

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA

AGRONOMA



**Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad
de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero agrónomo

Autor: Guillen Mendoza Frangio Alain

ORCID: 0000000289364614

Asesor: Confesor Saavedra Quesada

CHIMBOTE – PERÚ

2021

Palabras Clave

Tema	Densidades, rendimiento de melón
Especialidad	Ing. Agrónoma

Keywords

Topic	Densities, melon yield
Speciality	Agronomy Engineering

Línea de investigación:

Línea de investigación : Producción Agrícola.
Área : Ciencia Agrícola
Sub área : Agricultura, silvicultura y pesca
Disciplina : Agronomía

**Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de
melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash**

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el campo experimental San Luis de la Universidad San Pedro, con el propósito de estudiar la Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), conformado por tres bloques con seis tratamientos cada bloque, teniendo de esta forma para cada tratamiento tres repeticiones. Al finalizar el trabajo de investigación se concluyó que en la cobertura foliar, estadísticamente no existe diferencias en los tratamientos para promedios de longitud, número de hojas y flores femeninas en la guía principal en Melón Galia. El diámetro polar y ecuatorial del fruto estadísticamente son iguales. Para el peso de los frutos los tratamientos T₅, T₂ y T₄ tienen estadísticamente el mismo peso de fruto de Melón Galia lo mismo ocurre con T₂, T₄ y T₁ estadísticamente tienen rendimientos iguales y los tratamientos T₁, T₃ y T₆ respectivamente con 1,2867 g. también presentan estadísticamente el mismo promedio de peso de fruto, siendo los que se obtuvieron el mayor peso de frutos, respecto al porcentaje de sólidos solubles totales, T₆ con 10,20 °Brix a una menor densidad, es el que presenta mejor promedio en comparación con los otros tratamientos. En lo referido a la variable rendimiento se concluye que la densidad de siembra si afecta tanto al rendimiento total y comercial, así como a la calidad del melón variedad.

ABSTRAC

The research work was carried out in the San Luis experimental field of San Pedro University, with the purpose of studying the influence of six planting densities on production and quality of melon (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash. A completely randomized block design was used, made up of three blocks with six treatments in each block, with three replications for each treatment. At the end of the research work it was concluded that in leaf coverage, statistically there are no differences in the treatments for averages of length, number of leaves and female flowers in the main guide in Galia melon. The polar and equatorial diameter of the fruit were statistically equal. For fruit weight, treatments T₅, T₂ and T₄ have statistically the same fruit weight of Galia Melon, the same happens with T₂, T₄ and T₁ with statistically equal yields and treatments T₁, T₃ and T₆ respectively with 1.2867 g., also present statistically the same average fruit weight of Galia Melon. They also have statistically the same average fruit weight, being those that obtained the highest fruit weight, with respect to the percentage of total soluble solids, T₆ with 10.20 °Brix at a lower density, is the one that has the best average compared to the other treatments. Regarding the yield variable, it is concluded that planting density does affect both the total and commercial yield, as well as the quality of the melon variety.

INDICE GENERAL

Palabras claves	ii
Línea de investigación	ii
Resumen	iv
Abstrac	v
Índice general	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Introducción	1
Metodología de trabajo	11
Resultados	20
Análisis y discusión	35
Conclusiones y recomendaciones	36
Dedicatoria	38
Referencias bibliográficas	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales productos aplicados en el cultivo	16
Tabla 2: Comparaciones múltiples para determinar el mejor tratamiento en el Porcentaje de cobertura foliar en Melón Galia.	20
Tabla 3: ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios de longitud de guía principal en Melón Galia en el campo san Luis	21
Tabla 4: Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el Número de hojas por guía en Melón Galia	22
Tabla 5: Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el Número de flores femeninas en Melón Galia	23
Tabla 6: ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios para el diámetro polar de fruto en Melón Galia en el campo san Luis	24
Tabla 7: Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro polar de fruto en Melón Galia	24
Tabla 8: Prueba de ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios para el Diámetro ecuatorial de fruto en Melón Galia en el campo san Luis	25
Tabla 9: Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el Diámetro ecuatorial de fruto en Melón Galia	26
Tabla 10: ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar para el Peso promedio de fruto de melón Galia en el campo san Luis	27
Tabla 11: Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el peso promedio de fruto de Melón Galia.	27
Tabla 12: Prueba de ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios de los grados Brix en Melón Galia en el campo san Luis	28
Tabla 13: Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor grado Brix en el cultivo de Melón Galia	28
Tabla 14: Promedio de indicadores de calidad por tratamiento en fruto en Melón Galia	29
Tabla 15: Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en número de frutos en el cultivo de Melón Galia	31
Tabla 16: ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios para el rendimiento por hectárea en Melón Galia en el campo san Luis	31
Tabla 17: Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el rendimiento por hectárea en el cultivo de Melón Galia	32
Tabla 18: Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el Rendimiento comercial por hectárea en Melón Galia	33
Tabla 19: Promedio de numero de frutos por planta, rendimiento comercial y rendimiento total por hectáreas en toneladas en Melón Galia	33

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Instalación del proyecto de investigación Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash	11
Figura 2. Sembrado y germinación de las semillas de melón cultivar Galia en bandejas de plástico.	12
Figura 3. Trasplante de melón cultivar Galia a bolsas almacigueras.	13
Figura 4. Instalación del riego tecnificado del campo experimental	13
Figura 5. Adecuando el terreno para el trasplante a campo definitivo y trasplante del melón	14
Figura 6. Primera fertilización 1/3 del nitrógeno todo el fósforo y potasio, es decir (20-18-15 g de NPK/hoyo).	15
Figura 7. Aplicación de carbonato y Vydate aplicado a drench a cuello de planta para el control de nematodo meloidogyne	17
Figura 8. Medición de las guías principales, hojas para determinar cobertura foliar. del melón	18
Figura 9. Medición del diámetro polar y ecuatorial del fruto, evaluación del peso promedio del fruto y barómetro digital para realizar el muestreo de los grados brix	19
Figura 10. Promedio de indicadores de calidad por tratamiento de melón Galia.	30
Figura 11. Numero de frutos y rendimiento de melón Galia	34

I. INTRODUCCION

Alvarado y Monge (2015) en el trabajo de investigación realizado sobre el *Efecto de la aplicación de bioactivadores y del raleo manual de frutos sobre el rendimiento y la calidad de melón (Cucumis melo L.) bajo cultivo protegido en Costa Rica*, llegaron a la conclusión que entre tratamientos realizados para número de frutos/planta si hubo diferencias significativas. En los tratamientos por separado solo con Engordone y Algamix se obtuvieron más frutos por planta respecto a los tratamientos, sin embargo, al final, no presentaron variación respecto al testigo.

Montes (2020) en la tesis *efecto de densidad de siembra sobre el rendimiento de melón (Cucumis melo L.) var. Super Torreon F1 en el valle de Huaral, 2016*, concluye que empleando el cultivar híbrido de melón Súper Torreón F1, tipo reticulado, se obtuvo mayor rendimiento y calidad del producto cosechado, fue en T₂: 0,60 m. (24,27 t/ha), T₁: 0,50 m. (Testigo) con 22,39 t/ha, y T₃: 0,40 m. (22,61), diferenciándose de T₄:0,30 m y T₅: 0,25 m, en donde se obtuvo menos de 19,04 t/ha. En el peso de fruto se encontró que a mayor distanciamiento entre plantas se obtiene fruto con más de 1,50 kg. y conforme se va disminuyendo la distancia esta disminuye hasta 1,31 kg., igual efecto se observa con las dimensiones de fruto.

Gutiérrez (2018) en la investigación *Densidad de siembra en el rendimiento y calidad de sandía (Citrullus lanatus) cv. Black Fire en el Valle de Cañete*, concluyó que al evaluar las densidades de siembra 2500, 3125, 2083, 1785, 2500(1) y 3125(2) plantas/ha no observaron influencia sobre rendimiento y calidad de cosecha, pero si obtuvieron mayor rendimiento empleando 2083 plantas/ha, con la densidad 2500 plantas/ha obtuvieron mayor peso (kg), longitud (cm) y diámetro (cm) de fruto, con 3125 plantas/ha se obtuvo mayor grosor de.

Ulloa *et al* (2016) en la investigación *Efecto en el rendimiento y calidad de los frutos de sandía (Citrullus lanatus), cultivar Mickey Lee, con poda de formación, CNRA, UNAN-León, abril-agosto 2014*, llegaron a la conclusión que no hay diferencia entre

tratamientos, T1 obtuvo el mayor promedio y los menores promedios en T4 el cultivar Mickey lee cumple los parámetros de calidad para la exportación (concentraciones de sólidos solubles en T1 9.11% y en T2 9.02%).

Jiménez & Acosta (2013) en la investigación *Efecto de la densidad de cosecha en rendimiento de frijol Pinto Saltillo de riego en Chihuahua, México*, donde concluyeron que el rendimiento promedio de grano presentan incremento de 1 966.2 a 2 305.7 kg/ha y sembrando la densidad óptima podría incrementar el rendimiento aumentando de 1 700 kg/ha a 2 000 - 2 500 kg/ha.

García *et al* (2009) en la investigación *Efecto del cultivar y distancia entre plantas sobre características fisicoquímicas del fruto del melón (Cucumis melo L.)*, concluyendo que la masa promedio de fruto, fue estadísticamente similar, pero la distancia de siembra afectó la biomasa promedio siendo para Araucano 1,54 kg; el híbrido Caballo de Hierro presentó 10,13 grados Brix y el híbrido 642 presentó el mayor pH (7,47), para garantizar el potencial productivo y aceptación debe realizarse una selección, considerándose atributos de calidad del fruto.

Díaz & Monge (2017) en la investigación *Efecto de la poda y la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de melón Cantaloupe (Cucumis melo L.) cultivado bajo invernadero*, concluyeron que no hubo diferencias entre tratamientos para los indicadores inicio de cosecha relación de pulpa, pero si una diferencia significativa en rendimiento y % sólidos solubles totales, con densidad de 3,9 plantas/m² obtuvieron 2,76 y 2,62 kg/m² de rendimiento, a mayor densidad los valores de grados Brix fueron de 11,02 y a menor densidad fue de 12,88 grados Brix.

Sosa (2014) en el estudio *Rendimiento Del Cultivo De Melón Honey Dew Híbrido 252 Hq, Utilizando Hormonas Reguladoras De Crecimiento En Dos Etapas Fenológicas; La Fragua, Zacapa*; concluye que no existe diferencia significativa en rendimiento exportable entre tratamientos, pero si existe diferencia significativa en los tamaños de fruta con un tamaño de 4's y 8's, no encontró diferencia significativa en firmeza de

pulpa, sólidos solubles y forma de células, pero si en la forma y la mejor relación beneficio/costo fue el tratamiento con ácido giberélico 10%.

Moreno y otros (2014) en el trabajo de investigación *Desarrollo del cultivo de Melón (Cucumis melo L.) con vermicompost bajo condiciones de invernadero*, concluyen que al realizar el análisis de varianza, demostró que el factor A con 40% de VC, registro una mayor significancia estadística para el rendimiento, peso de fruto, diámetro ecuatorial y polar, espesor de pulpa, cavidad de la placenta y días a cosecha y el contenido de sólidos solubles en frutos es igual en los diferentes tipos de VC.

Rebougas, y otros (2017) en la investigación *Rendimiento y calidad de melón 'gália' cultivado en fibra de coco bajo diferentes concentraciones de macronutrientes en solución nutritiva*, concluyen que las variables peso medio de frutos, diámetro longitudinal y diámetro transversal fueron afectados por las concentraciones de la solución nutritiva, se obtuvo un mayor peso promedio de los frutos cuando la concentración era 47% y se obtuvo 11,8% de sólidos solubles cuando se aumentaba la concentración de la solución.

Laínez y Krarup (2008) en la investigación *Caracterización en pre y poscosecha de dos cultivares de melón reticulado del tipo Oriental (Cucumis melo Grupo Cantalupensis)*, concluyen que los frutos Emerald y Glamour presentaron un desarrollo vigoroso con alta producción, siendo el cv. Glamur el que presenta mejores cualidades, por ello indican que el que presta mayores atractivos comerciales es el cultivar Glamur.

Bouzo y otros (2015) en la investigación *Cociente fototermal en melón y su relación con la concentración de azúcares en los frutos*, concluyeron que al evaluar el híbrido HD N°1 y medir los grados Brix, el coeficiente fototermal y la temperatura media diaria, al aplicar un modelo lineal obtuvieron la relación entre la concentración de SST y el coeficiente fototermal lineal positiva obteniendo como resultado que por unidad

de incremento de coeficiente fototermal se incrementaba el SST en un 0.4% y el coeficiente fototermal influye en la variabilidad de concentración de SST en un 63%.

Bazán (2015) en la investigación *Fertilización nitro-fosfo-potásica en el cultivo de melón (Cucumis melo) bajo condiciones del valle de Cañete*, concluyen que al evaluar el rendimiento las variables comerciales y no comerciales del fruto de melón presentaba un rendimiento total y comercial se incrementaba con el empleo de fertilización, siendo el nivel de fertilización óptimo el de 150-100-150 kg/ha de N-P-K, obteniéndose 47.49 t/ha como mayor rendimiento comercial disminuyendo los frutos no comerciales.

Sarmiento (2016) investiga el *Efecto de cuatro densidades de siembra en la producción de melón (Cucumis melo L.) Variedad hales best jumbo en terrenos de restinga, Pueblo Nuevo – Yarinacocha*; donde concluye que no mostraron diferencias significativas entre densidades, la longitud de planta presenta 240.50 cm a 244.25 cm. Diámetro de tallo 1.07 cm a 1.12 cm, se obtuvo 4 a 5 ramas/plantas. Para el peso de frutos y número de frutos, se observaron diferencias significativas entre las densidades estudiados. Siendo T1 con 1269.25 g, el que menor peso obtuvo. Finalmente, para el número de frutos por hectárea, los tratamientos T1 y T2, lograron los mejores promedios, el cual logró 8611.10 y 8906.30 frutos por hectárea respectivamente.

El efecto de la densidad sobre el rendimiento, se le ha estudiado hasta con modelos matemáticos, pero, no ha funcionado debido que depende de muchos factores, una de ellas es la calidad de semilla y la elección del cultivar (García, Rodríguez, & Lugo, 2006).

Se justifica metodológicamente ya que permitirá que los agricultores dedicados a este cultivo pongan en práctica los resultados obtenidos, como guía técnica que proporcione recomendaciones a los agricultores para la mejora de rendimiento y calidad en cultivos de melón. Tiene gran relevancia económica debido a que favorece

el incremento de rendimiento lo que repercute en mejoras económicas para el agricultor, mejorando la calidad. El melón es una fruta con grandes propiedades benéficas, siendo considerados como alimentos nutraceuticos, lo que favorece la difusión de su consumo. Siendo este producto un fruto potencial para la exportación nos permite también competir en los diversos mercados internacionales y nacionales más exigentes, debido a la mejora en su calidad de fruto. El consumo de este producto permitirá mejoras en la vida del agricultor que verá compensado el esfuerzo con beneficios sociales para él y su familia

El problema planteado fue ¿Cuál será la Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash?

Entre la conceptualización y operacionalización de las variables tenemos a El melón, es una planta herbácea monoica; sus características y variedades que presta el fruto de melón hacen que sea requerido para el consumo y su comercialización, convirtiéndose en un fruto con carácter de exportación teniendo una amplia aceptación por los países desarrollados. Al ser el melón un fruto agradable de alta demanda para el consumo (INIA - INDAP, 2017). Los tipos de melón más comercial a nivel internacional son el Cantaloupe (Calameño) que son reticulados y Honey dew (Tuna), teniendo también importancia los tipos Amarillo, Galia, Charentais y Piel de Sapo (INIA - INDAP, 2017).

El melón es una especie de clima cálido y seco. La humedad relativa adecuada es 65% - 75%, para floración, 60% - 70% y para fructificación, 55% - 65%. El desarrollo de los tejidos del ovario de la flor está influido por la temperatura y las horas de luz. Días largos y altas temperaturas favorecen la formación de flores masculinas y días cortos y temperaturas moderadas favorecen la formación de flores femeninas. El melón de tipo Galia, de fruto redondo de alrededor de 1 kg, piel amarilla y reticulada. Pulpa color verde claro, dulce y aromática. La cavidad interior del fruto es pequeña. En torno a este cultivar se han desarrollado un buen número de variedades por las diferentes empresas de semillas (Escalona et al, 2009).

La siembra se puede realizar en camas de 2.5 a 3 m. de ancho, a doble hilera o en camas de 1.8 a 2.0 m. con una sola hilera. La utilización de camas más amplias, facilita la mecanización evitando el reacomodo de guías y por ende un substancial ahorro evitando que el tractor las pises. Se recomienda una población de 22,200 plantas/hectárea (Casaca, 2005).

En los trabajos de investigación realizados en Azua, los mejores resultados se han obtenido usando distancias de 3.60 m, 2.90 m y 2.70 m, colocando hileras dobles sobre camellones separadas a 1.80 m, 1.70 m y 1.35 m, respectivamente. La distancia entre plantas fluctúa entre 0.30 – 0.45 m. La mayoría de los agricultores usan distanciamientos de 1.80 x 0.30 m. El aumento poblacional aumenta la producción, aunque el número de frutos por planta disminuya, así como su peso. Por otra parte, si ampliamos el marco, el rendimiento es menor pero la producción por planta aumenta. El marco de siembra está influido en primer lugar por la variedad sembrada cuyo desarrollo y frondosidad puede necesitar marcos más o menos amplios. Igualmente, en los terrenos enarenados y climas más cálidos el desarrollo de la planta es mayor. Por regla general, en cultivo rastrero, se plantan a marcos de 1 metro entre plantas y de 1 a 1,5 metros entre líneas, lo que da una densidad de 6.500 a 10.000 plantas por ha (Reche, 2007). No obstante, el marco de siembra de 2 x 1 m en variedades grandes y vigorosas y 1,5 x 1 m en variedades menos desarrolladas para cultivo rastrero, piel de sapo, amarillos y demás variedades tradicionales verdes españolas.

Generalmente el fruto de melón tiene una forma redonda u ovalada pueden presentar cáscara lisa o reticulada con colores verde, amarillo, anaranjado, blanco, etc., y pulpas de la misma variedad de colores. (Walser, 2019). El ciclo de vida fluctúa entre 17 a 20 semanas dependiendo de su potencial genético y las condiciones del clima.

La ubicación taxonómica del melón es el que sigue:

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: Cucumis

Especie: *Cucumis melo L.* (Obregón, 2017).

El cultivo de melón presenta tres periodos, Primer Periodo: comprende desde la germinación hasta el inicio de la diferenciación floral, Segundo: desde la formación de las primeras flores femeninas hasta el cuajado de frutos y el Tercero: desde el cuajado hasta la cosecha ((Bazán, 2015).

Con el tiempo y la propuesta de los investigadores la clasificación del fruto del melón ha evolucionado, distinguiéndose dos subespecies que son melo y agreste y se agrupan en diversas variedades; los cultivares de melón occidental presentan una base genética semejantes debido a que tiene un número limitado de variedades (inodorus, reticulatus y cantalupensis) (Dos Santos, 2014).

Luego del trasplante se coloca los tunelillos de plástico colocándose arcos de alambre cada 1,5 metros se recubre con un film, para protegerlo de las bajas temperaturas, impedir el goteo disminuyendo el riesgo de pudrición y mejorar las condiciones de ventilación; para favorecer la precocidad, cuajado de las flores, controlar el número y tamaño de los frutos, acelerar la madurez, facilitar la ventilación y la aplicación de tratamientos fitosanitarios se recomienda la colocación de bandas de plástico o de una cubierta flotante de film transparente y perforado. En cultivos rastreros, cuando las plantas tienen 4-5 hojas verdaderas, se despunta el tallo principal por encima de la segunda o tercera hoja, de las axilas de las hojas restantes nacen nuevas ramas que son fructíferas, siendo opcional la poda por encima de la segunda hoja que se encuentran sobre el fruto (InfoAgro.com., s.f.).

Al ser el melón una planta vulnerable a los encharcamientos, para su riego se recomienda el riego por goteo, riego que es controlado y el aporte de agua y nutrientes es según al estado fenológico de la planta, teniendo en cuenta los parámetros de tensión del agua en el suelo (tensión métrica), tipo de suelo; evapotranspiración del cultivo, eficacia de riego y calidad del agua de riego (InfoAgro.com., s.f.).

Se planteó la siguiente hipótesis, que al menos una de las seis densidades de siembra influye en el rendimiento y calidad del cultivo de melón.

El objetivo general es Evaluar la Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash.

Objetivo específico es Determinar la influencia de las seis densidades en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash

Determinar la influencia de las seis densidades en la calidad del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash

II. METODOLOGÍA

El presente proyecto de investigación fue de tipo aplicada ya que aporta un conocimiento que puede ser utilizado de modo directo por la comunidad de agricultores dedicados a este cultivo; además, es una investigación experimental porque se está manipulando deliberadamente las variables en estudio. Se utiliza el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), conformado por seis tratamientos y tres repeticiones.

El trabajo de campo se desarrolla en la provincia del Santa, distrito de Nuevo Chimbote en la localidad de San Luis (9°07'58.0''S – 78°30'20.0''W), cuyas características presentadas son clima templado, desértico y oceánico; con una humedad relativa aproximada de 85%, temperatura máxima de 28°C y mínima de 15.7°C (Instituto Geofísico del Perú (IGP), 2020).



Figura 1. Instalación del proyecto de investigación Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash

El trabajo de campo se inició el 12 de diciembre del 2019 con la compra y el remojo del sustrato Hawita profesional; al día siguiente se realizó la plantación en las bandejas de germinación de 126 orificios donde se colocó de 2 a 3 semillas por orificio.



Figura 2. Sembrado y germinación de las semillas de melón cultivar Galia en bandejas de plástico.

El riego se realizó cada dos días hasta la germinación del melón (al cuarto día de la siembra). El porcentaje de germinación de la semilla fue del 60 % inicialmente hasta llegar a un 85%, (15% no germinaron). Los plantines permanecieron en la bandeja durante unos 10 días para luego pasar a las bolsas almacigueras tal como se aprecia en la figura 3. El 23 de diciembre del 2019 se realizó el trasplante a las bolsas almacigueras donde permanecieron hasta el 08 de enero del 2020; el sustrato tuvo las siguientes proporciones: 50% arena, 30% humus, 10% tierra agrícola y 10% pajilla de arroz. En esta etapa se utilizó un enraizaste roothor y fósforo líquido *proteiphos* para ayudar en el desarrollo de raíces, los riegos se realizaron 3 veces por semana.



Figura 3. Trasplante de melón cultivar Galia a bolsas almacigueras.

Los días 27 y 28 de diciembre del 2019 se realizó la limpieza y el acondicionamiento del campo experimental retirando la maleza, nivelando el terreno y delimitando el terreno se realizaron mediciones para la instalación de la parcela experimental. Se empezó con el acondicionamiento del riego tecnificado, específicamente, el entierro de los tubos de PVC de 2" y la colocación de los bigotes a una distancia de tres metros entre bigote y se culminó con la instalación de las cintas de riego (figura 4). Se efectuó el regado del terreno, para propiciar la germinación de las malezas y su posterior retiro evitando así la presencia de malas hierbas al momento de la siembra del melón cultivar Galia.



Figura 4. Instalación del riego tecnificado del campo experimental

El día 07 de enero del 2020 se inicia el acondicionamiento para la siembra a campo definitivo, cavado los hoyos donde se incorporó 5 kilos de materia orgánica (compus



más humus). Al día siguiente se realizó el trasplante, en cada hoyo se incorporó 50 g de furadan granulado para el control de *nematodo meloidogyne*.



Figura 5. Adecuando el terreno para el trasplante a campo definitivo y trasplante del melón

Luego del trasplante se efectuó el primer riego por un periodo de 4 horas. A partir del cual los riegos se realizaron 3 veces por semana con una duración de 4 horas diarias, dos en la mañana y dos en horas de la tarde. El control de malezas del terreno se realizó manualmente cada dos semana.

A partir del 18 de enero del 2020 se empezó con la evaluación del desarrollo del melón, el monitoreo de plagas y enfermedades el control de maleza y el regado del cultivo.

El 28 de enero del 2020 se realizó la primera fertilización para esto se realizaron dos hoyos de 8 cm de profundidad y 2 cm de diámetro para incorporar el fertilizante en la siguiente proporción, 1/3 del nitrógeno todo el fósforo y potasio, es decir: 20-18-15 g de NPK/hoyo. Las fuentes utilizadas fueron nitrato, fosfato diamonico, sulfato de potasio con un total de 53 gramos por planta previo riego.



Figura 6. Primera fertilización 1/3 del nitrógeno todo el fósforo y potasio, es decir (20-18-15 gr de NPK/hoyo).

El 18 de enero del 2020 se implementaron trampas melaza en proporción de 50% melaza y 50% agua para la captura de lepidópteros. Para esto se utilizó envases de plástico reciclados de lejía y gaseosa los resultados fueron satisfactorios, al realizar las evaluaciones se observó que las trampas capturaban a los lepidópteros en su mayoría adultos.

El 28 de febrero de 2020 se realizó la segunda fertilización, para esto se aplicó 20 g de Nitrato de Amonio por planta por hoyo. Se realizó el mismo procedimiento que la primera fertilización (dos hoyos por planta).

El 05 de febrero del 2020 se realizó el control de nematodos *meloidogyne*, para esto se realizó la aplicación de carbonato Vydate en proporción 30cc/ mochila aplicado a drench a cuello de planta. Diez días después se realizó otra aplicación para el mismo fin, utilizando un producto orgánico *Nemasto Plus* elaborado con trichodermas y lacto bacterias a cuello de planta en una proporción de 1000 cc/ 200 l de agua (se aplicó 3 litros por planta). Para la aplicación se utilizó una mochila manual marca *Yacto* de 20 litros.

También se efectuaron las siguientes aplicaciones:

Tabla 1

Principales productos aplicados en el cultivo

Aplicación	Para el control de:	Productos utilizados	Cantidades
Primera aplicación	Perforador del tallo y del fruto <i>Diaphania nitidalis</i>	Cipermetrin 10%	20
		Chlorpyrifos	cc/mochila,
		Iufenuron	20 cc/mochila 20 cc/mochila.
Segunda aplicación	Perforador del tallo y del fruto	Coragen	20 cc/
		Rynaxypyr®(clorantraniliprol) 20% p/v	mochila
	Mosca minadora <i>Liriomyza huidobrensis</i>	Ciromazina	20 g / mochila
		Abamectina	20 cc/
	Mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i>	Spinosad	mochila 15 cc/mochila
		cipermetrín, deltametrín	10 cc/mochila
		Confidor. Applaud	12cc/bomba 20 g/bomba
	Pulgones <i>Aphis gossypii</i> y <i>Myzus persicae</i>	Olympik	50 cc/bomba
		Mildiu Velloso <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Azufre en polvo, Galven
	Oidium Polvoriento <i>Erysiphe cichoracearum</i>	Inspire Gold (Difenoconazole + Cyprodinil 251.1 g/L)	87.2 g/l 25cc/bomba
Foliares (tres aplicaciones)		Calcio, boro, zinc, fosforo, potasio, azufre nitrógeno	30 cc/ mochila

El 27 de enero del 2020 se realizó la poda de guías principales para exponer las raíces al sol y ayude con el control de nematodos y enfermedades de la raíz, también sirve para adelantar la floración y fructificación, se dejó solo dos ramas secundarias, Fig. 7.



Figura 7. Aplicación de carbonato y Vydate aplicado a drench a cuello de planta para el control de nematodo meloidogyne

El 30 de enero del 2020 se procedió al guiado o tutorado de tallos y ramas, fueron orientados desde los bordes hacia el centro del camellón, esta labor se realizó semanalmente durante la etapa de desarrollo vegetativo. El 17 de febrero del 2020 se realizó la poda de las hojas basales, hasta el tercer nudo. Los primeros frutos cuajado del melón cultivar Galia se observó a los 35 días de sembrado en campo definitivo, el 10 de marzo del 2020.

Del total de plantas instaladas en la parcela experimental se seleccionaron 3 plantas por cada tratamiento las cuales fueron marcadas y evaluadas hasta concluir el experimento, haciendo un total de 54 plantas marcadas; en cada una de estas plantas se evaluaron los siguientes parámetros:

La evaluación del porcentaje de cobertura foliar midiendo el ancho y largo de las hojas, el resultado de cada una se multiplica por el factor 0.75, a continuación, debemos determinar el área de cultivo que cubre cada planta y, para finalizar, tendremos que dividir el área foliar de cada planta entre el área de cultivo que ocupa. Se utilizó como herramienta de trabajo una wincha metálica expresada en metro, la libreta de campo y

lapicero. La medición de las guías más largas se considera a partir del cuello del tallo hasta la punta terminal.



Figura 8. Medición de las guías principales, hojas para determinar cobertura foliar. del melón

También se realiza el conteo de las hojas de la guía principal, la medición del diámetro polar y diámetro ecuatorial, para lo cual se utilizó el vernier expresado en cm. Se tomaron frutos al azar de cada parcela para la determinación de grados Brix se tomaron tres muestras por tratamiento y se promediaron se realizó en la UNAB (Universidad nacional de Barranca) y la herramienta que se utilizó fue un barómetro digital. Para la organización de los datos se utilizaron las tablas de evaluación descritas en el Anexo.



Figura 9. Medición del diámetro polar y ecuatorial del fruto, evaluación del peso promedio del fruto y barómetro digital para realizar el muestreo de los grados brix

III. RESULTADOS

Se parte del primer objetivo específico que es determinar la influencia de las seis densidades en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash

Para esto, se realizó los supuestos de normalidad y homogeneidad.

Tabla 2

Comparaciones múltiples para determinar el mejor tratamiento en el Porcentaje de cobertura foliar en Melón Galia.

Tratamientos	N	1	2	3
T3	3	57,333		
T1	3	60,200		
T6	3	61,400		
T2	3		70,733	
T4	3		71,567	
T5	3			84,100
P-valor		0,349	0,837	1,000

Con este análisis, los tratamientos T₃, T₁ y T₆ tienen estadísticamente el mismo porcentaje de cobertura foliar en Melón Galia lo mismo ocurre con T₂ y T₄ estadísticamente tienen porcentaje de cobertura foliar iguales y el tratamiento T₅, es el que tiene estadísticamente el porcentaje de cobertura foliar diferente a los otros tratamientos.

Para determinar la longitud de la guía principal en melón Galia en el campo san Luis se realizó los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad, para lo cual se realizó la prueba de ANOVA.

Tabla 3

ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios de longitud de guía principal en Melón Galia en el campo san Luis

Origen	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	P-valor.
Modelo	63,940a	8	7,992	204,819	0,000
Tratamientos	0,179	5	0,036	0,917	0,508
Bloques	0,067	2	0,033	0,855	0,454
Error	0,390	10	0,039		
Total	64,330	18			

a. R al cuadrado = 0,994 (R al cuadrado ajustada 0,989)

Como el p-valor $0,454 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula la cual nos expresa que estadísticamente no hay diferencias entre los promedios de los bloques, y para los tratamientos el p-valor $0,508 > 0,05$ por lo cual aceptamos la hipótesis nula en la cual podemos decir que estadísticamente no existe diferencias en los tratamientos para promedios de longitud de guía principal en Melón Galia en el campo san Luis.

Para determinar el número de hojas por guía melón Galia en el campo san Luis se realizó los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad.

Tabla 4

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el Número de hojas por guía en Melón Galia

Tratamientos	N	1	2	3
T5	3	28,3267		
T1	3	28,3800		
T3	3	30,6833	30,6833	
T2	3	33,9600	33,9600	33,9600
T4	3		35,1433	35,1433
T6	3			37,2333
P-valor		0,069	0,131	0,258

Analizando se llega a determinar que los tratamientos T₅, T₁, T₃ y T₂ tienen estadísticamente el mismo efecto el Número de hojas por guía en melón Galia lo mismo ocurre con T₃, T₂, y T₄ estadísticamente tienen el Número de hojas por guía iguales y los Tratamientos T₂, T₄ y T₆ estadísticamente tienen el número de hojas por guía iguales. Para determinar el número de flores femeninas en melón Galia en el campo san Luis se realizó los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad.

Tabla 5

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el Número de flores femeninas en Melón Galia

Tratamientos	N	1	2	3
T1	3	14,33		
T3	3	16,33		
T6	3		24,33	
T2	3		28,33	
T4	3		29,33	29,33
T5	3			35,00
P-valor		0,467	0,098	0,055

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T₁ y T₃ tienen estadísticamente el mismo efecto en el Número de flores femeninas de melón Galia lo mismo ocurre con T₆, T₂, y T₄ estadísticamente tienen el número de flores femeninas iguales y los Tratamientos T₄ y T₅ tienen número de flores femeninas en melón Galia iguales.

En lo referente al objetivo específico para determinar la influencia de las seis densidades en la calidad del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash, se realizó los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad.

Tabla 6

ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios para el diámetro polar de fruto en Melón Galia en el campo san Luis

Origen	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	P-valor.
Modelo	1671,050 ^a	8	208,881	446,198	0,000
Tratamientos	16,689	5	3,338	7,130	0,004
Bloques	3,918	2	1,959	4,185	0,048
Error	4,681	10	0,468		
Total	1675,731	18			

a. R al cuadrado = 0,995(R al cuadrado ajustada 0,992)

Como el p-valor $0,048 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula la cual nos expresa que no hay diferencias entre los promedios de los bloques, pero para los tratamientos el p-valor $0,004 < 0,05$ por lo cual aceptamos la hipótesis alternativa en la cual podemos decir que existe diferencias en al menos uno de los tratamientos para el diámetro polar de fruto de Melón Galia en el campo san Luis

Tabla 7

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro polar de fruto en Melón Galia

Tratamientos	N	1	2	3
T5	3	7,7400		
T2	3		9,0300	
T4	3		9,6033	9,6033
T3	3		10,1833	10,1833
T6	3			10,4133
T1	3			10,4833
P-valor		1,000	0,77	0,172

Se llega a determinar que los tratamientos T₂, T₄ y T₃ tienen estadísticamente el mismo efecto el diámetro polar de fruto en melón Galia lo mismo ocurre con T₄, T₃, T₆ y T₁ estadísticamente tienen diámetro polar de fruto iguales y el Tratamiento T₅ es el que tiene un diámetro polar de fruto diferente en comparación a los otros tratamientos

Para determinar el diámetro ecuatorial de fruto en melón Galia en el campo san Luis se realizó los supuestos de la prueba de normalidad y homogeneidad, para lo cual se realizó la prueba de ANOVA.

Tabla 8

Prueba de ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios para el Diámetro ecuatorial de fruto en Melón Galia en el campo san Luis

Origen	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	P-valor.
Modelo	1810,518 ^a	8	226,315	541,265	0,000
Tratamientos	16,488	5	3,298	7,887	0,003
Bloques	1,442	2	0,711	1,701	0,231
Error	4,181	10	0,418		
Total	1814,699	18			

a. R al cuadrado = 0,998(R al cuadrado ajustada 0,996)

Como el p-valor $0,231 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula la cual nos expresa que no hay diferencias entre los promedios de los bloques, pero para los tratamientos el p-valor $0,003 < 0,05$ por lo cual aceptamos la hipótesis alternativa en la cual podemos decir que existe diferencias en al menos uno de los tratamientos para el Diámetro ecuatorial de fruto en Melón Galia en el campo san Luis.

Tabla 9

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el Diámetro ecuatorial de fruto en Melón Galia

Tratamientos	N	1	2	3
T5	3	8,1900		
T2	3		9,5233	
T3	3		9,9667	9,9667
T4	3		10,2433	10,2433
T1	3			10,8600
T6	3			11,0933
P-valor		1,000	0,222	0,075

Se determina que los tratamientos T₂, T₃ y T₄ tienen estadísticamente el mismo efecto en el Diámetro ecuatorial en fruto de Melón Galia lo mismo ocurre con T₃, T₄, T₁ y T₆ estadísticamente tienen el diámetro ecuatorial de fruto iguales y el Tratamiento T₅ es el que tiene diámetro ecuatorial de fruto en melón Galia diferente en comparación a los otros tratamientos. Para determinar el peso de fruto melón Galia en el campo san Luis procedemos a realizar los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad.

Tabla 10

ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar para el Peso promedio de fruto de melón Galia en el campo san Luis

Origen	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	P-valor.
Modelo	18,665 ^a	8	2,333		
Tratamientos	1,287	5	0,257	66,915	0,000
Bloques	0,150	2	0,075	7,380	0,004
Error	0,349	10	0,035	2,147	0,168
Total	19,014	18			

a. R al cuadrado = 0,982 (R al cuadrado ajustada 0,967)

Como el p-valor $0,168 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula la cual nos expresa que no hay diferencias entre los promedios de los bloques, pero para los tratamientos el p-valor $0,004 < 0,05$ por lo cual aceptamos la hipótesis alternativa en la cual podemos decir que existe diferencias en al menos uno de los tratamientos para peso promedio de fruto de Melón Galia en el campo san Luis. Ahora utilizaremos las comparaciones múltiples para determinar el diferente.

Tabla 11

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el peso promedio de fruto de Melón Galia.

Tratamientos	N	1	2	3
T5	3	0,5133		
T2	3	0,8467	0,8467	
T4	3	0,8633	0,8633	
T1	3		1,1267	1,1267
T3	3			1,2333
T6	3			1,2867
P-valor		0,053	0,110	0,340

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T₅, T₂ y T₄ tienen estadísticamente el mismo peso de fruto de Melón Galia lo mismo ocurre con T₂, T₄ y T₁ estadísticamente tienen rendimientos iguales y los tratamientos T₁, T₃ y T₆ estos también tienen estadísticamente el mismo promedio de peso de fruto.

Tabla 12

Prueba de ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios de los grados Brix en Melón Galia en el campo san Luis

Origen	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	P-valor.
Modelo	1238,401 ^a	8	154,800		
Tratamientos	45,436	5	9,087	188,118	0,000
Bloques	0,618	2	0,309	11,043	0,001
Error	8,229	10	0,823	0,375	0,696
Total	1246,630	18			

a. R al cuadrado = 0,993 (R al cuadrado ajustada 0,988)

Como el p-valor $0,696 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula la cual nos expresa que no hay diferencias entre los promedios de los bloques, pero para los tratamientos el p-valor $0,001 < 0,05$ por lo cual aceptamos la hipótesis alternativa en la cual podemos decir que existe diferencias en al menos uno de los tratamientos para los grados Brix de Melón Galia en el campo san Luis.

Tabla 13

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor grado Brix en el cultivo de Melón Galia

Tratamientos	N	1	2	3	4
T5	3	5,8000			
T2	3	6,4333	6,4333		
T1	3		7,933	7,9333	
T3	3			9,0333	9,0333
T4	3			9,4333	9,4333
T6	3				10,2000
P-valor		0,413	0,70	0,082	0,163

Se determina que los tratamientos T₅ y T₂ tienen estadísticamente igual grado Brix de Melón Galia lo mismo ocurre con T₂ y T₁ estadísticamente tienen igual grado Brix, el Tratamiento T₁, T₃ y T₄ tienen estadísticamente igual grado Brix y T₃, T₄ y T₆ tienen estadísticamente igual grado Brix y es el que tiene un mejor rendimiento de melón Galia en comparación a los otros tratamientos

Tabla 14

Promedio de indicadores de calidad por tratamiento en fruto en Melón Galia

Tratamiento	Peso de fruto	Diámetro polar de fruto	Diámetro ecuatorial de fruto	Grados brix
T1	1,1267	10,4833	10,8600	7,9333
T2	0,8467	9,0300	9,5233	6,433
T3	1,2333	10,1833	9,9667	9,0333
T4	0,8633	9,6033	10,2433	9,4333
T5	0,5133	7,7400	8,1900	5,8000
T6	1,2867	10,4133	11,0933	10,2000

De acuerdo a los indicadores de calidad tenemos los que tienen mejor promedio y estadísticamente son iguales (color amarillo). El tratamiento T₆ es el que presenta mejor promedio.

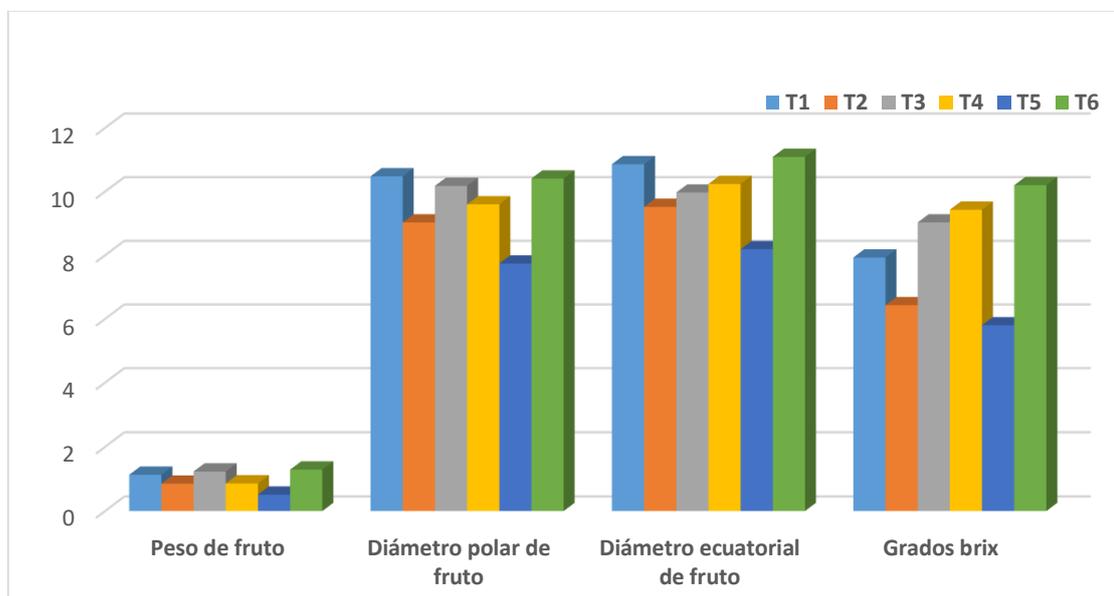


Figura 10. Promedio de indicadores de calidad por tratamiento de melón Galia.

En lo referente al objetivo específico para determinar la influencia de las seis densidades en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash, en todos los casos, se realizaron los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad.

Tabla 15

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en número de frutos en el cultivo de Melón Galia

Tratamientos	N	1	2	3
T3	3	10,67		
T1	3	12,00		
T6	3		21,67	
T2	3		22,67	
T4	3		26,00	
T5	3			32,00
P-valor	3	0,574	0,099	1,000

Analizando se llega a determinar que los tratamientos T₁, T₃ tienen estadísticamente el mismo efecto en el número de frutos de Melón Galia lo mismo ocurre con T₆, T₂ y T₄ estadísticamente tienen el número de frutos iguales y el Tratamiento T₅ es el que tiene un mejor número de frutos de melón Galia en comparación a los otros tratamientos

Tabla 16

ANOVA para los diseños en bloques completamente al azar en los promedios para el rendimiento por hectárea en Melón Galia en el campo san Luis

Origen	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	P-valor.
Modelo	1129,504 ^a	8	141,188		
Tratamientos	81,689	5	16,338	266,114	0,000
Bloques	0,521	2	0,261	30,794	0,000
Error	5,306	10	0,531	0,491	0,626
Total	1134,810	18			

a. R al cuadrado = 0,995 (R al cuadrado ajustada 0,99)

Como el p-valor $0,626 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula la cual nos expresa que no hay diferencias entre los promedios de los bloques, pero para los tratamientos el p-valor $0,000 < 0,05$ por lo cual aceptamos la hipótesis alternativa en la cual podemos decir que existe diferencias en al menos uno de los tratamientos para el rendimiento por hectárea en Melón Galia en el campo san Luis

Tabla 17

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el rendimiento por hectárea en el cultivo de Melón Galia

Tratamientos	N	1	2	3
T3	3	4,933		
T1	3	5,833		
T6	3		7,500	
T2	3		7,867	
T4	3		7,933	
T5	3			11,700
P-valor		0,161	0,503	1,000

Se llega a determinar que los tratamientos T_1 y T_3 tienen estadísticamente el mismo efecto el rendimiento de melón Galia lo mismo ocurre con T_6 , T_2 y T_4 estadísticamente tienen rendimientos iguales y el Tratamiento T_5 es el que tiene un mejor rendimiento de melón Galia en comparación a los otros tratamientos.

Tabla 18

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el Rendimiento comercial por hectárea en Melón Galia

Tratamientos	N	1	2
T5	3	4,5667	
T1	3	4,7000	
T2	3	4,8000	
T3	3	4,9333	
T4	3		6,1667
T6	3		7,0333
P-valor		0,494	0,98

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T₅, T₁, T₂ y T₃ tienen estadísticamente el mismo efecto en el rendimiento comercial por hectárea de melón Galia lo mismo ocurre con T₄ y T₆ estadísticamente tienen el rendimiento comercial por hectárea iguales.

Tabla 19

Promedio de número de frutos por planta, rendimiento comercial y rendimiento total por hectáreas en toneladas en Melón Galia

Tratamiento	Numero fruto por planta	Rendimiento por hectárea	Rendimiento Comercial por hectárea
T1	12	5,833	4,700
T2	23	7,867	4,800
T3	11	4,933	4,933
T4	26	7,933	6,167
T5	32	11,700	4,567
T6	22	7,500	7,033

De acuerdo a los indicadores de calidad tenemos los que tienen mejor promedio y estadísticamente son iguales (color verde).

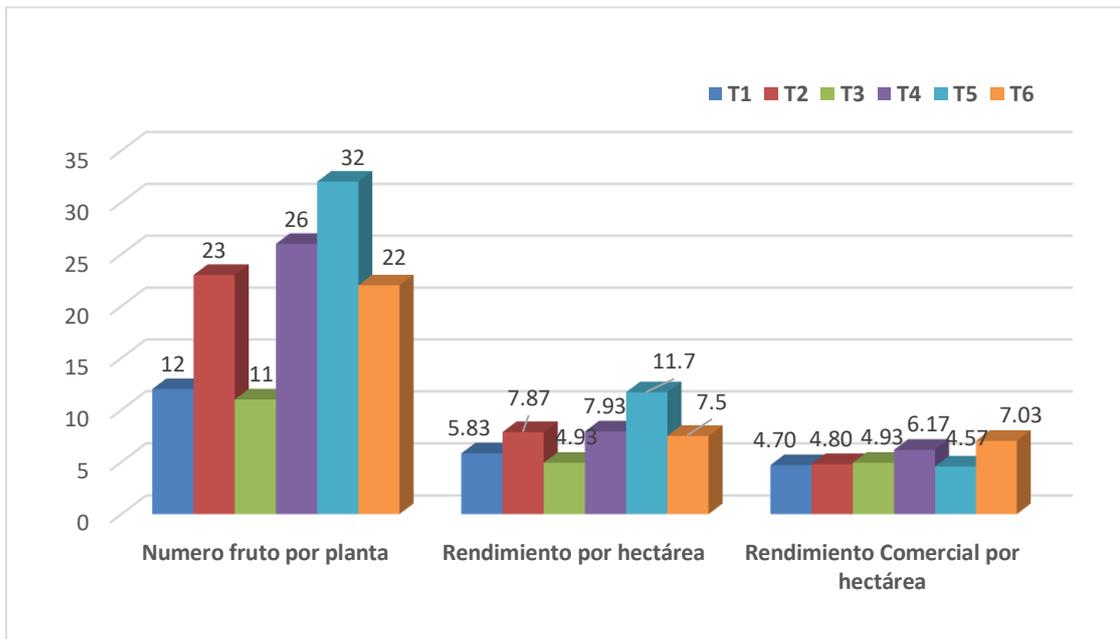


Figura 11. Numero de frutos y rendimiento de melón Galia

IV. ANALISIS Y DISCUSION

Considerando el objetivo específico para determinar la influencia de las seis densidades en la calidad del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash, se tiene que en el T₆ a una distancia de 1.5 m se obtuvo el mejor promedio en cuanto a calidad tanto en peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial, así como el porcentaje de sólidos solubles totales, siendo el T₅ el que menos calidad se obtuvo en todos los indicadores estudiados, estos resultados es contrario a lo obtenido por Montes (2020), quien obtuvo mejor calidad con un distanciamiento entre plantas de 0,60 m, llegando a coincidir con Gracia et al. (2009) y Díaz y Monge (2017) en lo referente a los grado Brix quienes indican que a mayor distanciamiento se tiene mayor concentración de grados Brix, Gutiérrez (2018) y García *et al* (2009) no observaron influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de cosecha.

En lo referente al objetivo específico para determinar la influencia de las seis densidades en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia San Luis Ancash, en todos los casos se tiene que el rendimiento considerando el número de frutos por planta, el rendimiento por hectárea y rendimiento comercial el T₅ con 11,7 tn/ha. y T₆ fueron los que se obtuvo mejores resultados sin embargo estadísticamente estos tratamientos fueron iguales, no llegando a coincidir con lo obtenido por Sarmiento (2016), Díaz y Monge (2017) y Montes (2020) donde el mayor rendimiento lo obtuvo con un distanciamiento entre plantas de 0,60 m, obteniendo un rendimiento de 24.2 tn/ha

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en la variable calidad, de las diferentes densidades de siembra de melón (*Cucumis melo* L.) cultivar Galia se llega a la siguiente conclusión:

En la cobertura foliar, todos los tratamientos estadísticamente son iguales, siendo el T₅, el que presenta estadísticamente el porcentaje de cobertura foliar diferente a los otros tratamientos, estadísticamente no existe diferencias en los tratamientos para promedios de longitud, número de hojas y flores femeninas en la guía principal en Melón Galia.

El diámetro polar y ecuatorial del fruto estadísticamente son iguales siendo el T₁ con 10,4883 cm y el T₆ con 11,0933 cm respectivamente.

Para el peso de los frutos los tratamientos T₅, T₂ y T₄ tienen estadísticamente el mismo peso de fruto de Melón Galia lo mismo ocurre con T₂, T₄ y T₁ estadísticamente tienen rendimientos iguales y los tratamientos T₁, T₃ y T₆ respectivamente con 1,2867 g. también presentan estadísticamente el mismo promedio de peso de fruto, siendo los que se obtuvieron el mayor peso de frutos, respecto al porcentaje de sólidos solubles totales, T₆ con 10,20 °Brix a una menor densidad, es el que presenta mejor promedio en comparación con los otros tratamientos, se llega a la conclusión que a menor densidad de siembra se tiene una mejor calidad del melón variedad Galia.

En lo referido a la variable rendimiento tenemos que el tratamiento T₅ es el que tiene un mejor número de frutos por planta siendo de 32 frutos, el mayor rendimiento por hectárea fue el T₅ es el que se obtuvo los mejores promedios con 11,70 t /ha. y el rendimiento comercial por hectárea el que obtuvo el mejor promedio fue el T₆ con 7,033 t/ha. Llegando a la conclusión que la densidad de siembra si afecta tanto al

rendimiento total y comercial, teniendo que a menor densidad se obtiene mejores rendimientos del melón variedad Galia.

Se recomienda realizar estudios sobre diferentes densidades de siembra con diferentes variedades de melón.

Realizar estudios de diferentes densidades de híbridos de melón.

VI. DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, nuestro creador y benefactor, dueño de la sabiduría e inteligencia.

A mis queridos y amados padres Marco y Martha que con su amor, dedicación, comprensión y sacrificio me apoyaron en aras de mi superación.

A mi esposa, Ana, y mi hija Valeria, por sus palabras de confianza aliento y amor y darme la oportunidad para realizarme profesionalmente.

A mis hermanos, Betzabe, Marco, Martha, Joseph y Jazmín, por su constante apoyo moral y sus consejos proporcionados para el logro de mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

En memoria al Mg. **Confesor Saavedra Quezada**, Director del programa de estudio de la Escuela de ingeniería agrónoma, por sus consejos y orientaciones como asesor.

Al Ing. **Marco Alejandro Guillen Mendoza** que me brindó su apoyo durante la realización del presente informe de tesis.

Especial agradecimiento a la Blg. Ms. C. **Ana Melva Contreras Contreras**, por sus valiosas orientaciones y buenos consejos, así como por su acompañamiento incondicional.

A los profesores y amigos que de una u otra forma contribuyeron para la mejora continua en aras de mi desarrollo personal y profesional.

Afectuosamente
Frangio Alain Guillen Mendoza

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarado, T., & Monge, J. (2015). Efecto de la aplicación de bioactivadores y del raleo manual de frutos sobre el rendimiento y la calidad de melón (*Cucumis melo* L.) bajo cultivo protegido en Costa Rica. *Revista Tecnológica en Marcha*, 28(4).
- Andrade, E. (2005). Las interrelaciones entre genotipo/fenotipo/medioambiente una aproximación semiótica al debate evolución: desarrollo. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 6(12-13), pp. 109-142, Universidad El Bosque Colombia.
- Arroyo, P. (2008). La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico degenerativas. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 65(6).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000600004
- Bazán, D. (2015). *Fertilización nitro-fosfo-potásica en el cultivo de melón (Cucumis melo) bajo condiciones del valle de Cañete*. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1630>.
- Bouzo, C., Lavanderos, D., Ceccoli, G., & Gariglio, N. (2015). Cociente fototermal en melón y su relación con la concentración de azúcares en los frutos. *Scientia Agropecuaria*, 6(3).
- Casaca, A. (2005). *Cultivo del melón (Cucumis melo). Proyecto de modernización de los servicios de tecnología agrícola, PROMOSTA*.
- Cenicafe (s/f). *Sistemas de producción de café en Colombia*.
<https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo6.pdf>
- Díaz, J., & Monge, J. (2017). *Efecto de la poda y la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de melón Cantaloupe (Cucumis melo L.) cultivado bajo*

invernadero. doi:<http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2017v11i1.5742>.

- Dos Santos, N. (2014). *Caracterización de la calidad del fruto asociada al carácter climatérico en líneas casi-isogénicas de melón*. Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena, Murcia. doi:10.31428/10317/4008.
- Doug, M. (2015). *Cosechas más precoces y uniformes los reguladores de crecimiento*. *Agricultura de las Américas*. Recuperado el 10 de Abril de 2015, de *Cosechas más precoces y uniformes los reguladores de crecimiento*. *Agricultura de las Américas*. Obtenido de <http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/bitstream/11458/445/1/Manuela%20Panaifo%20Garazatua.pdf>
- Escalona, C., Alvarado, V., Monardes, M., Urbina, C., & Martin, A. (2009). *Manual de cultivo del cultivo de sandía (Citrullus lanatus) y melón (Cucumis melo L.)*. Universidad de Chile.
- García, J., Rodríguez, Z., & Lugo, J. (2006). Efecto del cultivar y la distancia entre plantas sobre el comportamiento agronómico y rendimiento del melón. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 23(4). Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182006000400007
- García, J., Rodríguez, Z., Lugo, J., & Rodríguez, V. (2009). Efecto del cultivar y distancia entre plantas sobre características fisicoquímicas del fruto del melón (Cucumis melo L.). *Revista de la Facultad de Agronomía*, 26(2).
- Gutiérrez, A. (2018). *Densidad de siembra en el rendimiento y calidad de sandía (Citrullus lanatus) cv. Black Fire en el Valle de Cañete*. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3718>
- InfoAgro.com. (s.f.). *El Cultivo del melón (1ª, 2da, 3era parte)*. Obtenido de https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm
- INIA - INDAP. (2017). *Manual de manejo agronómico para cultivo de melón Cucumis melo L.*. Boletín , Santiago de Chile. Obtenido de <https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/01%20Manual%20melon.pdf>
- Instituto Geofísico del Perú (IGP). (2020). *Clima en el Perú*. Obtenido de <http://www.met.igp.gob.pe&spell=1&sa=X&ved=2ahUKEwinrbq9x8jqAhVk>

GLkGHc-OBKsQBSgAegQICxAo&biw=1536&bih=674

- Jiménez, J., & Acosta, A. (2013). Efecto de la densidad de cosecha en rendimiento de frijol Pinto Saltillo de riego en Chihuahua, México. *Revista mejicana de Ciencias Agrícolas*, 4(2).
- Laínez, D., & Krarup, C. (2008). Caracterización en pre y poscosecha de dos cultivares de melón reticulado del tipo Oriental (Cucumis melo Grupo Cantalupensis). *Revista Ciencia e investigación agraria*, 35(1).
- Montes, M. (2020). *Efecto de densidad de siembra sobre el rendimiento de melon (Cucumis melo L.) var. Super Torreón F1 en el valle de Huaral, 2016*. tesis de grado, Universidad San Pedro, Chimbote. Obtenido de https://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/15316/Tesis_64680.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Moreno, A., García, L., Cano, P., Martínez, V., Márquez, C., & Rodríguez, N. (2014). Desarrollo del cultivo de melón (Cucumis melo) con vermicompost bajo condiciones de invernadero. *Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 1(2).
- Obregón, V. (2017). *Guía para la identificación de las enfermedades de las cucurbitáceas*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Centro Regional Corrientes. Obtenido de <https://inta.gob.ar/documentos/guia-para-la-identificacion-de-las-enfermedades-de-las-cucur>
- Rebougas, C., Da Silva, N., Pereira, C., Trindade, C., Rafael, I., & Costa, T. D. (2017). Rendimiento y calidad del melón 'gália' cultivado en fibra de coco bajo diferentes concentraciones de macronutrientes en la solución nutritiva. *Revista Idesia*, 4(35).
- Reche, J. (2007). *Cultivo del melón en invernadero*. Lumen gráfica, S.L. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Serie: Horticultura. .
- Sarmiento, I. (2016). *Efecto de cuatro densidades de siembra en la producción de melón (Cucumis melo L.) Variedad hales best jumbo en terrenos de restinga, Pueblo Nuevo – Yarinacocha*. Pucallpa. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3192/000001345T.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

- Sosa, H. (2014). *Rendimiento del cultivo de melón Honey Dew híbrido 252 hq, utilizando hormonas reguladoras de crecimiento en dos etapas fenológicas; La Fragua, Zacapa*. Universidad Rafael Landívar. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/09/Sosa-Hector>.
- Ulloa, F., Prado, J., Rostrán, J., & Bárcenas, M. (2016). *Efecto en el rendimiento y calidad de los frutos de sandía (Citrullus lanatus), cultivar Mickey Lee, con poda de formación, CNRA, UNAN-León*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.
- Walser, P. (2019). *Mejora de la germinación y crecimiento inicial de plantas de melón (Cucumis melo L.) en condiciones de salinidad mediante tratamientos de priming*. Universidad Nacional De Luján Buenos Aires – Argentina.

ANEXO Tabla 1

Operacionalización de las variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.:	el número de plantas por unidad de área de terreno (Cenicafe, s/f).				
Densidades			Distancia de siembra	% de cobertura foliar Longitud guía principal N° flores femeninas por guía principal N° hojas por guía principal	Razón Razón Razón Razón
V.D.:	Sería la proporción entre el resultado que se obtiene y los medios que se emplearon para alcanzar al mismo (RAE, 2019).	se considera la cantidad cosechada por área producida			
Rendimiento			Producción/hectárea	# Frutos por planta Rendimiento /ha Rendimiento comercial/ha	Razón Razón Razón

Calidad

Es un factor exclusivo de los seres humanos, desde que el mundo existe (Arroyo, 2008).

Características organolépticas

Diámetro polar y ecuatorial del fruto

Razón

Peso promedio de fruto
° Brix

Razón

Razón

Tabla 03*Número de tratamientos realizados en el cultivo:*

Tratamiento	Hileras	Distancia entre planta y planta	N° de plantas
1	01 hilera	01 m	06
2	01 hilera	0,50 m	12
3	01 hilera	1,50 m	04
4	02 hileras	01 m	12
5	02 hileras	0,50 m	24
6	02 hileras	1,50 m	08
			66
Total de plantas sembradas por los tres bloques			198

Tabla 04

Densidad de siembra en Promedio de porcentajes de cobertura foliar en Melón
Galía

Tratamientos	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	P-valor.
T1	0,966	3	0,645
T2	0,997	3	0,904
T3	0,984	3	0,760
T4	0,990	3	0,804
T5	0,933	3	0,501
T6	0,942	3	0,537

Tabla 05*Promedio de porcentajes de cobertura foliar***Prueba de homogeneidad de varianzas**

Estadístico	de	gl1	gl2	P-valor
Levene				
4,667		2	15	0,027

Tabla 06*longitud de guía principal en Melón Galia***Pruebas de normalidad**

		Shapiro-Wilk		
Tratamientos		Estadístico	gl.	P-valor.
	T1	0,997	3	0,895
longitud de	T2	0,971	3	0,675
guía	T3	0,924	3	0,467
principal	T4	0,943	3	0,540
	T5	1,000	3	0,984
	T6	0,860	3	0,266

Tabla 07*Prueba de homogeneidad de varianzas*

Estadístico	de	gl1	gl2	P-valor
Levene				
0,824		2	15	0,458

Tabla 08

Número de hojas por guía Melón Galia. Pruebas de normalidad

Tratamientos	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	P-valor.
T1	0,997	3	0,895
Numero de T2	0,971	3	0,675
hojas por T3	0,924	3	0,467
guía T4	0,943	3	0,540
T5	1,000	3	0,984
T6	0,860	3	0,266

Tabla 09

Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico	de gl1	gl2	P-valor
Levene			
3,956	2	15	0,042

Tabla 10*Número de flores femeninas en Melón Galia. Pruebas de normalidad*

		Shapiro-Wilk		
Tratamientos		Estadístico	gl.	P-valor.
	T1	0,987	3	0,780
Número de	T2	0,750	3	0,000
flores	T3	0,964	3	0,637
femeninas	T4	0,964	3	0,637
	T5	0,893	3	0,363
	T6	0,980	3	0,726

Tabla 11*Prueba de homogeneidad de varianzas*

Estadístico	gl1	gl2	P-valor
de Levene			
0,698	2	15	0,513

Tabla 12*Diámetro polar de fruto. Pruebas de normalidad*

		Shapiro-Wilk		
Tratamientos		Estadístico	gl.	P-valor.
	T1	0,829	3	0,187
Diámetro	T2	0,990	3	0,806
polar	T3	0,950	3	0,571
de	T4	1.000	3	0,982
fruto	T5	0,869	3	0,294
	T6	0,807	3	0,131

Tabla 13*Prueba de homogeneidad de varianzas*

Estadístico	de	gl1	gl2	P-valor
Levene				
1,812		2	15	0,197

Tabla 14*diámetro ecuatorial de fruto. Pruebas de normalidad*

		Shapiro-Wilk		
Tratamientos		Estadístico	gl.	P-valor.
	T1	0,938	3	0,519
Diámetro	T2	0,933	3	0,501
ecuatorial de	T3	0,955	3	0,591
fruto	T4	0,936	3	0,513
	T5	0,986	3	0,774
	T6	0,864	3	0,278

Tabla 15*Prueba de homogeneidad de varianzas*

Estadístico	gl1	gl2	P-valor
de Levene			
0,820	2	15	0,459

Tabla 16*Peso de fruto Melón Galia. Pruebas de normalidad*

Tratamientos	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	P-valor.
T1	0,949	3	0,567
Peso T2	0,917	3	0,443
Promedio T3	0,991	3	0,817
por Fruto T4	0,902	3	0,391
T5	0,964	3	0,637
T6	1,000	3	0,963

Tabla 17*Prueba de homogeneidad de varianzas*

Estadístico	de	gl1	gl2	P-valor
Levene				
0,600		2	15	0,561

Tabla 18*Grados brix. Pruebas de normalidad*

		Shapiro-Wilk		
Tratamientos		Estadístico	gl.	P-valor.
Grados Brix	T1	0,975	3	0,694
	T2	0,997	3	0,900
	T3	0,832	3	0,194
	T4	0,948	3	0,559
	T5	0,893	3	0,363
	T6	0,893	3	0,363

Tabla 19*Prueba de homogeneidad de varianzas*

Estadístico	de gl1	gl2	P-valor
Levene			
0,669	2	15	0,547

Tabla 20*Número de frutos en Melón Galia. Pruebas de normalidad*

		Shapiro-Wilk		
Tratamientos		Estadístico	gl.	P-valor.
Número de frutos	T1	1,000	3	1,000
	T2	0,964	3	0,637
	T3	0,750	3	0,000
	T4	1,000	3	1,000
	T5	0,942	3	0,537
	T6	0,923	3	0,463

Tabla 21

Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico	de	gl1	gl2	P-valor
Levene				
0,647		2	15	0,538

Tabla 22

rendimiento por hectáreas (t/ha). en Melón Galia. Pruebas de normalidad

Tratamientos	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl.	P-valor.
T1	0,997	3	0,890
Rendimiento T2	0,964	3	0,637
T3	0,993	3	0,843
T4	0,997	3	0,900
T5	1,000	3	1,000
T6	0,964	3	0,637

Tabla 23

Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico	gl1	gl2	P-valor
de Levene			
0,627	2	15	0,547

Tabla 03

Rendimiento comercial por hectárea en Melón Galia. Pruebas de normalidad

		Shapiro-Wilk		
Tratamientos		Estadístico	gl.	P-valor.
	T1	0,942	3	0,537
Rendimiento	T2	1,000	3	1,000
comercial	T3	0,953	3	0,583
por hectárea	T4	0,980	3	0,726
	T5	0,848	3	0,235
	T6	0,750	3	0,000

Tabla 24

Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico	gl1	gl2	P-valor
de Levene			
0,125	2	15	0,883

Tabla 6

Tablas de Evaluación de porcentaje De Cobertura Foliar. Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T ₁					
T ₂					
T ₃					
T ₄					
T ₅					
T ₆					
TOTAL					
—					
X					

Longitud de guía principal (m). Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T ₁					
T ₂					
T ₃					
T ₄					
T ₅					
T ₆					
TOTAL					
—					
X					

Número de hojas por guía principal. Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T ₁					
T ₂					
T ₃					
T ₄					
T ₅					
T ₆					
TOTAL					
— X					

Número de flores femeninas por guía principal. Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T ₁					
T ₂					
T ₃					
T ₄					
T ₅					
T ₆					
TOTAL					
— X					

Número de frutos por planta. Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T ₁					
T ₂					
T ₃					
T ₄					
T ₅					
T ₆					
TOTAL					
X —					

Diámetro polar del fruto (cm.). Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T ₁					
T ₂					
T ₃					
T ₄					
T ₅					
T ₆					

TOTAL					
X —					

Diámetro ecuatorial del fruto (cm). Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T₁					
T₂					
T₃					
T₄					
T₅					
T₆					
TOTAL					
X —					

Peso promedio del fruto (Kg.). Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T₁					
T₂					
T₃					
T₄					
T₅					

T₆					
TOTAL					
X —					

Grados Brix. Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T₁					
T₂					
T₃					
T₄					
T₅					
T₆					
TOTAL					
X —					

Rendimiento por hectárea (Tn.). Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T₁					
T₂					
T₃					
T₄					
T₅					

T₆					
TOTAL					
X —					

Rendimiento comercial por hectárea (Tn). Influencia de seis densidades de siembra en producción y calidad de melón (Cucumis melo L.) cultivar Galia San Luis Ancash 2020

TRATAMIENTOS	BLOQUES			TOTAL	X —
	I	II	III		
T₁					
T₂					
T₃					
T₄					
T₅					
T₆					
TOTAL					
X —					



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : FRANGIO ALAIN GUILLEN MENDOZA

Departamento : ANCASH
 Distrito : SAN LUIS
 Referencia : H.R. 70753-139C-19

Fact: 6012

Provincia : NUEVO CHIMBOTE
 Predio : USP
 Fecha : 19/11/19

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺			
10286	-	7.75	2.60	0.40	0.03	11.3	130	96	1	3	A.	3.20	2.36	0.23	0.16	0.44	0.00	3.20	3.20	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L. = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
 Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Brayko La Torre Martínez
 Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 Celular: 946-505-254

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo; agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O. = %Cx1.724.
6. Nitrogeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃-0.5M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃ - COOCH₃)N; pH 7.0
10. Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al³⁺ + H⁺: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
 - a) Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
 - b) Cl, Co₃, HCO₃, NO₃ solubles: volumetría y colorimetría. SO₄ turbidimetría con cloruro de Bario.
 - c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
 - d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

- 1 ppm = 1 mg/kilogramo
- 1 milimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
- 1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
- Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
- CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad		Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas			
Clasificación del Suelo	CE(es)	CLASIFICACIÓN	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	*bajo	<2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*ligeramente salino	2 - 4	*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg	>0.5	
*moderadamente salino	4 - 8	*alto	>4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2	
*fuertemente salino	>8					*defc. Mg		>10

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %	
Clasificación del Suelo	pH	A	Fr.A	Fr.Ar	Fr.Ar.L	Ca ²⁺	
*fuertemente ácido	<5.5	= arena	= franco arena	= franco arcillo arenoso	= franco arcilloso limoso	=	60 - 75
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0	= arena franca	= franco arenoso	= franco arcilloso	= franco arcilloso limoso	mg ⁻²	= 15 - 20
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5	= franco	= franco	= arcilloso arenoso	= arcilloso arenoso	K ⁺	= 3 - 7
*neutro	6.6 - 7.0	= franco limoso	= franco limoso	= arcilloso limoso	= arcilloso limoso	Na ⁺	= <15
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8	L	= limoso	= arcilloso			
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4						
*fuertemente alcalino	>8.5						