-Ipgr. (1996). *Descriptores para el cultivo del tomate (Lycopersicon spp.)*. IPGRI. Roma, Italia.
- Labate, J.A. & Robertson, L.D. (2012). Evidence of cryptic introgression in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) based on wild tomato species alleles. *BMC Plant Biology*. 12,133
- Medina, C. & Lobo, M. (2001). Variabilidad morfológica en el tomate pajarito (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) precursor del tomate cultivado. *Revista Corpoica*. 3 (2), 39-50.
- Nuez, F. (1999). *El cultivo del tomate*. (2da ed). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa Libros.
- Pedro-Domingos, J. (2003). *Análisis de la variabilidad en las especies del subgénero Eulycopersicon más relacionadas con el tomate cultivado*. (Tesis de Doctor). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Pratta, G.R., Rodríguez, G. R., Zorzoli, R., Valle E.M. & Picardi, L.A. (2011). Caracterización fenotípica y molecular de tomate seleccionado, líneas endogámicas recombinantes derivadas de la cruce *Solanum lycopersicum* x *S. pimpinellifolium*. *J. Genética*, 90. 229-237.
- Pratta, G.R.; Cánepa, L.; Zorzoli, R. & Picardi, L.A. (2003). Efecto del germoplasma silvestre sobre caracteres de interés agronómicos en híbridos intra e interespecíficos del género *Lycopersicon*. *Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias*. (3). 13-21.
- Rick, C. M. & Fobes, J. F. (1975). Allozyme variation in the cultivated tomato and closely related species. *Bull. Torrey Bot. Club* 102, 376-386.
- Rick, C. M. & Holle, M. (1990). Andean *Lycopersicon esculentum* var. *Cerasiforme*: Genetic variation and its evolutionary significance. *Economy. Botany*. 44 (Supp), 69-78.

- Rick, C.M (1958) The role of natural hybridization in the derivation of cultivated tomatoes of western South America. *Economic Botany* 12, 346–367.
- Rick, C. M. (1976). *Tomato*. En: Simmonds, N.W. (Ed.). *Evolution of crops plants*. Longman, London & New York”. (p. 262-273).
- Rick, C. M. (1979). Biosystematics studies in *Lycopersicon* and closely related species of *Solanum*. En: “Hawkes, J.G.; Lester, R.N.; Skelding, A.D. (Eds). *The biology and taxonomy of the Solanaceae*. Academic Press, New York & London”. (p. 667-678).
- Rodríguez, G.R., Pratta, G.R., Zorzoli, R. & Picardi, L.A. (2006). Evaluation of plant and fruit traits in recombinant inbred lines of tomato obtained from a cross between *Lycopersicon esculentum* and *L. pimpinellifolium*. *Cien. Inv. Agr.* 33(2), 111-118.
- Rosales, M. (2008). *Producción y calidad nutricional en frutos de tomate cherry cultivados en dos invernaderos mediterráneos experimentales: respuestas metabólicas y fisiológicas*. (Tesis de Ph.D). Universidad de Granada. Granada, España.
- Saavedra, G. & Spoor, W. (2002). *Genetic base broadening in autogamous crops: Lycopersicon esculentum Mill. As a model*, in J.M.M Engels, V Ramantha, Rao, A. HD. Brown and M.T. Jackson (Eds), *Managing plant genetic diversity*-tv CABI International, New York, USA.
- Stevens, M. A., Rick, C. M. (1986). *Genetics and breeding*. En: “Atherton, J.G.; Ruidich, J. (Eds.). *The tomato crop. A scientific basis for improvement*. Chapman and Hall, London & New York.
- Widrelechner, M. P. (1987). Variation in the breeding system of *Lycopersicon pimpinellifolium*. Implications for germplasm maintenance. *Plant Genetic Resources Newsletter* 70, 38-43.