

Análisis comparativo del desempeño agronómico del tomate Roma V.F en condiciones de sombra parcial y sol pleno en la finca agro-experimental El Recreo

Comparative analysis of the agronomic performance of roma v.f tomatoes under partial shade and full sun conditions at the El Recreo agro-experimental farm

Paul Peterson ¹ 

¹ Grupo Azuero Natural Ecológico. Azuero, Provincia de Los Santos, Panamá, República de Panamá

Correo: paulroberth409@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.57819/v58y-7j60>



Fecha de Recepción: 28-07-2025 **Fecha de Aceptación:** 30-09-2025 **Fecha de publicación:** 01-01-2026

Conflictos de interés: Ninguno que declarar

RESUMEN

El objetivo principal de este estudio fue el análisis comparativo de las características agronómicas de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*), con énfasis en la variedad Roma V.F., bajo dos condiciones de luz: semisombra y sol directo. El estudio se llevó a cabo en la región de Azuero, en el brazo experimental El Recreo. Se evaluaron parámetros importantes como la altura de la planta, el número de frutos por unidad, el peso promedio del fruto, el período de floración y el rendimiento por planta mediante un diseño de bloques al azar. El análisis se realizó desde la siembra hasta la cosecha, aplicando un manejo agronómico consistente en ambas condiciones de cultivo. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en la producción total. La luz solar directa resultó en un mayor cuajado y peso total de la cosecha. Sin embargo, las plantas cultivadas en semisombra mostraron un crecimiento vegetativo más vigoroso y se vieron menos afectadas por el estrés térmico. Los resultados sugieren que, si bien la luz solar directa mejora el rendimiento del tomate, la semisombra puede ser una estrategia agronómica eficaz durante altas temperaturas o para prolongar la temporada de cultivo. En general, esta investigación proporciona información valiosa para la toma de decisiones en la adopción de prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles, adaptadas a las condiciones agroclimáticas locales, orientadas a mejorar la productividad y la seguridad alimentaria.

Palabras clave: microclima, fotoperiodo, rendimiento de cultivos, manejo agroecológico, estrés térmico, producción hortícola

ABSTRACT

The main objective of this study was the comparative analysis of the agronomic characteristics of tomato plants (*Solanum lycopersicum*), with an emphasis on the Roma V.F. variety, under two light conditions: semi-shade and direct sunlight. The study was conducted in the Azuero region, in the El Recreo experimental area. Important parameters such as plant height, number of fruits per unit, average fruit weight, flowering period, and yield per plant were evaluated using a randomized block design. The analysis was carried out from sowing to harvest, applying consistent agronomic management under both growing conditions. The results showed statistically significant differences in total production. Direct sunlight resulted in higher fruit set and total harvest weight. However, plants grown in semi-shade showed more vigorous vegetative growth and were less affected by heat stress. The results suggest that, while direct sunlight improves tomato yield, semi-shading can be an effective agronomic strategy during high temperatures or to extend the growing season. Overall, this research provides valuable information for decision-making in adopting more efficient and sustainable agricultural practices, adapted to local agroclimatic conditions, aimed at improving productivity and food security.

Keywords: microclimate, photoperiod, crop yield, agroecological management, heat stress, horticultural production

Introducción

El tomate (*solanum lycopersicum*) es mucho más que un ingrediente habitual en la cocina; representa uno de los cultivos hortícolas de mayor relevancia a nivel global, tanto por su valor nutricional como por su adaptabilidad y demanda constante en el mercado fresco e industrial. En el contexto panameño, su producción ha encontrado terreno fértil en la región de Azuero, donde las características climáticas y edafológicas favorecen distintas formas de cultivo. Sin embargo, el éxito del tomate en campo no depende únicamente de su genética o del suelo, sino de una interacción compleja con factores ambientales como la temperatura, la intensidad de la radiación solar y el tipo de manejo agronómico aplicado (Fischer, 2012)

Uno de los mayores desafíos en regiones con climas cálidos y secos como Azuero es el estrés térmico que experimentan las plantas, especialmente durante la estación seca. En este contexto, el uso de estructuras de semisombra se ha convertido en una alternativa interesante para mejorar el microclima alrededor de las plantas. Estudios recientes demuestran que el sombreado puede reducir la temperatura de las hojas, conservar la humedad del suelo y promover ciertos procesos fisiológicos como la fotosíntesis y la eficiencia en el uso del agua (Maldonado, 2024). Sin embargo, existen dudas legítimas sobre el impacto de esta técnica en el rendimiento comercial, ya que la menor exposición a la luz también puede afectar negativamente el desarrollo y la maduración del tomate (FAO, 2019)

El entorno ideal para una investigación controlada de esta dinámica es la finca experimental El Recreo, en el centro de Azuero. Se utilizaron dos condiciones distintas una en semisombra y otra bajo sol directo para examinar el rendimiento agronómico de las variedades Roma V.F. y Azuero. Este método nos permite comprender qué circunstancias cumplen mejor con las normas ambientales regionales y los objetivos de sostenibilidad agrícola, además de cuáles promueven mayores rendimientos en cuanto a cantidad y calidad de fruta. Este proyecto busca brindar a agricultores, técnicos y tomadores de decisiones información relevante para impulsar prácticas más resilientes y ecológicas ante el cambio climático y la creciente presión sobre los sistemas de producción.

Marco Metodológico

Esta investigación se realizó mediante un enfoque cuantitativo y un diseño experimental comparativo para evaluar el rendimiento agronómico del tomate (*solanum lycopersicum*) variedad Roma V.F. cultivado en dos condiciones de luz: semisombra y luz solar directa. Para reducir la influencia de factores ambientales no controlados y asegurar la validez de los resultados, se empleó un diseño de bloques completamente aleatorizados (CRBD), lo que permitió una comparación precisa de los efectos de cada tratamiento lumínico en el desarrollo y el rendimiento de las plantas (Montgomery, 2019)

El estudio se dividió en tres fases secuenciales: siembra, monitoreo agronómico y evaluación del cultivo. Esta secuencia permitió un monitoreo sistemático y riguroso de cada fase del ciclo del cultivo, desde el establecimiento en campo hasta la cosecha de frutos, y garantizó una recopilación de datos estructurada y confiable.

La investigación se llevó a cabo en la Finca Agroexperimental El Recreo, ubicada en el distrito de Guararé, región de Azuero, una zona reconocida por sus condiciones agroclimáticas favorables para la producción hortícola.

La población de estudio estuvo conformada por plantas de tomate Roma V.F., de las cuales se seleccionó una muestra total de 60 unidades. Estas se distribuyeron equitativamente en dos grupos experimentales: uno compuesto por 30 plantas cultivadas bajo sombra parcial mediante una malla del 50 % y otro con 30 plantas expuestas a sol pleno.

La asignación aleatoria de las plantas a cada grupo garantizó la representatividad del experimento y minimizó posibles sesgos comparativos entre tratamientos (Montgomery, 2019).

Entre las variables evaluadas se incluyeron la altura de la planta, el número de frutos por unidad, el peso promedio de los frutos, el rendimiento total por planta y el tiempo hasta la floración. La altura de cada planta fue registrada semanalmente en centímetros, midiendo desde la base del tallo hasta el ápice terminal, mediante una cinta métrica. El número de frutos por planta se contabilizó de forma manual al momento de la cosecha, registrando la totalidad de frutos desarrollados por unidad experimental. El peso promedio del fruto fue determinado utilizando una balanza digital de precisión, calculando la media de los frutos recolectados por planta. A su vez, el rendimiento total se expresó como el peso acumulado de los frutos por planta, en kilogramos. Finalmente, el tiempo hasta la floración se estableció como el número de días transcurridos entre la siembra y la aparición de la primera flor, permitiendo contrastar la respuesta fisiológica inicial al ambiente

La recolección de los datos fue realizada de forma sistemática a lo largo del ciclo de cultivo, utilizando instrumentos de medición previamente calibrados y hojas de campo diseñadas para el registro semanal de las observaciones. Este procedimiento permitió construir una base de datos sólida y precisa, que sirvió de fundamento para el análisis estadístico de los efectos del tipo de luminosidad sobre el comportamiento agronómico del tomate Roma V.F.

Análisis de Resultados

Tabla 1

Resultados comparativos del cultivo de tomate

Variable	Sombra parcial	Sol pleno
Altura de planta (cm)	75.3	68.7
Número de frutos	14.0	18.0
Peso promedio del fruto (g)	82.5	89.2
Rendimiento total (kg)	1.15	1.55
Días a floración	38.0	33.0

Análisis de Resultados

Tabla 1

Resultados comparativos del cultivo de tomate

Variable	Sombra parcial	Sol pleno
Altura de planta (cm)	75.3	68.7
Número de frutos	14.0	18.0
Peso promedio del fruto (g)	82.5	89.2
Rendimiento total (kg)	1.15	1.55
Días a floración	38.0	33.0

Los datos obtenidos en esta investigación revelan diferencias notables entre el cultivo de tomate Roma V.F. en condiciones de sombra parcial y sol pleno. Como se muestra en la Tabla 1, la sombra favoreció el crecimiento vegetativo, lo que se reflejó en una mayor altura promedio de la planta (75,3 cm) en comparación con la luz solar directa (68,7 cm). Este resultado sugiere que la protección de la luz solar directa permite a la planta invertir más energía en su desarrollo estructural, probablemente debido a la menor pérdida de agua por evapotranspiración y a un microclima más estable.

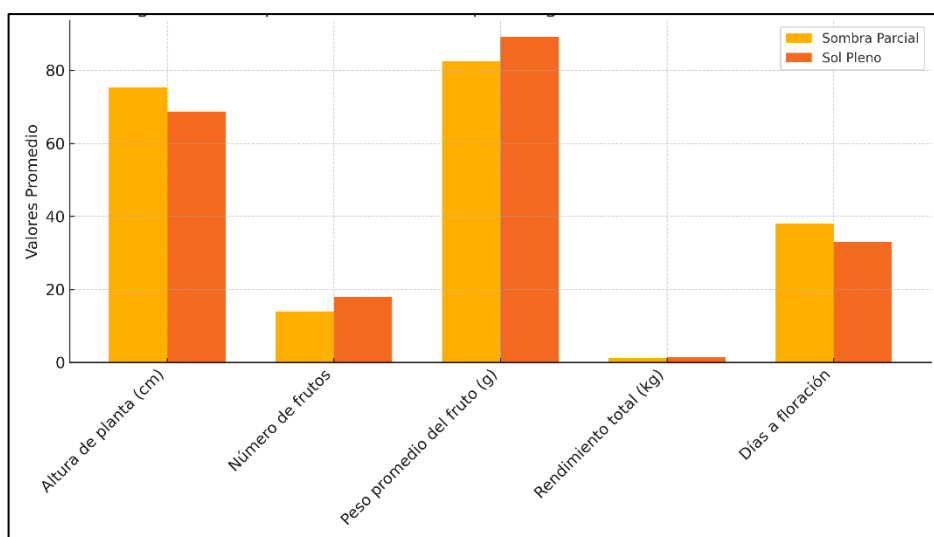
Sin embargo, al analizar la productividad de las plantas, la tendencia se invirtió. Las plantas cultivadas a pleno sol no solo desarrollaron más frutos por planta (18 frente a 14 en sombra), sino que estos frutos también fueron más pesados en promedio (89,2 g frente a 82,5 g). Esta combinación resultó en un mayor rendimiento total por planta: 1,55 kg a pleno sol frente a 1,15 kg en semisombra. Estos resultados son particularmente relevantes porque confirman que, si bien la sombra promueve el crecimiento, no necesariamente se traduce en mayores rendimientos comerciales.

Otro aspecto interesante es el tiempo de floración. Las plantas a pleno sol florecieron unos cinco días antes que las de sombra (33 días frente a 38 días). Esto podría deberse a una mayor

estimulación lumínica, que acelera los procesos fisiológicos y reproductivos. Esta floración temprana puede ser beneficiosa en ciclos de cultivo ajustados o en regiones donde las condiciones climáticas exigen una cosecha más temprana.

Figura 1

Comparación del desempeño agronómico del tomate Roma V.F.



La Figura 1 muestra que una mayor luminosidad promueve la producción de tomate, mientras que la sombra puede prolongar el ciclo de crecimiento y optimizar el desarrollo foliar. Esta relación entre el crecimiento vegetativo y el rendimiento subraya la importancia de elegir condiciones de cultivo que se ajusten a los objetivos del agricultor y a las condiciones ambientales específicas del lugar.

En contextos como el de la finca agro-experimental El Recreo, ubicada en una región de clima seco y alta radiación solar, estos resultados son valiosos. Permiten tomar decisiones informadas sobre el manejo de sombra artificial o natural, sobre todo si se busca optimizar recursos hídricos o mejorar la calidad del fruto. En definitiva, el análisis muestra que no existe una única receta para el éxito agronómico, sino que el rendimiento y la sostenibilidad dependen de un equilibrio entre las condiciones ambientales y los objetivos productivos del sistema agrícola.

Conclusión

Los resultados de esta investigación permitieron cumplir satisfactoriamente el objetivo propuesto, al comparar de forma precisa el comportamiento agronómico del tomate Roma V.F. bajo dos condiciones distintas de exposición a la luz: sombra parcial y sol pleno. A partir del análisis de variables clave como altura de planta, número y peso de frutos, rendimiento total por planta y días hasta la floración, se evidenció que el tratamiento a sol pleno presentó un mejor desempeño productivo en términos de cantidad y peso de los frutos, así como un ciclo más corto hacia la floración.

Si bien el crecimiento vegetativo fue superior en las plantas cultivadas bajo sombra parcial, esta condición no se tradujo en una mayor productividad final. Por el contrario, la exposición directa al sol favoreció una mayor eficiencia en la formación de frutos, consolidando esta práctica como más adecuada para fines comerciales en sistemas de producción intensiva.

Estos hallazgos sugieren que, en regiones como la de la Finca Agro-experimental El Recreo caracterizada por climas cálidos y alta radiación el cultivo de tomate Roma V.F. bajo sol pleno representa una estrategia viable para maximizar el rendimiento sin comprometer significativamente la salud de las plantas. No obstante, el uso de sombra parcial podría ser considerado como una alternativa útil en escenarios de estrés térmico extremo o en cultivos orientados a investigación, propagación o producción ecológica.

La decisión sobre el manejo lumínico debe responder al equilibrio entre productividad, sostenibilidad y adaptabilidad climática, y los resultados de este estudio aportan evidencia valiosa para apoyar dicha toma de decisiones en sistemas hortícolas tropicales.

Referencias

- FAO. (AGOSTO de 2019). *Factores que condicionan la producción*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/4/s8630s/s8630s04.htm>
- Fischer, P. (28 de Nov de 2012). *Efecto de la radiación solar en la calidad de los productos hortícolas*. de [www.researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/256575856_Efecto_de_la_radiacion_solar_en_la_calidad_de_los_productos_hortícolas](https://www.researchgate.net/publication/256575856_Efecto_de_la_radiacion_solar_en_la_calidad_de_los_productos_hortícolas)

Maldonado, S. (22 de FEBRERO de 2024). *Comportamiento agronómico de poblaciones mexicanas de tomate (Solanum lycopersicum L.) nativo bajo dos sistemas de producción*. Obtenido de scielo: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext_plus&pid=S2007-33802023000100409&lng=es&tlng=es&nrm=iso

Montgomery, D. C. (2019). *Design and analysis of experiments*. Wiley. Obtenido de <https://www.wiley.com/en-us/Design+and+Analysis+of+Experiments%2C+10th+Edition-p-9781119492443>

Sobre el autor



Paul Roberth Peterson Martínez. Licenciatura en Seguridad Alimentaria y Nutricional – Universidad Especializada de Las Américas, cuenta con Postgrado en Metodología de la Investigación– y Docencia Superior, posee Maestrías en Docencia Superior y en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales con énfasis en Biotecnología.