

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

Efecto de coberturas vegetales y plásticas en diferentes características agronómicas en tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) en Puéllaro-Ecuador.

Galo Xavier Cádiz Ruales

Ingeniería en Agronomía

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniero en Agroempresas

Quito, 5 de Agosto de 2022

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Efecto de coberturas vegetales y plásticas en diferentes
características agronómicas en tomate riñón (*Solanum
licopersicum*) en Puéllaro-Ecuador.**

Galo Xavier Cádiz Ruales

Mario Caviedes, PhD.

Quito, 5 de Agosto de 2022

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Galo Xavier Cádiz Ruales

Código: 00136130

Cédula de identidad: 1716627870

Lugar y fecha: Quito, 5 de agosto de 2022

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

En el Ecuador, el tomate es un cultivo de gran importancia. Es por esto que nuevas alternativas de producción son necesarias para lograr que el tomate sea más productivo. Una opción al método tradicional de cultivo del tomate es el uso de recubrimientos en el suelo. Los recubrimientos o coberturas permiten mantener la humedad del suelo, controlar el crecimiento de malezas, mejorar las condiciones del suelo para el desarrollo de las raíces y en general aumentar la producción del tomate. En el presente estudio, se evaluó el efecto de los diferentes recubrimientos sobre 7 diferentes parámetros productivos en el híbrido Sheila Victory (F1). Los recubrimientos usados en este estudio fueron tres recubrimientos o coberturas vegetales; T1 avena, T2 vicia, T3 avena-vicia (50%-50%) y tres recubrimientos plásticos de polipropileno no tejido de diferentes colores, T4 blanco, T5 verde y T6 azul. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con 6 tratamientos y 4 bloques o repeticiones. Las variables analizadas fueron: número de fruto por plantas, rendimiento promedio de plantas seleccionadas (Kg), diámetro de frutos (cm), grados brix, altura promedio de plantas, rendimiento total y clasificación de frutos. Los resultados de esta investigación evidencian que el tratamiento 6 (azul) obtuvo el mejor diámetro de frutos (6,76 cm), al igual que el mejor rendimiento promedio de planta seleccionadas (2,26 Kg) y rendimiento total más alto (405,22 Kg). Los resultados de investigación muestran los efectos positivos que tienen los recubrimientos o coberturas para incrementar la producción en tomate riñón.

Palabras clave: Híbrido, polipropileno, recubrimiento, rendimiento, tomate.

ABSTRACT

In Ecuador, the tomato is a crop of great importance. This is why new production alternatives are necessary to make the tomato more productive. An alternative to the traditional method of tomato cultivation is the use of soil mulches. The coatings or covers allow to maintain soil moisture, control weed growth, improve soil conditions for root development and generally increase tomato production. In the present study, the effect of the different coatings on 7 different productive parameters in the hybrid Sheila Victory (F1) was evaluated. The coatings used in this study were three vegetable coatings or covers; T1 oatmeal, T2 vetch, T3 oatmeal-vetch (50%-50%) and three non-woven polypropylene plastic covers in different colours, T4 white, T5 green and T6 blue. A completely randomized block design with 6 treatments and 4 blocks or repetitions was used. The variables analyzed were: number of fruit per plant, average yield of selected plants (Kg), fruit diameter (cm), brix degrees, average plant height, total yield and fruit classification. The results of this research show that treatment 6 (blue) obtained the best fruit diameter (6.76 cm), as well as the best average yield of selected plants (2.26 Kg) and the highest total yield (405, 22kg). The research results show the positive effects that the coatings or covers have to increase the production in tomato.

Keywords: Coating, hybrid, performance, polypropylene, tomato.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Justificación	12
II. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Cultivo del tomate.....	14
2.1.1 Taxonomía y fisiología.....	14
2.1.2 Técnicas de injertos y portainjertos.....	15
2.2 Manejo agronómico del cultivo.....	16
2.2.1 Trasplante y densidad de siembra.....	16
2.2.2 Riego.....	17
2.2.3 Fertilización.....	17
2.2.4 Tutorado.....	18
2.2.5 Podas.....	18
2.2.7 Cosecha.....	19
2.3 Recubrimientos	19
III. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	20
3.1 Objetivo general.....	20
3.2 Objetivos específicos.....	20
3.3 Hipótesis.....	20
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	21
4.1 Manejo del experimento	21
4.2 Material Vegetal.....	21
4.3 Labores Culturales	22
4.3.1 Preparación del suelo.....	22
4.3.2 Riego.....	22
4.3.3 Podas.....	22
4.3.4 Fertilización.....	22
4.2.5 Control de plagas y enfermedades.....	23
4.4 Recubrimientos	23
4.5 Trasplante	24
4.6 Recolección de datos.....	24
4.7 Métodos estadísticos	24
V. RESULTADOS.....	25
5.1 Variable número de frutos por planta.....	25

5.2 Rendimiento promedio de 6 plantas seleccionadas.....	26
5.3 Diámetro de frutos	27
5.4 Gados Brix	28
5.5 Altura de plantas	29
5.6 Rendimiento total	30
5.7 Clasificación de frutos	31
VI. DISCUSIÓN	32
VII. CONCLUSIONES.....	35
VIII. RECOMENDACIONES.....	37
IX. REFERENCIAS.....	37
X. ANEXOS.....	41
ANEXO A: Numero de frutos por planta.....	41
ANEXO B: Rendimiento promedio de plantas seleccionadas (Kg)	41
ANEXO C: Diámetro de frutos (cm).....	42
ANEXO D: Grados brix	42
ANEXO E: Altura de plantas (m)	42
ANEXO F: Rendimiento total (Kg).....	43
ANEXO G: Clasificación.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación botánica del Tomate (Solanum Lycopersicum).	15
Tabla 2. Anova para el promedio de número de frutos por planta	25
Tabla 3. Anova Rendimiento promedio de las plantas seleccionadas.....	26
Tabla 4. Anova del promedio de diámetro de frutos.	27
Tabla 5. Anova del Promedio de grados brix.....	28
Tabla 6. Anova Promedio de altura de plantas	29
Tabla 7. Anova Rendimiento total.....	30
Tabla 8. Anova de clasificación de frutos	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Escala de grados de madurez	19
Figura 2. Promedios de número de frutos por planta	25
Figura 3. Rendimiento promedio de plantas seleccionadas	26
Figura 4. Promedio de diametro de frutos	27
Figura 5. Promedio grados brix	28
Figura 6. Promedio de altura de plantas	29
Figura 7. Rendimiento total	30
Figura 8. Promedio de clasificación de frutos.....	31

I.INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Existen múltiples problemas asociados a la producción y productividad de tomate riñón en Ecuador, tanto bajo invernadero y en campo abierto entre ellos podemos encontrar los siguientes;

En el cultivo a campo abierto uno de los mayores problemas en la producción del tomate, es la imposibilidad de poder controlar variables como la humedad y la temperatura. Por esta razón las plantas son más propensas al ataque de plagas y enfermedades dando como resultado disminuciones en el rendimiento, la calidad del fruto y en casos extremos la pérdida total del cultivo (FAO, 2013).

Según el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2017) bajo condiciones de invernadero, las temperaturas diurnas inferiores a 12-15°C pueden tener efectos negativos en el desarrollo de la planta, mientras que temperaturas superiores a 30° C e inferiores a 12° C afectan la fecundación de las flores. La humedad también es un factor sumamente importante para la producción de la hortaliza, ya que, si la humedad relativa supera el 80% va a favorecer el desarrollo de enfermedades, agrietamientos en el fruto, aborto floral, y va a provocar una disminución en la absorción del agua y de los nutrientes, creando déficit de nutrientes como calcio y desórdenes fisiológicos. Mientras que si la humedad relativa es inferior al 60% provoca problemas en la polinización.

Por otro lado, otro de los problemas asociados a la producción de tomates son las malezas, las cuales son hospederas de plagas y enfermedades que pueden afectar el cultivo (Chemonics International Inc., 2008), además compiten con la planta por luz, agua y nutrientes, por lo cual, perjudican el establecimiento del cultivo; la época más

crítica está entre los treinta y cinco y los setenta días después del trasplante (INTA, 2017).

Debido a problemas asociados con la humedad, la temperatura y las malezas que actúan como hospederas de plagas, en Ecuador, se realizan aproximadamente 25 fumigaciones en cada ciclo de producción en tomate riñón (Reinoso,2015). La mayor causa de pérdida de superficie de cultivo es a causa de plagas y enfermedades, se estima que al menos 70% de estas pérdidas se dan por problemas relacionados con plagas enfermedades. Un 26% de las pérdidas se debe a sequías y heladas y un 4% a otras causas (MAG, 2020).

El excesivo uso de plaguicidas en el cultivo de tomate riñón provoca múltiples problemas tanto para producción como en el consumo en fresco. Según Ávila-Orozco (2017), en los tomates se pueden encontrar residuos de insecticidas como los carbamatos, los organofosforados (OF) y organoclorados (OC) lo cual puede causar daños en la salud de los consumidores. Con el incremento de fumigaciones para el control fitosanitario de plagas y enfermedades, los costos de producción se elevan disminuyendo así los rendimientos económicos, además, presentan un problema de salud para los operarios que se encuentran constantemente expuestos al contacto con estos agroquímicos. Así mismo, si las fumigaciones son realizadas sin criterio técnico pueden ir aumentando los niveles de resistencia en plagas y enfermedades dificultando el manejo de las mismas.

1.2 Justificación

El cultivo de Tomate es la segunda hortaliza más importante a nivel mundial después de la papa. Según el INTA (2022) constituye el 30% de la producción hortícola

mundial. A nivel mundial se estima que el consumo per cápita se encuentra entre 20 y 28 kg al año (ODEPA, 2019), no obstante, en Ecuador el consumo se estima en alrededor de los 4kg persona año (Guanoluisa 2014).

Actualmente en Ecuador la producción de tomate a nivel nacional alcanzó un volumen de 38 mil toneladas y generó alrededor de 3000 empleos directos. El 97% de los cultivos tienen una extensión menor a 5ha, 2% una extensión entre 5 a 10 ha y solo el 1% posee una extensión mayor a 10 ha de cultivo. El 58% de los productores a nivel nacional usa semilla mejorada, el 26% semilla certificada, el 14% semilla común y el 2% semilla híbrida. A nivel nacional el rendimiento llega a las 14,91t/ha mientras que en países como Colombia llegan a obtener rendimientos de 65.66t/ha. En Ecuador la provincia con mayor superficie de tomate es Imbabura con una extensión de 971 ha y un rendimiento de 12.10 t/ha (MAG, 2020).

A lo largo de los años los híbridos e injertos han ido ganando espacio dentro de los productores nacionales. Estos materiales vegetales presentan mayores rendimientos, resistencia a plagas y enfermedades, mayor resistencia a condiciones adversas de temperatura, humedad relativa y salinidad en el suelo. Son una tecnología de producción altamente eficiente y que no contamina el ambiente (INTAGRI,2020)

Los bajos rendimientos son causados por factores climáticos, plagas y enfermedades y baja tecnificación lo que ha hecho que surjan nuevas alternativas de producción al sistema tradicional a campo abierto. El cultivo de tomate bajo invernadero ha permitido aumentar los rendimientos por superficie, mejorar la calidad del fruto y aprovechar de mejor manera los recursos (INTAGRI, 2018). Los frutos producidos bajo invernadero presentan mayor contenido de materia seca, sólidos

solubles, actividad antioxidante, glucosa, fructosa y concentraciones de ácido ascórbico (Figas, 2018).

Los recubrimientos agrícolas, “mulch” o acolchados son barreras físicas ya sean de origen orgánica o sintética. El principal objetivo de estos recubrimientos es aumentar la producción y la calidad de los productos cosechados. Estas barreras tienen un efecto directo sobre la temperatura y humedad del suelo, aumentan la eficiencia de los fertilizantes, pueden llegar a disuadir la migración de plagas y vectores de enfermedades y son una alternativa muy eficiente para el control de las malezas (Uribe, 2009). Según Ibarra (2017), los tratamientos con acolchado presentaron rendimientos superiores en 69.5% con respecto al tratamiento sin acolchar.

El tomate es una hortaliza que posee múltiples beneficios para la salud. Es una gran fuente de antioxidantes por lo cual es un gran aliado contra el cáncer (MAPA, 2011). Un solo tomate puede aportar alrededor del 40% de los requerimientos diarios de Vitamina C, también es rico en Vitamina A, Vitamina K, potasio y hierro. El consumo de tomate permite mantener un intestino sano, contrarresta el efecto del tabaco, mejora la visión, reduce la hipertensión, alivia la diabetes, previene las infecciones del tracto urinario, previene los cálculos biliares, entre otros (Universidad de Talca, 2020).

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Cultivo del tomate

2.1.1 Taxonomía y fisiología.

El tomate (*Solanum lycopersicum*) tiene como centro de origen Los Andes, más específicamente de la región de Ecuador y Perú. Es una planta dicotiledónea perteneciente a la familia de las Solanáceas (Sinavimo, 2022).

Tabla 1. Clasificación botánica del Tomate (*Solanum Lycopersicum*).

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	Solanum
Especie	<i>Solanum lycopersicum</i>

Tomado de USDA (2022).

2.1.2 Técnicas de injertos y portainjertos.

La injertación o proceso del injertado se define como la unión de dos partes vegetales de tal forma que se origina una soldadura entre ambas y da como resultado un solo individuo. Las dos partes mencionadas son llamadas injerto y portainjerto. La parte inferior, es decir el portainjerto o patrón, aporta el sistema radicular. Mientras que el injerto o púa va a formar la parte aérea de la planta o la copa (INTA, 2003). Existen múltiples técnicas para injertar una planta, no obstante, en el tomate la manera más recomendada es la técnica del empalme. Para realizar esta técnica lo primero que se debe hacer, es sembrar la semilla del patrón. Dos días después se siembra el injerto. Una vez que el patrón y el injerto hayan alcanzado un grosor entre 1.4-2.2 cm de diámetro en el tallo se procede a cortar tanto el injerto como el portainjerto en un ángulo de 45 grados por debajo de los cotiledones. Una vez realizados los cortes las dos plantas son unidas por una pinza de silicona. Posteriormente a esto, las

plantas recién injertadas deben pasar a un ambiente controlado en donde haya una humedad relativa entre 75 a 85%, una temperatura de 23 a 27 grados centígrados y baja luminosidad por 7 días. A partir del 4to día de haber injertado las plantas deben comenzar su proceso de aclimatación (Intagri, 2022). Las principales funciones de tener plantas injertadas son mejorar la cantidad y calidad de la producción y proporcionar resistencia a enfermedades. (Berger. 2022)

2.2 Manejo agronómico del cultivo

2.2.1 Trasplante y densidad de siembra.

La siembra de las plántulas de Tomate se debe hacer una vez terminada la etapa de preparación de suelo. Si la siembra se va a hacer con un recubrimiento es muy importante colocarlo de manera que no queden bolsas de aire entre el suelo y el recubrimiento (Ramos, 2014). El trasplante se lo debe realizar en horas frescas, es decir en la mañana o pasadas las 3 tres de la tarde con el fin de evitar la deshidratación de las plántulas (Monge, 2016). La densidad de siembra va a depender del material genético usado, las condiciones físicas bajo las cuales se va a sembrar el cultivo y los objetivos de producción. Cuando se trabaja con una densidad alta de plantas se debe prevenir la competencia por nutrientes, el agua y la luz entre plantas. Por otro lado, también se debe manejar un sistema adecuado de podas y manejo integrado plagas ya que una densidad alta facilita el establecimiento y reproducción de plagas y enfermedades (INTA, 2016).

2.2.2 Riego.

El tomate al igual que muchos cultivos hortícolas necesita una cantidad específica de agua para poder llegar a su máxima producción (Rojas y Castillo, 2007). El exceso o la falta de riego van a causar estrés en la planta desencadenando una serie de problemas como deficiencia de nutrientes, poco vigor de la planta, aumento de plagas y enfermedades, disminución del cuajado de los frutos y en general una mala producción. El riego se debe realizar de manera oportuna con el fin de mantener la humedad constante. Para calcular exactamente la frecuencia y cantidad de riego existen diferentes métodos, pero en todos se considera la relación entre la cantidad de agua regada y la evapotranspiración sumada a los requerimientos específicos del cultivo. De forma general las necesidades diarias de agua en el tomate se consideran en un rango entre 2,28mm/día a 7mm/día (Ferreyra, Espada et al., 1983)

2.2.3 Fertilización.

De forma general para poder hacer una fertilización eficiente y sacar el máximo provecho al cultivo se recomienda hacer un análisis de suelo y crear una fertilización específica para el cultivo tomando en cuenta los nutrientes y la cantidad de los mismos presentes en el suelo. No obstante, si no se cuenta con un análisis de suelo existen varias recomendaciones generales que se pueden tomar en cuenta a la hora de fertilizar. Al igual que otros cultivos el tomate va a necesitar de diferentes nutrientes en diferentes etapas del desarrollo de la planta. Por ejemplo, el Inta (2016) recomienda que a partir del trasplante hasta la floración la relación de nitrógeno y potasio debe ser 1:1, y a partir del cuajado de frutos la cantidad de potasio debe

aumentar hasta llegar 1:2 o 1:3, de forma general recomienda 200Kg/Ha de nitrógeno, 450 Kg/Ha de fósforo y 150 a 200 Kg/Ha de potasio por ciclo de cultivo.

2.2.4 Tutorado.

El tutoreo es una práctica que facilita el manejo general del cultivo, evita que las plantas y los frutos estén en contacto directo con el suelo y aumentan el tiempo de producción de la planta. El tutorado se lo debe realizar a entre los 15 y 20 días de trasplantada la planta. Para que el tutorado pueda cumplir con su función el amarre de la planta se debe hacer de manera correcta, es decir que, la planta debe mantenerse erecta y la planta no debe sufrir ningún tipo de daño físico ya que esto podría provocar una entrada para enfermedades llegando a causar disminución en la productividad o incluso la muerte de la planta (INTA, 2016).

2.2.5 Podas.

Para planificar las podas primero que nada se debe tener claras las metas de producción. La primera poda es una poda estructural en la cual se va a definir cuantos ejes productivos va a tener la planta. Por lo general se trabaja con un o dos ejes productivos. Una vez que se decidió cuantos ejes productivos se van a tener las podas deben hacerse de manera regular para sacar los chupones y hojas bajera o enfermas. Manejar un cronograma de podas es fundamental para el éxito del cultivo ya que va a permitir aumentar la ventilación en la planta, aumentar la cantidad de luz en todas las plantas y disminuir los focos de infección de plagas y enfermedades (INTA, 2016).

2.2.7 Cosecha.

La cosecha del tomate se debe hacer de manera manual y teniendo cuidado de no golpear el fruto ya que esto va a disminuir el tiempo de vida en percha del producto. Para saber cuándo se debe cosechar el tomate primero se deben conocer las exigencias del mercado. Existen 6 tipos de grados de madurez aptos para la cosecha del tomate (figura 1). El primer grado de madurez llamado Sazón se caracteriza por presentar un color totalmente verde con un ligero tono beige. El segundo grado de madurez llamado Sazón avanzado se caracteriza por tener un ligero cambio de color a rosado o amarillo dependiendo de la variedad de tomate. El tercer grado de madurez llamado Pintón inicial posee un color amarillo, rosado o rojo en el 10 hasta 30% de su superficie. El cuarto grado de madurez llamado Pintón medio presenta colores amarillos, rosados o rojos entre el 30 y 60% de su superficie. El quinto grado de madurez llamado Pintón presenta una coloración amarilla, rosa o roja en la mayoría de su superficie, entre el 60 y 90%. El sexto grado de madurez llamado Maduro Firme presenta un color rojo en su totalidad o casi totalidad (más del 90%) en su superficie, no obstante, mantiene su firmeza. (MEIC, 2004)



Figura 1. Escala de grados de madurez (INTA, 2017).

2.3 Recubrimientos

Los recubrimientos son materiales que se usan para cubrir el suelo, estos recubrimientos pueden ser de origen natural o sintético. El objetivo de estos

recubrimientos es crear un ambiente mucho más favorable para el crecimiento y desarrollo del cultivo principal. Estos recubrimientos logran crea este tipo de ambiente ya que van a permitir mantener de manera más eficiente la humedad, disminuyendo la evaporación del agua del suelo. También van a disminuir el estrés hídrico en las plantas en épocas de sequía, permitir un control total de malezas disminuyendo la competencia de agua, nutrientes y luz con nuestro cultivo y van a disminuir el uso de pesticidas ya que al no permitir que crezcan malezas van a haber menos plantas hospederas de plagas. Por otro lado, los recubrimientos también van a permitir tener una temperatura más estable en la zona radicular de las plantas por lo cual va a ser muy beneficioso para las raíces del cultivo (INTA, 2016).

III. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.1 Objetivo general

Evaluar diferentes características agronómicas bajo dos tipos de coberturas de suelo en tomate riñón (*Solanum lycopersicum*).

3.2 Objetivos específicos

1. Determinar las diferencias en las características agronómicas en el tomate entre las coberturas vegetales y las plásticas.
2. Evaluar 7 diferentes características agronómicas en el tomate en los dos tipos de coberturas.
3. Seleccionar la mejor cobertura con fines de producción comercial.

3.3 Hipótesis

El efecto de las coberturas plásticas en los parámetros productivos del tomate es superior al efecto de coberturas vegetales.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Manejo del experimento

El experimento inició el 22 de marzo de 2022 y finalizó el 14 de julio de 2022. El experimento se localizó en la parroquia de Puéllaro en la Hacienda la Josefina ubicada en la vía Pisque (coordenadas: 0, 012684.-78.396656; 00°06'50'' latitud norte y a 78°45'21'') que mantiene una temperatura entre 25 y 30°C (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia Rural Puéllaro, 2022). El presente estudio se realizó dentro de un invernadero de 5000 m², contó con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Cada cama midió 18 m de largo por 0,7 m de ancho y 0,20 m de alto, lo cual corresponde a un tratamiento. La siembra se la realizó en tres bolillo con una distancia entre planta de 0,6 m y distancia entre hileras de 0,3 m dando una densidad de siembra de 4,76 plantas/m² con un total de 60 plantas por tratamiento en cada bloque.

4.2 Material Vegetal

Con el fin de Evaluar diferentes características agronómicas bajo dos tipos de coberturas de suelo en tomate riñón (*Solanum lycopersicum*), se utilizó el híbrido Sheila Victory (F1). El híbrido Sheila Victory (F1) es un híbrido con entre nudos cortos y alta uniformidad de racimos, alta fertilidad, posee un alto nivel de resistencia a Vd 1 (*Verticillium dahliae*), Fol 1 y 2 (*Fusarium oxysporum*), ToMV (virus del mosaico del tomate) cepa Tm1 y un nivel moderado de resistencia al TSWV (virus del bronceado del tomate). También es un híbrido que presenta altos rendimientos, una excelente adaptación a invernaderos y frutos muy similares y atractivos para el mercado (Sakata, 2022).

4.3 Labores Culturales

4.3.1 Preparación del suelo

Para la preparación del suelo primero que nada se limpió el área usada en el experimento, una vez que estuvo limpio el terreno con la ayuda de un motocultor se descompacto el suelo y se trazaron las camas. Con las camas trazadas se procedió a regar uniformemente 50 Kg de ecobonaza en cada en cada cama. Finalizado el proceso de aplicación de ecobonaza en cada cama se procedió a marcar cada cama con su respectivo tratamiento y se finalizó con la siembra de las plantas.

4.3.2 Riego

El invernadero donde se realizó el experimento cuenta con sistema de riego por goteo (dos líneas de goteo por cama con una separación de gotero de 25cm). Para el riego se prepararon dos tanques de 200 litros llenos de agua a los cuales se les adiciono trichoderma (5cc/L) y ácidos húmicos (1,5g/L). Las plantas fueron regadas entre 3 y 4 veces por semana durante un periodo aproximado de 40 minutos.

4.3.3 Podas

La primera pode se realizó al momento del tutoreo con el finde dejar un solo brazo productivo. Posteriormente se realizaron podas cada 15 días eliminando chupones y hojas bajas.

4.3.4 Fertilización

En la primera fertilización su uso 50 Kg de ecobonaza regado uniformemente en cada cama o cada tratamiento. Posterior a esto cada 15 días se adiciono 4g de

fertilizante completo (12-11-18 y microelementos) de forma focalizada en el área radicular de cada planta. Además, se aplicó cada 15 días calciboro (1cc/L) de forma foliar.

4.2.5 Control de plagas y enfermedades

Para el control de plagas y enfermedades se utilizó una mezcla de productos biológicos y químicos. Para el control de mosca blanca se usó aceite de Neem (1,5cc/L cada dos semanas), *Bacillus thuringiensis* (1g/L) para el control de Tuta absoluta cada 15 días. También se usó un insecticida de amplio espectro perteneciente al grupo de los piretroides y organofosforados (0,8cc/L cada 20 días). Después de cada poda se aplicó un fungicida a base de sulfato de cobre (0,8cc/L). Para el control de oidio se aplicó azufre mojable para el control de oidio (1g/L) cada 20 días. Todas las fumigaciones excepto las de Azufre mojable fueron aplicadas con un fijador a una dosis de 1,5cc/L

4.4 Recubrimientos

Se usaron dos tipos de recubrimientos, unos plásticos y otros vegetales. Para los recubrimientos plásticos se usó una tela de polipropileno no tejida, estos recubrimientos fueron de color Blanco, Verde y Azul. Por otro lado, también se usó recubrimientos vegetales a base de avena y vicia, los tratamientos fueron 100% avena, 100% vicia y 50% avena y 50% vicia. En cada cama se usó un solo tipo de recubrimiento y fueron asignados de manera aleatoria.

4.5 Trasplante

El trasplante de las plantas del híbrido Sheila Victory (F1) se realizó el 22 de marzo de 2022. Al momento de la siembra las plantas tenían alrededor de 1 mes de injertadas.

4.6 Recolección de datos

Las cosechas comenzaron el 9 de junio de 2022, se realizaron un total de 5 cosechas. De cada tratamiento se marcaron 6 plantas y los datos analizados fueron obtenidos de esas 6 plantas, excepto el rendimiento total, para esta variable se tomaron los datos seleccionados de las 6 plantas más los datos de todas las otras plantas del tratamiento.

4.7 Métodos estadísticos

Se usó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 6 tratamientos y 4 bloques o repeticiones. Cada uno de los bloques se compuso de 6 tratamientos y cada tratamiento contó con 60 plantas de las cuales 6 fueron marcadas para el análisis estadístico. Los tratamientos fueron T1 (Avena), T2 (Vicia), T3 (Avena-Vicia), T4 (Blanco), T5 (Verde) y T6 (Azul). Las variables que se tomaron en cuenta fueron número de frutos por planta, rendimiento promedio de plantas seleccionadas (Kg), diámetro de frutos (cm), grados brix, promedio de altura de plantas (m), rendimiento total (Kg) y clasificación. Se consideró una prueba de significación de Tukey que es un método que compara las medias individuales de los tratamientos, no obstante no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos para todas las variables de respuesta.

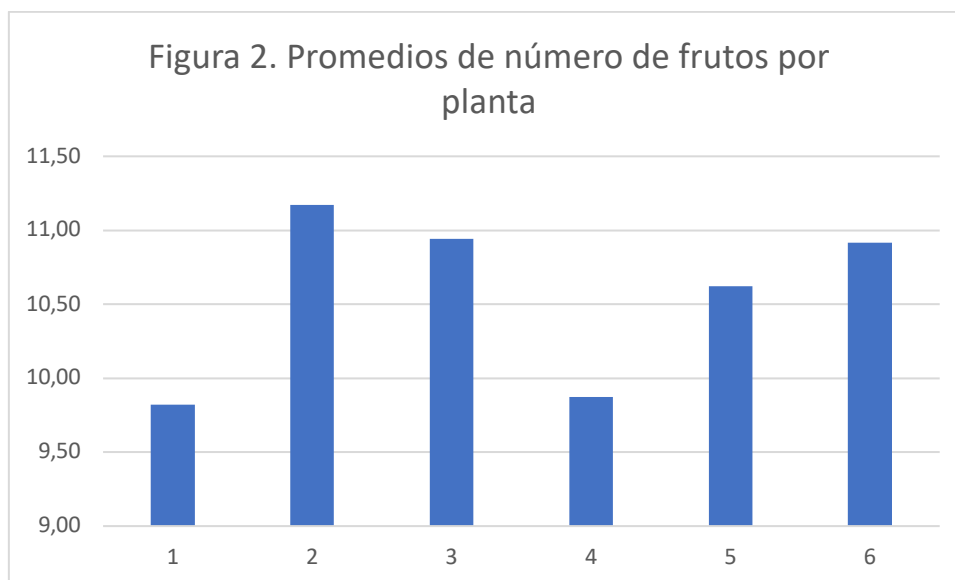
V. RESULTADOS

5.1 Variable número de frutos por planta.

Tabla 2. Anova para el promedio de número de frutos por planta

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Total	23	2,38			
Bloques	3	0,61	0,20	2,25 n.s.	3,29
Tratamientos	5	0,42	0,08	0,92 n.s.	2,90
Error	15	1,35	0,09		

Los resultados del anova (tabla 2) no muestran significación estadística ($p \leq 0,05$) tanto para bloques como para tratamientos coberturas vegetales y coberturas plásticas). El coeficiente de variación para esta variable fue del 11,37% y el error estándar 0,30.



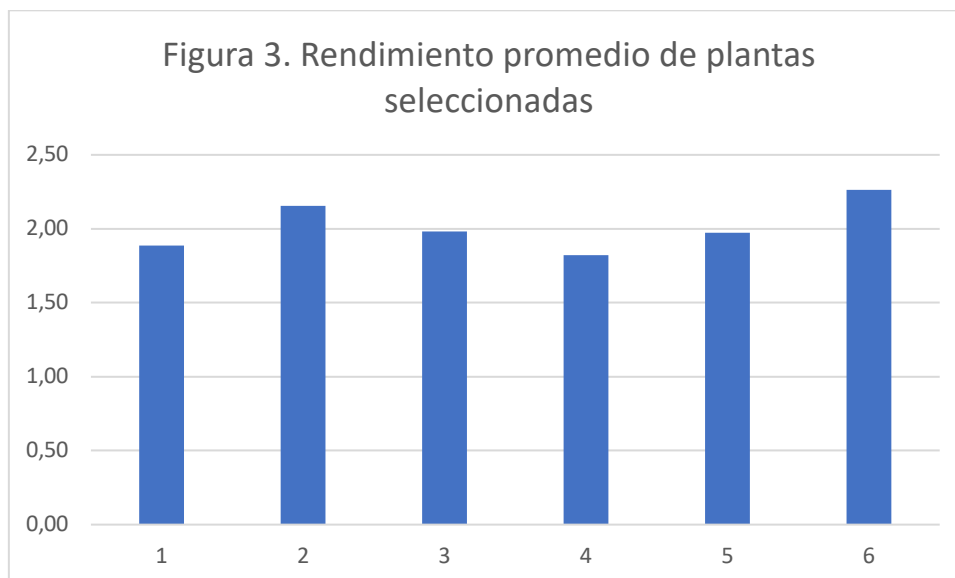
En la figura 2 se presenta los promedios de número de fruto por planta, en los cuales los tratamientos 2(vicia), con 11,17 seguido por el tratamiento 3(avena-vicia) con 10,94 son los que presentan las mayores magnitudes. Dentro de las coberturas vegetales, el mejor tratamiento fue el 2(vicia), seguido por el 3(avena-vicia) y finalmente el 1(avena). En las coberturas plásticas los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento 6(azul), seguido por el tratamiento 5(verde) y finalmente el tratamiento 4(blanco). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

5.2 Rendimiento promedio de 6 plantas seleccionadas.

Tabla 3. Anova Rendimiento promedio de las plantas seleccionadas.

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Total	23	0,20			
Bloques	3	0,04	0,01	1,57 n.s.	3,29
Tratamientos	5	0,03	0,01	0,81 n.s.	2,90
Error	15	0,13	0,01		

Los resultados del anova (tabla 3) no muestran significación estadística ($p \leq 0,05$) tanto para bloques como para tratamientos (coberturas vegetales y coberturas plásticas). El coeficiente de variación para esta variable fue de 18,30% y el error estándar 0,09.



En la figura 3 se presenta el rendimiento promedio de plantas seleccionadas, en los cuales los tratamientos 6(azul), con 2,26 Kg seguido por el tratamiento 2(vicia), con 2,15 Kg son los que presentan las mayores magnitudes.

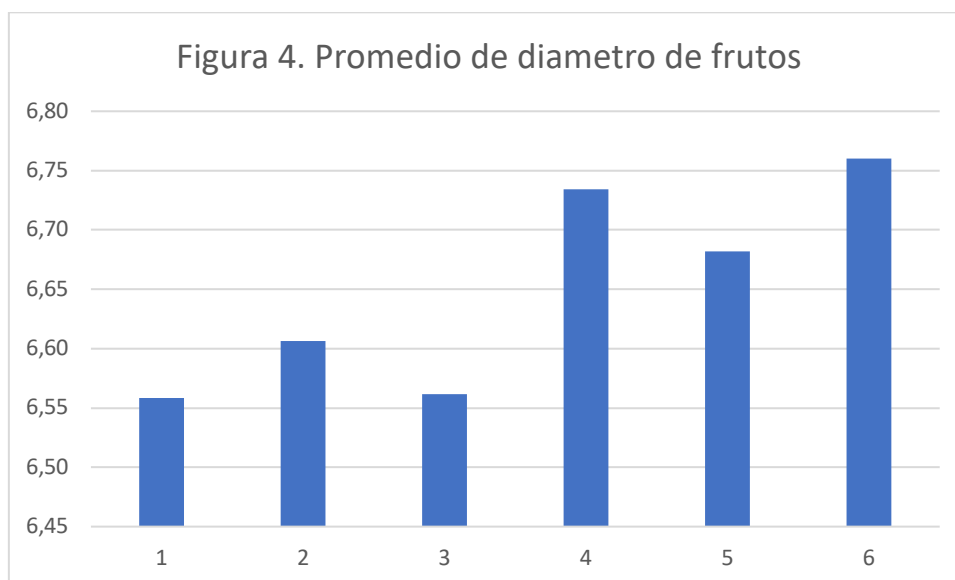
Dentro de las coberturas vegetales, el mejor tratamiento fue el 2(vicia), seguido por el 3(avena-vicia) y finalmente el 1(avena). En las coberturas plásticas los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento 6(azul), seguido por el tratamiento 5(verde) y finalmente el tratamiento 4(blanco). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

5.3 Diámetro de frutos

Tabla 4. Anova del promedio de diámetro de frutos.

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Total	23	0,77			
Bloques	3	0,16	0,05	1,76 n.s.	3,29
Tratamientos	5	0,15	0,03	1,01 n.s.	2,90
Error	15	0,45	0,03		

Los resultados del anova (tabla 4) no muestran significación estadística ($p \leq 0,05$) tanto para bloques como para tratamientos (coberturas vegetales y coberturas plásticas). El coeficiente de variación para esta variable fue de 2,62% y el error estándar 0,17.



En la figura 4 se presenta el promedio de diámetro de frutos, en los cuales los tratamientos 6 (azul), con 6,76 cm seguido por el tratamiento 4 (blanco) con 6,73 cm son los que presentan las mayores magnitudes.

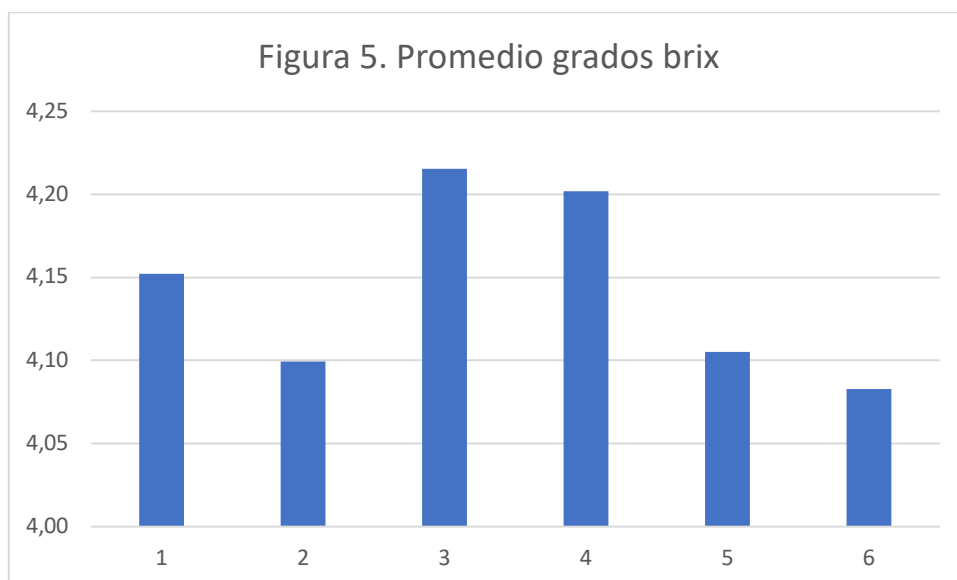
Dentro de las coberturas vegetales, el mejor tratamiento fue el 2 (vicia), seguido por el 3 (avena-vicia) y el 1 (avena). En las coberturas plásticas los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento 6 (azul), seguido por el tratamiento 4 (blanco) y finalmente el tratamiento 5 (verde). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

5.4 Gados Brix

Tabla 5. Anova del Promedio de grados brix

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Total	23	0,15			
Bloques	3	0,01	0,00	0,91 n.s.	3,29
Tratamientos	5	0,06	0,01	2,51 n.s.	2,90
Error	15	0,08	0,01		

Los resultados del anova (tabla 5) no muestran significación estadística ($p \leq 0,05$) tanto para bloques como para tratamientos (coberturas vegetales y coberturas plásticas). El coeficiente de variación para esta variable fue de 1,71% y el error estándar 0,07.



En la figura 5 se presentan los promedios de grados brix, en los cuales los tratamientos 3 (Avena-Vicia), con 4,22 seguido por el tratamiento 4 (blanco) con 4,20 son los que presentan las mayores magnitudes.

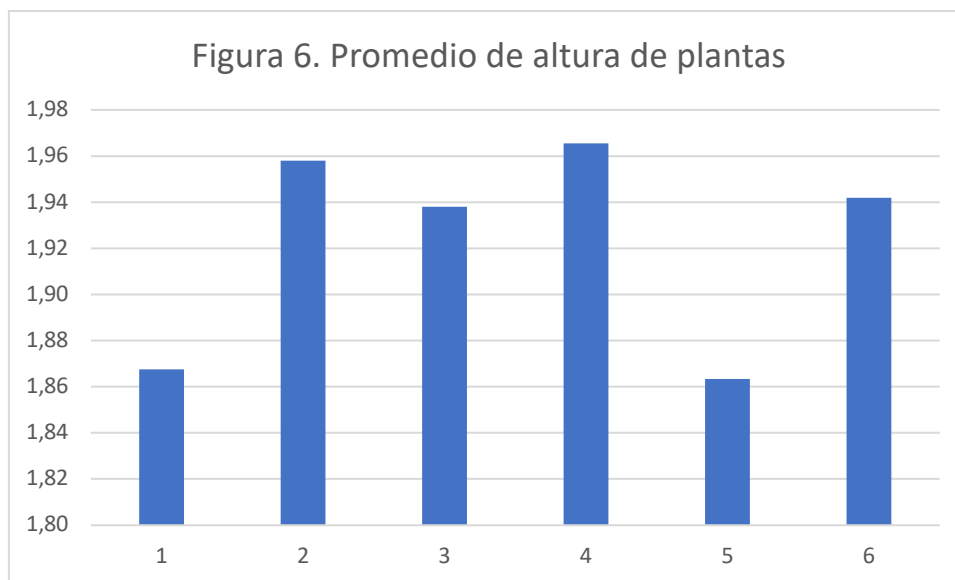
Dentro de las coberturas vegetales, el mejor tratamiento fue el 3 (avena-vicia), seguido por el 1 (avena) y finalmente el 2 (vicia). En las coberturas plásticas los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento 4 (blanco), seguido por el tratamiento 5 (verde) y finalmente el tratamiento 6 (azul). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

5.5 Altura de plantas

Tabla 6. Anova Promedio de altura de plantas

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Total	23	0,72			
Bloques	3	0,30	0,10	3,99*	3,29
Tratamientos	5	0,04	0,01	0,32 n.s.	2,90
Error	15	0,38	0,03		

Los resultados del anova (tabla 6) muestran significación estadística ($p \leq 0,05$) para bloques. No obstante, no muestran significación estadística ($p \leq 0,05$) para tratamientos (coberturas vegetales y coberturas plásticas). El coeficiente de variación para esta variable fue de 8,26% y el error estándar 0,16.



En la figura 6 se presentan los promedios altura de las 6 plantas seleccionadas, en los cuales los tratamientos 4 (blanco), con 1,97 seguido por el tratamiento 2 (vicia) con 1,96 son los que presentan las mayores magnitudes.

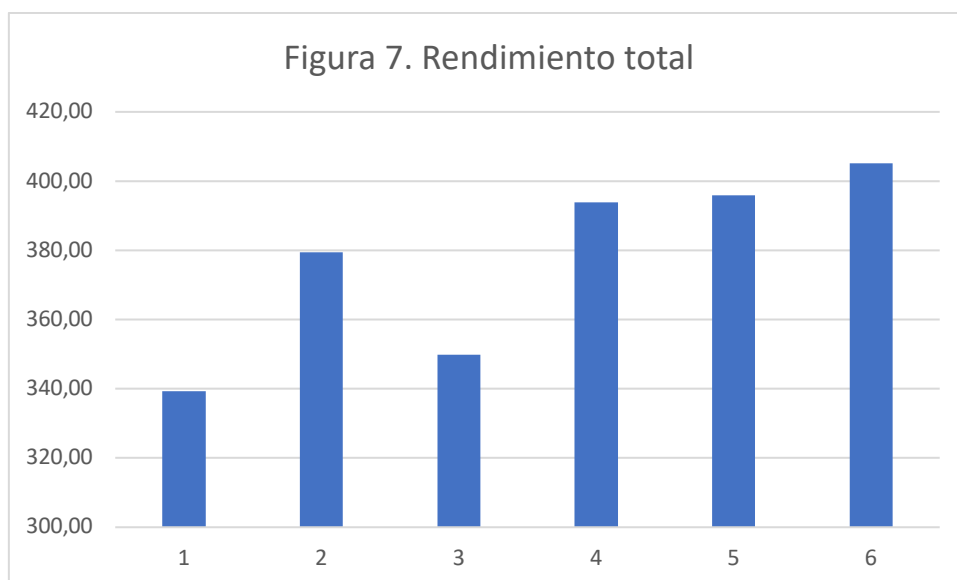
Dentro de las coberturas vegetales, el mejor tratamiento fue el 2 (vicia), seguido por el 3 (avena-vicia) y finalmente el 1 (avena). En las coberturas plásticas los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento 4 (blanco), seguido por el tratamiento 6 (azul) y finalmente el tratamiento 5 (verde). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

5.6 Rendimiento total

Tabla 7. Anova Rendimiento total

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Total	23	9597,91			
Bloques	3	4201,92	1400,64	4,67*	3,29
Tratamientos	5	899,02	179,80	0,60 n.s.	2,90
Error	15	4496,97	299,80		

Los resultados del anova (tabla 7) muestran significación estadística ($p \leq 0,05$) para bloques. No obstante, no muestra significación estadística ($p \leq 0,05$) para tratamientos (coberturas vegetales y coberturas plásticas). El coeficiente de variación para esta variable fue de 18,36% y el error estándar 17,31.



En la figura 7 se presentan el rendimiento total por tratamientos, en los cuales los tratamientos 6(azul), con 405,22 seguido por el tratamiento 5(verde) con 395,87 son los que presentan las mayores magnitudes.

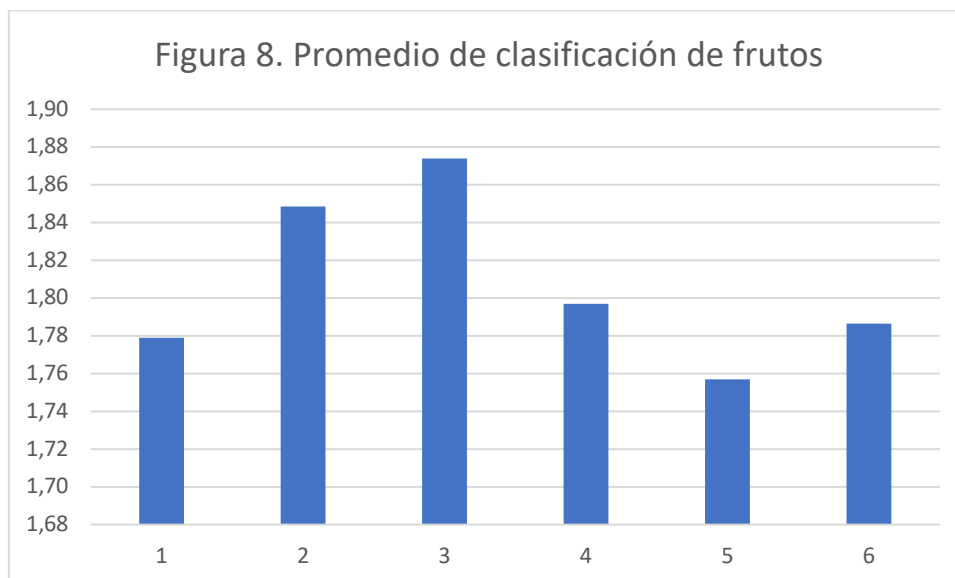
Dentro de las coberturas vegetales, el mejor tratamiento fue el 2(vicia) seguido por el 3 (avena-vicia) y finalmente el 1(avena). En las coberturas plásticas los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento 6(azul), seguido por el tratamiento 5(verde) y finalmente el tratamiento 4(blanco). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

5.7 Clasificación de frutos

Tabla 8. Anova de clasificación de frutos

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Total	23	0,30			
Bloques	3	0,05	0,02	1,16 n.s.	3,29
Tratamientos	5	0,04	0,01	0,57 n.s.	2,90
Error	15	0,21	0,01		

Los resultados del anova (tabla 8) muestran significación estadística ($p \leq 0,05$) para bloques como para tratamientos (coberturas vegetales y coberturas plásticas). El coeficiente de variación para esta variable fue de 6,58% y el error estándar 0,12.



En la figura 8 se presentan los promedios clasificación de los frutos, en los cuales los tratamientos 5(verde), con 1,75 seguido por el tratamiento 1(avena) con 1,78 son los que presentan las mayores magnitudes.

Dentro de las coberturas vegetales, el mejor tratamiento fue el 1(avena) seguido por el 2(vicia) y finalmente el 3(avena-vicia). En las coberturas plásticas los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento 5(verde), seguido por el tratamiento 6(azul) y finalmente el tratamiento 4(blanco). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

VI. DISCUSIÓN

Los resultados para la variable número de frutos por planta, difieren con los obtenidos por Enríquez (2020) quien obtuvo una mayor respuesta con las coberturas plásticas con 27,17 y 24,67 frutos promedio por planta para los colores verde y azul respectivamente. Resultados obtenidos en ocho cosechas. En la presente investigación se realizaron 5 cosechas con promedios de 10,62 y 10,91 para los colores verde y azul respectivamente. Por otra parte, Jaramillo (2015) evaluó diferentes tipos de plásticos de invernaderos con diferentes niveles de UV y NIR obteniendo un mayor número promedio de frutos con 19,28 con el tratamiento de 46% UV y 15% NIR en 10 cosechas. Así mismo, en un estudio realizado por Ramírez (2013), con los híbridos Dominique, Michaela y Alambra reportó un promedio de 54 frutos por planta en 12 cosechas. Los resultados obtenidos en estas investigaciones en relación con lo obtenido en el presente estudio pueden atribuirse a diferentes tipos de híbridos utilizados y al número de cosechas realizadas. El coeficiente de variación en la presente investigación fue de 11,37% y es similar al obtenido por Enríquez (11,58%), y difiere a los obtenidos por Jaramillo (7,98%) y Ramírez (8,05%). Esta variación puede ser atribuida al diferente tipo de material genético utilizado y a las diferentes densidades de siembra.

Los resultados de rendimiento promedio para plantas seleccionadas difieren a los resultados obtenidos por Enríquez (2020) quien obtuvo una mayor respuesta con las coberturas plásticas con 1,55 y 1,35 Kg promedio por planta para los colores verde y azul respectivamente. En esta investigación se obtuvieron promedios de 1,97 y 2,26 para los colores verde y azul respectivamente. Por otra parte, Jaramillo (2015) obtuvo

la mejor respuesta con el tratamiento con 46% UV y 15% NIR 2,58Kg por planta. Por otra parte, en el estudio realizado por Corrales (2010) se obtuvo mayores rendimientos con un promedio de 5.65Kg bajo el tratamiento de plástico blanco transparente. Esta diferencia al presente estudio se puede atribuir al número de plantas cosechadas (36 versus 6). El coeficiente de variación en el presente estudio fue de 18,3% y es inferior al obtenido por Enríquez (25,25%) y difiere al reportado por Jaramillo (14,19%). Esta variación puede ser atribuida a la respuesta diferenciada de los diferentes tratamientos a los diferentes niveles de radiación de las diferentes coberturas plásticas utilizadas en estos estudios.

En la variable de diámetro promedio por tratamiento Corrales (2010) obtuvo con el tratamiento blanco transparente el mayor número de frutos con un diámetro ecuatorial entre 6 y 8 cm, estos datos son muy similares a los del presente estudio en donde encontramos promedios de diámetro ecuatorial entre 6,56 y 6,76 cm. Además podemos ver en el estudio realizado por Conlago (2017) obtuvo promedios diámetro ecuatorial entre 6,47 y 6,68 cm. Las similares respuestas obtenidas en los tres estudios se dan gracias a que el material genético utilizado en las investigaciones son híbridos muy uniformes en su respuesta a diámetro ecuatorial de los frutos.

Para los resultados obtenidos para la variable de grados brix, en el presente estudio se obtuvo un promedio de 4,14 para todos los tratamientos, mientras que en la investigación realizada por Arteaga (2022) para el mismo híbrido (Sheila Victory) obtuvo resultados ligeramente menores alcanzando un promedio de 3,7 grados brix, debido al diferente tamaño de muestra utilizado en los dos estudios.

Para la altura promedio de plantas los resultados obtenidos en este estudio con un promedio general de 1,92m fueron muy similares a los resultados presentados por Jaramillo (2015), con un promedio general de 1,93m. Por otra parte, estos promedios difieren a los resultados que obtuvo Corrales (2010) con un promedio de 2,24m con el tratamiento de plástico blanco transparente. Esta diferencia se puede atribuir al sistema hidropónico usado en ese estudio.

Para el rendimiento total por tratamientos, los resultados obtenidos en esta investigación fueron diferentes a los obtenidos por Enríquez (2020) quien obtuvo los mejores rendimientos con el tratamiento plástico de color verde (230,77 Kg) y el de menor rendimiento con el tratamiento de color azul (203 Kg), y una media general de rendimiento total de 146,8 Kg. Mientras que, en el presente estudio, se obtuvo un rendimiento de 395,87 Kg con el tratamiento con plástico verde y el mejor rendimiento con el tratamiento con plástico azul alcanzando una producción de 405,22 Kg y una producción promedio de los tratamientos de 337,25 Kg. Por otra parte, Jaramillo (2015) obtuvo rendimientos menores con el T3 (46%, 15%NIR) de 103,01 Kg. Esta diferencia en los tres estudios se puede atribuir al tamaño de la muestra en relación con al número de plantas usadas en los tres estudios y las densidades de siembra. Por otra parte, en el estudio realizado por Corrales (2010) con el tratamiento con plástico blanco transparente obtuvo una producción de 1700 Kg, esta diferencia de producción puede ser atribuida a que el número de plantas muestreadas en ese estudio fue mayor (300), además hubo una cosecha adicional y se utilizó un sistema hidropónico.

Para la clasificación de fruto por peso los resultados obtenidos en el presente estudio (176 y 180g) fueron muy similares a los obtenidos por Enríquez (2020), con rangos promedio de entre 131 y 144g para los tratamientos con recubrimiento de color verde, azul y blanco. Obteniéndose los mejores resultados con el tratamiento de color blanco en los dos estudios. El coeficiente de variación en el presente estudio fue de 6,58% muy similar al de Enríquez (6,52%). Estas similitudes se pueden dar ya que en los dos estudios se usó material genético de híbridos con respuesta a peso promedio de fruto muy similar. Por otra parte, Jaramillo (2015) también obtuvo los mejores resultados con el tratamiento 3 (46% UV y 15% NIR) obteniendo el mayor número de frutos extra grandes y de primera calidad.

VII. CONCLUSIONES

- El tratamiento 2 (vicia) obtuvo los mejores resultados para la variable promedio de número de frutos por planta (11,17) obteniendo en promedio 1,35 más frutos que el tratamiento 1 (avena) con los resultados más bajos. Para los tratamientos con cobertura plástica, los mejores resultados (10,91) se obtuvieron con el tratamiento 6 (azul) obteniendo en promedio 1,04 más frutos que el tratamiento 4 (blanco) con los resultados más bajos de coberturas plásticas.
- Con relación al rendimiento promedio de plantas seleccionadas, el tratamiento 6 (azul) alcanzó la mayor producción por planta con un promedio de 2,26 Kg en comparación al tratamiento 4 (blanco) con 1,82 Kg que fue el que presentó el promedio más bajo. Para las coberturas vegetales, el tratamiento con mayor rendimiento promedio por plantas seleccionadas fue el tratamiento 2 (vicia) con un

promedio de 2,15 Kg comparado al tratamiento 1(avena) que obtuvo el promedio más bajo con 1,89 Kg.

- El tratamiento 6(azul) alcanzó los mejores resultados para el diámetro de frutos, con 6,76 cm comparado a los tratamientos 1(avena) y 3(avena-vicia) que lograron alcanzar los 6,56 cm de diámetro.
- En la variable de grados brix el tratamiento 3 (avena-vicia) logró obtener los mejores resultados con un promedio de 4,22 comparado al tratamiento 6 (azul) que obtuvo el menor promedio de todos los tratamientos con 4,08.
- El recubrimiento blanco alcanzó el promedio más alto para altura de planta con 1,97 m. Mientras que el recubrimiento con menor promedio de altura fue el verde con 1,86 m.
- El rendimiento total de los 6 tratamientos fue de 2264,13 Kg. El tratamiento 6 (azul) fue el más productivo y produjo 17,89% del total de los 6 tratamientos, es decir 405,22 Kg. Mientras que el tratamiento 1 (avena) con la menor producción represento el 14,99% de la producción total con 339,35 Kg.
- Los mejores resultados para la clasificación del fruto fueron obtenidos con el tratamiento 5 (verde) con un promedio de 1,76 mientras que los peores resultados fueron obtenidos con en tratamiento 3 (avena-vicia) con un promedio de 1,87.
- Dentro de las 7 variables analizadas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos, no obstante, se obtuvieron de manera general mejores resultados con las coberturas plásticas y más específicamente con el recubrimiento de color azul.

VIII. RECOMENDACIONES

- Mejorar la eficiencia de riego con el fin de mantener niveles de humedad más estables a lo largo de todo el ciclo de cultivo.
- Realizar un análisis financiero y determinar si es económicamente rentable el uso de recubrimientos plásticos a pesar de que no existieron diferencias estadísticas en las variables analizadas.
- Aumentar el número de cosechas, para poder obtener resultados que reflejen la curva de producción a lo largo de todo el ciclo productivo de la planta.
- Usar diferentes tipos de material genético y estudiar su comportamiento bajo el mismo diseño experimental.

IX. REFERENCIAS.

- Ávila-Orozco, F. D., León-Gallón, L. M., Pinzón-Fandiño, M. I., Londoño-Orozco, A., Y Gutiérrez-Cifuentes, J. A. (2017). Residualidad de fitosanitarios en tomate y uchuva cultivados en Quindío (Colombia). Consultado el 27 de julio de 2022 disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v18n3/0122-8706-ccta-18-03-00571.pdf>
- Arteaga, M. (2022). Comportamiento agronómico de cultivares de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum* Mill) en Puellaró-Pichincha. Consultado el 30 de julio de 2022, disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/11106/1/22943.pdf>
- Chemonics. (2008). Programa de diversificación horticola proyecto de desarrollo de la cadena de valor y conglomerado agrícola. Consultado el 27 de junio 2022 de: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01CH517t.pdf>
- Conlago, A. (2017). Evaluación del comportamiento agronómico de cuatro variedades de tomate riñón (*Solanum Lycopersicum*) en el sistema hidropónico en la granja

- yuyucocha, Ibarra. Consultado el 1 de agosto de 2022, disponible en:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7448/1/03%20AGP%20221%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Corrales, S. (2010). Efecto de tres películas plásticas sobre el microclima del invernadero y el comportamiento agronómico del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) . Consultado el 31 de julio de 2022, disponible en:
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3990/Efecto%20de%20tres%20pel%C3%ADculas%20pl%C3%A1sticas%20sobre%20el%20microclima%20del%20invernadero%20y%20el%20comportamiento%20agron%C3%B3mico%20de%20tomate%20%28Lycopersicon%20esculentum%29%20Mill..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Enríquez, L. (2020). Efecto de cinco recubrimientos de polipropileno no tejido en parámetros productivos en tomate riñón (*Solanum Lycopersicum*) en Puéllaro-Ecuador. Consultado el 29 de julio de 2022, disponible en:
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/11101/1/136797.pdf>
- Ferreira, R. y García, J. (1983). Riego del tomate. JPA La Platina No, 18, 36–37. Consultado el 19 de junio de 2022, disponible en:
<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR02076.pdf>
- FAO. (2013). El cultivo de tomate con buenas prácticas agrícolas en la agricultura urbana y periurbana. Consultado el 4 de julio de 2022, disponible en:
<https://www.fao.org/3/i3359s/i3359s.pdf>
- Guanoluisa, R. (2014). Evaluación fenológica y rendimiento de dos sistemas de producción bajo invernadero, en suelo acolchado y hidropónico, para 2 cultivares de tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill). Consultado el 16 de junio de 2022, disponible en:
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8469/3/CD-5735.pdf>
- Ibarra, M., Catalán, E., Villa, M., López, R. y Sifuentes, E. (2017). Respuesta del tomate a tipos de acolchado plástico y niveles de riego con cinta. Consultado el 16 de junio de 2022, disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/316853100_Tomato_response_to_types_of_plasti

- Inta. (2016). Manual técnico del cultivo de tomate *Solanum lycopersicum*. Consultado el 27 de julio 2022 de: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf>
- Inta. (2022). Manual de producción de semillas hortícolas. Consultado el 14 de julio de 2022, disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-1_cap_1- importancia del tomate.pdf
- Intagri. (2020). Cultivo del tomate. Consultado el 19 de junio de 2022, disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/el-cultivo-de-tomate>
- Intagri. (2022). Ventajas del injerto en tomate y su proceso paso a paso. Consultado el 27 de julio de 2022, disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/injerto-en-tomate-y-procesos-paso-a-paso>
- MEIC. (2004). Tomate para consumo en estado fresco. Consultado el 10 de junio de 2022, disponible en:
http://www.cnp.go.cr/agronegocios/pai/normas_calidad_productos/Tomate_RTICR_379-2004.pdf
- Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación. (2013). Tomate. Consultado el 23 de junio de 2022, disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/tomate_tcm30-102712.pdf
- Monge, J. (2016). Generalidades del híbrido. Informe técnico. Alajuela, Costa Rica. Almatropic S.A. 1 p.
- Odepa. (2019). Caracterización económica de la cadena agroalimentaria del tomate de uso industrial. Consultado el 29 de junio de 2022, disponible en: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/02/TomateIndustrial_2018.pdf
- Ramírez, G. (2013). Evaluación agronómica bajo cubierta de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum sculentum* Mill), en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Consultado el 27 de julio de 2022, disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6247/1/T-ESPE-STO%20DGO-002467.pdf>
- Ramos, F. (2014). Plantación y uso apropiado de acolchado plástico en el cultivo del chile. Consultado el 10 de junio de 2022, disponible en:

- <https://www.hortalizas.com/cultivos/chiles-pimientos/uso-apropiado-de-acolchado-plastico-en-el-cultivo-del-chile/>
- Reinoso, J. (2015). Diagnóstico del uso de plaguicidas en el cultivo de tomate riñón en el Cantón Paute. Consultado el 30 de junio de 2022 disponible en :
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6247/1/T-ESPE-STO%20DGO-002467.pdf>
- <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/495/419>
- Rojas, J. y Castillo, M. (2007). Planeamiento de la agro cadena del tomate en la región Central Sur de Costa Rica. Consultado el 28 de junio de 2022, disponible en:
<https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-4158.pdf>
- Sakata. (2022). Sheila Victory fruto más atractivo, conquistando la preferencia en la comercialización. Consultado el 29 de junio de 2022, disponible en:
<https://www.sakata.com.br/es/hortalizas/solanaceas/tomate/ensalada-milano-indeterminado/sheila-victory>
- Sinavimo. (2022). Solanum lycopersicum. Consultado el 12 de junio de 2022, disponible en: <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/solanum-lycopersicum#:~:text=lycopersicum%20es%20la%20variedad%20bot%C3%A1nica,zona%20mexicana%20de%20Veracruz%2DPuebla.>
- SIPA. (2021). Boletín situacional cultivo de tomate de riñón. Consultado el 24 de junio de 2022, disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/situacionales-agricolas/situacional-tomaterinon>
- SIPA. (2019). Boletín situacional cultivo de tomate de riñón. Consultado el 24 de junio de 2022, disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/legumbres-hortalizas/tomate-rinon>
- Universidad de Talca. (2020). Las 10 propiedades del tomate que debes conocer. Consultado el 12 de junio de 2022, disponible en:
<https://institutodeinnovacion.otalca.cl/?p=194>
- Uribe, A. (2009). Factores que influyen sobre el rendimiento de tomate con acolchado plástico. Consultado el 27 de julio de 2022, disponible en:
<https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1025/446/1/Aricelda%20Uribe%20Lopez.pdf>

USDA. (2022). Classification for Kingdom *Plantae* down to Species *Solanum lycopersicum* L. Consultado el 17 de junio de 2022, disponible en:
<https://plants.usda.gov/home/classification/55438>

X. ANEXOS.

ANEXO A: Numero de frutos por planta

Tratamiento	Bloques			
	I	II	III	IV
1	2,43	2,72	2,03	2,64
2	3,42	3,10	2,18	2,47
3	3,03	2,48	2,86	2,57
4	2,72	2,37	2,50	2,28
5	2,78	2,64	2,72	2,48
6	2,62	3,24	2,51	2,54

ANEXO B: Rendimiento promedio de plantas seleccionadas (Kg)

Tratamiento	Bloques			
	I	II	III	IV
1	0,58	0,42	0,36	0,53
2	0,57	0,68	0,45	0,45
3	0,70	0,37	0,50	0,42
4	0,49	0,41	0,51	0,41
5	0,50	0,53	0,54	0,39
6	0,54	0,61	0,63	0,49

ANEXO C: Diámetro de frutos (cm)

Tratamiento	Bloques			
	I	II	III	IV
1	6,72	6,34	6,35	6,82
2	6,52	6,83	6,50	6,57
3	6,91	6,24	6,46	6,63
4	6,86	6,64	6,82	6,61
5	6,71	6,65	6,65	6,72
6	6,93	6,66	6,82	6,62

ANEXO D: Grados brix

Tratamiento	Bloques			
	I	II	III	IV
1	4,10	4,20	4,23	4,08
2	4,10	4,14	4,15	4,00
3	4,24	4,17	4,22	4,24
4	4,20	4,20	4,23	4,17
5	4,09	4,25	4,00	4,08
6	3,98	4,12	4,05	4,17

ANEXO E: Altura de plantas (m)

Tratamiento	Bloques			
	I	II	III	IV
1	2,17	1,65	1,73	1,92
2	2,04	2,05	1,79	1,95
3	2,22	1,49	2,06	1,98
4	2,14	1,92	1,96	1,84
5	1,95	1,91	1,70	1,89
6	2,13	2,02	1,71	1,91

ANEXO F: Rendimiento total (Kg)

Tratamiento	Bloques			
	I	II	III	IV
1	111,19	68,44	48,80	110,92
2	102,68	114,82	65,04	96,95
3	125,61	49,15	87,99	87,07
4	108,63	83,56	94,31	107,28
5	109,54	104,79	84,40	97,14
6	109,88	105,93	78,64	110,77

ANEXO G: Clasificación

Tratamiento	Bloques			
	I	II	III	IV
1	1,71	1,87	2,03	1,51
2	1,88	1,82	1,87	1,83
3	1,84	1,98	1,82	1,86
4	1,76	1,90	1,69	1,84
5	1,90	1,74	1,74	1,65
6	1,65	1,91	1,80	1,79