



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CULTIVARES
DE FRESA CON EFECTO MICROTUNEL EN EL CANTÓN CHILLA**

**PACHECO BERMEO KERLY JANELLA
INGENIERA AGRONOMA**

**RIOFRIO VEGA EVELYN GIANELLA
INGENIERA AGRONOMA**

**MACHALA
2022**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE
CULTIVARES DE FRESA CON EFECTO MICROTUNEL EN EL
CANTÓN CHILLA**

**PACHECO BERMEO KERLY JANELLA
INGENIERA AGRONOMA**

**RIOFRIO VEGA EVELYN GIANELLA
INGENIERA AGRONOMA**

**MACHALA
2022**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE AGRONOMÍA

ENSAYOS O ARTÍCULOS ACADÉMICOS

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE
CULTIVARES DE FRESA CON EFECTO MICROTUNEL EN EL
CANTÓN CHILLA**

**PACHECO BERMEO KERLY JANELLA
INGENIERA AGRONOMA**

**RIOFRIO VEGA EVELYN GIANELLA
INGENIERA AGRONOMA**

RODRIGUEZ DELGADO IRAN

**MACHALA
2022**

Cienfuegos, 16 de febrero de 2023

Carta de aceptación

Por este medio se comunica que el artículo: **EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CULTIVARES DE FRESA CON EFECTO MICROTUNEL EN EL CANTÓN CHILLA**; de los autores: Evelyn Gianella Riofrio Vega, Kerly Janella Pacheco Bermeo, Irán Rodríguez Delgado; se encuentra listo para su publicación en el volumen 11, número 1 (enero - abril 2023), de la Revista "Agroecosistemas", con ISSN: 2415-2862. La revista se encuentra certificada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) como Publicación Seriada Científico-Tecnológica. También se encuentra indexada en directorios, catálogos y bases de datos internacionales como: Directory of Open Access Journals (DOAJ), la Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB) y Latindex.

Escanee el código QR para obtener una copia fiel de este documento en la base de datos de la editorial.



Atentamente,



Dr.C. Denis Fernández Álvarez
Jefe de Departamento- Editorial "Universo Sur"
Universidad de Cienfuegos, Cuba



CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

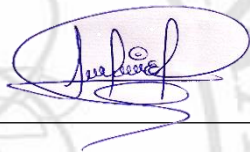
Las que suscriben, PACHECO BERMEO KERLY JANELLA y RIOFRIO VEGA EVELYN GIANELLA, en calidad de autoras del siguiente trabajo escrito titulado EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CULTIVARES DE FRESA CON EFECTO MICROTUNEL EN EL CANTÓN CHILLA, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Las autoras declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Las autoras como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



PACHECO BERMEO KERLY JANELLA
0705714392



RIOFRIO VEGA EVELYN GIANELLA
0706012770

EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CULTIVARES DE FRESA CON EFECTO MICROTUNEL EN EL CANTÓN CHILLA

EVALUATION OF THE ADAPTATION AND PRODUCTION OF STRAWBERRY CULTIVARS WITH MICROTUNNEL EFFECT IN CANTON CHILLA

Evelyn Gianella Riofrio Vega¹

Email: eriofrio3@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3445-7263>

Kerly Janella Pacheco Bermeo¹

Email: kpacheco2@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0225-849X>

Irán Rodríguez Delgado¹

E-mail: irodriguez@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6453-2108>

¹Universidad Técnica de Machala. Ecuador

RESUMEN

La agricultura a nivel mundial requiere cultivos de alto rendimiento, adaptables a las condiciones de cada región para obtener mejores producciones y reducir el estrés biótico o abiótico. El objetivo del estudio experimental fue evaluar la adaptación y producción de cultivares de fresa con efecto de micro túnel en el cantón Chilla, El Oro, Ecuador, para ello se aplicó un diseño en bloques completamente al azar en un área 36 m² donde se usaron tres cultivares, Monterrey, San Andreas y Albión, replicados aleatoriamente tres veces generándose nueve parcelas experimentales. La recolección de datos se efectuó en 10 plantas en cada unidad experimental y las variables morfológicas y agronómicas fueron medidas a partir de los 30 días del trasplante, periódicamente cada 15 días hasta el momento de la cosecha. Se utilizó el análisis de varianza de un factor intergrupos para determinar la presencia o no de diferencias estadísticas entre tratamientos. Dentro de las variables agronómicas como, altura de planta, número de hojas y número de flores no se encontraron diferencias significativas, sin embargo, el cultivar San Andreas fue el que mejores resultados obtuvo en cuanto al rendimiento agrícola.

Palabras clave: cultivares, adaptación, rendimiento agrícola.

ABSTRACT

Agriculture on a global scale requires high-yield crops, adaptable to the conditions of each region in order to achieve better yields and reduce biotic or abiotic stress. The aim of the experimental study was to evaluate the adaptation and production of strawberry cultivars with micro-tunnel effect in the cantn Chilla, El Oro, Ecuador. For this purpose, a completely random block design was applied in a 36m² area where three cultivars, Monterrey, San Andreas and Albion, were randomly replicated three times, generating nine experimental plots. Data collection was carried out in 10 plants in each experimental unit and morphological and agronomic variables were measured from 30 days after transplanting, periodically every 15 days until the moment of harvest. The inter-group factorial analysis of variance was used to determine the presence or absence of statistical differences between treatments. Within the agronomic variables such as plant height, number of leaves and number of flowers, no significant differences were found, however, the San Andreas cultivar was the one that obtained the best results in terms of agricultural yield.

Keywords: cultivars, adaptation, crop yield.

INTRODUCCIÓN

La agricultura a nivel mundial necesita cultivos de buen rendimiento, que se cultiven en dependencia de las diferentes zonas de producción, con el fin de obtener buenas producciones y mantener al cultivo bajo un menor estrés biótico o abiótico, con el fin de alcanzar un buen rendimiento especialmente en cultivos frutales, los cuales son susceptibles a bajar la producción bajo condiciones de estrés (Lynch, 2019).

Cada día hay más personas en el planeta, y el crecimiento demográfico exige una mayor producción de alimentos, lo que a su vez aumenta la presión sobre los recursos del suelo. La agricultura se enfrenta a graves problemas de degradación del suelo, siendo los sistemas de agricultura intensiva y el uso desequilibrado de fertilizantes los principales factores de desequilibrio de nutrientes, reducción de la fertilidad del suelo y disminución de la productividad y calidad de los alimentos (Álvarez et al., 2018).

Las fresas ocupan un lugar importante en la industria frutícola mundial y son conocidas por su atractivo color, alto valor nutritivo, sabor característico, crecimiento precoz y excelente rendimiento; son muy susceptibles al ataque de patógenos, por lo que se utilizan insecticidas para combatirlos. Los estudios han demostrado que los pesticidas pueden estar relacionados con el asma, la leucemia y diversos tipos de cáncer. La sostenibilidad de los sistemas agrícolas, sin comprometer la calidad del medio ambiente y la conservación de los recursos, es una cuestión importante hoy en día (Yadav et al., 2017).

La producción de fresas se desarrolla en 76 países, China es el mayor productor y las cinco principales naciones productoras también incluyen a EE. UU., México, Turquía y España, en la actualidad la producción continúa aumentando, particularmente en Asia, América del Norte y Central y África del Norte, con un aumento correspondiente de la demanda en muchas partes del mundo (Simpson, 2018); en Ecuador para el año 2020 se produjo 502 toneladas de fresas frescas para exportación, con rendimiento de 14440 kg/ha y una área cosechada de 24882 ha (FAOSTAT, 2022). La producción de la fresa en Ecuador se realiza en tres tipos de acuerdo a la extensión gran escala, donde el manejo técnico de cultivo es más estricto, media escala donde se controla de manera correcta y pequeña escala donde se produce, pero principalmente en agricultura familiar en zonas con climas templados y fríos.

En la provincia de El Oro una de las zonas con mayor producción de la fresa es el cantón Chilla, donde su agricultura es de tipo familiar, los sitios donde se producen frutas y hortalizas de climas templados (Belduma et al., 2020). En este cantón, no se cuenta con cultivares nacionales que den buen rendimiento, tampoco se han reportado estudios dentro de la provincia. Estudiar la fresa ha permitido conseguir logros notables como transformar el cultivo de una planta con una temporada corta de producción y un rendimiento modesto de fresas pequeñas y blandas a una planta altamente productiva capaz de cosechar durante un largo período con fresas grandes y firmes adecuadas para el envío a largo plazo (Hidrobo-Chavez et al., 2022).

Históricamente, la producción comercial de fresas comenzó a ser importante a principios del siglo XIX tras la obtención de cultivares mejorados de la fresa cultivada (*Fragaria ananassa*), mientras que las frambuesas siguieron varias décadas más tarde en el siglo tras la hibridación de las cultivares europeas y norteamericanas subespecie de la frambuesa roja (*Rubus idaeus*) (Finn et al., 2013). En este sentido, el mejoramiento de los cultivos y la respuesta de adaptación de las cultivares de fresas ha permitido, que la producción se extendió gradualmente a muchas otras partes del mundo y los cultivos de fresas aumentaron constantemente su importancia económica, particularmente en el período de posguerra, cuando los cultivares mejorados y las nuevas prácticas agronómicas dieron como resultado una extensión de la temporada de producción (Hosseini-Fashami et al., 2019).

Los factores genéticos y medioambientales influyen en el crecimiento de las plantas, la productividad y la calidad de los frutos. La disponibilidad de agua, las temperaturas diurna y nocturna y la intensidad de la luz solar están relacionadas con el tamaño del fruto. Las variedades y especies de fresa están relacionadas con la temperatura y el fotoperíodo. Las altas temperaturas en condiciones de vivero pueden afectar a la calidad de la descendencia, mientras que en producción pueden afectar al rendimiento y al tamaño del fruto (Rodríguez-Bautista et al., 2012).

Por esta razón, es relevante evaluar la respuesta o la expresión fenotípica de los cultivares de fresa mejorados de buen rendimiento y calidad comercial como; San Andreas que tiene un aspecto especial y es particularmente superior a la de Albión, su fruta es de muy alta calidad (Barrios et al., 2014). El cultivar Albión tiene la característica de ser una excepcional en cuanto a su fruto y tamaño (Ornelas-Paz et al., 2013) y el cultivar Monterrey que es una variedad fuertemente neutra con abundante floración, tiene una producción estable con un comportamiento similar a Albión y en el mercado tiene excelentes cualidades en fresco ya que es una variedad que produce frutos con un sabor y dulzura excepcionales (Karaca & Pirlak, 2022).

La mejora de los cultivos ha permitido que se creen nuevos cultivares de fresa. A través de la mejora y los sistemas agronómicos innovadores han hecho que estén disponibles durante todo el año, por lo que los consumidores ya no las consideran un cultivo estacional; su popularidad sigue aumentando en la mayoría de los países porque se considera un alimento saludable, asequible, agradable de comer y que requiere una preparación mínima. El desafío que enfrentarán los productores será satisfacer la creciente demanda de una manera sostenible y rentable (Xing et al., 2020).

Estratégicamente el cantón Chilla tiene las condiciones edafoclimáticas, recursos económicos y recursos humanos para la producción del cultivo, que permitan tener mejor autonomía a la provincia. Sin embargo, no se ha realizado estudios que permitan conocer la mejor variedad económicamente rentable para ser producido.

El objetivo del estudio fue evaluar la adaptación y producción de cultivares de fresa con efecto de micro túnel en el cantón Chilla.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y caracterización del área de estudio

La presente investigación se realizó en Cantón Chilla, Provincia de El Oro, Ecuador; a $03^{\circ}27'30''$ latitud sur y $79^{\circ}35'52''$ longitud Noreste, ubicado a una altitud de 2410 msnm (Figura 1).

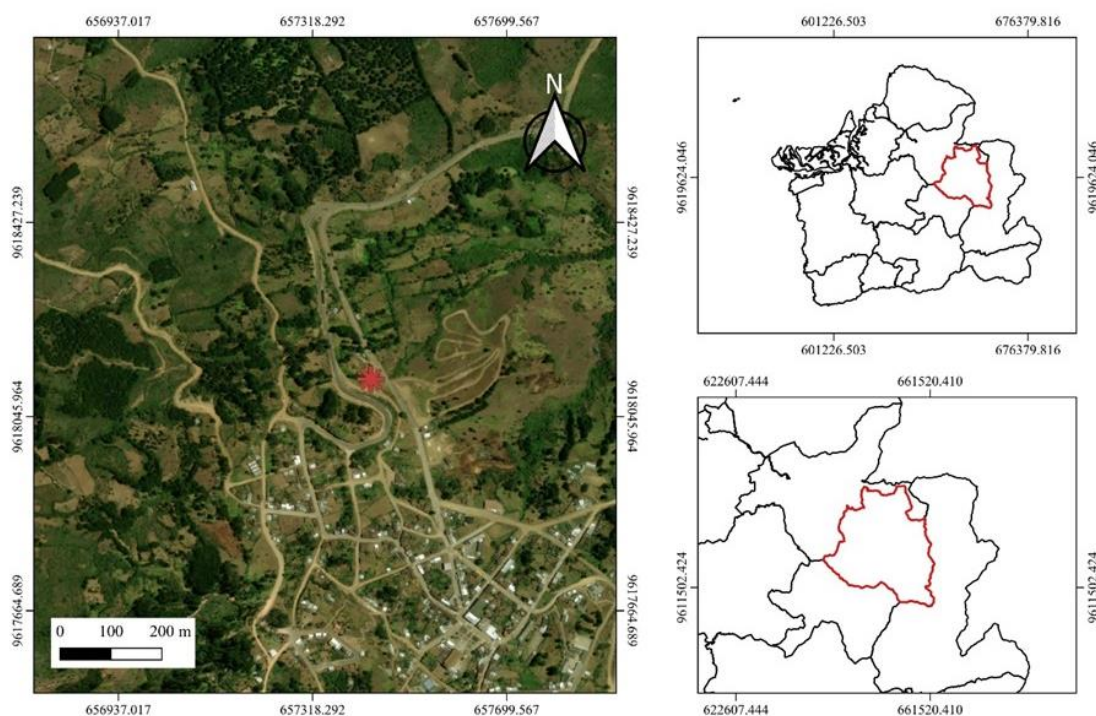


Figura 1. Ubicación del área experimental del estudio.

La extensión del cantón Chilla es de 289 km², sus límites son al norte Cantón Pasaje, al sur con los cantones de Zaruma y Atahualpa, al este cantón Zaruma. El cantón contiene diversos suelos de acuerdo con su altitud, en general son suelos de clase textural franco arcillo arenosos, limosos, arcillosos arenosos, arenosos. Las temperaturas que caracterizan el cantón dependen de la altitud, presentándose valores entre 8°C–12°C en la máxima altitud, 12°C–15° en la altitud media y de 20°C–30°C altitud baja (Zhiminaicela-Cabrera et al., 2020).

Diseño experimental

Se utilizó un diseño en bloques completamente al azar, ya que se manipuló un factor de estudio con tres cultivares de fresa (Albión, Monterrey y San Andreas), replicados aleatoriamente tres veces (12 m de largo x 1 m de ancho=12 m² de área neta en cada bloque) generándose nueve parcelas experimentales, agrupadas en bloques para reducir o atenuar el efecto causado por un factor no controlado, en este caso la fertilidad del suelo.

Material vegetal

El material vegetal fue obtenido de la Ciudad de Quito, de la empresa MAXS AGRO, donde se adquirieron 100 plantas de cada cultivar, en condiciones adecuadas para realizar el trasplante de plántulas.

El cultivar San Andreas, tiene aspecto especial y es particularmente superior a la de Albión al principio de la temporada. La fruta de San Andreas tiene un color ligeramente más claro y presenta características similares tras la cosecha. El sabor de San Andreas es excepcionalmente similar al de Albión. San Andreas tiene una buena resistencia a las enfermedades y no requiere ninguna precaución especial. Su fruta suele ser de muy alta calidad (Barrios et al., 2014).

El cultivar Albión, tiene buenos rendimientos en zonas de clima montañoso (templado y frío). Debido a que no se ven afectadas por la duración del día y producen frutos de forma constante. Por lo tanto, se recomienda para zonas de clima como las condiciones climáticas del cantón Chilla (Polat et al., 2016).

El cultivar Monterrey, es de característica fuertemente neutra con abundante floración. Tiene una producción estable con un comportamiento similar al cultivar Albión. Excelentes cualidades para el mercado en fresco ya que es una variedad que produce frutos con un sabor y dulzura excepcionales (Ornelas-Paz et al., 2013).

Manejo del ensayo

Primeramente, se realizó la selección y reconocimiento del área de estudio. La limpieza del terreno se realizó con machete, pala y rastrillo.

En la preparación del suelo se procedió a retirar una capa de una profundidad de 50 cm aproximadamente, adicionando una capa de cal con la finalidad de evitar la incidencia de posibles plagas, posteriormente se adicionó fertilizante orgánico avícola donde se combinó el material para luego cubrir el área de cada parcela. Se efectuó un sistema de riego por goteo con separación de 30 cm entre goteros, se utilizó acolchado agrícola color negro, para cubrir el suelo con la finalidad de proteger el cultivo de agentes atmosféricos y facilitar el control de arvenses. Se realizaron perforaciones cada 30 cm a tresbolillo. Al material vegetal se le realizó un corte de raíz a 5 cm del estolón, antes de realizar el trasplante se aplicó un insecticida en 1 cm x litro de agua y fungicida ridomil gold 20 g en 20 litros de agua por 5 minutos, luego se realizó el trasplante con una profundidad de 6 cm, adicionalmente se realizaron aplicaciones foliares de boro y calcio para mejorar el desarrollo. Dentro de las prácticas culturales se realizó la poda a partir de la quinta semana luego del trasplante efectuándose cada 15 días, posteriormente se colocó la cubierta plástica con siete tubos de PVC de $\frac{3}{4}$ de diámetro, separada cada 2 metros respectivamente, el plástico utilizado color transparente es de 6 micras con la finalidad de evitar afecciones climáticas. La recolección de datos comenzó a los 30 días posterior al trasplante de plántulas y se efectuó cada 15 días.

Recolección de datos

Los datos fueron recolectados mediante la medición de diversas variables: altura de la planta cada 15 días hasta cumplir los 120 días tras el trasplante, medida con ayuda de una cinta métrica; número de hojas por planta, el conteo se realizó cada 15 días desde los 30 días tras el trasplante hasta el final de la investigación, excluyendo aquellas que se encontraban en proceso de amarilleo o vejez; número de flores por planta, conteo que se inició a partir de los 120 días tras el trasplante y se prolongó hasta el final de la investigación; peso del fruto por unidad experimental, basado en el número de frutos por planta y el peso promedio por área de cada cultivar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura de planta

Se observó que la altura de plantas en los diferentes cultivares de fresa, no mostraron diferencias estadísticas significativas (p -valor $>0,05$); evidenciándose que el cultivar Albión alcanzó una altura de planta de 28,1 cm valores similares a los obtenidos por diferencia en su media con 28,1 cm, siendo ligeramente más alto que los demás cultivares Monterrey y San Andreas, que mostraron los mismos resultados en cuanto a la altura del cultivo con un valor de 28 cm. Lo que indica que independientemente del cultivar utilizado no habrá influencia en la variable analizada. (Figura 2).

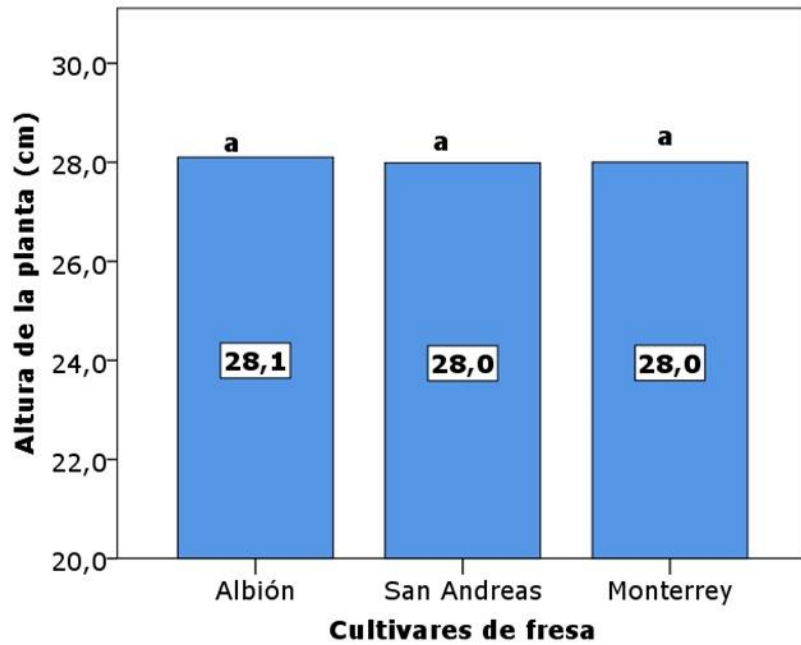


Figura 2. E Efecto de los cultivares de fresa en la altura de la planta.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas entre los cultivares de fresa (Prueba de Duncan).

Los resultados obtenidos difieren de los hallazgos de Olives (2022), quien demostró en el invernadero con aclimatación de plantas madre de cultivares de fresa, ubicado en el anexo de Espadilla, distrito de Molinopmapa durante los meses de junio y diciembre del año 2017 que el cultivar Monterrey tuvo el promedio más alto entre los demás cultivares Albión y San Andrea. Sin embargo, en su investigación no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para esta variable entre los cultivares. Sin embargo, el trabajo realizado por Huacón (2020) en un sistema hidropónico NFT del Cantón Guayaquil, Guayas, mostró que el cultivar Albión obtuvo una altura de la planta de 19,3 cm, seguido de Monterrey con 18,5 cm y San Andrea con 15,2 cm.

Número de hojas por planta

Los resultados de la presente investigación evidencian que el cultivar Albión (p -valor $>0,05$), con una media de 35 hojas, no presentó diferencias estadísticas significativas en cuanto a los cultivares Monterrey y San Andreas, ambos con una media de 34 hojas. Esto sugiere que, independientemente de la variedad utilizada, el crecimiento y desarrollo de las plantas será similar desde el punto de vista estadístico (Figura 3).

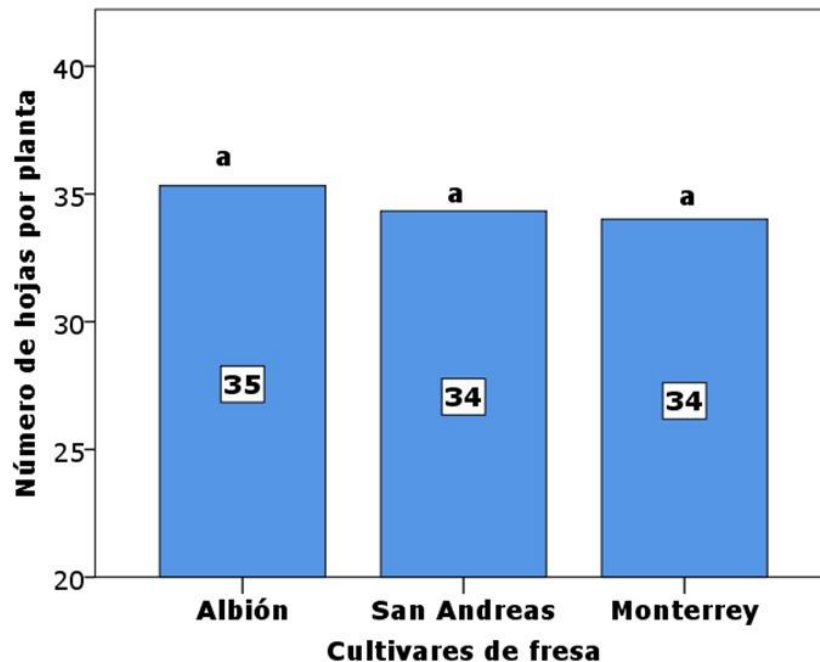


Figura 3. Efecto de los cultivares de fresa en el número de hojas por planta.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas entre los cultivares de fresa (Prueba de Duncan).

El cultivar Albión obtuvo el mayor número de hojas en la presente investigación con 35 hojas, difiriendo significativamente de los resultados obtenidos por Oliva (2018), donde el cultivar Albión obtuvo la media más baja con 22,3 hojas, seguido por Monterrey y San Andreas con 22,64 y 22,40 hojas respectivamente.

Número de ramas por planta

En relación con el número de ramas por planta a partir de los 30 días luego del trasplante, los resultados estadísticos no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo, las variedades San Andreas y Monterrey presentan una media de 12 ramas, igualando estadísticamente a la variedad Albión, que exhibe un valor mínimo de 11 ramas. Estos hallazgos sugieren que el cultivar no influye en el número de ramas por planta (Figura 4).

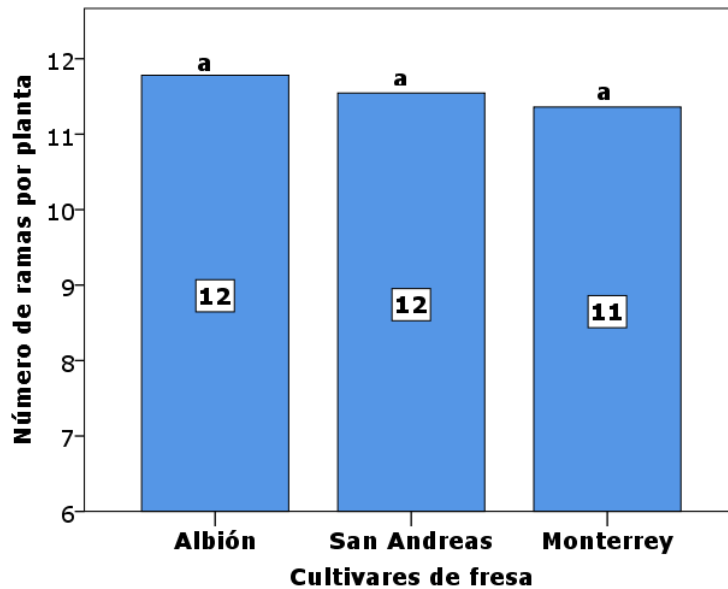


Figura 4. Efecto de los cultivares de fresa en el número de ramas por planta.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas entre los cultivares de fresa (Prueba de Duncan).

Número de flores por planta

En relación con el número de flores por planta, no existió diferencias estadísticas significativas para un p-valor ($p\text{-valor} > 0,05$) entre los cultivares estudiados; se mostró que el cultivar Albión alcanzó una media de 25 flores por planta, siendo ligeramente más alto a los cultivares Monterrey y San Andreas, que obtuvieron un valor de 23 y 22 flores por planta respectivamente. (Figura 5).

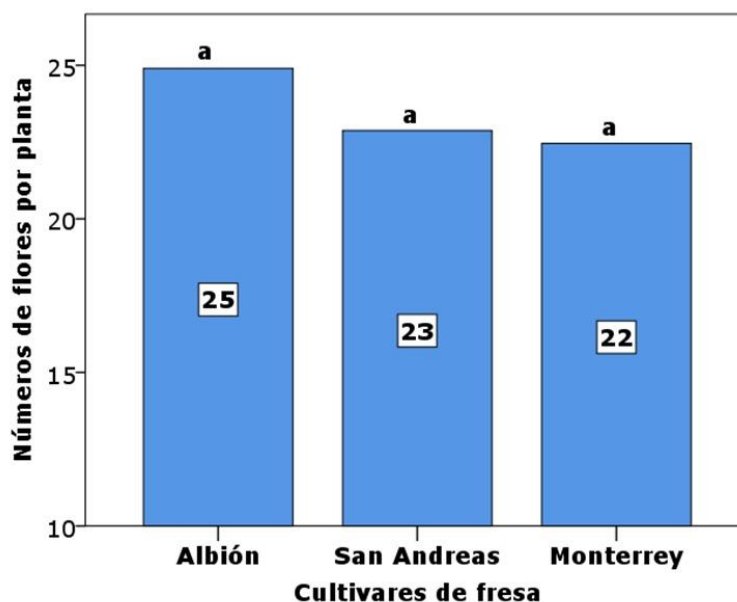


Figura 5. Efecto de los cultivares de fresa en el número de flores por planta al momento de la cosecha.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas entre los fertilizantes orgánicos y químicos utilizados (Prueba de Duncan).

Los resultados obtenidos son similares a los de Gabriel et al. (2018), quienes llevaron a cabo un estudio en el Sector de Olericultura del Departamento de Agricultura de la Universidad Federal

de Lavras, ubicada a 918 msnm. Estos encontraron que el cultivar Albión tuvo la mejor producción de flores por planta, seguido por San Andreas y Monterrey.

Rendimiento agrícola

Los resultados obtenidos en relación al rendimiento agrícola de fresa logran demostrar que el cultivar San Andreas obtuvo un promedio de 7,12 t ha⁻¹, siendo estadísticamente significativo en comparación con el cultivar Albión con una media de 4,37 t ha⁻¹ resultado igual estadísticamente al cultivar Monterrey con una media de rendimiento de 4,31 t ha⁻¹(Figura 6).

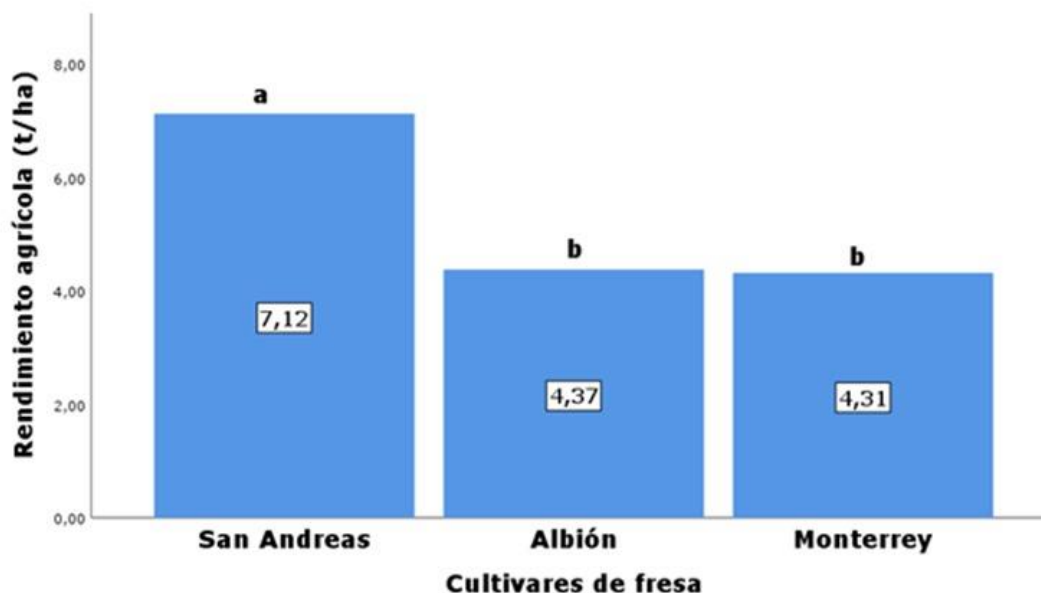


Figura 5. Efecto de los cultivares de fresa en el rendimiento agrícola del cultivo.

*Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas entre los cultivares utilizados (Prueba de Duncan).

Mora y Ivars (2019) en su trabajo evidenciaron resultados similares a los obtenidos, en el experimento realizado en la chacra del productor Ceferino Messina, en la localidad de Los Antiguos, provincia de Santa Cruz, Argentina, bajo el sistema de cubierta de micro túneles en el que el mejor cultivar en la variable de rendimiento agrícola fue San Andreas con un valor de 885,1 g/p y la media más baja la obtuvo Albión 605,8 g/planta. Adlercreutz (2012) en el trabajo realizado en AER Mar del Plata, encontró los mismos resultados, mostrando que San Andreas obtuvo el mejor rendimiento con una media de 1.564 kg/planta, seguido de Monterrey (1.552 kg/pl) y de Albión (1.455 kg/pl). Estos resultados confirmaron que el cultivar San Andreas fue el que obtuvo el mejor rendimiento en esta zona, con una media más baja para Albión de 605,8 g/planta.

Conclusiones

La altura de la planta de fresa depende del medio y las condiciones donde se desarrolle, además de la variedad de cultivo seleccionada, lo cual es un factor determinante para la producción de la fresa. En cuanto al número de hojas los resultados de la presente investigación sugieren que no existe una diferencia significativa entre los cultivares en número de hojas obtenidas. Los resultados también muestran que el uso de una variedad específica no afectará significativamente la producción. Esto sugiere que los agricultores que buscan producir la mayor cantidad de biomasa posible deben evaluar los diferentes cultivares disponibles para ver cuál es el mejor para sus condiciones locales. Por otra parte, en el número de flores por planta los resultados obtenidos confirman la resistencia y adaptabilidad del cultivar Albión en condiciones de clima templado. Esto ofrece una alternativa rentable para el productor, ya que el incremento del número de flores, está directamente relacionado con los frutos que se obtienen. Sin embargo, el rendimiento agrícola al provocar un efecto en el peso del fruto en el cultivar San Andreas generó el mejor rendimiento agrícola, con un promedio de 7,12 t ha⁻¹, diferente a los valores alcanzados por los cultivares de fresa Albión (4,37 t ha⁻¹) y Monterrey (4,31 t ha⁻¹).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adlercreutz, E. (2012). Evaluación de variedades de frutilla de día neutro en el Cinturón Hortícola de Mar del Plata 2011/2012. *Hoja Técnica INTA*.
- Álvarez, M., Tucta, F., Quispe, E., & Meza, V. (2018). Incidencia de la inoculación de microorganismos benéficos en el cultivo de fresa (*Fragaria* sp.). *Scientia Agropecuaria*, 9(1), 33-42.
- Barrios, S., Lema, P., & Lareo, C. (2014). Modeling Respiration Rate of Strawberry (cv. San Andreas) for Modified Atmosphere Packaging Design. *International Journal of Food Properties*, 17(9), 2039–2051. <https://doi.org/10.1080/10942912.2013.784328>
- Belduma Belduma, R. G., Barrezueta-Unda, S., Vargas Gonzales, O., & Sánchez Romero, O. (2020). Gestión y uso del suelo agropecuario en la zona de rural del Cantón Chilla desde una visión socioeconómica. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 299–306.
- FAOSTAT (2022). Producción de Fresas por país y años. <https://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Finn, C. E., Retamales, J. B., Lobos, G. A., & Hancock, J. F. (2013). The Chilean Strawberry (*Fragaria chiloensis*): Over 1000 Years of Domestication. *HortScience*, 48(4), 418–421. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.48.4.418>
- Gabriel, A., Resende, J. T. V., Zeist, A. R., Resende, L. V., Resende, N. C. V., Galvã, A. G., ... & Camargo, C. K. (2018). Phenotypic stability of strawberry cultivars assessed in three environments. *Genetics and Molecular Research*, 17(3).
- Hidrobo-Chavez, J., Ramírez-Villacís, D. X., Barriga-Medina, N., Herrera, K., & León-Reyes, A. (2022). First Report of *Neopestalotiopsis mesopotamica* Causing Root and Crown Rot on Strawberry in Ecuador. *Plant Disease*, 106(3), 1066. <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-21-1278-PDN>
- Hosseini-Fashami, F., Motevali, A., Nabavi-Pelesaraei, A., Hashemi, S. J., & Chau, K. (2019). Energy-Life cycle assessment on applying solar technologies for greenhouse strawberry production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 116, 109411. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109411>
- Huacón Darío, H. C. R. (2020). Desarrollo morfológico y rendimiento de tres variedades de fresa mediante un sistema hidropónico NTF cantón Guayaquil, Guayas (Doctoral dissertation, Universidad Agraria del Ecuador).
- Karaca, N. F., & Pirlak, L. (2022). Studies on Determination of Strawberry Cultivars Suitable for Ereğli-Konya Ecological Conditions. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 36(1), 48-57.
- Lynch, J. P. (2019). Root phenotypes for improved nutrient capture: an underexploited opportunity for global agriculture. *New Phytologist*, 223(2), 548–564. <https://doi.org/10.1111/nph.15738>
- Mora, J. C., & Ivars, N. Y. (2019). Evaluación de tres variedades de frutilla (*Fragaria* x *ananassa* Dutch.) bajo dos sistemas, aire libre y micro túnel, como cultivo intercalar en Los Antiguos, Santa Cruz.
- Oliva, M., & Oliva, J. (2018). Producción de plantas hijas a partir de estolones en cinco variedades de fresa (*Fragaria* spp.) manejadas bajo condiciones de invernadero en Molinopampa, Amazonas. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 2(2), 65-72. <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDESDOS/article/view/394/507>
- Ornelas-Paz, J. de J., Yahia, E. M., Ramírez-Bustamante, N., Pérez-Martínez, J. D., Escalante-Minakata, M. del P., Ibarra-Junquera, V., Acosta-Muñiz, C., Guerrero-Prieto, V., & Ochoa-Reyes, E. (2013). Physical attributes and chemical composition of organic strawberry fruit (*Fragaria* x *ananassa* Duch, Cv. Albion) at six stages of ripening. *Food Chemistry*, 138(1), 372–381. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.11.006>
- Polat, M., Okatan, V., & Durna, B. (2016). Effect of different doses of potassium on the yield and fruit quality of 'albion' strawberry cultivar. *Scientific papers-series B-Horticulture*, 60, 75–78.
- Rodríguez-Bautista, G., Calderón-Zavala, G., Jaen-Contreras, D., & Curiel-Rodríguez, A. (2012). Capacidad de propagación y calidad de planta de variedades mexicanas y extranjeras de fresa. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 18(1), 113-123.
- Simpson, D. (2018). *The Economic Importance of Strawberry Crops* (pp. 1–7). https://doi.org/10.1007/978-3-319-76020-9_1

- Xing, S., Chen, K., Zhu, H., Zhang, R., Zhang, H., Li, B., & Gao, C. (2020). Fine-tuning sugar content in strawberry. *Genome Biology*, 21(1), 230. <https://doi.org/10.1186/s13059-020-02146-5>
- Yadav, I., Singh, J., Meena, B., Singh, P., Meena, S., Neware, S., & Patidar, D. K. (2017). Strawberry Yield and Yield Attributes after Application of Plant Growth Regulators and Micronutrients on Cv. Winter Dawn. *Chemical Science Review and Letters*, 6(21), 589-594.
- Zhiminaicela-Cabrera, J. B., Quevedo-Guerrero, J. N., Reyes, S. N. H., Quinche, A. R. S., & Bermeo-Gualan, L. Y. (2020). Estudio etnobotánico de plantas medicinales e importancia de conservar las especies vegetales silvestres del Cantón Chilla, Ecuador. *Ethnoscintia*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.22276/ethnoscintia.v5i1.332>