

DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES CALÓRICAS DE TOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.) DEL HÍBRIDO 2900 INJERTADO Y SIN INJERTAR Y SU COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO BAJO INVERNADERO EN JUNÍN PROV. DE BUENOS AIRES.

Trabajo Final de Grado
Del alumno



**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.**

Junín, 21 de septiembre de 2021.

DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES CALÓRICAS DE TOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.) DEL HIBRIDO 2900 INJERTADO Y SIN INJERTAR Y SU COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO BAJO INVERNADERO EN JUNÍN PROV. DE BUENOS AIRES.

Trabajo Final de Grado

del alumno

GUSTAVO ANIBAL BARBERO

Aprobada por el Tribunal Evaluador

(Nombre y Apellido)
Evaluador

(Nombre y Apellido)
Evaluador

(Nombre y Apellido)
Evaluador

Ing. Agr. Juan Pablo De Benedetto.
Co-Director

Dra. Ing. Agr. Susana Martínez.
Director

**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales,
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires**

Junín (Bs. As) 21/09/2021.

Índice.

Agradecimientos	4
Resumen	5
Introducción	6
Hipótesis	9
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Palabras claves	10
Materiales y Métodos	10
Resultados y discusión	11
Conclusiones	13
Bibliografía	14

Agradecimientos.

Agradezco a mis padres, Juan e Isabel, a mis hermanos Nerea y Juan por todo el apoyo que me brindaron a lo largo de este hermoso camino recorrido.

A mi novia, Anahí por ser mi compañera incondicional durante este proceso.

Agradezco a todas las personas que colaboraron en la realización de este Trabajo Final de Grado. En especial, a la Ing. Agr. Susana Martinez, directora de este trabajo, por su gran predisposición, apoyo, dedicación y paciencia. Al Ing. Agr. Juan Pablo De Benedetto el co-director de este trabajo; a la Ing. Agr. Agustina Masi por ser mi tutora.

A la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires y especialmente a todos los profesores de la Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales, por permitirme formarme como profesional a lo largo de todos estos años, y en esta última etapa brindarme la posibilidad de llevar a cabo junto a todo el equipo de trabajo del campo experimental "Las Magnolias" este trabajo final, y poniendo a disposición todas las herramientas necesarias para lograr finalizarlo.

Por último, a todos mis amigos que fueron un pilar fundamental a lo largo de todo este recorrido.

Resumen.

El objetivo del trabajo fue determinar las Unidades Calóricas (GD) del Híbrido de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), SVTH 2900 (Seminis®), sin injertar e injertado sobre pie Maxifort (De Ruiter®), híbrido interespecífico tolerante a nemátodos, para predecir su desempeño productivo en la zona hortícola de Junín. El material se trasplantó el 16/11/2019 en un invernadero metálico parabólico de 18 m x 40 m, con orientación norte-sur ubicado en el campo Experimental Las Magnolias UNNOBA. Para su estudio se consideraron las siguientes fases fenológicas: fecha de Trasplante, Floración y Fructificación (plenitud de fase con el 80% de órganos presentes) y fecha de primera cosecha. En el interior del invernadero se registró la temperatura del aire a 1,5 m con un Datalogger RC-5 Elitech, ubicado en el canopeo a 1,50 m. Se definieron los subperíodos trasplante-floración (Tr-FI), trasplante-fructificación (Tr-Fr), trasplante-cosecha (Tr-Co), floración-fructificación (FI-Fr) y fructificación-cosecha (Fr-Co). Con los datos de temperatura media diaria fueron calculados los grados-día acumulados (GDA) mediante el método residual de Brown (1975) con una temperatura base de 10 °C, paralelamente se cuantificó el número de días de cada subperíodo. La cosecha inició el 17/01/2020 y finalizó el 16 /03/2020, haciéndolo semanalmente desde el primer racimo hasta el sexto racimo, calculando el rendimiento total. El diseño fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones, cada bloque estuvo compuesto por parcelas con 5 plantas injertadas conducidas a dos ramas y 10 plantas sin injertar conducidas a una rama, contabilizando de esa manera 10 ramas por tratamiento. Los datos para el cálculo de GD y ND fueron analizados través del programa Infostat (Di Rienzo., *et al*, 2013) utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y para el rendimiento total fue con ANOVA del mismo programa, por test de Tukey (p 0,05%). Se encontraron diferencias significativas entre el híbrido injertado y sin injertar en la cantidad de días y grados días (GD) y la cantidad de días a inicio de floración y fructificación. Los híbridos mostraron buenas condiciones de adaptabilidad, pudiendo esperarse respuestas equivalentes a las de otros híbridos de uso generalizado en la zona.

Determinación de las Unidades Calóricas de Tomate (*Solanum lycopersicum* L.) del Híbrido 2900 injertado y sin injertar y su comportamiento productivo bajo invernadero en Junín Prov. de Buenos Aires.

INTRODUCCIÓN.

En la Argentina, la producción hortícola se desarrolla en unas 600.000 hectáreas, representando el 11% del producto bruto agrícola del país y ocupando a unos 10 millones de jornales por año. El 93% de la producción se destina al mercado interno, predominando cultivos como ajo, batata, cebolla, garbanzo, lechuga, papa, pimiento, poroto seco, tomate, zanahoria y zapallo (Galmarini, 2018).

Entre estas especies, el tomate (*Solanum lycopersicum* L.), perteneciente a la familia *Solanaceae*, es el segundo cultivo hortícola más importante después de la papa, con una producción total de 1,2 millones de toneladas (Ministerio de Agroindustria, 2017). Su importancia radica también en su alto nivel de consumo, superficie de cultivo y por la tecnología e investigación desarrollada en torno a él. La cantidad consumida, que en el país asciende a 10 kg por habitante y por año (Argerich, *et al*, 2011), y su calidad nutricional lo convierte en un gran aporte vitamínico para la población. Contiene vitamina C, potasio, fibra y beta-caroteno, precursor de la vitamina A y es una importante fuente de licopeno, que lo convierte en un alimento funcional para la prevención de enfermedades, como el cáncer de colon y las enfermedades cardiovasculares. Se utiliza en fresco, industrializado y en seco (Maroto, 1992). Su amplia zona de cultivo posibilita contar con producción nacional casi todo el año. Las principales regiones productivas son: NOA (Salta, Jujuy y Santiago del Estero), NEA (Corrientes), Buenos Aires (La Plata, Mar del Plata, Florencio Varela, etc.), Cuyo (Mendoza y San Juan) y Alto Valle de Río Negro, bajo distintos sistemas productivos. En términos de superficie cultivada, en la Argentina, el tomate ocupa unas 25.000 ha, concentrándose 5.000 en el cinturón hortícola platense, con un 80% de la superficie bajo invernadero y estimándose una producción anual de 1,2 millones de toneladas, volumen que no llega a cubrir la demanda del mercado interno, dejando amplio margen para aumentar la producción nacional en la Argentina, (Viteri *et al*, 2013). La distribución territorial de la producción de hortalizas permite detectar siete zonas hortícolas a lo largo del país, no sólo conformadas por bloques de provincias, sino

también por los cinturones verdes que rodean a los grandes aglomerados urbanos, se trate o no de capitales provinciales. Según el informe agropecuario realizado por el área de Asuntos Municipales de Junín en el año 2010, el partido concentraba una incipiente actividad hortícola, y, según el censo hortícola de la provincia de Buenos Aires 2005, (CHFBA 2005) se estimaba que Junín tiene un potencial socio productivo vinculado al abastecimiento local. Estudios de relevamiento en 2017 encontraron que en la localidad existen productores hortícolas con una superficie de producción en invernadero de 4,3 hectáreas, de las cuales el 50% de los productores hortícolas tienen una superficie promedio de 9556 m². Destacándose que bajo esta forma de producción el 66% corresponde a tomate y el resto a hortalizas de hoja (Monsutti *et al.*, 2018).

Los nuevos materiales genéticos que aparecen en el mercado año a año necesitan que se evalúe el comportamiento en cada zona productiva (Guaymasí *et al.*, 2018). Por otra parte, existen estudios que nos permiten ajustar la época de trasplante para obtener una mejor producción y determinar cuáles son las variedades que mejor se adaptan, en este caso, a nuestro cinturón hortícola de incipiente desarrollo (Martínez *et al.*, 1998, 2007a, 2007b, 2007c, 2008; Andreau *et al.*, 2006, 2008, 2009 Garbi *et al.*, 2008). Existen trabajos acerca de las características de materiales genéticos que han sido utilizados exitosamente a lo largo de los años (Grimaldi *et al.*, 2003; Garbi *et al.*, 2006, Guaymasi *et al.*, 2018).

En el contexto del microclima que se producen en ambientes protegidos, el crecimiento y la productividad de las plantas dependen significativamente de factores ambientales. Estos cambios sumados a factores externos como el cambio climático podrían verse afectados (Kandlikar y Risbey, 2000). Efectos que se destacan sobre la productividad agrícola indica que la alta temperatura y en tomate en particular, tendrá efectos perjudiciales en muchos países en desarrollo (Mendelsohn y Dinar 1999). En regiones tropicales y subtropicales, el estrés por calor puede convertirse en un importante factor limitante para la producción de cultivos. El estrés por altas temperaturas se ha informado como una de las causas más importantes de cambio en la morfología de la planta, su fisiología y los aspectos bioquímicos; lo que reduce el crecimiento y desarrollo de las plantas en muchos cultivos, incluido el tomate. En tomate, la germinación de semillas, el crecimiento de las plántulas, el crecimiento vegetativo, la floración, la fructificación y la maduración se ve afectada negativamente a una temperatura superior a 35 ° C (Thomas y Prasad 2003; Wahid *et al.*, 2007). Los investigadores informaron que el desarrollo reproductivo se ve afectado por el estrés producido por las altas temperaturas; más que desarrollo, el desarrollo vegetativo (Sato *et al.* 2006; Abdelmageed *et al.* 2003). Las

temperaturas máximas extremas limitan la iniciación de floración resultando en el aborto de las flores y la reducción del rendimiento (Peet *et al.* 1998; Sato *et al.* 2000; Cross *et al.* 2003; Young *et al.* 2004). Genotipos de tomate tolerantes a las altas temperaturas proporcionan una valiosa herramienta para mejorar nuevos cultivares. La selección de cultivos o especies tolerantes al estrés producido por la temperatura máxima sería la mejor y más fácil estrategia para la producción en tomate (Warner y Erwin 2005). Las poblaciones locales son la fuente valiosa de genes tolerantes al calor para la mejora genética del tomate. Los fitomejoradores se han interesado en desarrollar nuevos cultivares con mayor rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a la sequía, salinidad y otras tensiones abióticas. Esto provocó un estrechamiento genético base de variedades locales. La diversidad dentro de las plantas cultivadas ha sido reemplazada por la uniformidad genética de los nuevos cultivares, los fitomejoradores necesitan la diversidad genética de los genes que se encuentran en las variedades silvestres y locales para poder desarrollar nuevos cultivares de plantas de cultivo en el futuro; por lo tanto, la evaluación y conservación de las variedades locales es importante (Ford-Lloyd, 2003). Es por ello que es menester evaluar el cultivo de tomate bajo invernaderos, este se hace a partir de híbridos, existiendo una amplia variedad en el mercado y una continua incorporación de nuevos materiales genéticos, lo que hace de interés evaluar su adaptación a las condiciones locales de crecimiento. En este sentido, el conocimiento de la fenología de un cultivo es importante para su manejo correcto, así como para interpretar los cambios debidos a factores bioclimáticos (Moreno Pérez *et al.*, 2011); mientras que el índice térmico, denominado “grados – día” o “tiempo térmico”, o estimación de unidades calóricas representa un factor importante en el desarrollo biológico de las plantas, dado que permite estimar la energía calórica disponible durante la estación de cultivo y puede aplicarse exitosamente para predecir su crecimiento, con el fin de implementar prácticas de manejo y estimar fechas de cosecha con una variabilidad menor que cuando los cálculos se basan en la cantidad de días (Lozada & Angelocci, 1997; Sadek *et al.*, 2013; Almaguer Sierra *et al.*, 2014). En este sentido trabajos realizados en tomate en La Plata (Buenos Aires), considerando una temperatura base de 10 °C, se ha observado que, independientemente de las condiciones de cultivo, la tasa de aparición de racimos responde linealmente a los días desde el trasplante y a la acumulación calórica ocurrida durante ese periodo (Garbi *et al.*, 2006). El tiempo térmico, unidades calóricas o Grados Día, fue también más adecuado que el número de días para predecir el momento de cosecha en este cultivo, según fue evaluado por (Perry *et al.* 1993); mientras que, respecto al rendimiento, se observó una relación lineal con los

grados-día acumulados desde el trasplante, solo en el periodo en que los rangos térmicos estuvieron dentro de los adecuados para la especie (Ibarra Jiménez *et al.*, 2000).

La introducción del uso de plantas injertadas en tomate es útil para diversos fines (Palada y Wu, 2007) y ciertas combinaciones estiónicas modifican la tolerancia de las plantas a la salinidad, habiéndose observado en cultivos regados con agua de alto contenido salino que las plantas injertadas presentaban una mayor tasa de crecimiento, mejorándose también el tamaño y calidad de los frutos, a través de su contenido en ácido ascórbico y los sólidos solubles (Balliu *et al.*, 2008; Öztekin *et al.*, 2009). Desde el punto de vista sanitario, se han reportado resultados efectivos del uso de plantas injertadas para la prevención de enfermedades como *Fusarium Oxysporum*; *Perinochaeta lycopersici*, *Vericillum dahliae* y nemátodos (*Meloydogine spp.*) (Paplomatas *et al.*, 2002; Ricardez *et al.*, 2008). La combinación estiónica utilizada modifica también la cantidad y calidad de frutos obtenidos (Davis *et al.*, 2008). (Qaryouti *et al.*, 2007) reportaron incrementos de rendimiento de entre 16 y 38 %, según el pie utilizado. Mišković y Marković (2009) observaron incrementos en el rendimiento en frutos de plantas injertadas sobre “Vigomax” y “Maxifort”, respecto a plantas sin injertar, con resultados variables según el año de cultivo. Forns *et al.*, (2007) obtuvo también una respuesta favorable sobre el vigor y rendimiento, utilizando “Maxifort” como pie. (Martinez, *et al.*, 2014) encontraron que las plantas injertadas presentaron un incremento estadísticamente significativo en la cantidad de días requeridos para alcanzar la floración y fructificación del primer, tercer y quinto racimo, en algunos ensayos no se observaron diferencias en la respuesta de las plantas al injerto. El tiempo de retraso registrado en la ocurrencia de las fases en las plantas injertadas en el primer ensayo fue coincidente con lo observado por Hernández (2001) quien reportó que las plantas de tomate sin injertar resultaron una semana más precoces que las plantas injertadas. El proceso de injertación puede generar un estrés físico en la planta que se manifiesta a través de una disminución en la precocidad y en el crecimiento vegetativo (Romano & Paratore, 2001; Khah *et al.*, 2006). Por lo expresado toma relevancia estudiar el comportamiento productivo de plantas injertadas y sin injertar de nuevos híbridos bajo condiciones de invernadero en Junín Prov. de Buenos Aires.

HIPÓTESIS.

Las unidades calóricas requeridas para evaluar la respuesta agronómica del híbrido de tomate SVTH 2900, en condiciones de invernadero, varían según la combinación estiónica.

OBJETIVO GENERAL.

Determinar el tiempo térmico expresado en Grados días o acumulación calórica del Híbrido SVTH 2900 (*Solanum lycopersicum* L.) injertado y sin injertar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Registrar el Número de días en cada subperíodo.
- Calcular los grados días de cada subperíodo por el método de Brown, temperatura base 10 °C.
- Evaluar el comportamiento y su respuesta, de los nuevos híbridos y la producción de tomates injertados y sin injertar en nuestra región a través del Tiempo Térmico.

PALABRAS CLAVES: *Solanum lycopersicum*, Grados – día, injerto.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El ensayo fue conducido en el invernadero metálico parabólico de 18 m x 40 m, con orientación norte-sur ubicado en el campo Experimental Las Magnolias UNNOBA; en el que se trasplantó en un ciclo intermedio el 16 de noviembre de 2019 un híbrido de tomate: SVTH2900 sin injertar (T1) e Injertado sobre pie Maxifort (T2). SVTH 2900 es un tomate de planta vigorosa y adaptable, con entrenudos de tamaño mediano. Posee un buen comportamiento ante temperaturas frías y cálidas, adaptándose tanto para el cultivo a campo como bajo invernadero. Se caracteriza por ser un híbrido temprano y fuerte para ciclos largos. La madurez relativa se alcanza en alrededor de 100 días. En cuanto a sus frutos, entrega en promedio 5 por racimo, los mismos son de excelente calidad, con un mayor porcentaje de frutos grandes y extra grandes, firmes y uniformes en cuanto a su forma; su peso varía entre 230 y 260 g. Sus grados Brix promedio son 4. Para su estudio

se consideraron las siguientes fases fenológicas: fecha de Trasplante, Floración y Fructificación (plenitud de fase con el 80% de órganos presentes) y fecha de primera cosecha. En el interior del invernadero se registró la temperatura del aire a 1,5 m con un Datalogger RC-5 Elitech, ubicado en el canopeo a 1,50 m. Se definieron los subperíodos trasplante-floración (Tr-FI), trasplante-fructificación (Tr-Fr), trasplante-cosecha (Tr-Co), floración-fructificación (FI-Fr) y fructificación-cosecha (Fr-Co). Con los datos de temperatura media diaria fueron calculados los grados-día acumulados (GDA) mediante el método residual de Brown (1975) con una temperatura base de 10 °C, paralelamente se cuantifico el número de días de cada subperíodo. La cosecha inició el 17/01/2020 y finalizó el 16 /03/2020, haciéndolo semanalmente desde el primer racimo hasta el sexto racimo, calculando el rendimiento total. El diseño fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones, cada bloque estuvo compuesto por parcelas con 5 plantas injertadas conducidas a dos ramas y 10 plantas sin injertar conducidas a una rama para equiparar en cada tratamiento un total de dos ramas por m². Los datos para el cálculo de GDA y ND (Número de Dias) fueron analizados través del programa Infostat (Di Rienzo., *et al*, 2013), utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y para el rendimiento total fue con ANOVA del mismo programa, por test de Tukey (p 0,05%).

RESULTADOS y DISCUSIÓN

En las tablas 1 y 2 podemos observar que se encontraron diferencias significativas entre el híbrido injertado y sin injertar en la duración de cada subperíodo (Tabla 1), y en los grados días acumulados (GDA) (Tabla 2). La cantidad de días a inicio de floración y fructificación fue inferior en T1 respecto a T2, esto es coincidente con lo encontrado por otros autores quienes determinaron que existe un retraso fenológico entre la porta injerto y la copa, que aumenta el número de días en cada subperiodo en comparación con la copa sin injertar (Andreau, *et al*, 2009). Las diferencias del híbrido 2900 injertado sobre Maxifort difiere con lo estimado por (Ducasse, *et al* 2012), quien evaluando portainjertos en trasplantes más tempranos, encontró que Maxifort para Tr-FI necesitó 25 días y para Tr-Fr 33 días con GDA de 357,5 y 445,95 respectivamente. Esto demuestra que los valores encontrados en este ensayo son menores, pero estaría relacionado directamente a la fecha del trasplante, ya que, la tasa de aparición de racimos florales es lineal a los GDA (Garbi, *et al*, 2006), y, a su vez, depende en forma directa de la temperatura. Y si bien cada material genético puede presentar características particulares, la temperatura del aire durante el ciclo de cultivo influye sobre el nivel de acumulación calórica

alcanzada, según fue reportado por Warnock (1973), quien, al estimar la suma térmica requerida por un híbrido de tomate en diferentes años, observó una mayor acumulación de grados-día cuando se registraron temperaturas del aire más elevadas y una disminución del número de días en cada sub período, como ocurrió en este ensayo (Lozada & Angelocci, 1997; Sadek *et al.*, 2013; Almaguer Sierra *et al.*, 2014).

Con respecto a los rendimientos (Tabla 3), estos se encuentran bien diferenciado entre las plantas injertadas y sin injertar T2 y T1 respectivamente, esto coincide con numerosos autores que han demostrado que el efecto del portainjerto sobre la copa, influye positivamente aumentando el rendimiento, esta influencia del portainjerto, se conoce como influencia estiónica. Andreau *et al.* (2009) al injertar Elpida sobre Maxifort, combinación en la que las plantas injertadas alcanzaron mayor rendimiento total y tamaño de fruto. Mišković & Marković (2009), también encontraron incrementos en el rendimiento en plantas injertadas sobre Vigomax y Maxifort, respecto a plantas sin injertar, por lo que el uso de Maxifort en este ensayo combinado con 2900 podría estar influyendo en los rendimientos obtenidos, dado que Qaryouti *et al.* (2007) observaron efectos diferenciales sobre el rendimiento de plantas injertadas, según la combinación pie-copa utilizada. De Miguel (2007) menciona que una de las finalidades del injerto es la de incrementar los rendimientos, aun cuando el suelo no esté infectado, con la sola finalidad de conseguir mayor producción, debido al vigor que confiere el portainjertos a la planta injertada; coincidiendo con los resultados obtenidos por Kacjan-Marsic & Osvald (2004) quienes encontraron mayores rendimientos en plantas injertadas de la variedad Monroe sobre Beaufort en un experimento realizado en un suelo libre de patógenos, explicando los mismos por el vigoroso crecimiento radicular del patrón, que redundaba en una mayor absorción de agua y nutrientes.

Tabla 1. Duración de subperíodos en tomate SVTH2900 sin injertar y SVTH2900 injertado cultivado en Junín bajo invernadero.

	Tr – Fl		Tr – Fr		Tr – Co		Fl – Fr		Fr – Co	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Días	15	19	27	30	62	65	11	15	35	38
	P 0,079		0,079		0,079		0,079		0,079	

Tabla 2. Grados-día acumulados por subperíodo en tomate SVTH2900 (T1) sin injertar e injertado (T2) cultivados en Junín bajo invernadero

	Tr – Fl		Tr – Fr		Tr – Co		Fl – Fr		Fr – Co	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Grados-día acumulados	257	285	426	338	724	771	183	192	315	294
	P 0,022		0,022		0,022		0,022		0,022	

Tabla 3: Rendimiento total del primero al sexto racimo

Tratamientos	Kg/m ²	Significancia
T1 (2900 sin injertar)	5.97	A
T2 (2900 injertado /Maxifort)	9.41	B
CV	16.05%	
P	0.007	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

CONCLUSIONES.

En las condiciones de ensayo, las plantas de 2900 injertadas sobre Maxifort presentaron una mayor acumulación de Grados Dia (Más exigente) que el Híbrido sin injertar coincidiendo con el atraso en números de días. La práctica de injerto incrementó el rendimiento total observándose efectos atribuibles al injerto y la influencia estiónica del portainjerto.

BIBLIOGRAFÍA.

- Abdelmageed AH, Gruda N, Geyer B (2003). Effect of high temperature and heat shock on tomato (*Lycopersicon esculentum* M.) genotypes under controlled conditions. Conf. Int. Agr. Res. Develop. Deutscher Tropentag, Göttingen, Oct. 8-10.
- Almaguer-Sierra, P.; Rodríguez-Fuentes, H.; Barrientos Lozano, L.; Mora Ravelo, S.G. & Vidales-Contreras, J.A. (2014). Relación entre grados-día y la producción de *Opuntia ficus-indica* para consumo humano en Marín, Nuevo León. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 5:1055-1065.
- Andreau, R H; Martínez, S.; Morelli, G.; Garbi, M; Strassera, M. E; Dalmazzo, P.; Somoza, J. (2008). Ensayo comparativo de rendimiento de 8 híbridos de tomate redondo larga vida indeterminado conducidos bajo cubierta plástica en la plata Autores: Revista Argentina de Horticultura. 27 (64): 146 ISSN de ed on-line: 1851-9342.
- Andreau, R H; Garbi, M y Martínez, S. (2006). Evaluación de cinco híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum. Mill*), en cultivo protegido en el cinturón hortícola platense utilizando la técnica de registro de cultivo. Revista Argentina de Horticultura. 25(59):61.
- Andreau, R.; Garbi, M.; Martínez, S.; Morelli, G.; Zeoli, F. (Ex aequo).2009. Respuesta fenológica y productiva de plantas tomate (*Solanum lycopersicon* L.) sometidas a injerto. Boletín electrónico de tomate N° 21. <http://www.mercadocentral.com.ar/site2006/publicaciones/boletin/pdf/Tomate21.pdf>
- Argerich, C; Troilo, L; Rodríguez Fazzzone, M; Izquierdo, J; Strassera, M.E; Balcas, L y Iribarren, M.J. (2011). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en la cadena de Tomate. Grafica Latina S. A Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina. 262p.
- Balliu, A.; Vuksani, G.; Nasto, T.; Haxhinasto, L. & Kaçiu, S. (2008). Grafting effects on tomato growth rate, yield and fruit quality under saline irrigation water. Acta Horticulturae (ISHS) 801: 1161-1166.
- Brown, D.M. 1975. Heat unit for corn in Southern Ontario. Ontario: Ontario Department of Agriculture and Food. 4 pp.

- Censo hortícola de Buenos Aires. 2005. (CHFBA '05). Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.
- Cross RH, McKay SAB, McHughen AGM, Bonham-Smith PC (2003). Heat-stress effects on reproduction and seed set in *Linum usitatissimum* L. (flax) Plant, Cell Environ., 26: 1013–1020.
- Davis, A.; Perkins-Veazie, P.; Hassell, R.; Levi, A.; King, S.; Zhang, X. (2008). Grafting effects on vegetable quality. HortScience 43: 1670 – 1672.
- Di Rienzo J.A.; Casanoves F.; Balzarini M. G.; González L.; Tablada M.; Robledo C.W. (2013). InfoStat versión 2013. Córdoba (AR): Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo InfoStat. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
- Ducasse, A; Garbi, M; Morelli, G; Chale, W; Zeoli, F ; Andreau, R ; Martínez ; S.2012. Producción de tomates cv Elpida; Torry y Griffy injertados sobre pie maxifort en suelo con nematodos y tratados con cloropicrina + 1,3 dicloropropeno. Autores. I Jornadas Nacionales de Tomate Fresco. Estación Experimental Gorina, organizadas por INTA , FCAyF Ministerio de Asuntos Agrarios , 15 al 17 de mayo de 2012 PP 4:5
- Forns, A. C.; Jaldo, H. E.; Valdez, I.; Ale, J. (2007). Injerto en tomate: una alternativa para aumentar los rendimientos en variedades comerciales. ASAHO. Libro de Resúmenes 30º Congreso Argentino de Horticultura. 1º Simposio Internacional sobre Cultivos Protegidos. Pp. 97. 25 al 28 de septiembre de 2007. La Plata, Buenos Aires.
- Ford-Lloyd BV (2003). Biodiversity and Conservation/ Germplasm Conservation 49, University of Birmingham, Birmingham, UK.
- Galmarini, C. 2018. Desafíos y Oportunidades de la Horticultura en Argentina. Libro de resúmenes XL Congreso Argentino de Horticultura. 2 a 5 de octubre de 2018. Córdoba: 22.

- Garbi, M.; Grimaldi, M.C.; Martínez, S.B.; Gimenez, D. (2006). Relaciones entre el desarrollo del cultivo de tomate, la cantidad de días desde el trasplante y la suma de temperatura acumulada. *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 14: 168-173.
- Ensayo comparativo de rendimiento de 9 híbridos comerciales de tomate redondo indeterminado estructural conducidos bajo cubierta Autores: Garbi, M ; Martínez, S; Andreau, R; Morelli,G; Chale, W; Grimaldi, M.C - *Revista Argentina de Horticultura*. 27.(64): 143 2008. (con referato) ISSN de ed on-line: 1851-9342
- Grimaldi, M.C.; Martínez, S.; Garbi, M. & Morelli, G. (2003). Unidades calóricas acumuladas en cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo invernadero plástico. *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 11:379-383.
- Guaymasí, D.; Garbi, M.; Morelli, G., Martínez, S. (*Ex aequo*). (2018). Días y tiempo térmico a floración y fructificación en solanáceas cultivadas en invernadero en La Plata *Horticultura Argentina* 37 (92). ISSN de la edición on line 1851-9342.
- Hernández, M.J. (2001). Evaluación de diferentes tipos de conducción para tomate injertado, cultivado en invernadero frío. Universidad Católica de Valparaíso. Fac. de Agronomía, Quillota. Chile. Pág 59.
- Ibarra Jiménez, L.; Fernández Brondo, J.M.; Rodríguez Herrera, S.A.; Reyes López, A.; Díaz Pérez, J.C.; Hernández Mendoza, J.L. & Farías Larios, J. (2000). Influencia del acolchado y microtúnel en el microclima y rendimiento de pimiento morrón y melón. *Revista Fitotécnica Mexicana* 23:1-15.
- Kacjan-Marsic, N., and J. Osvald. (2004.) The influence of grafting of two tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown in a plastic house. *Acta Agriculturae Slovenica*. 83(2):243-249.

- Kandlikar M, Risbey J (2000). Agricultural impacts of climate change: If adaptation is the answer, what is the question? *Climatic Change*. 45: 529-539.
- Khah, E.M., E. Kakava, A. Mavromatis, D. Chachalis & C. Goulas, (2006). Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. *J. of Applied Hort.* 8 (1): 3-7.
- -ozada, B. & Angelocci, L. R. (1997). Determinação da temperatura-base e de graus-dia na estimativa de duração dos subperíodos de desenvolvimento do milho. In: *Anais Congreso Brasileiro de Agrometeorologia*. SBA, Piracicaba, Brasil. p. 9-11.
- Maroto, J. V. *Horticultura Herbácea especial*. (1992) capítulo Tomate, pág. 335 a 371. 3º Edición.
- Martínez, S (*); Garbi, M (*); Etchevers, P (*) y Grimaldi, M (*). (*) ex aequo.1998. "Estimación de la acumulación calórica de cultivares de tomate larga vida para zonas de Climas Templados. *Revista Agrícola Vergel*. I.S.S.N:0211-2728 Año XVII N°204 686-689. Valencia. España.
- Martínez, S; Andreau, R; Morelli, G y Giménez, D. (2007^a) Ensayo Comparativo De Rendimiento De 8 Híbridos Comerciales De Tomate Tardío En La Plata Bajo Cubierta Plástica *Revista Argentina de Horticultura*. 26.(61):112.
- Martínez, S; Andreau, R; Garbi, M y Carbone, A. (2007^b). Fecha de transplante y producción de un híbrido de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) conducido bajo invernadero en La Plata. *Revista Argentina de Horticultura*. 26.(61): 113
- Martínez, S; Andreau, R; Somoza, J; Morelli, G y Garbi, M (2007^c). Evaluación del rendimiento de 3 híbridos de tomate (*Lycopersicun esculentum*. Mill) en 2 épocas de cultivo, bajo invernadero en el cinturón hortícola platense: Autores; *Revista Argentina de Horticultura*. 26.(61): 109.
- Martínez, S; Morelli,G; Garbi, M ; Andreau, R; Amoia, P (2008). Ensayo comparativo de rendimiento de 3 híbridos comerciales de tomate redondo determinado

conducido bajo cubierta plástica en La Plata Autores: - Revista Argentina de Horticultura. 27.(64): 142 ISSN de ed on-line: 1851-9342

- Martínez, Susana; Mariana Garbi; María Cecilia Grimaldi; Javier Somoza; Gabriela Morelli; Cecilia Cerisola. (2014). Evaluación de la respuesta agronómica de plantas de tomate injertadas en cultivo bajo invernadero. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata (2014) Vol 113 (2): 218-223
- Mendelsohn R, Dinar A (1999). Climate Change, Agriculture, and Developing Countries: Does Adaptation Matter? The World Bank Res. Obs., 14 (2): 277-293.
- Monsutti, M; Muzi, M; Melilli, P; Beribe, M; Prividiera, G; Tellería, M; Fernandez, L y Meccia, J; (2018). Caracterización de la Producción Hortícola del Partido de Junín. Horticultura, Revista RTA.
- Miguel, A. (2007). Finalidad del Injerto. En Injerto de Hortalizas. Ed. De Miguel A., y M. Martín. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría Generalde Agricultura y Alimentación. España. Cap. 2: 23-26.
- Ministerio de Agroindustria. (2017). Mercado Externo del Tomate Disponible en: https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/hortalizas/_archivos/000030_Informes/000994_Informe%20del%20Mercado%20Externo%20del%20Tomate%20-%202017.pdf Último acceso 29 de enero de 2020.
- Mišković, A., Z. Ilin & V. Marković. (2009). Effect of different rootstock type on quality and yield of tomato fruits. Acta Hort. (ISHS) 807:619-624
- Moreno Pérez, E.; Mora Aguilar, R.; Sánchez del Castillo, F. & García-Pérez, V. (2011). Fenología y rendimiento de híbridos de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) cultivados en hidroponia. Revista Chapingo. Serie Horticultura 17 spe. 2. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-52X2011000500002&lang=pt. Fecha de último acceso: 13/04/2020.

- Öztekin, G.B.; Tuzel, Y. & Tuzel, I.H. (2009). Efecto de injertos en la tolerancia a la salinidad en la producción de tomate. *Acta Hort. (ISHS)* 807:631-636.
- Palada, M.C. & Wu, D.L. (2007). Increasing off-Season tomato production using grafting technology for peri-urban agriculture in Southeast Asia. *Acta Hort. (ISHS)* 742:125-132.
- Paplomatas, E.J., K. Elena, A. Tsagkarakou & A. Perdikaris. (2002). Control of Verticillium wilt of tomato and cucurbits through grafting of commercial varieties of resistant rootstock. *Acta Hort. (ISHS)* 579: 445-449.
- Peet M M, Sato S, Gardner, RG (1998). Comparing heat stress on male-fertile and male-sterile tomatoes to chronic, sub-acute high temperature stress. *J. Exp. Bot.*, 21(2): 225-231.
- Perry, K.B., D.C. Sanders, D.M. Granberry, J.T. Garrett, D.R. Decoteau, R.T. Nagata, R.J. Dufault, K.D. Batal & W.J.McLaurin (1993). Heat units, solar radiation and daylength as pepper harvest predictors. *Agricultural and Forest Meteorology* 65: 197-205.
- Qaryouti, M.M., W. Qawasmi, H. Hamdan & M. Edwan. (2007). Tomato fruit yield and quality as affected by grafting and growing system. *Acta Hort. (ISHS)*: 741: 199-206.
- Ricárdez, M., M. Rodríguez, M. Díaz & F. Camacho. (2008). Influence of rootstock, cultivar and environment of tomato yield under greenhouse. *Acta Hort. (ISHS)* 797: 443-448.
- Romano, D. & A. Paratore. (2001). Effects of grafting on tomato and eggplant. *Acta Hort. (ISHS)* 559: 149-153.
- Sadek, I. I.; Mostafa, D. M.; Yousry, M. M. (2013). Appropriate six equations to estimate reliable growing degree-days for eggplant. *American-Eurasian Journal Agricultural & Environmental Sciences* 13 (9): 1187-1194.

- Sato S, Peet MM, Thomas JF (2000). Physiological factors limit fruit set of tomato (*Lycopersicon esculentum* <Mill.) under chronic mild heat stress. *Plant Cell Environ.*, 23:719-726.
- Sato, S.; Kamiyama, M.; Iwata, T.; Makita, N.; Furukawa, H. y Ikeda, H. (2006). Moderate Increase of Mean Daily Temperature Adversely Affects Fruit Set of *Lycopersicon esculentum* by Disrupting Specific Physiological Processes in Male Reproductive Development. *Annals of Botany*, vol. 97, no. 5, pp. 731-738, ISSN 0305-7364, 1095-8290, DOI 10.1093/aob/mcl037.
- Thomas JMG, Prasad PVV (2003). *Plants and the Environment /Global Warming Effects*. University of Florida, Gainesville, FL, USA.
- Viteri, M.L.; Ghezán, G. & Iglesias, D. (2013). Tomate y lechuga: producción, comercialización y consumo. Estudio socioeconómico de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales N° 14. Disponible en: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_tomateylechuga_2013_viteri.pdf.
- Wahid A, Gelani S, Ashraf M, Foolad MR (2007). Heat tolerance in plants: An overview. *Environ. Exp.Bot.*, 61: 199-223.
- Warner RM, Erwin JE (2005). Naturally occurring variation in high temperature induced floral bud abortion across *Arabidopsis thaliana* accessions *Plant, Cell Environ.*, 28: 1255–1266.
- ~~Warnock-ARNOCK~~,_-S.L.(1973) Tomato development in California in relation to heat unit accumulation **HortScience**, Alexandria v. 8, n. 6, p. 4S7-4S8..
- Young LW, Wilen RW, Bonham-Smith PC (2004). High temperature stress of *Brassica napus* during flowering reduces micro- and megagametophyte fertility, induces fruit abortion, and disrupts seed production. *J. Exp. Bot.*, 55 (396): 485-495.