

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. CULTIVO DEL PEPINILLO

1.1.1. Origen del pepinillo (*Cucumis sativus L.*)

Muchos autores lo sitúan como originario del norte de la India prácticamente en la Bahía de Bengala y a comienzos de la era cristiana se cultivaba en África tropical del Norte. Así como el sur de Asia Menor. Siendo utilizado para la alimentación de humanos desde hace 3000 Años fue introducido en China en el año 100 a.c. y luego a los países de Francia e Inglaterra y posteriormente a los Estados Unidos, Colón fue el responsable de llevar el cultivo a América y fue introducido en Brasil en el año 1650. (Montes 1987).

1.1.2. Generalidades del cultivo del pepinillo

Es una planta anual de tallo herbáceo que pertenece a la familia de las cucurbitáceas conocido también como cohombro o pepinillo, el pepino es de clima cálido y es sembrado en primavera y verano. La parte comestible de esta planta es el fruto inmaduro y es utilizado fresco en ensalada, cocina oriental y mediterránea, de manera industrializada se utiliza en encurtidos y salsas. El pepino en encurtido suele ser más nutritivo que el consumo fresco (Fernández, 2004).

1.1.3. Valor nutricional y usos del pepino

El pepino se utiliza principalmente como ensalada, al poseer un gran valor refrescante. Determinadas variedades se utilizan en encurtidos. De sus semillas pueden extraerse hasta el 42 % de un aceite comestible. En algunas regiones de Asia, como Indonesia, las hojas de pepino son consumidas tanto en ensaladas como hervidas en forma similar a las espinacas. El pepino es utilizado de manera medicinal para aliviar irritación, tiña, hidropesía y manchas en la cara (López, 2003).

El pepinillo en cuanto a minerales es rico en calcio, cloro, potasio y hierro; además las semillas son ricas en aceites vegetales (Infoagro, 2010).

Tabla 1. Valor nutricional del pepinillo

Valor nutricional del pepinillo en 100g de sustancia comestible	
Agua (gr)	95.7
Carbohidratos (gr)	3.2
Proteínas (gr)	0.6-1.4
Grasas (gr)	0.1-0.6
Ácidos ascórbico (gr)	11
Ácido pentatónico (mg)	0.25
Valor energético(kcal)	Oct-18
Potasio (mg)	160
Fosforo (mg)	18
Calcio (mg)	17
Magnesio (mg)	11
Azufre (mg)	11

Fuente (Infoagro 2010)

1.1.4. Taxonomía

Tabla 2. Clasificación taxonómica del pepinillo

REINO	Vegetal
PHYLUM	Telemophytae
DIVISIÓN	Tracheophytae
SUBDIVISIÓN	Anthophyta
CLASE	Angiosperma
SUBCLASE	Docotyledoneae
ORDEN	Cucurbitales
FAMILIA	Cucurbitáceae
GENERO	<i>Cucumis</i>
ESPECIE	<i>C. Sativus</i>
NOMBRE CIENTIFICO	<i>Cucumis sativus L.</i>
NOMBRE COMUN	Pepinillo

Fuente (Herbareo FCAYF).

1.1.5. Fenología del cultivo.

El ciclo del cultivo del pepinillo es corto y varia de una localidad a otra dependiendo de las condiciones edafoclimaticas del cultivar y sembrado y del manejo agronómico que reciba durante su desarrollo, sin embargo, bajo condiciones normales, el pepinillo presenta el siguiente ciclo fenológico. (López, C.2003)

Tabla 3. Etapas fenológicas del pepinillo.

Estado fenológico	N° de días después de la siembra
Emergencia	4-6
Inicio de emisión de guías	15-24
Inicio de floración	27-34
Inicio de cosecha	43-50
Fin de cosecha	75-90

Fuente. (López, c. 2003)

1.1.6. Descripción Botánica

El pepinillo (*Cucumis sativus* L.) es una especie anual herbácea, rastrera y con arcillo, los tallos son ramificados y están provistos de pelos rígidos, la planta tiene gran envergadura y frondosidad en sus hojas.

1.1.6.1. Raíz

Su sistema radicular consiste en una fuerte raíz principal que alcanza de 1 m- 1.20m de largo, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas entre los primeros 25 a 30 cm. y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello. (Info Agro,2010)

1.1.6.2. Tallo

El tallo del pepino es anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador y vellosa, llega hasta una longitud de 2.50m, de cada nudo una hoja y un zarcillo y en las axilas de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores. (Infoagro, 2010)

El tallo principal produce tallos laterales de hasta un metro de longitud aunque debido a la competencia de unos con otros normalmente alcanzan este dicho tamaño. La sección del tallo suele ser cuadrangular y su centro, a veces, se allí hueco. (Gutiérrez flavio2010)

1.1.6.3. Hojas

Son simples que pueden medir hasta 15 cm, de largo peciolo, gran limbo acorazonado, palmadas, con tres a cinco lóbulos maso menos pronunciados (el central más acentuado y general mente acabado en punta), alternas, de color verde oscuro en el haz y grisáceo en el envés, recubierto de un vello muy fino. (Corozo, 2014)

1.1.6.4. Flores

Las flores suelen ser unisexuales, aunque en algunas plantas suelen aparecer flores hermafroditas. Ahora bien, en una misma planta se presenta flores femeninas y flores masculinas. El número de flores de cada sexo varía en mayor o menor proporción según las variedades. Existe una estrecha relación entre el número de flores y la longitud de los tallos (Infoagro, 2010 y Corozo, 2014).

El pepino es una planta de polinización cruzada. las flores son de pedúnculo corto y pétalos amarillos. Las flores pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos monoicos y solamente presentaban flores masculinas femeninas y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas dioicas, es decir, solo ponen flores que se las distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero (InfoAgro2010).

1.1.6.5. Zarcillos

Son hojas transformadas que favorecen la función trepadora de la planta, no presentan ramificaciones. (InfoAgro, 2010).

1.1.6.6. Fruto

Es una baya pepónide, alargado, mide aproximadamente entre 15 a 35 cm de longitud, áspero o lizo, la coloración del fruto varía dependiendo de la variedad, que varía desde

un color verde claro, pasando por una verde oscura hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa de color blanquecina con semillas repartidas a lo largo del fruto. (Info. Agro, 2010 y corozo 2014).

La cantidad de fruto depende de las variedades lo mismo que su peso. Se pueden considerar que entran 25 a 50 semillas por gramo. Un fruto puede proporcionar más de 250 gramos de pepitas. Su poder germinativo de las semillas dura hasta 5 años (Duran 2009).

1.1.6.7. Semilla

La semilla de pepino se compone de los tegumentos que las protegen, de las substancias nutritivas y del embrión. Este último es la parte más importante, ya que de él depende la germinación, crecimiento y desarrollo de la nueva planta. Las semillas de pepinillo son algo más pequeñas que las del pepino, ovales, inmaduras, aplastadas, lisas y de color amarillento blanquecino, terminadas en un extremo más agudo. La germinación de las semillas se produce a las 48 horas sobre cama, y a los 6 ó 7 días en plena tierra

1.1.7. Variedades

Las variedades de pepinos se pueden clasificar en función de diversas características como su tamaño, forma y color de la piel

1.1.7.1. Pepino Corto y Pepinillo (Pepino Español)

En este grupo se incluyen todas las variedades de pepino pequeño de piel verde o rayada de amarillo o blanco, no sobrepasa los 15 cm de longitud. Se utilizan para consumo en frescos o para encurtidos recolectándolos los más pequeños. (Fernández 2004).

1.1.7.2. Pepino Medio Largo (Pepino Francés)

Grupo que engloba las variedades de longitud media entre 20 y 25 cm. al igual que el grupo anterior existen variedades monoicas y ginoicas, y dentro de estas últimas se diferencian las que tienen frutos con pinchos y los de piel lisa o mini pepinos de

floración totalmente partenocarpica similares al tipo holandés, pero más cortos. (Benjamín Zamudio 2014).

1.1.7.3. Pepinillo largo (pepino holandés, pepino Almería)

En este apartado se agrupan las variedades cuyos frutos superan los 25 cm de longitud exceptuando algún caso, son todas ginoicas de frutos totalmente partenocarpica y piel lisa, más o menos surcada. (Benjamín Zamudio 2014)

1.1.8. HIBRIDOS

1.1.8.1. Eureka (*Cucumis sativus L.*)

Es un híbrido monoico (con flores masculinas y femeninas), de planta fuerte y vigorosa que cuaja uniformemente con espinas y relación L/D 2:5. Esta desarrollado para la cosecha manual y es un tipo seleccionado para pickle para salmuera y mercado fresco.

Esta variedad se puede producir en espaldera o piso y su estructura facilita la cosecha manual., de color verde y con forma cilíndrica recta y con puntas redondeadas.



Pepino híbrido EUREKA

1.1.8.2. SMR 58 (*Cucumis sativus L.*)

Es un híbrido monoico, posee hojas de color verde oscuro, generalmente tiene una mayor cantidad de flores masculinas que flores femeninas, el fruto es de color verde oscuro con protuberancias notorias, puede alcanzar en fruto una longitud de 17.8 cm y un diámetro de 4 cm., es especialmente cultivado para conservar en vinagre.



Pepino híbrido SMR-58

Se pueden cultivar horizontal o verticalmente, son buenos para ensaladas, salsas y otros.

1.1.9. Fisiología del pepinillo

1.1.9.1. Germinación

Es de tipo epigeo las semillas germinan con facilidad en la oscuridad y requiere temperaturas de 15 a 25°C, la planta emerge de 8 a 10 días de la siembra, algunas variedades pueden germinar en menor tiempo, dependiendo de las condiciones ambientales (Maroto, 1995).

1.1.9.2 Floración

La floración se produce de manera escalonada a lo largo de todo el ciclo vegetativo, y su fecundación, y en caso de realizarse se debe a la intervención de los insectos, Principalmente a las abejas. En esta etapa del ciclo vegetativo que se presentan entre 25- 30 días después de la siembra, los requerimientos de agua y nutrientes por parte de la planta son altas, sin embargo, un exceso de nitrógeno puede provocar un crecimiento vegetativo profuso, retardando o reduciendo la floración (Duran, 2009).

1.1.9.3. Fructificación

La formación de los frutos se presenta en general a los 30- 40 días después de la siembra en este periodo del cultivo es necesario disponer de humedad suficiente para lograr un producto de buena calidad. Los frutos de pepinillo se cosechan inmaduras y el punto

de cosecha y está determinado por el destino que se le vaya a dar al producto. (Villaseñor, 1998).

1.1.9.4. Cosecha

En el país en general el inicio de la cosecha de pepinillo para industrializar, varía entre 35-45 días después de la siembra. Para esta etapa. Los frutos ya tienen entre 4-12 cm de longitud y de 1- 1.5cm de diámetro clasificándose en diferentes categorías (Info Agro.2010).

1.1.10. Ecología del cultivo

1.1.10.1. Agroclimatología

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados con la actuación de uno de estos incide sobre del resto.

Necesita bastante luz y calor, es de climas cálidos. Se da en otros climas, incluso en el medio, pero guardando las temperaturas altas para un desarrollo adecuado. El pepinillo no se adapta al clima frío, al menos que el invernadero cuente con un sistema de acumulación de temperatura del ambiente baja a 18°C (Rodríguez y Alviar 2010).

1.1.10.2. Clima

Las semillas permanecen en el letargo hasta que la temperatura del suelo alcanza los 12°C por esta razón la siembra debe efectuare cuando la temperatura ambiente llega a los 16 o 20°C con esta temperatura las plantas nacen en cuatro o seis días. La temperatura optima o normal (ramos G) desarrollo se sitúa alrededor de los 20ª 22°C el óptimo de temperatura para la floración se encuentra entre los 18 y 21°C deteniéndose cuando desciende de los 12°C (Duran 2009).

Ahora bien, no debe olvidarse que la humedad ambiental también influye poderosamente, pues a medida que aumenta esta, la floración es mucho mejor, estableciéndose el ideal entre el 80 y el 90%. Asimismo, se comprobar que las plantas muy sombreadas tienen menor floración que las plantas más soleadas (Duran 2009).

1.1.10.3. Altitud

El cultivo se adapta muy bien a las latitudes de 0 a 1200msnm dependiendo del cultivar. (López. C. 2003).

1.1.10.4. Vientos

El rendimiento de este cultivo es afectado por la intensidad del viento de más de 30 km/h de velocidad por un periodo de 4 a 6 horas en adelante, produce una reducción significativa en la producción.

El cultivo del pepinillo debe realizarse en sitios resguardados del viento. Se hace notar que para el tutorado el sistema de estructura rígida a emplear estará en función de los medios de la zona (López. C 2003).

1.1.10.5. Humedad

Las plantaciones de pepinillo necesitan bastante agua con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60 a 70% y durante la noche de 70 a 90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis sobre todo en periodos de crecimientos y engorde del fruto (Tamara, 2005).

1.1.10.6. Precipitación

Necesita precipitaciones relativamente bajas, para reducir la incidencia de enfermedades, sobre todo en el periodo de cosecha (López, C. 2003)

1.1.10.7. Luminosidad o fotoperiodo

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menor de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción. Tiene exigencias elevadas, es aconsejable establecer el cultivo en terrenos bien soleados, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, y con baja intensidad de luz reduce (Carrasco, 2008).

Tabla 4. Efectos de la luz en formación de la flor del pepinillo

Duración del día	Temperatura	Tipo de flor
Largo	Alta	Masculina
Corto	Baja	Femenina

Afirma que el número de flores femeninas aumenta con los días cortos y temperaturas bajas (Montes. 1987).

1.1.10.8. Suelo

Se adapta a suelos con textura areno- arcillosa, bien drenados y con un pH entre 5.5 y 6.7 (Villavicencio y Vázquez, 2008).

En las tierras fuertes se consiguen mejores producciones que en las muy sueltas, aunque en estas últimas las producciones son mucho más precoces. También se ha comprobado un mayor ataque de enfermedades a las plantas en las tierras con fuerte contenido en arcilla. Un factor fundamental en el cultivo de pepinillo es el drenaje de los suelos, ya que esta planta se ve muy afectada por los encharcamientos. (Villavicencio y Vázquez, 2008).

Para el cultivo del pepinillo son más recomendables los suelos franco-arcillosos y francos limosos, profundos, fértiles y con buen contenido de materia orgánica; en ellos se obtienen más altos rendimientos. (Duran, 2009).

1.1.11. Labores culturales

1.1.11.1. Preparación del terreno

El pepinillo requiere suelos sueltos, ligeros, y en general ricos en materia orgánica, la preparación de la tierra para la siembra es uno de los aspectos determinantes para el cultivo del terreno debe estar bien nivelado y en condiciones de buen drenaje ya que la planta es muy sensible a la humedad excesiva. La profundidad del arado debe

ser de 30 a 40cm se debe repetir 3 o 2 veces la rastra para dejar el suelo bien mullido (Bio-nica, 2009).

Se debe realizar las siguientes labores:

-Subsuelo

- Arado

- rastreado

- nivelado

- mullido

- surcado y/o mullido

El terreno debe estar bien nivelado y en condiciones de buen drenaje; ya que la planta es muy sensible a la humedad excesiva, la cual se manifiesta con pudriciones de raíz de los frutos que quedan en contacto prolongado con ella. (InfoAgro. 2010)

1.1.11.2. Desinfección del suelo:

Una vez que ha concluido la preparación del terreno se hace necesario proceder a su desinfección para eliminar y desarrollar de patógenos que luego podrían incluir negativamente en el cultivo, utilizando para el efecto medios biológicos o químicos permitidos por la práctica de agricultura orgánica para cuyo efecto se puede aplicar los siguientes tratamientos (Suquilanda, M.2003).

- **Desinfección biológico:** Aplicación al suelo una dilución conidial a base de trichoderma viride, trichoderma harzianum en una dosis de gr/l de agua , 24 a 48 horas antes de la siembra con el propósito de hongo incube y empiece a actuar(Suquilanda, M.2003).
- **Desinfección química.-** Aplicar al suelo una dilución a base de hidróxido de cobre (kocide101) u oxiclورو de cobre en una dosis de 2 gr/l de agua. Esta aplicación se debe realizar con 48 horas de anticipación a la siembra, para evitar daños. (Saquilada, M.2003).

1.1.11.3. Siembra.

La semilla antes de sembrarla, debe cumplir una serie de requisitos: estar en perfectas condiciones de conservación con un poder germinativo por encima de los mínimos legales y no haber superado los años de conservación de su facultad germinativa para realizar. Para realizar la siembra debe estar relacionado con el grosor de capa de tierra que debe cubrir la semilla para que esta no tenga problemas de germinación. (Villavicencio y Vásquez, 2008).

El exceso de profundidad retrasa la salida de la plántula a la superficie perjudicando su vigor con el peligro adicional que presenta el no llegar a emerger si agota su reserva nutritiva en el intento como norma general se recomienda cubrir la semilla con una capa de tierra con un grosor al diámetro de la semilla.(Villavicencio y Vásquez).

Se puede realizar directamente al campo realizando semilleros. El semillero estará listo para trasplante a los 20 a 25 días cuando las plántulas tienen una altura de 15 cm.

1.1.11.3.1. Siembra directa:

La siembra directa es aquella que no causa ningún tipo de daño al suelo, puesto que no tiene ningún laboreo y tan solo deja un 30% de residuos de la cosecha anterior en el suelo, por lo tanto, la siembra directa no es aquella que se hace sembrando y cultivando en una sola pasada con un equipo de trabajo del suelo y sembradora.

La siembra directa se realiza en hoyos de 2 a 3 cm de profundidad en los que se coloca de tres a cuatro semillas por golpe (Lorente 1997)

1.1.11.3.2. Siembra por golpe.

Consiste en lo largo de la línea de siembra una semilla o grupos de semillas. A una distancia predeterminada. Este sistema es muy utilizado ya que por un lado economiza la cantidad de semillas empleadas y por otro reduce el trabajo de aclareo los distintos sistemas de siembra vienen dado el tipo de riego que tenga y la facilidad de tutorado. (Lorente 1997)

1.1.11.3.3. Densidad de siembra

En general la siembra se hace directamente en campo, utilizando de 1 a 2 kilogramos de semilla por ha (López, C. 2003).

Los distanciamientos de posturas entre hileras pueden variar entre 0.80 y 0.50 entre postura y plantas 0.15m y 0.60m hasta la distancia de 1m de densidad de la población dependerá del distanciamiento utilizado. Se coloca dos semillas por golpe (López, C. 2003).

El sistema de surco o cama, muchas veces es el más recomendable, pues ayuda a que haya un buen escurrimiento del agua de lluvia y por tanto evita el encharcamiento del agua cerca de la planta (López, C. 2003).

Los surcos o camas, deben tener de 15 a 20 cm de alto, y el ancho final de la cama debe ser de 70 cm, quedando las plantas de pepinillo a los extremos de las camas la distancia de centro a centro la cama 1 metro, y entre cama quedará una calle de 30 cm la distancia entre planta oscila entre 30 y 40 cm, dependiendo de la variedad topográfica, tipo de suelo y otros factores. (López, C. 2003).

1.1.11.4. Raleo.

La germinación comienza de 4 a 6 días después de la siembra, de 10 a 12 días después que la semilla haya germinado se entresacan las plantas menos vigorosas dejando en cada sitio una planta (Duran, 2009).

1.1.11.5. Tutorado

El tutorado es una práctica imprescindible para mantener una planta erguida, mejorando la aireación general de está favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de labores culturales (destallado, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, la calidad del fruto y control de las enfermedades, a sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liada, anudado o sujeto mediante anillas y de otro a un alambre situado determinado altura por encima de la planta. (Info Agro 2010).

Algunas especies hortícolas, como el pepinillo, tienen tendencia a trepar y necesitan soporte para hacerlo, esta característica es utilizada por el agricultor para conseguir un más adecuado desarrollo de la planta, lo que se traduce en aumento de producción de cultivo otras ventajas que presenta este tipo de cultivo es la mayor ventilación e iluminación de la planta, por lo que la floración y el cuajado del fruto son mayores. Al recibir el fruto más calor, se consigue también adelantar la recolección, los frutos son más sanos ya que se evita el contacto con el suelo y se facilita la realización de los cuidados culturales como la castración, podas, etc. debido al crecimiento de la planta en torno al tutor. Esta operación se llama guiado. (López, C.2003).

La sujeción suele realizarse con hilo de propileo (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado anudado o sujeto mediante anillas) y de otra a un alambre situado y determinado altura por encima de una planta, conforme la planta va creciendo se va liando y sujetando al hilo tutor mediante anillas hasta que la planta alcance la planta el alambre a partir de ese momento la planta se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0.5 m dejando colgar la guía y uno a varios brotes secundarios (.Info Agro, 2010)

Para el indispensable sostenimiento de las plantas se utilizan trozos de hilo, fijándolos a tres filas alambre tenso a 30, 40, 40 centímetros de altura por encima del sitio de la planta van a ser sembradas (Info Agro 2010)

1.1.11.6. Poda

La forma de poda más comúnmente usada en el pepinillo consiste en eliminar por debajo de los 40 a 50 cm del tallo principal todos los brotes que salgan, al igual que las hojas y los frutos que se vayan formando. A partir de los 40 a 50 cm se eliminan todos los brotes laterales que aparecen en el tallo principal, dejando un fruto en cada axila, hasta que alcance el alambre superior usado para el tutorado de la planta (Hochmunth, 2001).

En el caso de dejar caer la planta tras pasar el alambre para coger el fruto de los tallos secundarios, se recomienda no despuntar el tallo principal hasta que este alcance unos

40 cm del suelo, permitiendo únicamente el desarrollo de dos tallos secundarios eliminando todos los demás normalmente se suele realizar en variedades muy vigorosas, en pepinillo “tipo holandés” se realiza al pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos a una altura de 60 cm . (Pérez. J.2004).

Una vez que una o dos hojas se han desarrollado por arriba del alambre, el punto terminal del tallo principal es eliminado dejando crecer libremente en el extremo superior de la planta dos brazos laterales, eliminando la yema terminal cuando la planta está cerca del suelo. (Hochmunth, 2001)

Además, se destaca que se debe limitar el número de ramas y brotaciones que faciliten las labores culturales y que permitan aumentar el número de plantas por ha, considerando la fisiología de la planta, crecimiento, fructificación, vigor entre otras características y los sistemas de podas pueden ser de formación, de producción o fructificación y las fitosanitarias. En pepinillo “tipo holandés” se realiza a los pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos hasta una altura de 0.7m del suelo. (perez.J. 2004).

En cuanto a la composición y calidad del producto final, las mismas dependen del genotipo, manejo agronómico del cultivo (densidad de plantación, fertilización irrigación, al igual que el control de plagas y enfermedades). Condiciones climáticas estado de madurez a la cosecha y el método de cosecha.

Pepinos largos general mente de variedades ginoicas y plantas que dan solo frutos partenocarpica por lo tanto la poda del pepino se basa en forma a la planta a fin de obtener: (Hochmunth, 2001.)

- Mayor producción
- Frutos más largos
- Frutos de más calidad y más sanos
- Mejorar la luminosidad y ventilación
- Precocidad o retraso en la recolección según el interés

- Facilitar los tratamientos y otras prácticas culturales.

1.1.11.7. Destallado.

En pepino “tipo Europeo” se suprimirán todos los brotes laterales para dejar la planta a un solo tallo. Para los restantes tipos de pepino la poda es muy similar, aunque no se eliminan los brotes laterales, sino que se despuntan por encima de la segunda hoja . (Info Agro, 2010).

1.1.11.8. Deshojado.

Se suprimirán las hojas viejas, amarillas o enfermas. Cuando la humedad es demasiado alta será necesario tratar con pasta fungicidas tras los cortes. (Info. Agro, 2010).

1.1.11.9. Aclareo de frutos

Los frutos curvados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades dejando un solo fruto por axila, deben limpiarse de frutos las primeras 7- 8 hojas (60-75, de forma que la planta pueda desarrollar un sistema radicular fuerte antes de entrar en producción. ya que esto facilita el llenado de los restantes, además de dar también mayor precocidad. (Info. Agro, 2010)

Estos frutos bajos suelen ser de baja calidad, pues tocan el suelo, además de impedir el desarrollo normal del parte del área y limita la producción de la parte superior de la planta (Info. Agro, 2010)

1.1.11.10. Estacado.

El estacado es recomendable porque permite mayor sanidad en el cultivo y mejor calidad de los frutos. Tiene como desventajas el mayor costo de las estacas y la cuerda de polipropileno para los amarres. (Duran, 2009)

1.1.11.10.1. Estacado individual.

Cada planta se amarra a la estaca a medida que crece, evitando que los frutos se pudran por contacto con el suelo húmedo, se requiere. Es el sistema más recomendable (Corozco, 2014).

1.1.11.10.2. Sistema colgado.

Se estaca cada 2 a 3 metros y teniendo 2 a 3 alambres separados a los 50cm entre sí para amarrar la planta a ellos a medida que va creciendo. (Corozco, 2014).

1.1.11.10.3. Guiado.

Si el pepino se ha sembrado en eras para cultivarlo sin estacar, la medida que las plantas van creciendo es conveniente dirigir las ramas o guías hacia el centro de la cama con esta práctica se evita que las ramas o guías se desvíen hacia los surcos, con lo cual la limpieza de los frutos se mejora. (Duran, 2009).

1.1.11.11. Control de malezas

Los problemas que causan las malas hierbas al cultivo del pepinillo han llevado a considerar su combate como una práctica regulada del cultivo. En el pepinillo, como en la mayoría de las plantas cultivadas, la lucha contra las malezas se puede realizar manual mente o mediante el empleo de herbicidas, si el control se hace manualmente se debe realizar una o dos limpieas antes que el pepinillo extienda sus guías, para evitar daños a las raíces. (Pérez. 2004)

El otro método de control es la base de herbicidas. El uso de productos químicos tropieza con el inconveniente de la gran sensibilidad de las cucurbitáceas, por lo que se deben extremar las precauciones. Sin embargo, existen algunos productos específicos que se puedan emplear después de unos ensayos previamente. (Pérez. J. 2004).

El periodo crítico de competencia se ubica entre los 20 y 40 días después de la siembra se requiere de 1 a 3 deshierbas durante el ciclo del cultivo. Adicionalmente, en caso necesario, se realizarán aplicaciones de herbicidas selectivos (Villavicencio y Vásquez, 2008)

1.1.11.12. Aporque

Esta labor consiste en arrimar o amontonar tierra en la base de la planta con el fin de dar soporte a la base de la planta y aumentar la absorción del agua y por ende el

desarrollo de la planta, y se efectúa después de la carpida incorporando la segunda aplicación de nitrógeno y luego se procede a la aplicación de nitrógeno (Leñano. 1978).

1.1.11.13. Fertilización

Señala que el estiércol es importante en un suelo si se incorpora en una cantidad de 10 a 35 tn /ha. Pero que este bien descompuesto y desmenuzado y aplicar antes de la siembra para evitar fermentaciones posteriores que perjudica las jóvenes raicillas (Briones y Cedeño 2009).

- El nitrógeno, favorece el desarrollo foliar. pero el abuso perjudica al fruto que causa huecos y posterior la pudrición.
- El fósforo, favorece el desarrollo radicular y cuajado de las flores.
- El potasio, da calidad y sanidad al cultivo, mejora la maduración y sabor del fruto.(Briones y Cedeño 2009)

Debido al débil sistema radical y el rápido crecimiento y desarrollo de la planta, se explica que sea muy exigente en cuanto al balance nutricional y obligue a que se hagan aplicaciones frecuentes de fertilizantes, como norma de orientación se recomienda para una ha 130 de N, 120 Kg de P_2O_5 Y 170 Kg de K_2O además responde bien a los abonos orgánicos (Briones y Cedeño, 2009).

Los fertilizantes se utilizan para aportarle los nutrientes que le hacen falta a los suelos que luego de su utilización en varios procesos de cosecha, sin un descenso para su recuperación no logran recuperarse óptimamente para seguir en el proceso del cultivo de las plantas provoca un bajo rendimiento en las cosecha es así que existen diferentes tipos de fertilizantes utilizados para este fin (Villavicencio y Vásquez 2008).

1.1.11.13.1. Fertilizantes químicos

Se determinan de acuerdo a un análisis de suelo, recomendando realizar fertilización básica con fosforo y potasio. Durante el ciclo del cultivo (65 a 75) días se debe adicionar en forma seccionada alrededor de 130kg de nitrógeno y 120 kg de fosforo y 170 kg de potasio y otros micronutrientes, de acuerdo a sus requerimientos se pueden

realizar fertilizaciones foliares antes de la floración y quince días después (Villavicencio y Vásquez 2008).

En la siembra de fertilización se realiza en banda, a la distancia de 5 cm a 10 cm de la semilla y a 5 cm de profundidad. (Villavicencio y Vásquez 2008).

Tabla 5. Requerimientos de nutrientes para el cultivo del pepinillo

CANTIDAD DE FERTILIZANTES	Kg./ha
N	130
P ₂ O ₅	120
K ₂ O	170

(Briones y Cedeño, 2009)

1.1.12. Plagas y enfermedades

La cantidad de follaje que posee la planta del pepinillo y la gran humedad que necesita para su desarrollo. Es este un cultivo donde el control de plagas y enfermedades se hace muy difícil y que deba realizarse de forma preventiva, a continuación, expondremos las características de las principales plagas y enfermedades que atacan al pepinillo (Hernández, 1992).

1.1.12.1. Plagas

En el pepino, es importante no utilizar productos clarinados ya que son tóxicos para esta planta (Hernández. 1992).

1.1.12.1.1. Mosca blanca (*Trialeurdes vaporariorum*) y (*bemisia tabaco*)

Los adultos colonizan las partes jóvenes de las plantas, realizando las posturas de huevos en el envés de las hojas estas emergen las primeras larvas, que son móviles, tras fijarse en la planta pasan por tres estados larvarios y uno de pupa. Esta última característica de cada especie, los daños directos (amarillamiento y debilitamiento de la planta) son ocasionados por larvas adultos alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas (Lopez.C.2003).

1.1.12.1.2. Araña roja (*tetranychus urticae*, *T. turkestan* y *T ludeni*).

Se desarrollan en el envés de las hojas causando decoloración, puntea duras o manchas amarillentas que puedan apreciarse en el haz como primeros síntomas, las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga (López, C.2003).

1.1.12.1.3 pulgón (*mizus persicae*) y **mosca blanca** (*bemisia tabaco*)

Los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación de follaje, además son vectores de varias enfermedades virales en el cultivo. (Lopez.C.2003).

1.1.12.1.4. Gusano Tierrero (*Agrotis sp*)

Es un grupo de insectos conocidos con el nombre de roscas, rosquillas, cortadores y otros son larvas que provienen de mariposas nocturnas con óbitos parecidos: en las horas del día permanecen escondidas en el suelo cerca del pie de las plantas, siendo más activa durante la noche: generalmente cortan los tallos de las plantas recién nacidas a nivel de suelo. (Lopez.C.2003).

1.1.12.1.5. Minador de la hoja. (*Liryomiza sp*)

Es una larva pequeña de color blanquecino amarillento, sin patas, minan las hojas, construyendo galerías la larva adulta se transforma en mosca pequeña. La cual ovopositar en los tejidos internos de las hojas, en donde nacen las nuevas larvas que de inmediato comienzan a alimentarse, quedando visibles las galerías semitransparentes (López, .C.2003).

1.1.12.1.6. Ácaros fitófagos (*Fan: Tetranychidae, Eriophyidae*)

Son de tamaño pequeño y minúsculo respectivamente, y succionan el contenido de las células de las hojas o de los frutos. Los tetranikidos son llamados comúnmente “arañitas rojas”, se alimentan preferentemente del follaje donde producen manchitas cloróticas, amarillentas, y en algunos casos las hojas se caen y las hojas pueden llegar a secarse. (López, .C.2003).

1.1.12.1.7. Vaquitas (*Diabrotica variegata* (Coleóptero: Chrysomelidae)

Son los insectos conocidos como vaquitas presentan colores vistosos como amarillo verde, azul oscuro negro, etc. en distintas tonalidades, las larvas perforan las raíces y forman túneles mientras que los adultos atacan a los tallos, hojas, frutos y flores. Se consideran portadores de erwinia y del virus de mosaico del pepino (CMV). Una buena preparación de terreno antes de la siembra destruye los huevecillos y larvas o los expone a la acción de los depredadores. (López, C)

1.1.12.2. Enfermedades.

Las enfermedades constituyen el factor limitante en la producción de pepino, existen cerca de 200 enfermedades de diversas causas se detallan algunas importantes (Hernandez.1992).

1.1.12.2.1. Damping off (*Rhizoctonia solana, pythium spselerotium rolfssi*)

Representan un complejo de hongos que atacan a las plantas jóvenes de pepinillo produciendo la muerte de muchas de ellas, los ataques se caracterizan por una podredumbre húmeda que evoluciona rápidamente, apareciendo una mancha oscura que rodea el cuello del tallo. Esto ocasiona un estrangulamiento que marchita las plantas (Hernández. T.1992).

- **Control cultural.** - Roturar el suelo con un mes de anticipación, incorporar en los primeros 15 cm de suelo de 4 a 6 kg de materia orgánica por cada m².
- **Control físico.** - Someter al suelo destinado para la siembra a una desinfección con vapor de agua.
- **Control químico.** - incorporación con un rastrillo 2 oz de ceniza vegetal (de algún tipo de leguminosas) /m², aplicar 4 l de caldo bórdales/m².

1.1.13. Cosecha

La cosecha se realiza manualmente. El fruto debe estar en estado óptimo de desarrollo en general debe estar tierno y el mejor índice de ellos es la semilla tierna. La época de cosecha fluctúa entre los 65 a 75 días a partir de la siembra. Dura de 2 a 3 semanas se

hacen de uno a dos cortes por semana. Los rendimientos alcanzan las 60 Tn /ha (Corozo 2014).

Los pepinillos se cosechan en diversos estados de desarrollo, cortando el fruto tijera en lugar de arrancarlo. El periodo entre floración y cosecha puede ser de 55 a 60 días, dependiendo del cultivar y de la temperatura. Generalmente, los frutos se cosechan en un estado ligeramente inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan, la firmeza y el brillo externo son también indicadores del estado prematuro deseado. (Briones y Cedeño).

1.1.14 Almacenamiento

El pepinillo se puede almacenar satisfactoriamente por periodos relativamente cortos de 15 a 20 días ya que pierde calidad. la temperatura de almacenamiento más favorable es de 10°C a 12°C, siendo posible almacenar por corto tiempo a 8°C sin que se produzca daño por frío, los frutos manteniendo por dos semanas a 5°C o menos sufre daños por los fríos, a los 15°C los frutos tienden a madurarse temprano, tomando un amarillamiento . Es aconsejable pre enfriar los frutos inmediatamente después de cosecha (Alonzo. T. M.2007).

1.2. MULCH

Realizar nuestro propio mulch es muy sencillo y basta con dejar en un rincón del jardín la hierba corta, las ramas de poda y dejar que se descomponga para formar el humus. El acolchado mantiene la humedad del suelo, evita las malas hierbas y el humus enriquece la tierra.

Para llevar a cabo el mulch o acolchado orgánico en casa sólo se necesitan los siguientes materiales paja seca, corteza de pino y composta en partes iguales (la cantidad va a variar según la extensión que tenga el cultivo); un recipiente de plástico y una pala. El primer paso es mezclar todos los ingredientes hasta integrarlos bien, una vez que estén listos hay que preparar el terreno, para eso hay que retirar las malezas o cualquier elemento que pueda perjudicar a las plantas, ya que esté totalmente limpio

hay que colocar una capa gruesa de aproximadamente cinco o diez centímetros cerca del área de cultivo cubriendo bien el sistema radicular (Plata. P. L.2013).

1.2.1. Mulch o cobertor orgánico

El mulch o cobertura orgánica es una capa de materia orgánica suelta, como paja, hierba cortada, hojas y otros materiales similares, que se utiliza para cubrir el suelo que rodea las plantas, o que se coloca entre las hileras de plantas para proteger el suelo. El mulch ayuda a mantener una condición de suelo favorable. Debido a que provienen de materiales vegetales, se produce la descomposición, lo que tiene varios efectos positivos tanto sobre el suelo como sobre las plantas. (Plata. P. L.2013).

1.2.2. Particularidades del mulch.

El mulch es un método de forzado, que consiste en cubrir el suelo y no la planta.

Uno de los manejos agro técnicos convenientes para la horticultura, sobre todo para los cultivos de las cucurbitáceas son el uso de cobertores de plástico o base de mulch orgánico. La película cubre el ancho de la cama, en un ancho de 70-80cm (plata. P.L.2013)

1.2.3. Beneficios del mulch

- **Control de malezas.** - Este es uno de los puntos más importantes. Existen mallas anti malezas, cuyo uso, es el más masificado dentro de esta técnica. Cabe destacar que, para mulch orgánico no se requiere una capa mayor de 5-10 cm de grosor para evitar el crecimiento de malas hierbas.
- **Térmica.** - Las raíces requieren temperatura para poder crecer de forma adecuada. Su protección ayuda a mantener el suelo más tibio en invierno y más fresco en verano.
- **Control de humedad.** - El mulch resulta idóneo para aquellos periodos de deficiencia hídrica, ya que tiene la capacidad de disminuir la evaporación y retiene mayor humedad.

- **Mantenimiento de nutrientes.** - Evita la degradación de los suelos, permitiendo mantener su estructura.

1.2.4. Tipos de mulch

Existen muchas formas comerciales de mulch, los dos grupos principales son:

1.2.4.1. Mulch inorgánico.

El mulch inorgánico no se descompone rápidamente, por lo que no necesita ser reabastecido con frecuencia. Por otro lado, no mejoran las estructuras del suelo, no añaden materia orgánica ni proveen nutrientes. (Plata. P.L.2003)

- Cobertura de lámina de polietileno de mulch

Los distintos plásticos modifican el microclima edáfico, dependiendo de las propiedades ópticas del material y tipo de suelo los traslúcidos son más opacos en el incremento de temperatura debido a que tienen una transparencia de entre 80 a 90%, de radiación recibida, sin embargo, su uso no es aconsejable en cultivos estivales bajo cobertura ya que podría provocar la muerte de la planta por hipertermia.

El acolchado negro al funcionar como un cuerpo negro, que absorbe el 90-95% de la radiación transformando los mismos en calor, por tanto, es el que mayor temperatura presenta en su superficie y presenta mayores temperaturas en un cm del suelo, pero es menos eficiente en calentamiento del suelo. (Plata .P.L. 2013)

1.2.4.2. Mulch orgánico.

Los orgánicos incluyen varios tipos de piedras, piedra volcánica, goma pulverizada y materiales relativos, entre otros, además el mulch orgánico incluye astillas o virutas de madera, hojas de pino, corteza de árboles, cascara de cacao, hojas mulch mixto una gran variedad de otros productos generalmente derivados de plantas.

El mulch orgánico se descompone a diferentes ritmos dependiente del material los que se descomponen más rápido se tiene que reabastecer con más frecuencia, debido al proceso al proceso de descomposición mejora la calidad del suelo y su fertilidad, a pesar de que aumenta la necesidad de mantenimiento. (Plata.P.L.2013)

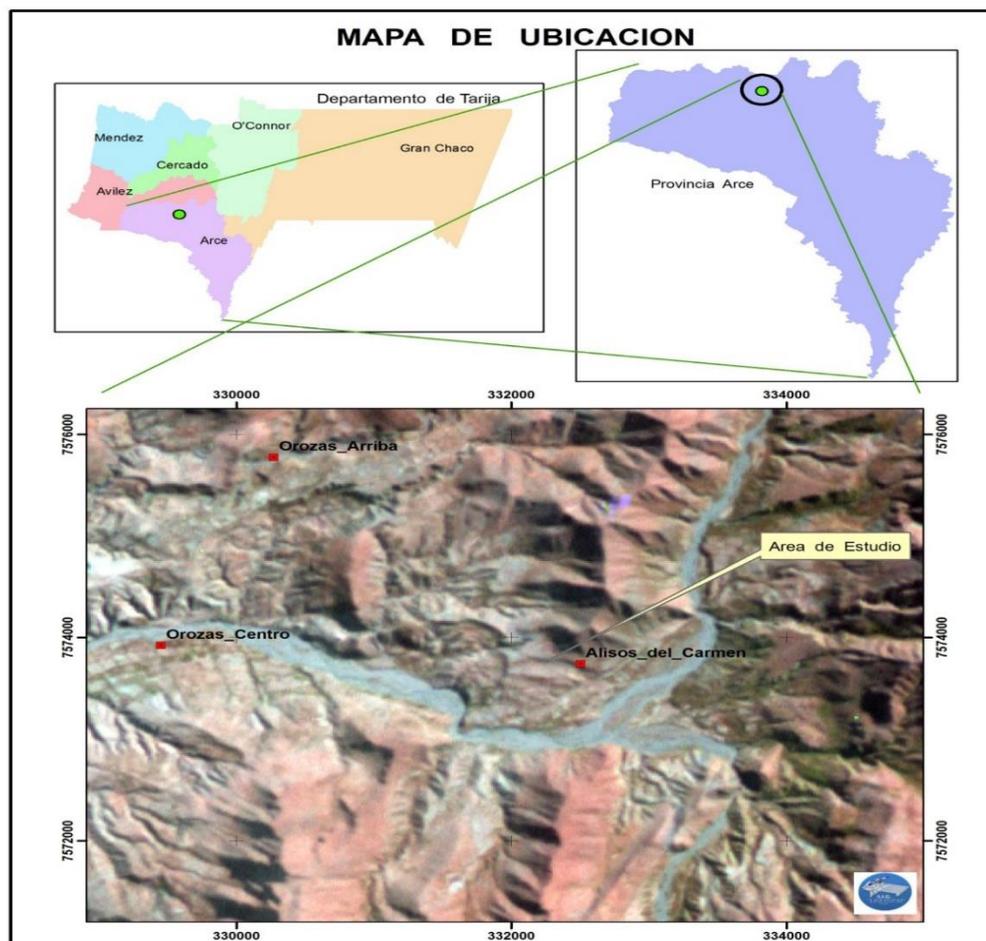
CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. MATERIALES

2.1.1. Localización del experimento.

La zona de estudio es en la comunidad de Alisos del Carmen que se encuentra ubicada en el cantón Orozas, Distrito Siete, Primera Sección de la provincia Arce del municipio de Padcaya del departamento de Tarija, está entre los $21^{\circ}56''$ de L. S. y $64^{\circ}48'$ d L.W. a una altura de 2.200 m. s .n. m. con una precipitación media de 680.6mm y una temperatura media anual de 18.3°C (SENAMHI, 2010)



2.1.2. Ecología

La localidad de “Alisos del Carmen” posee una vegetación predominante por las condiciones climatológicas que son bastantes definidas y están constituidas por vegetaciones herbáceas naturales, frutales y también se cultiva las diferentes hortalizas que son.

Tabla 6. Nombres científicos de especies agrícolas y silvestre.

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae
2	Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae
3	Haba	<i>Vicia faba</i> L.	Leguminosae
4	Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae
5	Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	Liliaceae
6	Duraznero	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Rosaceae
7	Vid	<i>Vitis vinífera</i> L.	Vitaceae
8	Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae
9	Nogal	<i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae
10	Manzano	<i>Malus sylvestris</i> Miller	Rosaceae
11	Chañar	<i>Geophroea decorticans</i> (Gill.ex H.et A.) Burk.	Leguminosae
12	Cadillo	<i>Cenchrus</i> sp.	Poaceae
13	Molle	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae
14	Saitilla	<i>Bidens pilosa</i> L.	Compositae
15	Ciruelo	<i>Prunus domestica</i> L.	Rosaceae
16	Churqui	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Leguminosae
17	Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	Cucurbitaceae
18	Pino	<i>Pinus</i> sp.	Pinaceae
19	Sauce criollo	<i>Salix humboldtiana</i> Willd	Salicaceae
20	Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	Rosaceae
21	Acelga	<i>Beta vulgaris</i> L. var, cicla L.	Chenopodiaceae

Herbario Universitario (T.B.)

2.1.3. Fauna.

En su totalidad la fauna predominante en esta comunidad de alisos del Carmen está constituida por distintos tipos de animales como ser vacas, caballos, chanchos, aves gallinas, etc. y algunas especies silvestres de animales.

2.1.4. Hidrografía.

Esta comunidad cuenta con una hidrografía de 3 tipos de proyectos donde la cuenca que provee el agua está en la cordillera que colinda con tariquia.

2.1.5. Actividades económicas.

En esta comunidad cuenta aproximadamente con 130 familias y actual mente se calcula que tiene una aproximada mente en 480 habitantes.

La actividad principal que genera recursos económicos en la comunidad se basa más que todo en la producción agrícola y ganadera.

En el sector agrícola, la producción hortalizas de maíz y papa y la producción de frutales como ser carosos, mientras que en el sector pecuario se destaca en la producción de ganado bovino, siendo estas las fuentes principales de los ingresos monetarios.

Además, la comunidad cuenta con la carretera de Tariquia lo cual es muy favorecedor para el transporte de sus productos en cuanto a su comercialización.

2.1.6. Material vegetal

En el material vegetal que se utilizó en la presente investigación son semillas de pepinillo hibrido de las variedades son.

- Variedad hibrida (EUREKA)
- Variedad (SMR 58)

Son dos variedades hibridas monoicas de tipo pikle para salmuera y mercado fresco, proveniente de una plantas vigorosas adaptables a todas las regiones productoras de estos vegetales, estas variedades se pueden producir en espaldera o en el piso.

- Paja de la cosecha de trigo en mezcla de cascara de pino (PARA EL MULCH)

La elaboración del mulch que se utilizó fue la elaboración de residuos de cosecha de trigo más la cascara de pino que entraron en un proceso de descomposición de 1.5 y medio. Permiten aprovechar los residuos orgánicos. Aumentan la actividad microbiana del suelo. Recuperan la materia orgánica del suelo, favoreciendo la retención de nutrientes y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como también mejoran la capacidad de absorber agua.

2.1.6.1. Características del pepinillo:

En las dos variedades desarrolladas para la cosecha manual, presentan plantas vigorosas de fruto firme de espigas blancas con un color verde oscuro, adaptable para la producción.

La semilla de la variedad eureka híbrida de origen de USA

- Fecha de envasado el 7/2021
- Con un porcentaje de germinación del 96% y una pureza del 99%.
- Esta semilla es tratada ya que no es apta para el consumo humano.
- Monoica es decir presenta flores masculinas y femeninas en una misma planta.

La semilla de variedad SMR 58 tratada no apta para el consumo.

- La semilla de la variedad SMR 58 de origen de USA.
- Fecha de envasado el 5/2021.
- Con un porcentaje de germinación del 94% y una pureza del 99%.
- Esta semilla es tratada ya que no es apta para el consumo humano.
- Monoica es decir presenta flores masculinas y femeninas en una misma planta.

2.1.6.2. Características del mulch o acolchado.

Es una capa de restos orgánicos paja de trigo, corteza de pino... que se utiliza para evitar las malas hierbas y mantener la humedad así también para mantener la temperatura en el suelo.

- **Control de malezas.** Este es uno de los puntos más importantes. Existen mallas anti malezas, cuyo uso, es el más masificado dentro de esta técnica. Cabe destacar que, para mulch orgánico no se requiere una capa mayor de 5-10 cm de grosor para evitar el crecimiento de malas hierbas.
- **Térmica.** Las raíces requieren temperatura para poder crecer de forma adecuada. Su protección ayuda a mantener el suelo más tibio en invierno y más fresco en verano.
- **Control de humedad.** El mulch resulta idóneo para aquellos periodos de deficiencia hídrica, ya que tiene la capacidad de disminuir la evaporación y retiene mayor humedad.
- **Mantención de nutrientes.** Evita la degradación de los suelos, permitiendo mantener su estructura.

2.1.7. Material químico.

Se realizó la incorporación de abonos químicos de acuerdo a un análisis de suelo previo a la siembra de este proyecto donde se realizó diferentes cálculos para llegar a la dosis necesaria de Urea requerida para este proyecto.

2.1.8. Materiales orgánicos.

Se realizó la incorporación de abono de gallinaza previa a la preparación del terreno como ser el rastreado del mismo.

2.1.9. Material de tutorado.

- Maderas
- Caña bambú
- Hilos de yute o totora
- Alambre de amarre

2.1.10. Materiales de campo.

- Estacas de madera
- Bolsas de polietileno
- Botellas de plástico
- Cinta métrica
- Alambre de amarre
- Wincha
- Letreros indicadores
- Tubería pvc 1”
- Conector de cinta
- Codos de riego
- Herramientas:(azadones, pico
rastrillo y pala)
- Balanza digital
- Cartones de papel higiénico
- Bandejas de almaciguera
- Hilo de yute

2.1.11. Material de escritorio.

- Computadora
- Impresora
- Marcador
- Libreta de campo
- Cámara.

2.2. METODOLOGÍA

2.2.1 Diseño experimental.

El presente trabajo de investigación, se empleara el diseño bloques al azar con arreglo factorial (2x2x2), que da lugar a 8 tratamientos con 3 repeticiones haciendo un total de 24 unidades experimentales.

2.2.1.1. Diseño de las unidades experimentales.

Para la presente investigación se realizó el presente diseño que es.

❖ N° total de tratamientos	8
❖ N° total de bloques por parcela	3
❖ N° total de unidades experimentales	24
❖ Superficie total de ensayo	96 m ²
❖ Largo de la unidad experimental	16 m
❖ Ancho de la unidad experimental	6 m
❖ Superficie de cada unidad experimental	4 m ²
❖ Distancia entre bloques	0,50 m
❖ Distancia entre camellones	0,50 m
❖ Distancia entre plantas	0.30

2.2.1.2 Características del diseño:

Tabla 7. Características del diseño

Factores de estudio	Niveles por factor	Tratamientos	Replicas	N° Unidades Experim.
Cobertura	C1/mulch C2/mulch	C1.V1.T1 C2.V1.T1	3	8 X 3 = 24
Variedad	Eureka -V1 SMR 58-V2	C1.V1.T2 C2.V1.T2 C1.V2.T1 C2.V2.T1		
Tutorado	T1 T2	C1.V2.T2 C2.V2.T2		

2.2.1.3 Tratamientos.

Tabla 8. Descripciones del número de tratamientos de diseño

Tratamientos	Descripción	Unidad experimental	Repeticiones	Total
T1	C1.V1.T1	1	3	24
T2	C2.V1.T1	1		
T3	C1.V1.T2	1		
T4	C2.V1.T2	1		
T5	C1.V2.T1	1		
T6	C2.V2.T1	1		
T7	C1.V2.T2	1		
T8	C2.V2.T2	1		

2.2.1.4 Diseño de campo

Tabla 9. diseños de campo

	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
2 m	T1	T5	T3
	2 m	0,5 m	
	T2	T6	T4
	T3	T7	T5
	T4	T8	T6
	T5	T1	T7
	T6	T2	T8
	T7	T3	T1
	T8	T4	T2

2.2.2. Procedimientos experimentales.

2.2.2.1 Selección del área para el cultivo.

Para la selección del terreno se tomó en cuenta la topografía, la textura y la estructura del suelo, para tener un fácil acceso al lugar para la preparación del terreno, la implementación de sistema de riego por gravedad, la siembra y que el lugar tenga las condiciones agroecológicas para el desarrollo del cultivo.

2.2.2.2 Análisis del suelo.

Antes de la preparación del terreno y la implementación del cultivo se debe realizar un análisis de suelo para saber su estado físico, su fertilidad natural y su disponibilidad de nutrientes del suelo del sitio experimental, para lo cual se toma una muestra de 10 muestras a una profundidad de 20 cm en diferentes puntos en forma de zigzag, para posterior llevarlos al laboratorio de la U.A.J.M.S. para obtener los resultados análisis.

Con los resultados obtenidos mediante la interpretación de los resultados y las necesidades del cultivo se realizará un plan de fertilización.

2.2.2.3. Preparación del terreno.

. En la preparación de terreno se realizó una arada y dos rastras con fin desmenuzar los terrones más grandes y matar algunos hospedantes, para luego formar camellones (surcos) de 0.20m de ancho y 3.5 m de largo respectiva mente, se nivela la superficie en su totalidad en cada surco se irá incorporando materia orgánica en forma de estiércol (estiércol de cabra) (abono de gallinaza)

2.2.2.4. Medición y delimitación de la parcela.

Se procedió a medir una superficie total requerida para 24 tratamientos, además se realizó la medición para cada tratamiento acuerdo a la superficie establecida en nuestro diseño de campo, por el cual consistió en la formación de un cuadrado clavando maderas en la esquina de cada parcela.

2.2.2.5. Sistema de riego por gravedad.

El sistema de riego por gravedad necesita el acoplamiento de tubos PVC para que la distribución de agua sea uniforme por los sucos ya que la parcela cuenta con sistema de riego por gravedad.

2.2.2.6. Colocación de cobertor orgánico.

Se utilizaron cobertor de láminas de desechos de cosecha de trigo con la mezcla de cascara de pino para cubrir 50 cm de ancho del camellón y un total de 6 surcos de 16 m de largo para evitar la proliferación de yuyos no deseados y no hacer tanta inversión en mano de obra.

2.2.2.7. Colocación de letreros a cada tratamiento.

Se realizó la colocación de los letreros en el trabajo que se realizó en campo por unidad experimental o tratamientos para una adecuada identificación o distintivos de tratamientos.

2.2.2.8. Siembra:

Se realiza una siembra directa en campo de forma manual en las respectivas parcelas con una densidad de 0.30 m entre planta en planta y 0,50 m. de surco en surco se sembrara de 1 a 2 semillas por golpe de los dos híbridos en estudio.

2.2.2.9. Fertilización.

El suelo se fertilizó de acuerdo a las recomendaciones del análisis de suelo realizado en la U.A.J.M.S. para lo cual se realizará una respectiva interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio, en el cual se determinará que si el nitrógeno, fósforo, potasio y micro elementos se hará la incorporación de cantidades suficientes.

Una vez teniendo los análisis de suelo se determinó que el único elemento faltante para la producción del pepinillo es nitrógeno así de la misma forma se incorporó urea al momento de la carpida.

2.2.2.10. Control de malezas.

El control de malezas se lo realizó de forma manual cada 10 días durante todo el periodo del cultivo, se eliminara toda clase de malezas a través del azadón para las respectivas parcelas las que el mulch no logre controlarlas, así evitando plantas hospederas de plagas y enfermedades y la ves compitan por luz y nutrientes.

2.2.2.11. Tutorado y guiado.

Para mantener la planta erguida, mejorarla aireación y la realización de labores culturales se realiza el tutorado.

El tutorado se realizó partir de los 25 días después de la siembra donde la planta vaya creciendo y se vaya sujetando en el hilo de nylon así tengo un excelente guiado hasta lograr su crecimiento óptimo.

2.2.2.12. Tratamientos fitosanitarios.

Estos tratamientos se los realizó de acuerdo a los resultados de laboratorio de fitopatología para determinar qué tipo de hongo está atacando al cultivo.

El tratamiento fitosanitario se realizará de forma preventiva con los productos agroquímicos adecuados para ataques de plagas y enfermedades.

Posteriormente se irá realizando los demás tratamientos hasta lograr su cosecha del pepinillo en calidad y cantidad del pepinillo.

El producto que se utilizó para el control de estos hongos fue el AMISTAR TOP, un fungicida de contacto y sistémico.

2.2.2.13. Realización de poda.

- La poda de formación se realizó una vez que haya pasado la carpida de las plantas.

Este tipo de poda consiste en darle un solo eje principal a la planta, que la planta tenga una forma más adecuada y un excelente vigor.

- La poda de limpieza se realizó una vez que la planta haya sido aporcada.

Esta poda consiste en eliminar el macolla miento de hojas y tallos mal formados para evitar la proliferación de enfermedades y mejorar la calidad del fruto.

- Poda de fructificación esto se realizó una vez que la planta haya fructificado un 80 %.

Esto se trata de eliminar los frutos mal formados para potenciar la producción

2.2.2.14. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual cuando los frutos alcancen un tamaño determinado más pequeño que sirve para pikle donde tiene mayor demanda en el mercado, empezando su periodo de cosecha a partir de los 55 días después de la siembra, la misma que se realizará con una tijera de podar, efectuando un corte en el pedúnculo del fruto con una frecuencia de cosecha de cada 2 días por su exigencia en su tamaño.

2.2.3. Variables e indicadores.

Para determinar el efecto de los tratamientos en estudio sobre el cultivo de producción de pepinillo se evaluará la siguiente variable propuesta para el análisis de dicho proyecto de investigación y son los siguientes:

Tabla 10. Variables a evaluar.

VARIABLES	INDICADORES
Altura de la planta a los 30 y 60 días del trasplante	cm
N° de frutos por planta.	Unidades
Longitud del fruto.	cm
Diámetro del fruto	cm
Peso del fruto.	gr
Rendimiento	Tn/h
Análisis económico	Bs

2.2.3.1. Altura de la planta a los 30 y 60 días del trasplante.

Esta variables fueron tomadas con la ayuda de un flexómetro considerando la distancia existente entre la base de la guía y su parte apical para el cual se escogió como muestra de 10 plantas al azar de cada uno de los tratamientos durante el desarrollo del cultivo y al final poder sacar el promedio de altura de altura en este número de días.

2.2.3.2. N° de frutos por planta.

Esta variante se evaluó en 10 plantas tomadas de la parcela neta desde el inicio de la cosecha a los 55 días contando los frutos recolectados en cada parcela hasta el final de la cosecha a los 80 días luego se sumaron y se promediaron los datos de los respectivos tratamientos de las dos variedades.

2.2.3.3. Longitud del fruto por tratamiento (cm)

Los datos se obtuvieron de 15 frutos al azar de las parcelas netas a las que se midieron la longitud de sus frutos, los cuales se midieron en centímetros desde la base del fruto hasta la inserción del pedúnculo en las dos variedades de pepinillo que se uso.

2.2.3.4. Diámetro de fruto por tratamiento (cm)

Los datos se obtuvieron de 15 frutos al azar de las parcelas netas a las que se midieron el diámetro de sus frutos, se procedió a la medición de los frutos con un vernier en centímetros.

2.2.3.5. Peso del fruto (gr).

Se pesaron 15 frutos en cada cosecha de los diferentes tratamientos, estos fueron pesados en una balanza en gramos para obtener el promedio de las mismas, en la dos variedades de pepinillo a utilizar.

2.2.3.6. Rendimiento (Ton/ha).

Para el rendimiento se tomó los promedios de la variable de peso de fruto por planta el cual se multiplicó por el promedio de numero de frutos por planta correspondiendo a cada tratamiento, obteniendo el promedio en gramos y transformando el kilogramo posteriormente en ton/ha.

2.2.3.7. Análisis económico

Para el análisis económico se utilizó la metodología de presupuesto parcial, realizado por cada tratamiento en función de los costos producción y beneficios netos de cada uno de los tratamientos.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

De acuerdo a las variables de estudio se tiene los siguientes resultados

3.1 ALTURA DE PLANTA

Tabla 11. Datos de altura de la planta a los 60 días (cm)

TRATAMIENTOS	REPLICAS			TOTAL	MEDIA
	I	II	III		
T1 (C1V1T1)	121,80	121,90	119,80	363,50	121,17
T2 (C1V1T2)	118,60	117,10	116,30	352,00	117,33
T3 (C1V2T1)	117,20	118,60	115,30	351,10	117,03
T4 (C1V2T2)	115,10	116,20	115,40	346,70	115,57
T5 (C2V1T1)	114,60	112,90	113,50	341,00	113,67
T6 (C2V1T2)	113,30	112,80	110,60	336,70	112,23
T7 (C2V2T1)	113,20	112,10	110,80	336,10	112,03
T8 (C2V2T2)	110,10	111,80	111,50	333,40	111,13
TOTAL	923,9	923,4	913,2	2760,50	920,17

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos tomados de la altura a los 60 días cuando se había observado gran parte el desarrollo vegetativo, se pudo evidenciar datos entre los 111,13 centímetros hasta los 121,17 centímetros de altura con una diferencia de poco más de los 10 centímetros de altura, siendo una diferencia considerable.

(Garrón. I. 2018) Tesis de grado, en el factor que estudio el cobertor de nylon negro alcanzó una altura a los 60 días de la siembra una altura 121.2 cm, también reporte (Plata.P.L.2013) que obtuvo un promedio de 114.3 cm de altura donde el valor obtenido fue superior con el uso del mulch orgánico en el presente trabajo siendo de 121,17 cm. de altura de la planta con el uso del mulch orgánico.

Tabla 12. Doble entrada (Interacción cobertura *variedad)

FACTORES	V1	V2	TOTAL	MEDIA
C1	715,50	697,80	1413,30	117,78
C2	677,70	669,50	1347,20	112,27
TOTAL	1393,20	1367,30	2760,50	
MEDIA	116,10	113,94		

De acuerdo con los datos obtenidos para cada factor independiente vemos que los promedios para el factor cobertura son de 117,78 y 112,27 centímetros de altura en la cobertura 1 y 2 respectivamente, mientras que los promedios en el factor variedad muestra valores son de 116,10 y 113,94 centímetros de altura.

Tabla 13. Doble entrada (Interacción cobertura * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
C1	714,60	698,70	1413,30	117,78
C2	677,10	670,10	1347,20	112,27
TOTAL	1391,70	1368,80	2760,50	
MEDIA	115,98	114,07		

Analizando la tabla de doble entrada de cobertura * tutorado, tenemos promedios de 117,78 y 112,27 centímetros en las coberturas 1 y 2 mientras que en el factor tutorado los valores son cercanos con 115,98 y 114,07 centímetros de altura en el tutorado 1 y 2 respectivamente.

Tabla 14. Doble entrada (Interacción variedad * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
V1	704,50	687,20	1391,70	115,98
V2	688,70	680,10	1368,80	114,07
TOTAL	1393,20	1367,30	2760,50	
MEDIA	116,10	113,94		

En cuanto a los factores variedad * tutorado, vemos que individualmente los promedios para la variedad son de 115,98 y 11407 centímetros de altura, a diferencia de los promedios en el factor tutorado que tienen promedios de 116,10 y 113,94 centímetros en el tutorado 1 y 2 respectivamente.

Concluido el análisis de varianza para la variable altura a los 60 días se pudo observar que existe diferencias altamente significativas al 1 y 5 % de probabilidad de error en los tratamientos, de la misma forma en los factores cobertura, variedad y tutorado, por lo que es necesario realizar una prueba de comparación de medias para los factores que corresponde y los tratamientos, sin embargo, no existe diferencias significativas en la interacción de ningún factor presentes en el estudio. (Ver tabla 15)

Tabla 15. Análisis de varianza de altura de la planta

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F _c	F _t	
					5%	1%
TOTAL	23	265,14				
TRATAMIENTOS	7	243,33	34,76	38,33**	2,76	4,28
BLOQUES/REPLICAS	2	9,12	4,56	5,03	3,74	6,51
ERROR	14	12,70	0,91			
FACTOR COBERTURA (C)	1	182,05	182,05	200,73**	4,60	8,86
FACTOR VARIEDAD (V)	1	27,95	27,95	30,82**	4,60	8,86
FACTOR TUTORADO (T)	1	21,85	21,85	24,09**	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/V)	1	3,76	3,76	4,15	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/T)	1	3,30	3,30	3,64	4,60	8,86
INTERACCIÓN (V/T)	1	3,15	3,15	3,48	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/V/T)	1	1,26	1,26	1,39	4,60	8,86

Fuente: Elaboración propia

Posterior a realizar el ANOVA, se realizó la prueba de comparación de medias para establecer los niveles de confianza, por lo que se determinó que en los niveles en los tratamientos el tratamiento T1 (C1V1T1) con un promedio de 121,17 centímetros de altura representado con la letra A, seguido de los tratamientos T2 (C1V1T2) y T3 (C1V2T1) con promedios de 117,33 y 117,03 ambos compartiendo la letra B, mientras que los demás obtuvieron promedios en altura de 115,57 por debajo.

Gráfico 1. Prueba de comparación de medias (Tratamientos)

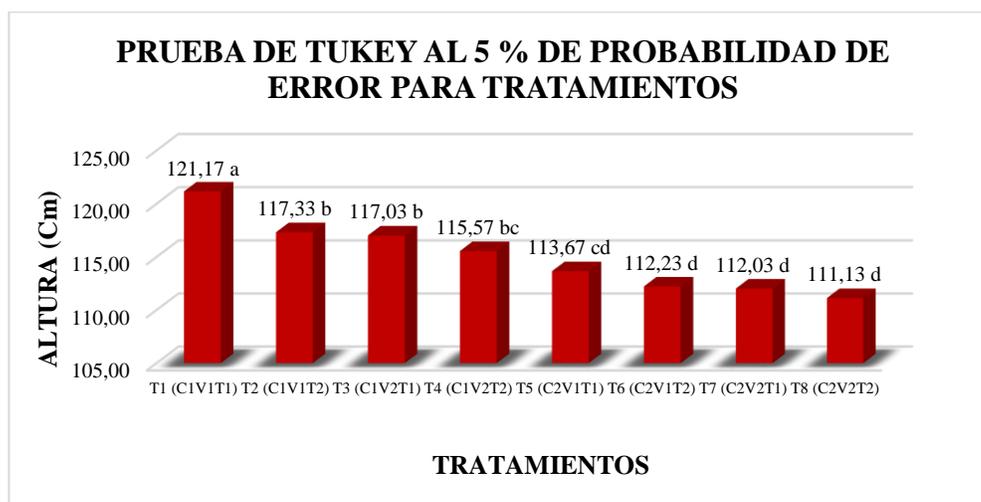
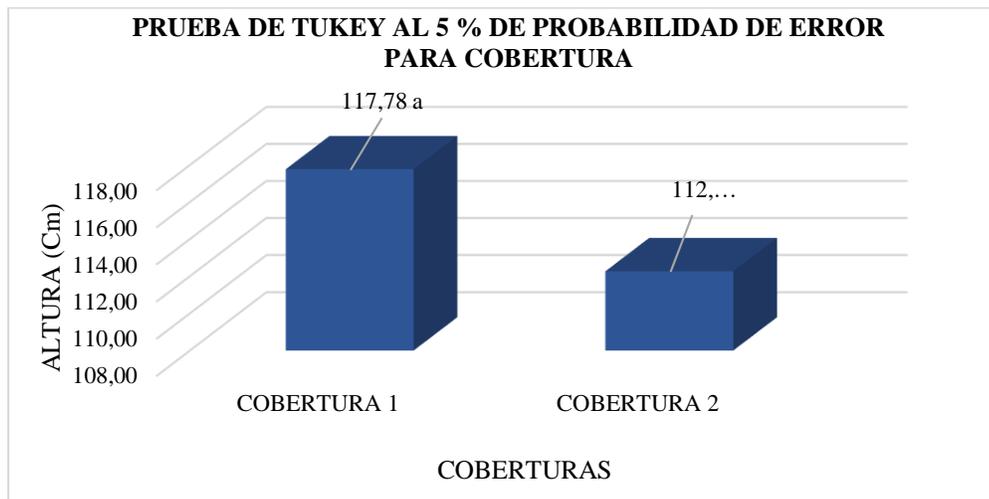
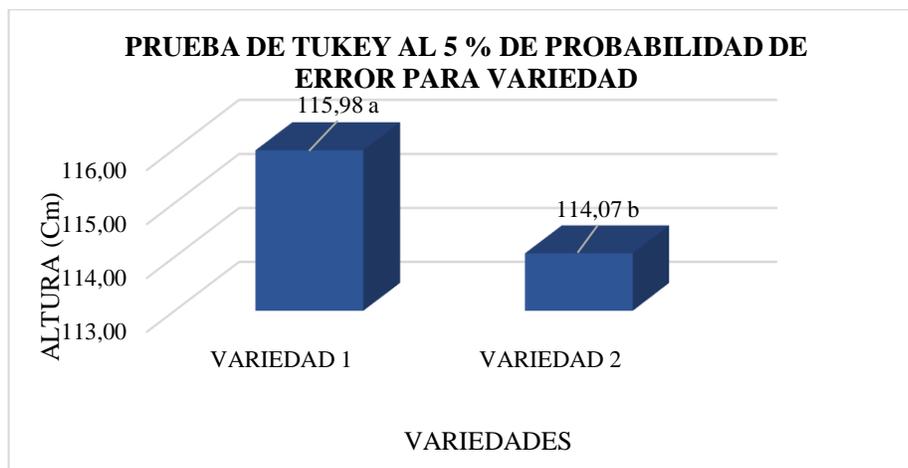


Gráfico 2. Prueba de comparación de medias (Cobertura)



Realizado la prueba de comparación de medias para el factor de cobertura, podemos evidenciar que existen diferencias entre ambos métodos de cobertura con promedios de altura de 117,78 centímetros representado por la letra A en la cobertura 1, y en la cobertura 2 con un promedio de 112,27 centímetros de altura representado por la letra B.

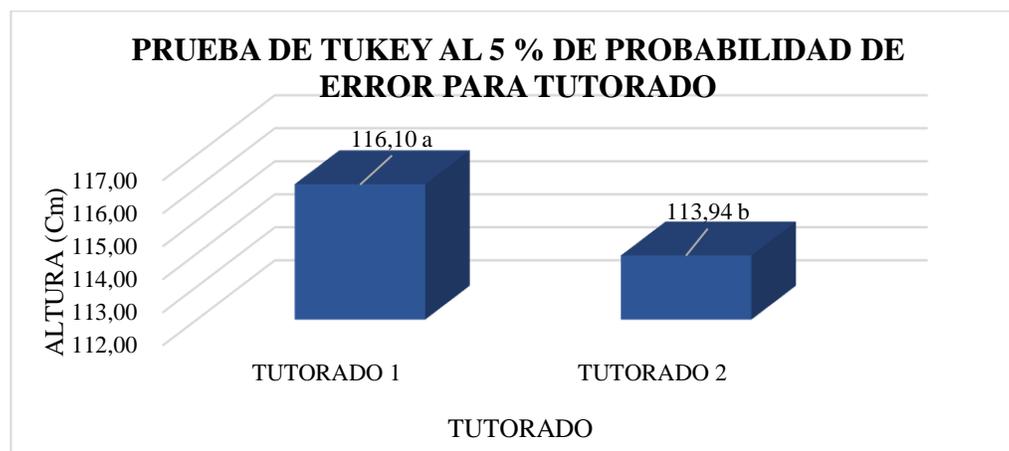
Gráfico 3. Prueba de comparación de medias (Variedad)



En cuanto a las variedades, la variedad 1 es la que alcanzó una altura mayor comparada a la variedad 2, ya que en el nivel 1 está posicionada la variedad 1 con un 115,98

centímetro de altura representado por la letra A, a diferencia de la variedad 2 que alcanzó un promedio de 114,07 centímetros de altura representada por la letra B.

Gráfico 4. Prueba de comparación de medias (Tutorado)



La prueba de comparación de medias realizada para el factor tutorado, demuestra que en los dos niveles de tutorado aplicados, el método con tutorado 1 obtuvo un promedio de altura de 116,10 centímetros de altura, a diferencia del tutorado 2 el cual obtuvo un promedio de 113,94 centímetros de altura representada por la letra B.

3.2. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Tabla 16. Número de frutos por planta

TRATAMIENTOS	RÉPLICAS			TOTAL	MEDIA
	I	II	III		
T1 (C1V1T1)	40,10	39,80	41,30	121,20	40,40
T2 (C1V1T2)	38,10	37,90	38,50	114,50	38,17
T3 (C1V2T1)	32,10	31,50	32,80	96,40	32,13
T4 (C1V2T2)	29,50	30,50	30,90	90,90	30,30
T5 (C2V1T1)	31,20	30,20	30,40	91,80	30,60
T6 (C2V1T2)	27,50	26,80	26,50	80,80	26,93
T7 (C2V2T1)	28,40	29,30	31,60	89,30	29,77
T8 (C2V2T2)	28,20	28,70	29,30	86,20	28,73
TOTAL	255,1	254,7	261,3	771,10	257,03
MEDIA	31,89	31,84	32,66	96,39	32,13

Fuente: Elaboración propia

Respecto a los datos obtenidos del número de frutos por planta los datos fueron muy diferentes entre sí, con promedios de 26,93 frutos hasta los 40,40 números de frutos por planta, difiriendo en poco menos de 15 frutos por planta, además de observarse un promedio general de 32,13 frutos por planta.

El promedio mayor de número de frutos por planta que reportó fue de 40.40 con el uso de cobertor orgánico siendo superior al que reporta (Aguirre.S. y Llumiquinga .M. 2007) con cobertor de nylon negro que obtuvo un promedio de 30.8 frutos por planta, concluyendo que la mayor cantidad de frutos son consecuencia de un buen manejo agronómico del cultivo, puesto que los sistemas de manejo de mulch orgánico colaborar en una mejor producción de la planta.

Tabla 17. Doble entrada (Interacción cobertura *variedad)

FACTORES	V1	V2	TOTAL	MEDIA
C1	235,70	187,30	423,00	35,25
C2	172,60	175,50	348,10	29,01
TOTAL	408,30	362,80	771,10	
MEDIA	34,03	30,23		

Tal como se puede apreciar en el factor cobertura vemos que los promedios son de 35,25 y 29,01 frutos por planta en la cobertura y cobertura 2, mientras que en las variedades vemos que los promedios difieren de 4 frutos por planta aproximadamente con valores de 24,03 y 30,23 frutos por planta en la variedad 1 y 2 respectivamente.

Tabla 18. Doble entrada (Interacción cobertura * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
C1	217,60	205,40	423,00	35,25
C2	181,10	167,00	348,10	29,01
TOTAL	398,70	372,40	771,10	
MEDIA	33,23	31,03		

Así como se puede apreciar entre los promedios obtenidos de cobertura vemos valores que son de 35,25 en la cobertura 1 y 29,01 frutos por planta de en la cobertura 2, así también podemos ver que los promedios del tutorado 1 y 2 son de 33,23 y 31,03 frutos por planta respectivamente.

Tabla 19. Doble entrada (Interacción variedad * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
V1	213,00	185,70	398,70	33,23
V2	195,30	177,10	372,40	31,03
TOTAL	408,30	362,80	771,10	
MEDIA	34,03	30,23		

En cuanto a los promedios individuales de variedad * tutorado vemos que los promedios de las variedades son de 33,23 y 31,03 frutos por planta respectivamente, mientras que en el factor tutorado vemos valores de 34,03 y 30,23 frutos por planta en el tutorado 1 y 2 respectivamente.

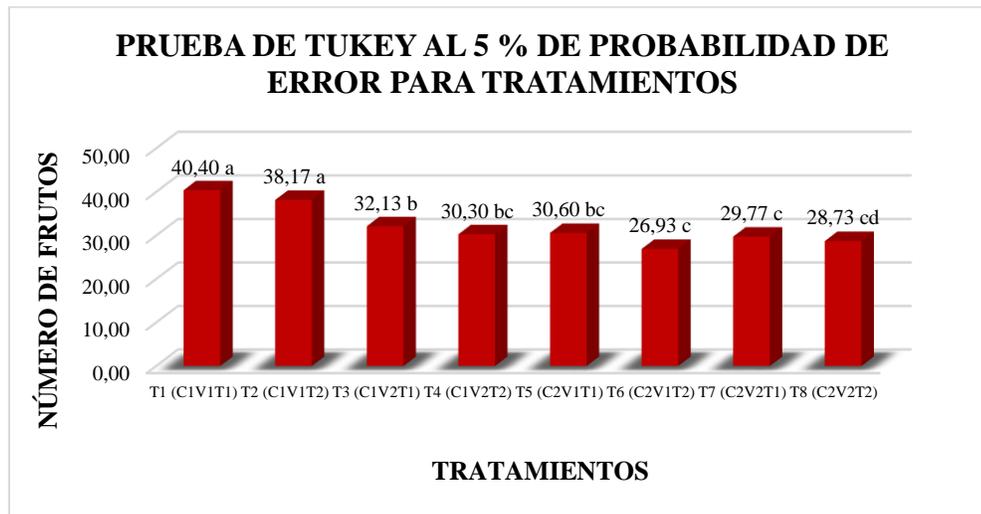
Tabla 20. Análisis de varianza número de frutos por planta.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F t	
					5%	1%
TOTAL	23	474,43				
TRATAMIENTOS	7	463,96	66,28	131,62**	2,76	4,28
BLOQUES/RÉPLICAS	2	3,42	1,71	3,40	3,74	6,51
ERROR	14	7,05	0,50			
FACTOR COBERTURA (C)	1	233,75	233,75	464,19**	4,60	8,86
FACTOR VARIEDAD (V)	1	86,26	86,26	171,30**	4,60	8,86
FACTOR TUTORADO (T)	1	28,82	28,82	57,23**	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/V)	1	109,65	109,65	217,75**	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/T)	1	0,15	0,15	0,30	4,60	8,86
INTERACCIÓN (V/T)	1	3,45	3,45	6,85*	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/V/T)	1	1,87	1,87	3,71	4,60	8,86

Fuente: Elaboración propia

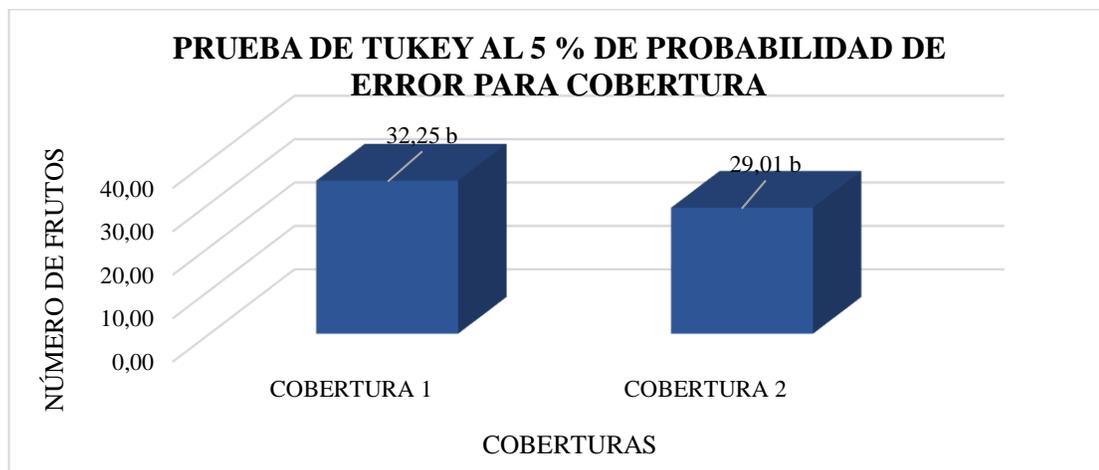
Respecto al análisis de varianza calculado para la variable de número de frutos por planta, se observó diferencias altamente significativas en los tratamientos, de la misma forma en los factores cobertura, variedad y tutorado, además de observarse diferencias significativas en la interacción de cobertura * variedad y variedad * tutorado al 1 y 5 % de probabilidad de error por lo que es necesario realizar una prueba de comparación de medias para las fuentes de variación que corresponden.

Gráfico 5. Prueba de comparación de medias (Tratamientos)



La prueba de comparación de medias por el método de Tukey, muestra para los tratamientos diferencias estadísticas notables, estableciendo el tratamiento T1 (C1V1T1) y el tratamiento T2 (C1V1T2) como los dos tratamientos en el nivel 1 con la letra A que alcanzaron promedio de 40,40 y 38,17 número de frutos por planta respectivamente, mientras que los demás tratamientos, estuvieron por debajo de los 32 número de frutos por planta representado por las letras B, C, y D.

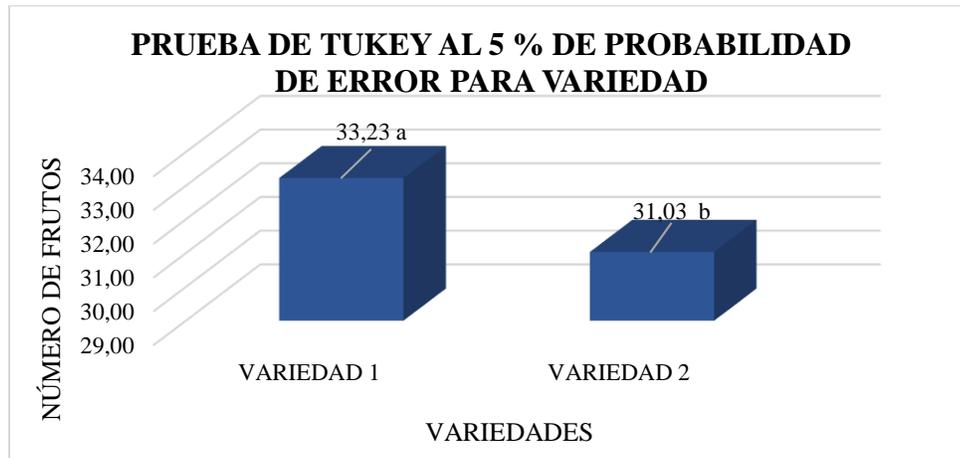
Gráfico 6. Prueba de comparación de medias (Cobertura)



La prueba de comparación de medias realizada para el factor cobertura establece que en los niveles de confianza la cobertura 1, fue la que alcanzó el mejor promedio de

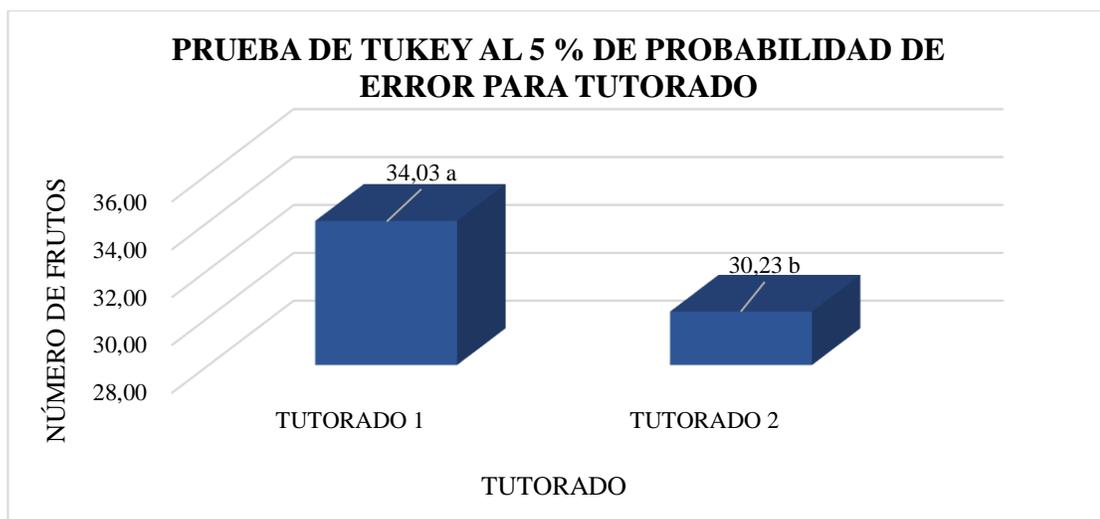
frutos por planta con 32,25 frutos por planta representada por la letra A a diferencia de la cobertura 2 que alcanzó un promedio de 29 frutos por planta representada por la letra B.

Gráfico 7. Prueba de comparación de medias (Variedad)



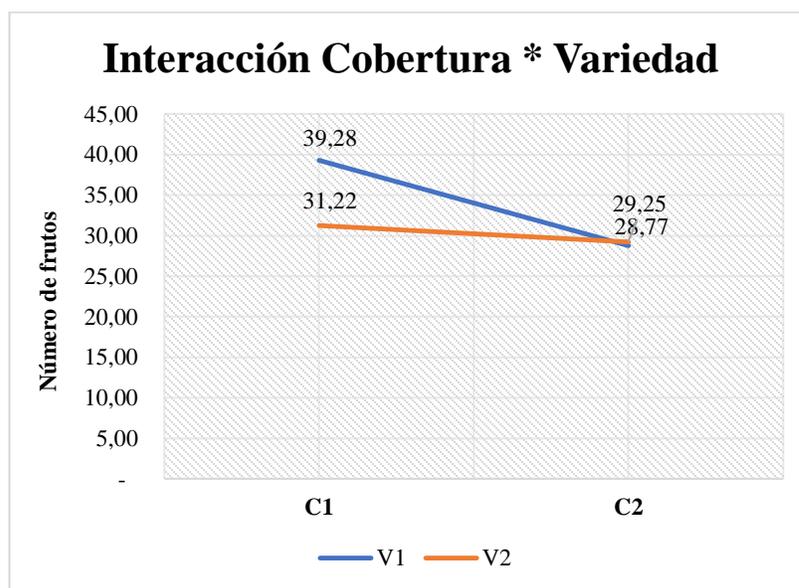
La prueba por medio del Test de Tukey, realizada para el factor variedad muestra claramente que existen dos niveles de confianza, donde la variedad 1 fue la que obtuvo el mejor promedio con 33,23 número de frutos por planta representada por la letra A, mientras que la variedad 2 fue la que obtuvo un promedio inferior con la letra B, con un promedio de 31,03 número de frutos por planta.

Gráfico 8. Prueba de comparación de medias (Tutorado)



En cuanto al tutorado, el método con el tutorado 1 fue el que mejor promedio obtuvo, con un promedio de 34,03 número de frutos por planta representada por la letra A, mientras que el método con el tutorado 2, fue el que obtuvo un promedio inferior estableciéndose un nivel representado por la letra B con un promedio de 30,23 número de frutos por planta.

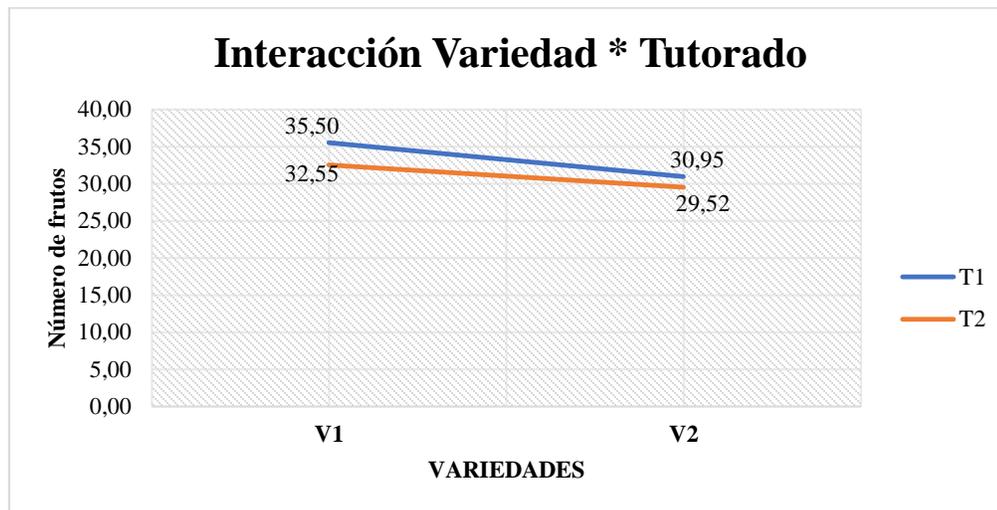
Gráfico 9. Interacción de Cobertura * Variedad



Cobertura*Variedad	N	Media	Agrupación	
C1 V1	6	39,2833	A	
C1 V2	6	31,2167		B
C2 V2	6	29,2500		C
C2 V1	6	28,7667		C

Tal como se puede evidenciar en el gráfico de interacción entre los factores cobertura * variedad, existe una interacción entre ambos factores alcanzando un promedio de 39,28 frutos por planta con la Cobertura 1 y la variedad 1, representado por la letra A, seguido de la cobertura 1 con la variedad 2, con la letra B, mientras que la Cobertura 2 con la variedad 1 y 2, alcanzó un promedio inferior a los 30 frutos por planta representados por la letra C.

Gráfico 10. Interacción de Variedad * Tutorado



Variedad*Tutorado	N	Media	Agrupación		
V1 T1	6	35,5000	A		
V1 T2	6	32,5500		B	
V2 T1	6	30,9500			C
V2 T2	6	29,5167			D

De acuerdo con la interacción de los factores Variedad * Tutorado, la interacción entre la variedad 1 con el tutorado 1, obtuvieron el mejor promedio en cuanto al número de frutos por planta alcanzando 35 frutos por planta representado por la letra A, seguido de la variedad 2 con el tutorado 2, el cual dio 32 número de frutos por planta representado por la letra B, y la variedad 2 con el tutorado 1 y 2, fueron los que estuvieron por debajo de los 32 frutos por planta representados por las letras C y D respectivamente.

3.3. LONGITUD DE FRUTO (cm)

Respecto a la longitud de los frutos se pudo observar que existe leves diferencias entre los tratamientos, con promedios que van desde los 10,23 hasta los 11,93 centímetros de longitud de fruto en los tratamientos T6 (C2V1T2) y T1 (C1V1T1) respectivamente difiriendo en poco más de 1 centímetro entre ambos tratamientos extremo. (Ver tabla 21)

Tabla 21 cuadro de datos de longitud de fruto

TRATAMIENTOS	RÉPLICAS			TOTAL	MEDIA
	I	II	III		
T1 (C1V1T1)	12,10	12,00	11,70	35,80	11,93
T2 (C1V1T2)	11,70	11,70	11,80	35,20	11,73
T3 (C1V2T1)	11,60	11,80	11,90	35,30	11,77
T4 (C1V2T2)	11,80	11,40	11,20	34,40	11,47
T5 (C2V1T1)	11,40	11,20	10,70	33,30	11,10
T6 (C2V1T2)	10,60	10,10	10,00	30,70	10,23
T7 (C2V2T1)	11,50	11,20	9,80	32,50	10,83
T8 (C2V2T2)	9,60	10,20	11,30	31,10	10,37
TOTAL	90,3	89,6	88,4	268,30	89,43
MEDIA	11,29	11,20	11,05	33,54	11,18

Fuente: Elaboración propia

- Garrón. I. (2018) en la variable longitud del fruto en su tesis de grado con el uso de cobertor de nylon negro obtuvo un rendimiento más alto fue 11.9 cm en la longitud del fruto con el uso del mulch orgánico obtuve un promedio de 11.93 cm habiendo que los resultados llegan a concordar.

Tabla 22. Doble entrada (Interacción cobertura *variedad)

FACTORES	V1	V2	TOTAL	MEDIA
C1	71,00	69,70	140,70	11,73
C2	64,00	63,60	127,60	10,63
TOTAL	135,00	133,30	268,30	
MEDIA	11,25	11,11		

De acuerdo con los valores obtenidos para el factor cobertura se ve que existen promedios de 11,73 y 10,63 centímetros de longitud en fruto, mientras que en los valores obtenidos por las variedades los promedios son de 11,25 y 11,11 centímetros de longitud de fruto.

Tabla 23. Doble entrada (Interacción cobertura * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
C1	71,10	69,60	140,70	11,73
C2	65,80	61,80	127,60	10,63
TOTAL	136,90	131,40	268,30	
MEDIA	11,41	10,95		

Tal como se puede observar entre los valores obtenidos para el factor cobertura vemos que los promedios obtenidos son de 11,73 y 10,63 centímetros de longitud de fruto en la cobertura 1 y 2 respectivamente, asimismo observamos que los promedios obtenidos por el factor tutorado son de 11,41 y 10,95 centímetros de longitud de fruto en el tutorado 1 y 2 respectivamente.

Tabla 24. Doble entrada (Interacción variedad * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
V1	69,10	67,80	136,90	11,41
V2	65,90	65,50	131,40	10,95
TOTAL	135,00	133,30	268,30	
MEDIA	11,25	11,11		

Observando los valores individuales de los factores variedad * tutorado, se observa que los promedios obtenidos son de 11,41 y 10,95 centímetros de longitud respectivamente, mientras que en factor tutorado los promedios difieren por muy poco ya que los valores son de 11,25 y 11,11 en el tutorado 1 y 2 respectivamente.

Realizado el análisis de varianza es muy evidente las diferencias altamente significativas en los tratamientos y el factor cobertura al 1 y 5 % de probabilidad de error, mientras que, en el factor tutorado solo se observa diferencias significativas al 5 %, mientras que no se observaron diferencias significativas en las interacciones de los factores. (ver tabla 25).

Tabla 25. Análisis de varianza de longitud de fruto.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F _c	F _t	
					5%	1%
TOTAL	23	12,88				
TRATAMIENTOS	7	8,95	1,28	4,84**	2,76	4,28
BLOQUES/RÉPLICAS	2	0,23	0,12	0,44	3,74	6,51
ERROR	14	3,70	0,26			
FACTOR COBERTURA (C)	1	7,15	7,15	27,09**	4,60	8,86
FACTOR VARIEDAD (V)	1	0,12	0,12	0,46	4,60	8,86
FACTOR TUTORADO (T)	1	1,26	1,26	4,77*	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/V)	1	0,03	0,03	0,13	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/T)	1	0,26	0,26	0,99	4,60	8,86
INTERACCIÓN (V/T)	1	0,03	0,03	0,13	4,60	8,86
INERACCIÓN (C/V/T)	1	0,09	0,09	0,36	4,60	8,86

Fuente: Elaboración propia

La prueba de comparación de medias de los tratamientos en cuanto a la longitud de frutos, muestra con claridad que el mejor tratamientos fue el tratamiento T1 (C1V1T1) con un promedio de 11,93 centímetros de longitud representado por la letra A, seguido de los tratamientos T2 (C1V1T2) y T3 (C1V2T1) con promedios de 11,73 y 11,77 centímetros de longitud representados por las letras AB, mientras que los demás tratamientos estuvieron con un promedio de longitud inferior a 11,48 centímetros representados por las letras ABC, BC y C.

Gráfico 11. Prueba de comparación de medias (Tratamientos)

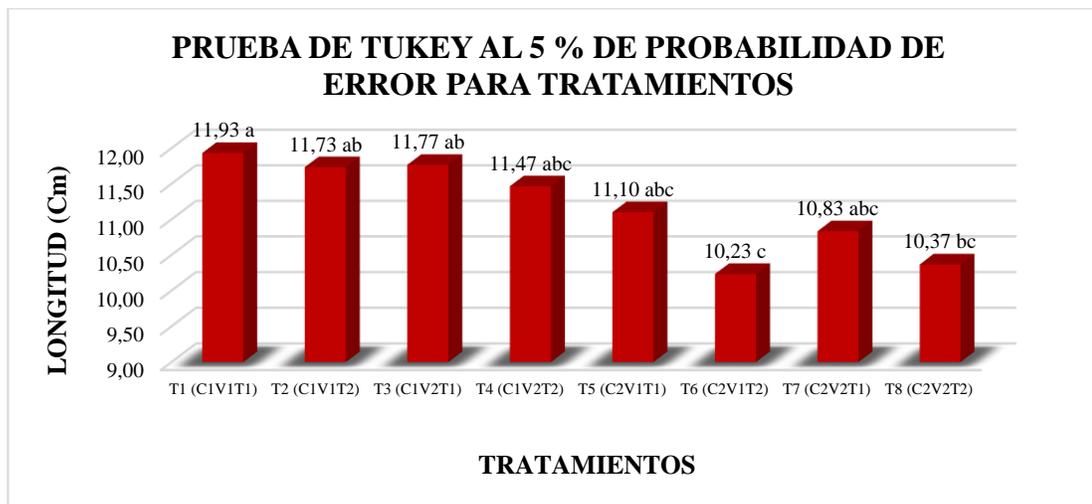
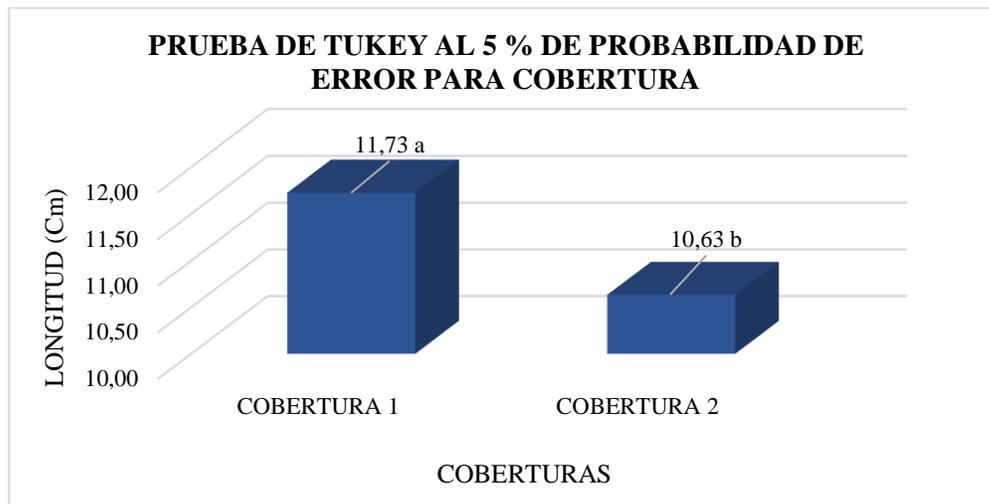
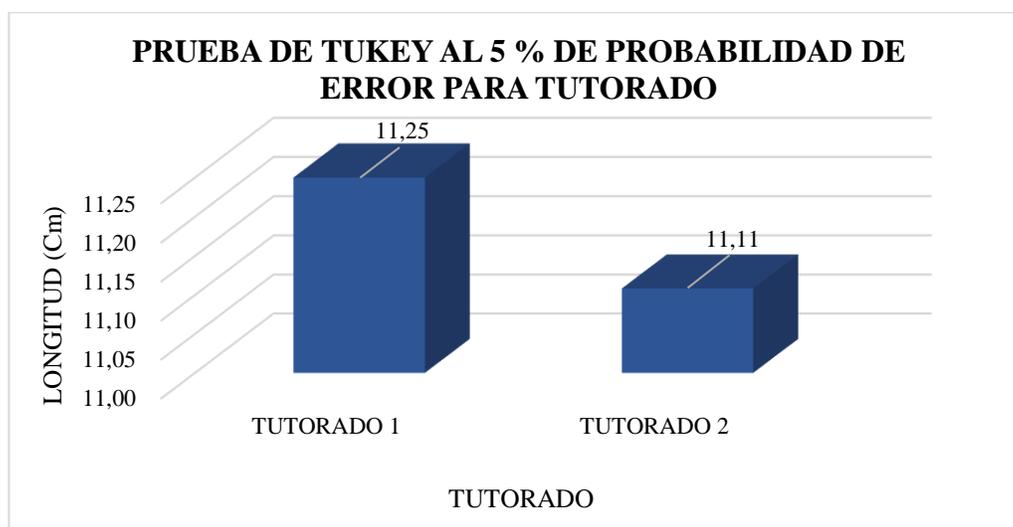


Gráfico 12. Prueba de comparación de medias (Cobertura)



Realizado la prueba de comparación de medias para el factor cobertura, se evidencia que la cobertura 1 con mulch, fue la que mejor resultado obtuvo con un promedio de longitud de 11,73 centímetros representado por la letra A, mientras que sin mulch, en la cobertura 2, el promedio fue de 10,63 centímetros de longitud representado por la letra B.

Gráfico 13. Prueba de comparación de medias (Tutorado)



El Test de Tukey realizado para el factor tutorado establece como dos niveles a los dos promedios donde, el tutorado 1, fue el que mejor promedio obtuvo con un promedio de

11,25 centímetros de longitud, representado por la letra A, mientras que el tutorado 2, con un promedio de 11,11 representada con la letra B estuvo en el segundo nivel.

3.4. DIÁMETRO DE FRUTO

Tabla 26. Datos de diámetro del fruto (cm)

TRATAMIENTOS	REPLICAS			TOTAL	MEDIA
	I	II	III		
T1 (C1V1T1)	6,50	4,30	6,20	17,00	5,67
T2 (C1V1T2)	4,30	5,10	4,60	14,00	4,67
T3 (C1V2T1)	3,10	3,80	5,10	12,00	4,00
T4 (C1V2T2)	4,10	4,60	4,20	12,90	4,30
T5 (C2V1T1)	2,80	2,80	2,90	8,50	2,83
T6 (C2V1T2)	2,50	2,40	2,80	7,70	2,57
T7 (C2V2T1)	2,40	2,90	2,70	8,00	2,67
T8 (C2V2T2)	2,20	2,60	2,70	7,50	2,50
TOTAL	27,9	28,5	31,2	87,60	29,20
MEDIA	3,49	3,56	3,90	10,95	3,65

Fuente: Elaboración propia

Los datos que se obtuvieron del diámetro de fruto tuvieron cierta diferencia entre sí, ya que estuvieron entre los 2,50 hasta los 5,67 centímetros de diámetro en los tratamientos T8 (C2V2T2) y T1 (C1V1T1) difiriendo en poco más de 2 centímetros, además de contar con un promedio de 3,65 centímetros de diámetro.

- En el diámetro del fruto los valores reportados por Plata. P.L. (2013) con promedio de 2.6cm y Garrón .I. (2018) con un promedio de 2.8 cm de diámetro del fruto es inferior al obtenido con un promedio 5,67 cm de diámetro siendo inferiores los resultados obtenidos por los anteriores autores

Tabla 27. Doble entrada (Interacción cobertura *variedad)

FACTORES	V1	V2	TOTAL	MEDIA
C1	31,00	24,90	55,90	4,66
C2	16,20	15,50	31,70	2,64
TOTAL	47,20	40,40	87,60	
MEDIA	3,93	3,37		

Según la tabla expuesta de los valores obtenidos por los factores de manera independiente vemos que se obtuvieron promedios de 4,66 en la cobertura 1 y 2,64 centímetros de diámetro de fruto en la cobertura 2, mientras que en cuanto a las variedades, vemos que los promedios obtenidos son de 3,93 y 3,37 centímetros de diámetro de fruto.

Tabla 28. Doble entrada (Interacción cobertura * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
C1	29,00	26,90	55,90	4,66
C2	16,50	15,20	31,70	2,64
TOTAL	45,50	42,10	87,60	
MEDIA	3,79	3,51		

De la misma forma analizando los promedios independientes del factor cobertura en la interacción de cobertura * tutorado, tenemos promedios de 4,66 y 2,64 centímetros de diámetro de fruto difiriendo en poco más de 1,5 centímetros, por otro lado, en el factor tutorado vemos que los promedios obtenidos son de 3,79 y 3,51 en el tutorado 1 y 2 respectivamente.

Tabla 29. Doble entrada (Interacción variedad * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
V1	25,50	20,00	45,50	3,79
V2	21,70	20,40	42,10	3,51
TOTAL	47,20	40,40	87,60	
MEDIA	3,93	3,37		

Observando los valores obtenidos en la tabla de doble entrada para la interacción variedad * tutorado, vemos que los promedios obtenidos para el factor variedad son de 3,79 y 3,51 centímetros de diámetro de fruto, mientras que en el factor tutorado los promedios son de 3,93 en el tutorado 1 y 3,37 centímetros de diámetro en el tutorado 2.

Tabla 30. Análisis de varianza de diámetro del fruto.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F _c	F _t	
					5%	1%
TOTAL	23	35,06				
TRATAMIENTOS	7	29,33	4,19	11,82**	2,76	4,28
BLOQUES/RÉPLICAS	2	0,77	0,39	1,09	3,74	6,51
ERROR	14	4,96	0,35			
FACTOR COBERTURA (C)	1	24,40	24,40	68,86**	4,60	8,86
FACTOR VARIEDAD (V)	1	1,93	1,93	5,44*	4,60	8,86
FACTOR TUTORADO (T)	1	0,48	0,48	1,36	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/V)	1	1,22	1,22	3,43	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/T)	1	0,03	0,03	0,08	4,60	8,86
INTERACCIÓN (V/T)	1	0,74	0,74	2,07	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/V/T)	1	0,54	0,54	1,52	4,60	8,86

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza se observa claramente las diferencias significativas entre los tratamientos y factor cobertura mientras que en el factor variedad solo se evidencia diferencias significativas al 5 % de probabilidad de error, sin embargo, no se observan diferencias significativas en el factor tutorado tampoco en la interacción de los mismos, por lo que solo es necesario realizar la prueba de comparación de medias para las fuentes de variación correspondientes.

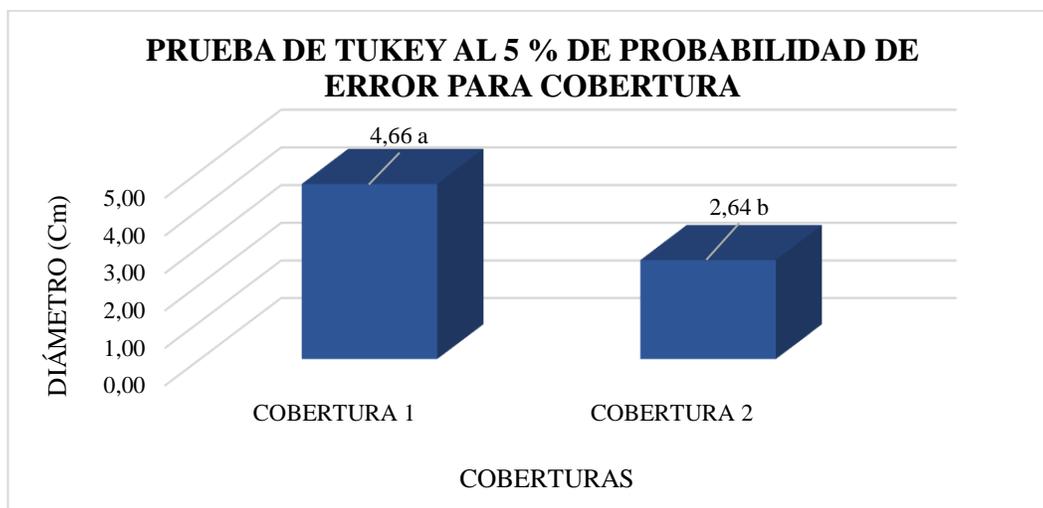
Gráfico 14. Prueba de comparación de medias (Tratamientos)



La prueba de comparación de medias realizada para los tratamientos estableció como el nivel con mejor respuesta a los tratamientos T1 (C1V1T1) y T2 (C1V1T2) con un

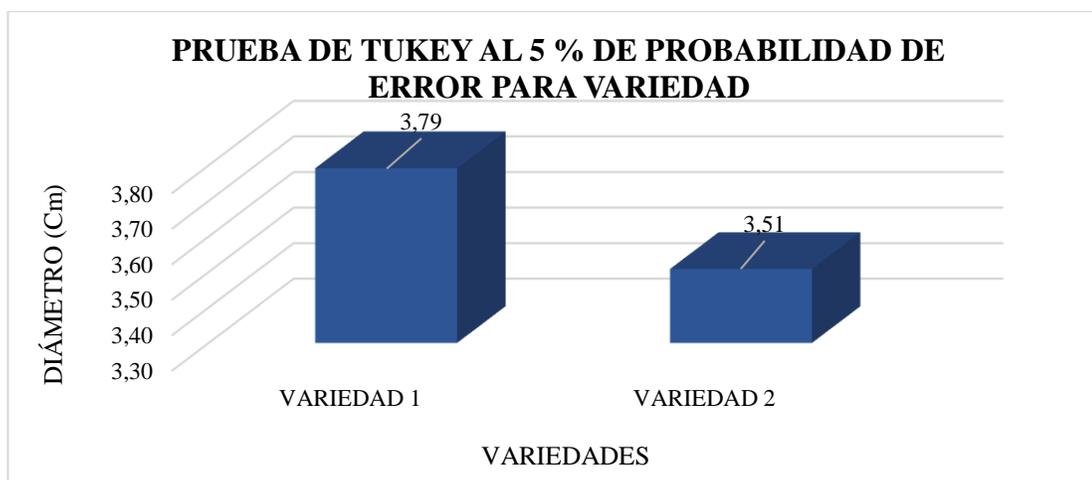
promedio de 5,67 y 4,67 ambos representados por la letra A, seguido del tratamiento T4 (C1V2T2) representado por la letra AB con un promedio de 4,30, mientras que los demás tratamientos estuvieron igual y por debajo de los 4 centímetros de diámetro representados por las letras ABC, BC y C.

Gráfico 15. Prueba de comparación de medias (Cobertura)



La prueba de comparación de medias evidenciada en el Gráfico demuestra que la cobertura 1 con Mulch, fue la que mejor promedio obtuvo en cuanto al diámetro con 4,66 centímetros representado por la letra A, mientras que la cobertura 2, testigo respondió con un 2,64 centímetro de diámetro representado por la letra B.

Gráfico 16. Prueba de comparación de medias (Variedad)



La prueba de comparación de medias realizada para el factor variedad, pone en evidencia que el primer nivel fue alcanzado por la variedad 1, (Eureka) el cual obtuvo un promedio de 3,79 centímetros representado por la letra A, mientras que la variedad 2 alcanzó un promedio de 3,51 centímetros de diámetro representado por la letra B.

3.5. RENDIMIENTO (Ton/Ha)

Tabla 31. Datos de rendimientos ton/ha

TRATAMIENTOS	RÉPLICAS			TOTAL	MEDIA
	I	II	III		
T1 (C1V1T1)	16,30	16,20	16,60	49,10	16,37
T2 (C1V1T2)	15,20	13,60	14,60	43,40	14,47
T3 (C1V2T1)	12,10	12,90	12,40	37,40	12,47
T4 (C1V2T2)	11,60	9,10	12,40	33,10	11,03
T5 (C2V1T1)	11,20	11,20	10,50	32,90	10,97
T6 (C2V1T2)	9,00	8,20	8,90	26,10	8,70
T7 (C2V2T1)	9,70	10,90	11,20	31,80	10,60
T8 (C2V2T2)	9,00	9,70	8,10	26,80	8,93
TOTAL	94,1	91,8	94,7	280,60	93,53
MEDIA	11,76	11,48	11,84	35,08	11,69

Fuente: Elaboración propia

Los datos recogidos para el rendimiento de pepinillo, demostró una diferencia considerable en los tratamientos, ya que tenemos promedios de 8,70 toneladas por hectárea hasta las 16,37 toneladas por hectárea en los tratamientos T6 (C2V1T2) y T1 (C1V1T1) respectivamente, además de contar con un promedio general de 11,69 toneladas por hectárea.

- Con los siguientes resultados (Gonzales .N.J.200) con las técnicas agronómicas como la incorporación del mulch orgánico para el suelo y el uso del tutorado para la planta cuya combinación incrementaron el rendimiento. (Aguirre .S y Llumiyinga) Quien obtuvo rendimiento de 15,65 Ton/ Ha el cual es inferior al resultado de la presente investigación que es 16.67 ton/ha

Tabla 32. Doble entrada (Interacción cobertura *variedad)

FACTORES	V1	V2	TOTAL	MEDIA
C1	92,50	70,50	163,00	13,58
C2	59,00	58,60	117,60	9,80
TOTAL	151,50	129,10	280,60	
MEDIA	12,63	10,76		

De acuerdo con los datos obtenidos en cuanto a los promedios por factor de manera independiente vemos que existe diferencias leves entre la cobertura 1 y 2 ya que los promedios son de 13,58 y 9,80 toneladas por hectárea, mientras que en el factor variedad 1 el promedio obtenido es de 12,63 y 10,76 toneladas por hectárea en la variedad 1 y 2 respectivamente.

Tabla 33. Doble entrada (Interacción cobertura * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
C1	86,50	76,50	163,00	13,58
C2	64,70	52,90	117,60	9,80
TOTAL	151,20	129,40	280,60	
MEDIA	12,60	10,78		

De la misma forma en el factor cobertura analizado de forma independiente, vemos que los promedios son de 13,58 y 9,80 toneladas por hectárea en la cobertura 1 y 2 respectivamente, mientras que los promedios de rendimiento en el factor tutorado son de 12,60 en el tutorado 1 y 10,78 en el tutorado 2.

Tabla 34. Doble entrada (Interacción variedad * tutorado)

FACTORES	T1	T2	TOTAL	MEDIA
V1	82,00	69,20	151,20	12,60
V2	69,50	59,90	129,40	10,78
TOTAL	151,50	129,10	280,60	
MEDIA	12,63	10,76		

Los promedios analizados de forma independiente para los factores variedad * tutorado, ponen en evidencia que el promedio obtenido por la variedad 1 es de 12,60 y en la variedad 2 de 10,78 toneladas por hectárea, mientras que los promedios de rendimiento obtenido con los métodos de tutorado son de 12,63 y 1,76 toneladas por hectárea en el tutorado 1 y 2 respectivamente.

Tabla 35. Análisis de varianza de rendimiento Ton/ha

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	Fc	F t	
					5%	1%
TOTAL	23	157,50				
TRATAMIENTOS	7	146,60	20,94	28,43**	2,76	4,28
BLOQUES/RÉPLICAS	2	0,59	0,29	0,40	3,74	6,51
ERROR	14	10,31	0,74			
FACTOR COBERTURA (C)	1	85,88	85,88	116,57**	4,60	8,86
FACTOR VARIEDAD (V)	1	20,91	20,91	28,38**	4,60	8,86
FACTOR TUTORADO (T)	1	19,80	19,80	26,88**	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/V)	1	19,44	19,44	26,39**	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/T)	1	0,14	0,14	0,18	4,60	8,86
INTERACCIÓN (V/T)	1	0,43	0,43	0,58	4,60	8,86
INTERACCIÓN (C/V/T)	1	0,01	0,01	0,01	4,60	8,86

Fuente: Elaboración propia

Realizado el análisis de varianza es claro las diferencias altamente significativas en los tratamientos, factor cobertura, factor variedad, factor tutorado y en la interacción cobertura * variedad, al 1 y 5 % de probabilidad de error, por lo que es necesario realizar una prueba de comparación de medias para estas fuentes de variación.

La prueba de comparación de medias para los tratamientos, muestra que el mejor rendimiento fue obtenido por el tratamiento T1 (C1V1T1) con un promedio de 16,37 toneladas por hectárea representado por la letra A, seguido del tratamiento (C1V1T2) con un promedio de 14,47 toneladas representado por las letras AB, más abajo encontrándose el tratamiento T3 (C1V2T1) con un promedio de 12,47 representado por

las letras BC, mientras que los demás tratamientos no superaron las 12 toneladas por hectárea con niveles representados por la letras CD y D.

Gráfico 17. Prueba de comparación de medias (Tratamientos)



Realizado la prueba de comparación de medias para el factor cobertura se observa que la mejor cobertura fue la cobertura con Mulch a diferencia de la cobertura 2 sin Mulch, con una diferencia de poco más de 2 toneladas por hectárea, siendo la cobertura 1 la que alcanzó el nivel A, con un promedio de 13,58 toneladas y la cobertura 2 con unas 9,80 toneladas por hectárea.

Gráfico 18. Prueba de comparación de medias (Cobertura)

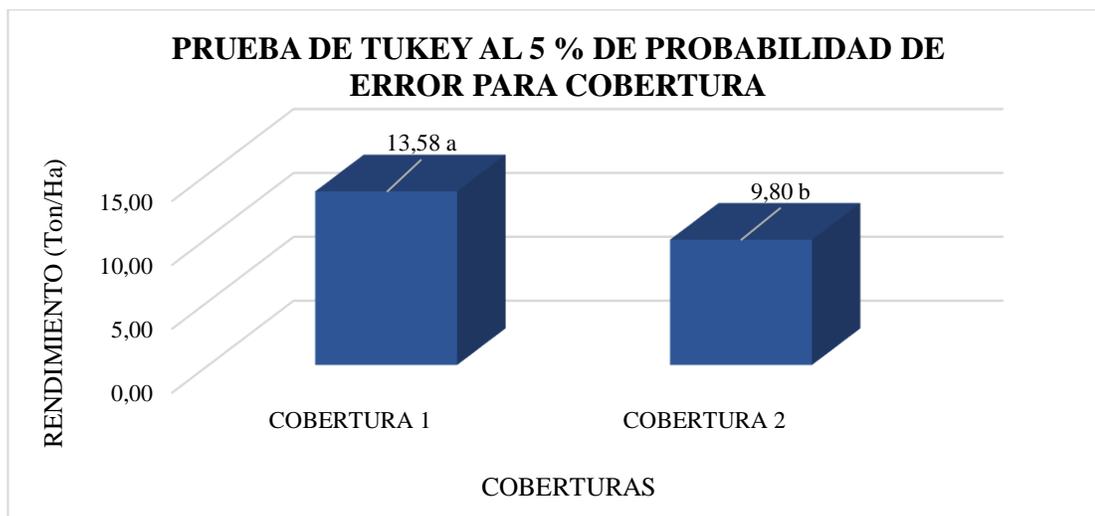
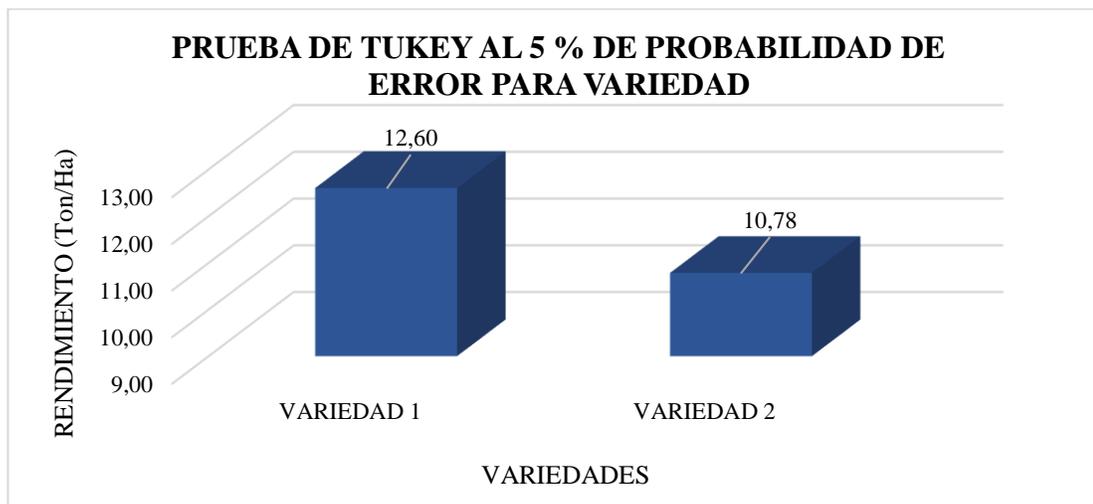
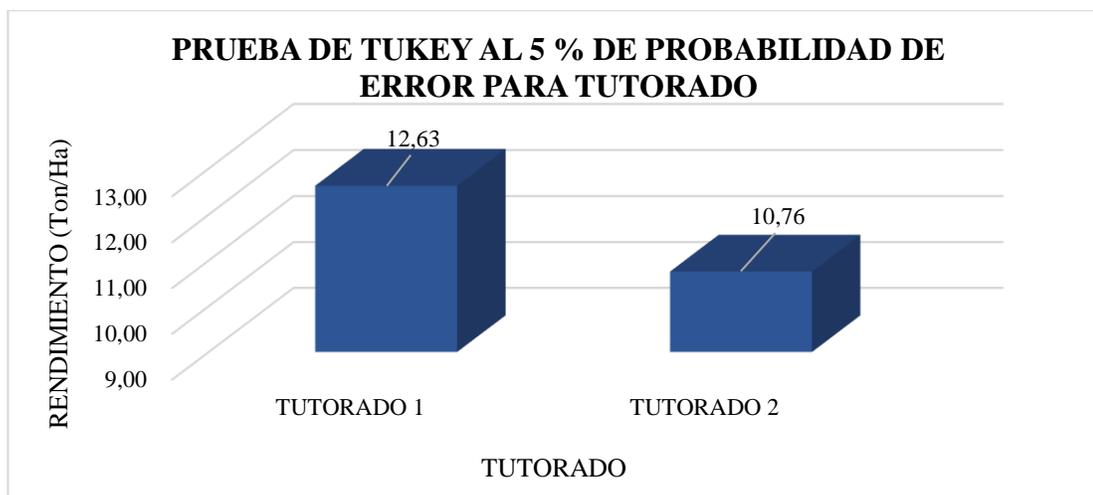


Gráfico 19. Prueba de comparación de medias (Variedad)



La prueba de comparación de medias en el factor variedad, demostró que el nivel de confianza 2 corresponde a la variedad Eureka, con 12,60 toneladas por hectárea representada por la letra A, mientras que la variedad 2 alcanzó un promedio de 10,78 toneladas por hectárea representado por la letra B difiriendo en casi 2 toneladas por hectárea de rendimiento.

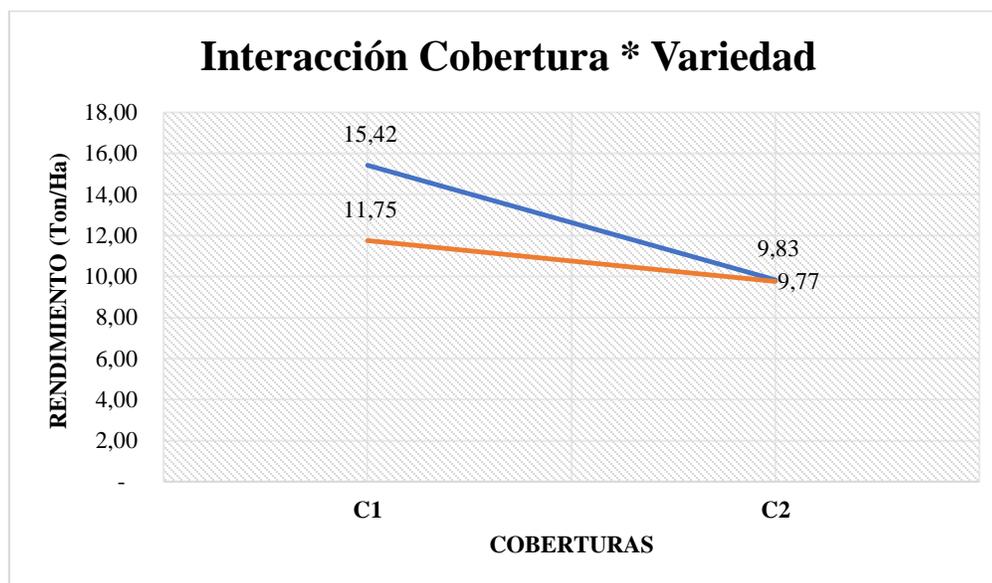
Gráfico 20. Prueba de comparación de medias (Tutorado)



La prueba de comparación de media en el Gráfico, para el factor tutorado establece que el nivel 1 fue el obtenido con el tutorado 1 alcanzando un promedio de 12,63 toneladas

por hectárea representado por la letra A, a diferencia del tutorado 2, el cual alcanzó un promedio de 10,76 toneladas por hectárea representado por la letra B.

Gráfico 21. Interacción de Cobertura * Variedad



Cobertura*Variedad	Nº	Media	Agrupación
C1 V1	6	15,4167	A
C1 V2	6	11,7500	B
C2 V1	6	9,8333	C
C2 V2	6	9,7667	C

De acuerdo con los valores lanzados en la interacción existente entre la cobertura y variedad, se observa que establece cuatro niveles donde el nivel 1 fue alcanzado por el la cobertura 1 con Mulch con un promedio de 15,41 toneladas por hectárea, seguido de la cobertura 2 con la variedad 2 que alcanzó un rendimiento de 11,75 toneladas por hectárea, mientras que las interacciones relacionadas con la cobertura sin Mulch, fueron los dos niveles más bajos con promedios de poco más de 9 toneladas por hectárea.

3.6. ANÁLISIS ECONÓMICO

Se realizó el análisis económico considerando que el precio del pepinillo en el mercado es de Bs 15 por cada kilogramo.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

De los objetivos propuestos y los resultados obtenidos en el análisis de cada variable se sintetizan las siguientes conclusiones.

- Respecto a la cobertura utilizada, la cobertura con Mulch, fue la más óptima ya que el mismo obtuvo respuestas positivas en cuanto al desarrollo vegetativo, producción, calidad de los frutos y rendimiento, alcanzando rendimientos superiores a 13,58 toneladas por hectárea, sin embargo, la cobertura sin Mulch alcanzó rendimientos por debajo de las 9.80 toneladas por hectárea.
- Con relación a la respuesta obtenida por los dos métodos de tutorado, se evidenció que el tutorado 1 con caña bambú y amarre de totora, obtuvo el mejor comportamiento ya que en todo el desarrollo vegetativo obtuvo respuestas muy positivas, con un rendimiento de 12.63 toneladas por hectárea, comparadas con el tutorado alambre e hilo negro yute, alcanzando rendimientos de 10,76 toneladas por hectárea.
- En la variables de altura de plantas a los 30 y 60 días después del trasplante el tratamiento que más sobresalió fue el tratamiento 1 con tutorado de caña bambú y amarrado con totora, la variedad EUREKA y con el camellón cubierto de restos de cosecha de trigo con la mezcla de cáscara de pino alcanzando una altura 38,2 cm a los 30 días y una altura de 121.2 cm a los 60 días.
- Las variables de longitud, diámetro y peso del fruto tuvieron diferencias donde el mayor promedio fue con 11,9 cm de longitud con 24,4gr de peso por fruto con un promedio de 5,6 cm de diámetro que corresponden al tratamiento T1 con el uso del mulch orgánico, la variedad 1, eureka con el tutorado 1 con caña hueca y totora para su amarre en el desarrollo de la planta así alcanzando un desarrollo más vertical.
- De las dos variedades estudiadas en la producción de pepinillo de la variedad eureka y la SMR 50 la que tuvo mejor respuesta de las características

agronómicas estudiadas fue la variedad eureka que tiene una mejor adaptación y una diferencia mínima de 1.82 toneladas por hectárea en cuanto a producción.

- De la variante uso del mulch orgánica cubierta en camellones, en las dos variedades de la eureka y la SMR 50 la que tuvo un rendimiento altamente significativo en cuanto a rendimiento en producción y económico.
- El tratamiento T1 (camellones con cubierta de mulch orgánico de la mezcla de restos de cosecha de trigo y cáscara de pino) presenta el valor más alto con 40, 4 frutos por planta de igual manera con un rendimiento de 16.3 ton/ha siendo superior a todas las demás.
- En el sistema del uso de los dos tutorados 1 con el uso de caña hueca y totora, se obtuvo un mejor resultado que el tutorado 2 que fue con alambre de amarre e hilo negro de yute, en las dos variedades teniendo un rendimiento levemente significativo el tutorado 1 de 1.87 toneladas por hectárea.
- En cuanto al análisis económico se observó retornos muy positivos en todos los tratamientos con retornos desde los Bs 4.77 hasta poco más de Bs 8.28 de utilidad en todos los tratamientos del presente trabajo.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el tratamiento T1 (C1V1T1) y T2 (C1V1T2), alcanzando rendimientos superiores a las 14 toneladas por hectárea, sin embargo, todos los tratamientos obtuvieron rendimientos muy positivos.
- Se recomienda utilizar el tutorado con el método 1 que obtuvo un rendimiento superior a las 10 toneladas por hectárea, por lo que es una alternativa económica bastante rentable.
- Se recomienda utilizar la semilla híbrida de pepinillo de la variedad EUREKA, en un sistema de manejo con cobertores de mulch orgánica de restos de cosecha de trigo y cascara de pino y usar como tutor caña hueca con amarre de totora, en la comunidad de alisos del Carmen, por los rendimientos demostrados en la presente investigación.

- Se recomienda a la población de la comunidad de Alisos del Carmen implementar este cultivo de hortalizas con este sistema de manejo con el uso del mulch orgánico, ya que los rendimientos son más altos disminuye labores culturales y mejora la textura del suelo.
- Continuar la investigación, probando, otras variedades híbridas de hortalizas mediante sistemas de manejo en otras zonas, además de combinar sistema de manejo con otros factores como la densidad de plantación y fertilización.