

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA
AGRÓNOMA**



Efectos de traslocadores foliares en la calidad del fruto de la mandarina
satsuma (*Citrus reticulata*) en Huaral.

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Idrugo Jara Roger Alexander

(Código ORCID: 0000-0003-3575-4622)

Asesora:

Pérez Campomanes María Delfina

(Código ORCID: 0000-0003-4087-3933)

CHIMBOTE - PERÚ

2021

Palabras claves

Tema : Traslocadores foliares en Mandarina

Especialidad : Ingeniería agrónoma

Key words

Topic effect : Foliar Translocators in Tangerine

Speciality : Agricultural Engineering

Línea de investigación: Producción Agrícola

Área : Ciencias Agrícola

Sub área : Agricultura

Disciplina : Agronomía

*Efectos de traslocadores foliares en la calidad del fruto de mandarina satsuma
(citrus reticulata) en Huaral.*

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito hallar el efecto de traslocadores foliares en calidad de mandarinas satsuma (*Citrus reticulata*) en Huaral, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), de cuatro tratamientos y cuatro bloques, los traslocadores foliares en estudios para esta investigación fueron: T₀: (testigo), T₁: Traslocador, dosis 1000 cc/cil. T₂: Transportador dosis 1000 cc/cil. T₃: Nitrate Balancer dosis 1000 cc/cil. Se utilizó un área experimental de 384 m². Al finalizar la investigación se determinó que con respecto al efecto de los diferentes traslocadores foliares en la calidad del cultivo de mandarina se determinó que el tratamiento T₂ (Transportador a una dosis de 1 l/cil) mejoró los parámetros de calidad en cuanto al peso de fruto por planta y tamaño de fruto por planta obteniendo 60 kg/planta superando en volumen y peso a los otros traslocadores aplicados. Lo que significó un rendimiento de 49.980 kg/ha; comparado con el T₀ que tuvo un rendimiento de 47.481 kg/ha siendo estadísticamente significativo con respecto al testigo absoluto. Y con respecto a la variable de color por planta el T₃ (Nitrate Balancer) tuvo mejor grado de color llegando al 90 % de uniformidad de color en comparación del testigo (Sin aplicación) llegando a un 74 % de uniformidad de color. Siendo estadísticamente significativo con respecto al testigo absoluto.

ABSTRACT

The research work was carried out in the town of Huaral, Lima department with the objective of determining the effect of foliar translocators on the quality of the satsuma mandarin (*Citrus reticulata*) crop in Huaral, the experimental design was completely randomized blocks (DBCA), with four treatments and four repetitions, the foliar translocators in studies for this investigation were: T₀: (control), T₁: Translocator, dose 1000 cc / cyl. T₂: 1000 cc / cylinder dose conveyor. T₃: Nitrate Balancer dose 1000 cc / cyl. An experimental area of 384 m² was used. At the end of the research, it was determined that with respect to the effect of the different foliar translocators on the quality of the mandarin crop, it was determined that the T₂ treatment (Transporter at a dose of 1 l / cyl) improved the quality parameters in terms of the weight of fruit per plant and fruit size per plant, obtaining 60 k / plant, surpassing the other applied translocators in volume and weight. Which meant a yield of 49,980 kg / ha; while with the control treatment the yield obtained was 47,481 kg / ha, being statistically significant with respect to the absolute control. And with respect to the color variable per plant, T₃ (Nitrate Balancer) had a better color degree reaching 90% color uniformity compared to the control (Without application) reaching 74% color uniformity. Being statistically significant with respect to the absolute control.

INDICE GENERAL

Palabras claves	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Índice general	v
Índice de tablas	vi
Índice de figura	vii
Índice de anexo	viii
1. Introducción	01
2. Metodología	12
3. Resultados	19
4. Análisis y Discusión	26
5. Conclusiones y Recomendaciones	27
6. Dedicatoria	28
7. Agradecimiento	29
8. Referencias Bibliográficas	30
9. Anexos y Apéndice	35

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Numero de tratamiento	12
Tabla 2: Programa de aplicacion de los traslocadores foliares.....	15
Tabla 3: Promedios general de características evaluadas.....	19
Tabla 4: Analisis de varianza del peso del fruto por planta.....	20
Tabla 5: Cuadro de analisis estadistico de peso del fruto por planta.....	21
Tabla 6: Analisis de varianza de longitud de fruto por planta.....	22
Tabla 7: Cuadro de analisis estadistico de longitud de fruto por planta.....	23
Tabla 8: Analisis de varianza de latitud de fruto por planta	24
Tabla 9: Cuadro de analisis estadistico de latitud del fruto por planta.....	25
Tabla 10: Analisis de varianza de color de fruto por planta.....	25
Tabla 11: Cuadro de analisis estadistico de color de fruto por planta.....	26
Tabla 12: Análisis de varianza de numero de gajos por fruto.....	27
Tabla 13: Cuadro de análisis estadísticos de numero de gajos por fruto.....	28

INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Ubicación del area experimental Retes-Huaral.....	11
Figura 02: Traslocadores foliares.....	13
Figura 03: Poda.....	13
Figura 04: Tablero de cada tratamiento.....	14
Figura 05: Aplicación de los traslocadores foliares.....	15
Figura 06: Peso del fruto.....	17
Figura 07: Medida del diametro del fruto.....	17
Figura 08: Color de fruto.....	18
Figura 09: Peso de fruto por planta.....	21
Figura 10: Longitud de fruto por planta.....	23
Figura 11: Latitud de fruto por planta.....	24
Figura 12: Color de fruto por planta	26
Figura 13: Número de gajos por fruto	27

INDICE DE ANEXO

Anexo 01: Unidad experimental.....	40
Figura 1: Croquis del diseño Experimental (DBCA)	
Anexo 02: Variables	41
Tabla 1: Operacionalización de variables	
Anexo 3: Datos de campo.....	41
Tabla 1: Fecha de evaluacion de varianza morfologica	
Tabla 2: Plaguicidas usados en el programa fitosanitario	
Anexo 4: Tratamientos de foliares.....	43
Figura 1: Tratamiento 0	
Figura 2: Tratamiento 1	
Figura 3: Tratamiento 2	
Figura 4: Tratamiento 3	
Anexo 5: traslocadores foliares	45
Figura 1: Traslocador	
Figura 2: Transportador	
Figura 3: Nitrate Balancer	
Figura 4: Traslocadores Foliares	

INTRODUCCION

Los fundamentos científicos para este trabajo de investigación consideran a Villalba, Herrera & Orduz (2013) investigaron los *Parámetros de Calidad en las etapas de desarrollo y maduración en frutos de dos variedades y un cultivar de mandarina (Citrus reticulata blanco)*. Teniendo como conclusión que la variedad Dancy tuvo una maduración temprana a los 222 dda, mientras LL053 y Arrayana alcanzaron la madurez a los 260 dda.

Pereira (2014) investigó los *Efectos del anillado del tronco en el cambio de color de la mandarina clementina de Nules (Citrus reticulata blanco)*. Concluyó que los frutos provenientes de los árboles anillados en una sola fecha en la etapa próxima al cambio de color tomaron una coloración más intensa que los árboles con doble anillado. Los tratamientos de anillado no afectaron a los frutos ni tampoco en la evolución de la madurez interna ni tampoco en la intensidad de brotación, floración y distribución.

Yupanqui (2014) evaluó *el comparativo de época de cosecha, índice de madurez y calidad de doce variedades de mandarina (Citrus spp) en topará a 400msnm-chincha*. teniendo como conclusiones que la maduración y cosecha de mandarina satsuma (Aguzdera, Iveriya, China S-6 y China S-2) se realizan entre mayo y junio. Por otra parte, El índice de madurez de las variedades Aguzdera, Iveriya, China S-6, China S-2, Silverhill y China S-7 contienen diferente grado brix (6.8 - 8.5); en híbridos fluctúan entre 10.8 y 12.8 °Bx; variedades como Aoshima y Owari presentan entre 6.1 y 8.1 °Bx.

Diego (2016) evaluó los *efectos de diferentes dosis auxinas en el rendimiento de mandarina (Citrus reticulata), valle de Huaral*; se concluyó que la comparación de los tratamientos no se encontró resultados significativos. Pero en comparación al testigo si hubo resultados estadísticos significativo.

Acevedo (2016) investigó el *Manejo agronómico de (Citrus reticulata blanco) variedad W. murcott en chao- la libertad*. Obteniendo como conclusión que a los tres años de instalado el cultivo alcanza su madurez fisiológica, tuvo como resultado una maduración anaranjada uniforme y los rendimientos en la zona fueron de 10 a 15 toneladas por hectáreas de cultivo en la primera cosecha.

Guimaraes (2016) evaluó la *optimización del rendimiento de la mandarina afourer (Citrus reticulata blanco) en aislamiento de polinización cruzada*. Concluyó la eficiencia de las mallas anti abejas en la producción de frutos sin semillas. Por otro lado, la aplicación del GA₃ más el anillado incremento el rendimiento por planta en relación al testigo, los tratamientos que fueron de solo GA₃ no lograron resultados significativos a comparación del testigo. el incremento de los frutos cosechados en los tratamientos de GA₃ más el anillado no redujo su tamaño (tamaño ecuatorial y peso).

Hernández (2017) investigó la *respuesta vegetativa y productiva de la mandarina afourer a distintos tipos de poda y manejo de la brotación interior*. concluyó que se tuvo un bajo peso de los frutos en los tratamientos de poda arrogando. La poda no modifico los estándares de calidad interna como SST, acidez y porcentaje de jugo.

Carranza (2017) evaluó los *efectos de la madurez y pretratamiento sobre el rendimiento, grado de esterificación, grado de gelificación y viscosidad aparente de la pectina extraída de la cascara de mandarina (citrus reticulata blanco) var. W murcott*. concluyó que con la prueba de hidrodestilación en el T1 tuvo un índice de madurez 9.89, presentando mayor rendimiento de pectina, el tratamiento T2 tuvo un índice de madurez de 9.89, y sin hidrolización presenta buena característica fisicoquímica con esterificación de 59 %, gelificación 151° y viscosidad aparente de 68. 1.

Hernández (2010) indica que la mandarina se propaga por medio de semilla botánica, o por propagación vegetativa; además de la propagación in vitro para casos que sean necesarios.

Promix (2018) menciona que el molibdeno es importante para los procesos enzimáticos que convierte nitrato a nitrito (forma tóxica del nitrógeno) y posteriormente a NH_4 , para luego utilizarlo en la síntesis de aminoácido en el interior de la planta. Los vegetales utilizan molibdeno para transformar dentro de ellas, fósforo desde su forma inorgánica a orgánico.

CEIRD (2018) Indica que las variedades de mandarina satsuma poseen un delicado aroma. Los frutos son de un tono amarillo naranja o naranja asalmonado, de buen tamaño, forma achatada y tienden a hincharse en el momento en que la corteza empieza a cambiar de color.

Esta investigación posee una relevancia en el aspecto económico, porque se evaluará el efecto de los traslocadores foliares en la calidad del cultivo de la mandarina. Para determinar con cuál de los traslocadores foliares se tendrá, mejor resultados en la calidad del fruto, y de esta manera incrementar la producción y por ende un alza en la rentabilidad para beneficio de los productores de la zona de Huaral. En el aspecto social - ambiental se incentiva una alternativa para una mejor calidad de la mandarina, para ello se aplicará traslocadores de manera foliar en la etapa de cuajado y fructificación estimando el buen desarrollo de fruto, en función a esto podemos solucionar un desbalance nutricional evitando el uso excesivo de fertilizantes compuestos, que en el tiempo degrada el suelo agrícola. En el aspecto técnico teniendo en cuenta la importancia de este cultivo en la zona en estudio, es por ello que se ha enfocado en la investigación de traslocadores diferentes, dosis de aplicación en determinadas etapas fenológicas del cultivo de mandarina para una mejor calidad. Con los resultados respectivos en la presente investigación aportara como una base de información y alternativa para el buen uso de traslocadores foliares en el cultivo de mandarina en Huaral

El problema formulado para la investigación es ¿Cuál fue el efecto de los traslocadores en la calidad del fruto de la mandarina satsuma (*Citrus reticulada*) En Huaral 2021?

Minagri (2014) indica que a pesar de las diferentes variedades que se cultivan en el mundo, esta debe adaptarse a las condiciones edafoclimáticas que le permitan lograr buen rendimiento y frutos de calidad. Mateus y Orduz (2015) indica que para tener una buena calidad del fruto de la mandarina se tiene que identificar el grado de adaptación de la planta.

Bello, Eynan, Cocco, Torres y Almirón (2015) menciona sobre la importancia de la correcta medición del color en los cítricos de maduración temprana y de esta manera lograr un correcto proceso de desvertizado, en lo referente a tiempos y condiciones del proceso. El color de los cítricos puede determinarse por cartillas de color a través de comparaciones visuales, o por medios instrumentales. Los equipos utilizados en las mediciones nos permiten determinar relaciones entre los parámetros de color y asignar valores al color de los cítricos.

FERTILIZANTE.INFO (2018) indica que el potasio se requiere para metabolizar los carbohidratos, además ayuda al proceso fotosintético. En cítricos se sabe que se necesita del potasio para la activación enzimática dentro de los procesos metabólicos. Es tan importante su presencia dado que favorece el crecimiento de frutos, así como la coloración y grosor de la cáscara.

Según Hernández (2010) indica que, en la mandarina, se considere utilizar material de propagación que provengan de viveros certificados de modo que certifiquen la calidad de la planta asegurando una buena producción y plántones libres de enfermedades, dado que estos cultivos van a durar muchos años se debe evitar sembrar plantas infectadas por que incrementaría el costo de producción, corriendo el riesgo de propagarse y afectar la productividad en el cultivo.

Intagri (2019) menciona que el rendimiento en este cultivo está en función a la fertilización y el manejo que se pueda dar; las etapas más importantes y que requiera más nutrición es en la de floración y el de fructificación. Por ellos se necesita más cantidad de potasio y nitrógeno para a asegurar una adecuada fertilización.

Yfrain *et al.* (2017) indican que el potasio tiene efecto a nivel celular, favoreciendo a la membrana celular sea mucho más permeable; también favorece la retención de agua en los tejidos manteniéndolo más hidratados. Esta característica permite que la planta pueda retener agua y, sobre todo, regular su pérdida por transpirar. A pesar que no se dan indicadores notorios por la escasez de K, es importante considerarlo cuando se presenta una reducción de frutos, presencia de una fina corteza agrietamiento de la misma.

Gonzales y Tullo (2019) menciona que el cultivo de cítricos se extiende a las zonas tropicales y subtropicales en el mundo, mostrando, de esta manera la amplia capacidad que tienes este cultivo para adaptarse a diferentes condiciones climáticas. No obstante, es aportante considerar que debemos tener en cuenta también las características ambientales del lugar, el cual puede influenciar en características de la planta como altura, forma de la hoja, tiempo de anaquel en frutos, color, textura, acidez y dulzor de fruto.

Flores (2016) indica que este cultivo se adapta más a climas templados, con temperaturas que oscilan entre 23°C y 35°C, con valores cercanos al mínimo, el mandarino presenta un lento crecimiento.

Agrologia (2012) menciona que un campo de mandarinas puede presentar carencia de minerales debido a algunos factores importantes como: características del suelo, conductividad eléctrica, composición química, pH, etc.

El Mercurio (2019) menciona que, una vez finalizada la poda, se debe llevar a cabo un certero ajuste de carga en la planta de mandarina, lo que será vital para la obtención de fruta de un calibre más grande. Esta labor, que debe ser realizada con tijeras y tijerones, consiste en seleccionar y eliminar todas las ramillas que ya produjeron fruta y que están envejecidas y débiles, especialmente aquellas que se

encuentran dentro del follaje de la planta y que apunten hacia el piso. Estas ramillas se pueden reconocer porque florecen tarde y entregan floración blanca, de muy mala calidad, con ovarios pequeños y fruta de calibres bajos, con problemas de color.

Gestión (2019) indica que Perú posee aproximadamente 65,000 ha de este cultivo, con tendencia al crecimiento anual de 1% y 1.5%, sin embargo, el mercado exportable crece a un ritmo mayor debido a que algunos fundos tienden a renovar sus plantas o sus variedades existentes.

AGQ labs (2015) menciona que la planta de los cítricos, bajo condiciones de estrés, entre las que se mencionan las elevadas temperaturas o presencia de heladas, podría generar quemadura foliar y deterioro de frutos. La nutrición es importante para que las plantas soporten los cambios en la temperatura.

Agrositio (2013) indica que la presencia de nutrientes en la planta favorece la sanidad y la calidad de los frutos, es importante considerar que una buena nutrición, logran incrementar los mecanismos de defensas.

Red agrícola (2019) indica que un árbol llega a tener aproximadamente 200,000 inflorescencias, de los cuales solo son necesarios entre 40,000 y 50,000 de los cuales se obtienen 700 a 800 frutos. Con las cantidades señaladas se llega a producir aproximadamente 60 t/ha.

Red agrícola (2016) menciona que el distanciamiento entre planta de los cítricos ha sufrido cambios últimamente. Actualmente se trabaja con distanciamientos más reducidos, que son llenados con facilidad por el crecimiento de las ramas. Del mismo modo su proceso productivo se ha acelerado obteniéndose las cosechas más abundantes y tempranas. Anteriormente se utilizaba como embalaje cajas de carrizo de modo rustico. Ahora se usa otros materiales como Rubidoux a 4-4,5 x 1,5 m. se cuentan con fundos cuyas producciones son superiores a 50 tm/ha en promedio que

se manejan de modo adecuando con C-35 con un distanciamiento de 4,5-5 x 2 m y con Citrumelo es de 5 x 2 m.

Dentro de la investigación se plantea la hipótesis: que al menos uno de los traslocadores foliares tendrá mayor efecto significativo sobre la calidad del fruto de mandarina satsuma (*Citrus reticulata*) en Huaral 2021.

Con respecto a los objetivos se plantearon los siguientes.

Objetivo general: evaluar el efecto de los traslocadores foliares en la calidad del fruto de la mandarina satsuma (*Citrus reticulata*) en Huaral 2021.

Se tiene como objetivos Específicos:

Determinar el traslocador foliar de mayor efecto en el rendimiento del fruto de la mandarina satsuma (*Citrus reticulata*) en Huaral 2021.

Determinar el traslocador foliar de mayor efecto en la calidad del fruto de la mandarina (*Citrus reticulata*) en Huaral 2021. Y evaluar la característica agronómica del cultivo de mandarina (*Citrus reticulata*) en Huaral 2021, a la aplicación de diferentes traslocadores.

II. METODOLOGIA

El trabajo de investigación fue de tipo aplicada, ya que se llegó a obtener los conocimientos técnicos para dar solución a los problemas de calidad y por consecuencia el rendimiento del fruto de la mandarina satsuma (*Citrus reticulata*), además fue experimental, porque a través de una serie de evaluación de diferentes traslocadores foliares nos permitirá conocer el mejor resultado con respecto a la calidad del fruto de la mandarina satsuma (*Citrus reticulata*).

El diseño experimental fue de bloques completamente al azar (DBCA), con cuatro tratamientos y cuatro bloques. Como instrumento de evaluación y recolección de datos se utilizó una cartilla de registro para la investigación.

La ubicación del área experimental fue en el departamento de Lima, provincia Huaral, distrito Huaral, localidad Retes con una latitud $11^{\circ} 28' 23.9''$ S y $77^{\circ} 13' 43.9''$ N a 180 m.s.n.m.

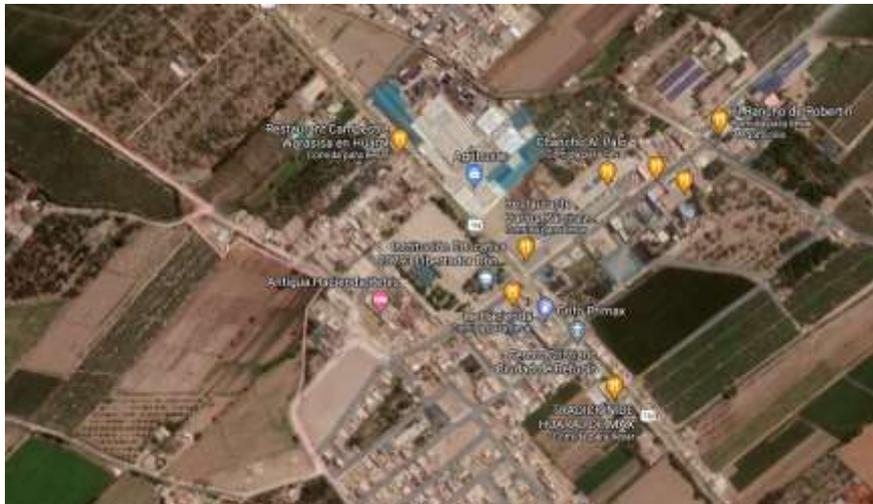


Figura 01: Ubicación del área experimental Retes- Huaral
Fuente: Google Earth

El área experimental tiene las siguientes medidas: 4 m entre surco y 3 m entre planta/hectárea. Y cada unidad de parcela tuvo 3 plantas teniendo 24 m² por parcela. obteniendo 96 m² por cada bloque. Obteniendo 384 m² el área neta experimental (96

x 4 repeticiones). Con un numero de 48 plantas para evaluar de toda el área experimental.

Tabla 1:
Numero de tratamientos

Tratamientos	Traslocadores	Dosis
T ₀	0	0
T ₁	Traslocador (Potasio, Fosforo)	1 litro/cilindro
T ₂	Transportador (K+P+B+Mo+AC.Fulvicos+Aminoacidos)	1 litro/cilindro
T ₃	Nitrate balancer (Boro, Molibdeno)	1 litro/cilindro

El propósito fue encontrar y dar solución a los problemas cuantitativos y cualitativos en el cultivo de mandarina, con la aplicación de traslocadores foliares.



Figura 02: Traslocadores Foliare

Las condiciones del ambiente que se presentó fueron de 16 a 22 °C y 46 % de humedad relativa, para tiempo de campaña agrícola. La investigación se realizó en el

cultivo de mandarina satsuma en un campo establecido de 8 años de edad con distanciamiento de 2.30 m. entre surco y 3 m. entre plantas.

Para comienzo de campaña se hizo una ligera poda de mantenimiento para tener nuevos brotes, eliminando ramas viejas luego de dos semanas se hizo un lavado con detergente agrícola. ya pasado la etapa de brotación hasta la aplicación de los traslocadores se hizo una serie de trabajos culturales como el control de malezas, control fitosanitario para evitar algunas infestaciones de plagas.



Figura 03: Poda

Para la instalación y marcaje del proyecto de investigación en campo se usó tableros de madera identificando cada tratamiento por parcela y marcado con cinta cada fruto como muestra tomada a evaluar en de campo para la recolección en la ficha de datos.



Figura 04: Tablero de cada Tratamiento

Para la fertilización la dosis por hectárea fue: 250 kg N; 50 kg P_2O_5 300 kg K_2O . la incorporación de fertilizante fue en cuatro puntos por planta incorporando 1 kilo por planta de la combinación de los fertilizantes la aplicación fue convencional y el riego por gravedad en un lapso de tiempo de 4 hora por riego cada 15 días antes de la cosecha.

La aplicación de los traslocadores se hizo de madera foliar dirigido a las hojas del cultivo de mandarina, aplicada tres veces ante de la cosecha: la primera aplicación fue a los 60 días el 19 de marzo del 2021 antes de la cosecha, la segunda a los 40 días el 8 de abril antes de la cosecha y la última a los 20 días el 28 de abril del 2021 antes de la cosecha.



Figura 05: Aplicación de los Traslocadores Foliare

Tabla 2:
Programa de aplicación de los traslocadores foliars

# de Aplicación	Día	Mes	Año
1	19	Marzo	2021
2	08	Abril	2021
3	28	Abril	2021

Se utilizó control químico para la incidencia de plagas y enfermedades según la programación que se tuvo. Utilizando mochila atomizadora y motor estacionaria, en la primera aplicación el 15 de diciembre se hizo uso de un bioestimulante (biozyme 500ml/cil), más fósforo foliar (nutrite fosforo 1 l/cil), más aminoácido (aminoterra 1 l/cil) para el periodo de brotación. Luego muy importante fue la aplicación de una hormona para el desarrollo de raíz (root hor 500ml/cil), ácido húmico (humic40 2 l/cil) y un cobre pentahidratado (cobrizo 500/cil) esta aplicación fue vía radicular 500 ml/planta. para prevenir de la pezothis kellyanus bagnall (trips de los cítricos) se aplicó un insecticida de la familia de los neonicotinoide imidamin (imidacoprid 200 ml/cil), en cuanto a la Lepidosaphes Becki (queresa coma) se utilizó ciclon (dimetoato 300 ml/cil) para controlar dicho insecto que puede ser perjudicial para el

cultivo de mandarina, también se tuvo que controlar al pulgón de los cítricos con tefon (clorpirifos 300 ml/cil). En febrero cuando entro ha llenado del fruto se hizo una aplicación de fosetil de aluminio (aliette 1k/cil) para prevenir la phytophthora parasítica (tristeza de los cítricos) dicha aplicación se realizó sin otro ingrediente activo pues es incompatible con la mayoría de plaguicidas. En la mayoría de aplicaciones se tomó en cuenta el control de panonychus citri (arañita roja) este insecto para alimentarse desgarrar superficialmente los tejidos de las hojas vaciándolos y penetrando el aire lo que inicialmente toma un color blanquecino para posteriormente tomar un color rojizo provocando que la hoja se marchite y se vuelva un principal problema para el cultivo pues la hoja es uno de los principales órgano de la planta por donde elabora su propio alimento, por ello se tuvo que aplicar bamectin (bamectina 250 ml/cil) más asufre (kumulo 1k/cil). para el control de phyllocnistis citrella (mosca minadora de hojas) se aplicó amiprid (acetamiprid 1 sobre de 200gr/cil). Cuando el fruto estuvo en la maduración se programó una aplicación de un acaricida a base de spirosil (spirodiclofen 110 ml/cil) para el control del phyllocoptruta oleivora (acaró del tostado), también se aplicó un fungicida sistémico y de contacto amistar top (azoxystrobin + difeconazole) para el control de la botrytis sp. (botrytis), se hizo la aplicación de herbicidas como el glyfogan (glyfosato 2 l/cil) para el control de maleza que crecen y quitan parte del nutriente disponible en el suelo.

La cosecha se realizó manualmente una vez por campaña cuando el fruto obtuvo la madurez adecuada fisiológicamente, tomando en cuenta el grado de color para su cosecha se recolecto en jivas de plástico adecuada para el transporte y en lo posible evitar el daño del fruto.

En cuanto a la evaluación de la variable de calidad en el parámetro de peso se tomó siete frutos al azar por planta de cada parcela experimental a evaluar se realizó el pesaje por cada fruto de mandarina y se expresó el promedio del conteo de la etapa de fructificación con la ayuda de una balanza electrónica gramera, se pesaron los frutos a evaluar recolectado de cada unidad de tratamientos para obtener el peso promedio de frutos por planta expresando el promedio en gramos.



Figura 06: Peso del Fruto

En cuanto a la variable de calidad, con respecto al parámetro del tamaño del fruto de la mandarina se tomó siete frutos al azar por cada planta de cada parcela experimental de cada tratamiento para la evaluación y registro, se utilizó un vernier para la medición de longitud y diámetro del fruto. Los resultados expresados se promediaron con respecto al diámetro por cada tratamiento a evaluar.



Figura 07: Medida del Diámetro del Fruto

Para la variable de calidad con relación al color del fruto de la mandarina se tomó siete frutos al azar por cada parcela experimental de cada tratamiento donde se evaluó el desarrollo del color de la piel del fruto de la mandarina hasta el tiempo de cosecha, en base a una escala de colorimetría estandarizada de CPF (consorcio de

productores del Perú), al momento de la cosecha se promedió los grados para la expresión del color a evaluar.



Figura 08: Color del Fruto

En cuanto al rendimiento se realizó en la cosecha del cultivo de mandarina, se programó una cosecha por campaña verificando que el fruto este en una adecuada maduración fisiológica manifestando fenotípicamente el color adecuado de la variedad de mandarina satsuma, se pesó en una balanza electrónica para promediar los pesos por cada tratamiento para expresar el rendimiento en kilos.

En cuanto al número de gajos con relación a la calidad del fruto de mandarina se marcó y evaluó 7 frutos por planta para verificar si hubo diferencias significativas, al finalizar la campaña se obtuvo los resultados correspondientes para el análisis estadístico.

III. RESULTADOS

Los datos recolectados en las unidades experimentales se pudieron analizar con el programa Excel 2016. Luego se presentaron los promedios de las cualidades evaluadas por tratamiento después se desarrolló la tabla de ANOVA para cada atributo.

Tabla 3:
Promedio general de características evaluadas

Variable	Característica Evaluada	Tratamientos			
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Rendimiento	Peso de fruto Por planta (g)	105.940	116.071	130.357	120.726
	Longitud de fruto por planta (cm)	6.004	6.590	7.544	6.963
Calidad	Latitud de fruto por planta (cm)	3.748	4.212	4.830	4.326
	Color de fruto por planta (°)	74.679	82.649	84.762	88.530
Morfología	Numero de gajos Por fruto (unid)	10.0975	10.2500	10.5000	10.2500

Se puede identificar que el tratamiento T₂ (Transportador) obtuvo mayores promedios evaluados con respecto al peso y tamaño del fruto de la mandarina en comparación con los tratamientos, testigo T₀ (sin aplicación), T₁ (Traslocador), T₃ (Nitrate Balancer). Y con relación al color se muestra en la tabla 3, que el T₃ (Nitrate Balancer) tuvo mejor resultado en comparación con los tratamientos T₀ (Sin aplicación), T₁ (Traslocador), T₂ (Transportador).

Según cada objetivo específico se llega a realizar las tablas de ANOVA para poder analizar el nivel de varianza estadístico probable. Para el primer objetivo específico que fue: evaluar el traslocador foliar de mayor efecto en la calidad de la mandarina satsuma (*Citrus reticulata*) en Huaral. Se encontró diferencias estadísticas significativa en el peso de fruto por planta, tamaño de fruto por planta y color de fruto por planta. Lo que quiere expresar que con la aplicación del traslocador foliar (transportador) se obtuvo un fruto de mayor rendimiento por área. en cuanto al color el traslocador foliar (Nitrate Balancer), obtuvo mejor resultado a comparación de los demás tratamientos.

Referente al primer objetivo se consideró la toma de datos de los siguientes indicadores.

Efecto de traslocadores foliares en el peso del fruto de la mandarina.

Tabla 4:

Análisis de varianza del peso de fruto por planta

Origen de las varianzas	Suma de cuadrados	cuadros de libertad	promedios de los cuadrados	F	probabilidades	valor critico para F
Tratamiento	1215,91	3	405,30	12,00	0,001	3,86
Bloques	32,89	3	10, 96	0.32	0,807	3,86
Error	303,90	9	33,76			
Total	1552,71	15				

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 después de analizar la tabla de ANOVA para el peso del fruto se puede decir que hay prueba para rechazar la hipótesis nula (Ho: peso de fruto no presenta diferencias). Se concluye que al 5% de significancia el peso de fruto medio, con tratamiento de Traslocador, Transportador y Nitrate Balancer, no son iguales. Es decir, *existe diferencias significativas entre los pesos del fruto.*

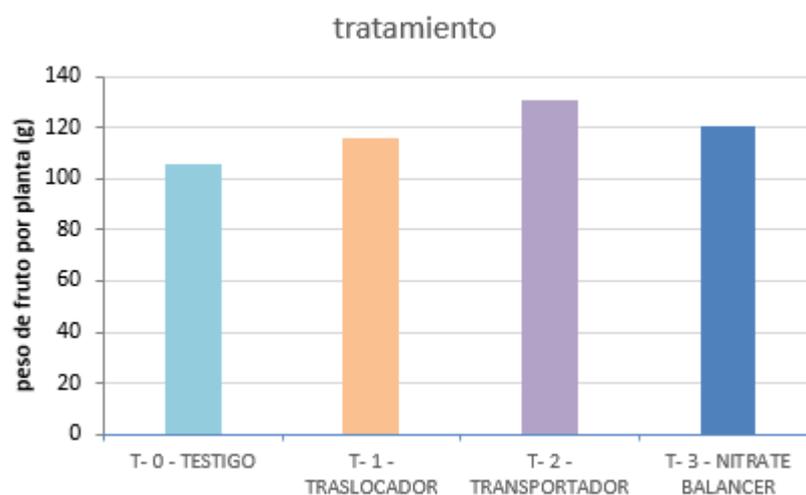


Figura 09: Peso de Fruto por planta

Tabla 5:

Analisis estadístico de peso de fruto por planta

A	130.358	4	T ₂
B	120.728	4	T ₃
B	116.073	4	T ₁
C	105.940	4	T ₀

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se aprecia que en la prueba de Duncan existe diferencia significativa en cuanto a los pesos de fruto. Donde el T₂ (transportador) tuvo mejores resultados significativo en comparación de los demás tratamientos obteniendo un promedio de 130.358 gr/fruto.

Para el segundo objetivo se consideran los siguientes indicadores.

Efecto de traslocadores foliares en la longitud del fruto de la mandarina

Tabla 6:

Análisis de varianza de longitud de fruto por planta

Origen de las varianzas	Suma de cuadrados	cuadros de libertad	promedios de los cuadrados	F	probabilidades	valor critico para F
Tratamiento	5,020	3	1,673	15,30	0,0007	3,86
Bloques	0,670	3	0,223	2,04	0,1783	3,86
Error	0,983	9	0,109			
Total	6,674	15				

Fuente: Elaboración propia

Después de analizar la normalidad y homogeneidad de varianza de longitud media de fruto en cada tratamiento (efecto de traslocadores) se procedió a realizar la prueba de ANOVA, donde se observa que hay evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0 : la longitud no presenta diferencias), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H_1 : existe diferencia significativa). Se concluye que al 5% de significancia la longitud de fruto medio, con tratamiento de Traslocador, Transportador y Nitrate Balancer, no son iguales. Es decir, *existe diferencias significativas entre las longitudes del fruto.*

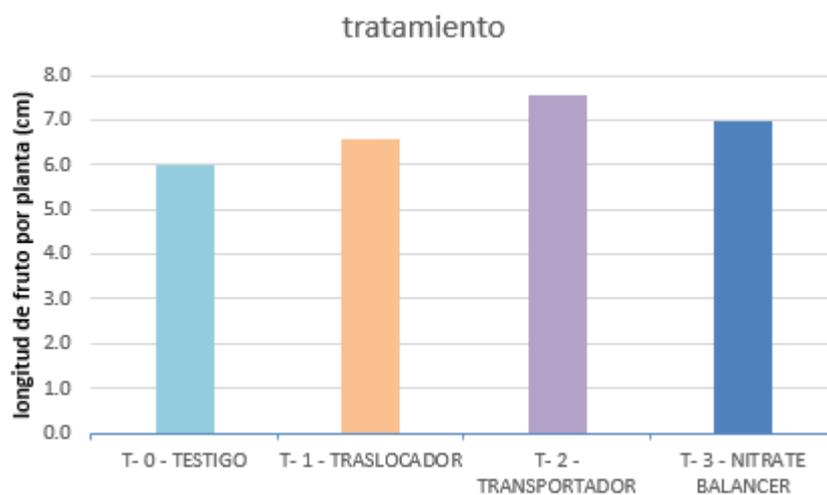


Figura 10: Longitud de Fruto por planta

Tabla 7:

Análisis estadístico de longitud de fruto por planta

A	7.5450	4	T ₂
B	6.9625	4	T ₃
B	6.5900	4	T ₁
C	6.0050	4	T ₀

Fuente: elaboración propia

Para el análisis estadístico y comparación de medida de Duncan, se observa que para la prueba se encontró diferencias significativas en los resultados expresados en la tabla 7, para un mejor entendimiento entre los resultados de longitud siendo el T₂ (transportador), el tratamiento de mayor diferencia significativa.

Efecto de traslocadores foliares en la latitud del fruto de la mandarina.

Tabla 8:

Análisis de varianza de latitud de fruto por planta

Origen de las varianzas	Suma de cuadrados	cuadros de libertad	promedios de los cuadrados	F	probabilidades	valor critico para F
Tratamiento	2,37	3	0,79	11,484	0,0019	3,86
Bloques	0,20	3	0,69	1,011	0,4318	3,86
Error	0,61	9				
Total	3,201	15				

Fuente: elaboración propia

Luego de analizar la normalidad y homogeneidad de la tabla 8 de ANOVA, para la varianza de latitud. Observamos que existe diferencia significativa, entre los tratamientos por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0 : la latitud no presenta diferencia), entonces podemos decir que se acepta la hipótesis alterna (H_1 : existe diferencias significativas), Es decir, *existe diferencia significativa entre la latitud del fruto.*

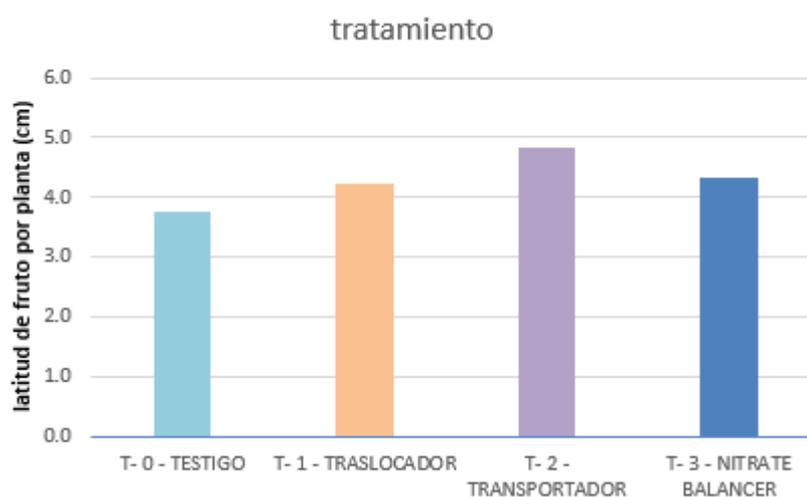


Figura 11: Latitud de Fruto por planta

Tabla 9:
Análisis estadístico de latitud de fruto por planta

A	4.8300	4	T ₂
B	4.3275	4	T ₃
B	4.2100	4	T ₁
C	3.7475	4	T ₀

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis estadístico y comparación de medida de Duncan, se evidencia en la tabla 9, la diferencia en la varianza de latitud que el T₂ (Transportador), tuvo mejores resultados ante el T₁ (Traslocador) y T₃ (Nitrate Balancer).

Efecto de traslocadores foliares en el color del fruto de la mandarina.

Tabla 10:
Análisis de varianza de color de fruto por planta

Origen de las varianzas	Suma de cuadrados	cuadros de libertad	promedios de los cuadrados	F	probabilidades	valor crítico para F
Tratamiento	410,23	3	136,74	5,75	0,017	3,86
Bloques	63,86	3	21,28	0,89	0,48	3,86
Error	213,93	9	23,77			
Total	688,02	15				

Fuente: Elaboración propia

Después de verificar la normalidad y homogeneidad de varianzas de color media del fruto en cada tratamiento (efecto de traslocador) se realizó la prueba de ANOVA, en la tabla 10 se puede visualizar que existe evidencia para rechazar la hipótesis nula (H₀: el color no presenta diferencias), por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H₁: si hay diferencia significativa). Es decir, *existe diferencias significativas entre el color del fruto.*



Figura 12: Color de Fruto por planta

Tabla 11:

Cuadro de análisis estadístico de color fruto por planta

A	88.530	4	T ₃
A	84.762	4	T ₂
A	82.649	4	T ₁
C	74.679	4	T ₀

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis estadístico y comparación de medida de Duncan, para la varianza de color de fruto se visualiza en la tabla 11, que existe resultados significativos a favor del T₃ (Nitrate Balancer), obteniendo un ligero grado de diferencia entre tratamiento pero separándose significativamente del testigo absoluto.

Efecto de traslocadores foliares en el número de gajos del fruto de la mandarina

Tabla 12:

Análisis de varianza de números de gajos por fruto

Origen de las varianzas	Suma de cuadrados	cuadros de libertad	promedios de los cuadrados	F	probabilidades	valor critico para F
Tratamiento	0.330	3	0,110	0,498	0,692	3,86
Bloques	0.473	3	0.157	0.713	0.568	3,86
Error	1.988	9	0.220			
Total	2.792	15				

Fuente: Elaboración propio

En la tabla 12 se observa que respecto al efecto de los traslocadores foliares los datos muestran evidencia suficiente para acertar la hipótesis nula (H_0 : no hay diferencia). Y rechazar la hipótesis alterna (H_1 : si hay diferencia significativa). Es decir, **no existe diferencia significativa en los números de gajos del fruto.**

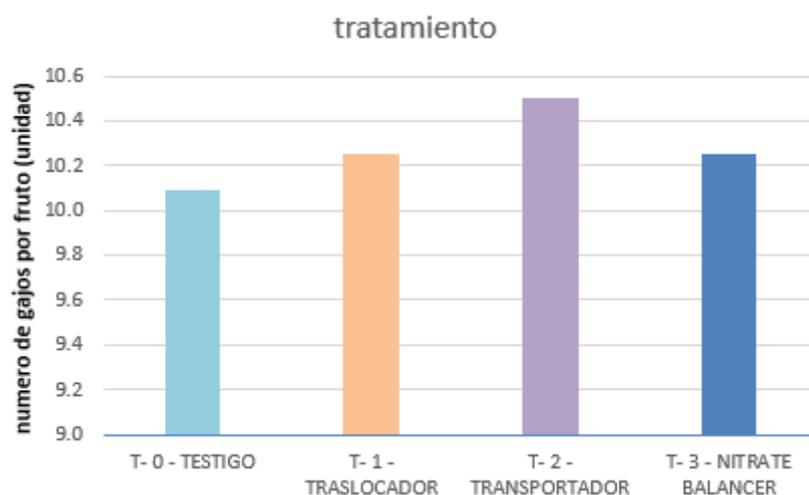


Figura 13: Número de gajos por Fruto

Tabla 13:

Análisis estadístico de número de gajos por fruto

A	10.2500	4	T ₃
A	10.5000	4	T ₂
A	10.2500	4	T ₁
A	10.0975	4	T ₀

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis estadístico y comparación de medida de Duncan, para la varianza de número de gajos, podemos observar en la tabla 11, que no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN

Respecto al primer objetivo específico relacionado con el rendimiento del cultivo se obtiene que existe diferencias significativa entre los pesos del fruto, El traslocador aplicado en el estudio de investigación con el nombre de T₂(transportador) a una dosis de 1 L/cil, tuvo resultados significativos incrementando el rendimiento en el cultivo de mandarina, coincidiendo con Acevedo (2016) que en su investigación menciona que el manejo agronómico es de vital importancia con respecto al rendimiento del fruto de la mandarina obteniendo como resultado de 10 a 15 t/ha. También coincidiendo con Diego (2016) quien obtuvo un rendimiento de 52. 58 k/ha con una densidad de 4 entre planta y planta y 5 entre surcos.

Respecto al segundo objetivo específico relacionado con la variable de calidad referente a la longitud, latitud y color se encontró diferencias significativas entre los frutos de mandarina. por estar constituido por nutrientes esenciales para la parte fisiológica de la planta por ende mayor calidad del cultivo de mandarina, coincidiendo con Fertilizantes (2018) donde menciona en su trabajo de investigación la importancia de los nutrientes N, P, K, Ca, B, Mo, Zn, Cu. Para el funcionamiento adecuado del metabolismo fisiológico del cultivo, para el buen desarrollo del fruto de mandarina

En cuanto a la variable de color con respecto a la calidad, el traslocador foliar con mejores resultados fue T₃ (Nitrate Balancer), teniendo un 90% de grado de color en comparación al testigo absoluto con 74% de grado de color, coincidiendo con Pereira (2014) en su trabajo de investigación el anillado doble tiene mejor resultado en el grado obteniendo 90%.

En cuanto al número de gajos no se encontró resultados significativos estadísticamente en cuanto la aplicación de traslocadores foliares coincidiendo con, Guimaraes (2016) que en su trabajo de investigación no hubo resultados significativo en cuanto a la parte agronómica. Al contrario de, AGQ labs (2015) que en su trabajo

de investigación menciona que es importante la incorporación del calcio para tener una mejor pared celular acompañada del boro para una mejor producción en el cultivo de mandarina

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Respecto al primer objetivo específico se concluye que al 5 % de significancia existe diferencias significativas entre los tratamientos, donde el T₂ (Transportador a una dosis de 1 l/cil). mejoro los parámetros de rendimientos, obteniendo 60 k/planta superando en peso y tamaño a los otros traslocadores aplicados. Lo que significó un rendimiento de 49.980 k/ha; mientras que con el testigo absoluto el rendimiento fue de 47.481 k/ha.

Respecto al segundo objetivo específico relacionado con el efecto de los traslocadores foliares en la calidad del cultivo de mandarina se concluye que al 5 % de significancia existe diferencia significativa entre la longitud y latitud, donde T₂ (Transportador a una dosis de 1 l/cil), Destaco entre los tratamientos. en cuanto a la variable de color el T₃ (Nitrate Balancer a una dosis de 1 l/cil) obtuvo mejores resultados con un 90% de grado de color en comparación con el tratamiento de testigo absoluto (Sin aplicación) llegando a un 74% de grado de color

El T₁ (traslocador), T₂ (Transportador) y T₃ (Nitrate Balancer), no origino efectos significativos sobre el número de gajos del fruto de mandarina, pero si se obtuvo efectos significativos en las características del peso, tamaño y color en el fruto de la mandarina.

Es por ello, que para el aumento de producción y calidad del cultivo de mandarina se recomienda como una alternativa aplicar el traslocador foliar T₂ (transportador) y T₃ (Nitrate Balancer) para acelerar el grado de color del fruto de la mandarina y así analizar el comportamiento y como consecuencia las respuestas fisiológicas de manera significativa.

Se recomienda incentivar las investigaciones posteriores con diferentes dosificaciones de traslocadores en diferentes zonas para tener mayores referencias en cuanto a la calidad del fruto de mandarina y dar una solución al agricultor en campo.

VI. DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico a mi madre GLADIZ JARA LOPEZ y a mi padre RICARDO IDRUGO GARRO, por el apoyo incondicional a mi persona.

A mi amada MERCEDES RAMIREZ ARISPE por su amor, apoyo y motivación de seguir adelante.

Y sobre todo a mis hijos KENDAL, NAOMI, MIA, JIRETH Y KENIA que son el pilar de mi vida y la motivación para seguir superándome siempre.

VII. AGRADECIMIENTO

A Dios por cuidar y ser guía de mis pasos.

A mi familia por estar a y cuando más los necesite por el apoyo incondicional.

Al Ing. Brayán Jara Canales por ayudarme a concretar la parte estadística en esta tesis.

A mi asesora, Dra. María Pérez Campomanes por transmitirme su conocimiento, para orientarme en la elaboración de esta tesis.

A la Universidad San Pedro que permitieron mi formación profesional académica.

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Acevedo R. (2016). *Manejo agronómico de citrus reticulata blanco variedad w. murcott en chao - La Libertad*. Tesis para obtener el grado de ingeniero agrónomo, universidad nacional de Trujillo, facultad de ciencias agrarias. <http://dspase.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3132>.
- AGQ labs (2015). *El calcio en el cultivo de los cítricos*. Artículo de marruecos. Disponible en: <http://www.agq.com.es/article-es/calcio-cultivo-citricos>
- Agrositio (2013). *En cítricos: mayor rendimiento y calidad requieren de una nutrición balanceada*. Artículo disponible en: <https://www.agrositio.com.ar/noticia/145094-en-citricos-mayor-rendimiento-y-calidad-requieren-de-una-nutricion-balanceada>
- Agrología (2012). *Carencias nutricionales en cítricos: síntomas y corrección* disponible en: <http://blog.agrologica.es/carencias-nutricionales-en-citricos-sintomas-y-correccion/>
- Bello, F.; Eynan, L.; Cocco, A.; Torres, F.; Almirón, N. (2015). *Cartillas para determinar el índice de color de mandarinas y naranjas*. Artículo del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Centro Regional Entre Ríos Estación Experimental Agropecuaria Concordia https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_concordia_indice_color_mandarinas_satusuma_y_nova.pdf
- Carranza S. (2017). *Efecto del índice de madurez y pre tratamiento sobre el rendimiento, grado de esterificación, grado de gelificación y viscosidad aparente de la pectina extraída de cascara de mandarina (Citrus reticulata) VAR. W. murcott*. tesis para obtener el grado de ingeniero agrónomo. <http://repositorio.vapo.edu.pe/handle/upaorep/3166>.

CEIRD (2018). *Ficha técnica mandarina*. Artículo del centro de exportaciones e inversiones de la república dominicana. Disponible en: <https://www.ceird.gob.do/wp/wp-content/themes/ceird/documents/ficha-mandarina.pdf>

Diego V. (2016). *efectos de diferentes dosis de auxinas en el rendimiento de mandarina (Citrus reticulata), valle de Huaral*. tesis para obtener el grado de ingeniero agrónomo, universidad san pedro, facultad de agronomía <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/usanpedro/10420>

ECURED (2018). *Mandarina*. Artículo disponible en: <https://www.ecured.cu/index.php?title=Mandarina&oldid=3131461>

El Mercurio (2019). *Recomendaciones para producir los cítricos que requiere el mercado chino*. Artículo de frutas y hortalizas. Disponible en: <https://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2019/12/23/Recomendaciones-para-producir-los-citricos-que-quiere-el-mercado-chino.aspx?disp=1>.

FERTILIZANTE.INFO (2018) fertilización de los cítricos. Manual de Admifertilizer <http://www.fertilizante.info/fertilizacion-de-citricos/>

Flores (2016). *El mandarino*. Artículo de las características del mandarino. disponible en: <https://www.flores.ninja/el-mandarino/>

Gestión (2019). *Mandarina: cuanto se requiere invertir por hectárea destinada a la exportación*. Artículo. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/mandarinas-cuanto-se-requiere-invertir-por-hectarea-destinada-a-la-exportacion-noticia/>

González, L y Tullo, C. (2019). *Cultivo de los cítricos*. Guía técnica. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf.

Guimaraes N. (2016). *Optimización del rendimiento de la mandarina afourder (Citrus reticulata blanco) en aislamiento de polinización cruzada*. tesis Para obtener el grado de ingeniero agrónomo. Universidad de la República (Uruguay). facultad de agronomía, 2016. <http://hdl.handle.net/20.500.12008/19692>.

Hernández F. (2017). *Respuesta vegetativa y productiva de la mandarina afourer a distinto tipos de poda y manejo de la brotación interior*. Tesis para obtener el grado de ingeniero agrónomo. Universidad de la Republica (Uruguay). Facultad de agronomía 2017. <http://hdl.handle.net/20.500.12008/18655>

Hernández, R. (2010). *Recomendaciones en el cultivo de la mandarina (Citrus Reticulata Jones), para las condiciones del sur-oriente de Guatemala*. Licenciatura tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de agronomía <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/7117>.

Hernández, R. (2010). *Recomendaciones en el cultivo de la mandarina (Citrus Reticulata Jones), para las condiciones del sur-oriente de Guatemala*. Licenciatura tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de agronomía <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/7117>.

Info agrónomo (2018). Manual técnico de Cultivo de Mandarina. disponible en: <https://infoagronomo.net/guia-de-cultivo-de-mandarina-pdf/>

Intagri (2019.) *El potasio y la calidad de los citricos*. Artículo Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/frutales/el-potasio-y-la-calidad-en-citricos>

Infoagro (2019). *El cultivo de la mandarina*. En línea curso de citricultura. disponible en: <https://www.infoagro.com/citricos/mandarina.htm>.

- MINAGRI (2019). *Cultivo de mandarina (Citrus reticulata)*. Manual de abonamiento, ministerio de agricultura y riego: <http://repositorio.minagri.gob.pe:80/jspui/handle/MINAGRI/305>.
- MINAGRI (2014). *La Mandarina Peruana Un Producto de Enorme Potencial Exportador*. Disponible en: <http://repositorio.minagri.gob.pe:80/jspui/handle/MINAGRI/75>
- MINAGRI (2014). *La mandarina peruana: un producto de enorme potencial exportador*, manual de variedades de mandarina, ministerio de agricultura y riego. disponible en: <Http://repositorio.minagri.gob.pe:80/Jspui/handle/MINAGRI/75>.
- Mateus, D. y Orduz, J. (2015). *Mandarina dancy: una nueva alternativa para la citricultura del pie de monte llanero de Colombia*. Revista Corpoica ciencia y tecnología agropecuaria. 16(1):105-112. disponible en: <http://www.readalyc.org/articulo.oa?id=44994486009>.
- MINAGRI (2020). *Minagri desarrolla nueva técnica de in vitro que genera nuevas plantas de cítricos libres de virus y enfermedades HLB*. Artículo del ministerio de agricultura y riego. Disponible en: <https://www.inia.gob.pe/2020-nota-001/>
- Pereira V. (2014). *Efecto del anillado de tronco en el cambio de color de mandarina Clementina de Nules (Citrus reticulata)*. Tesis para obtener el grado de ingeniero agrónomo, Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Agronomía, 2014.
- Promix (2018). *Rol del molibdeno en el cultivo de plantas*. Obtenido de <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/rol-del-molibdeno-en-el-cultivo-de-plantas/>

Villalba L. Herrera A. y Orduz J. (2013). *Parámetros de Calidad en las etapas de desarrollo y maduración en frutos de dos variedades y un cultivar de mandarina (citrus reticulata blanco)*. Investigación agropecuaria, vol. 18 núm. 1 2014 pp. 21_34 universidad de los llanos, Colombia <http://doi.org/10.22579/20112629.277>.

Red agrícola (2019). *Una floración equilibrada se traduce a mandarinas de mayor calidad*. Revista agrícola. Disponible en: <https://www.redagricola.com/pe/una-floracion-equilibrada-se-traduce-en-mandarinas-de-gran-calidad/>

Red agrícola (2016). *Marcos de plantaciones para citricos*. Revista agrícola. Disponible en: <https://www.redagricola.com/cl/marcos-plantacion-citricos/>

Yfran, M.; Chabbal, M.; Píccoli, A.; Giménez, L.; Rodríguez, V y Martínez, G. (2017). *Fertilización foliar con potasio, calcio y boro. incidencia sobre la nutrición y calidad de frutos en mandarino*. Artículo Ministerio de Educación Superior. Cuba Instituto Nacional de Ciencias. Cultivos Tropicales, 2017, vol. 38, no. 4, pp. 22- 29 Agrícolas <http://ediciones.inca.edu.cu>.

Yupanqui J. (2014). *El comparativo de época de cosecha, índice de madurez y calidad de doce variedades de mandarina (Citrus spp) en topará a 400msnm-chincha*. Tesis para obtener el grado de ingeniero agrónomo, universidad nacional de san Cristóbal de huamanca, facultad de ciencias agrarias. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/unsch/909>

IX. ANEXO Y APENDICE

Anexo 01: Unidad experimental

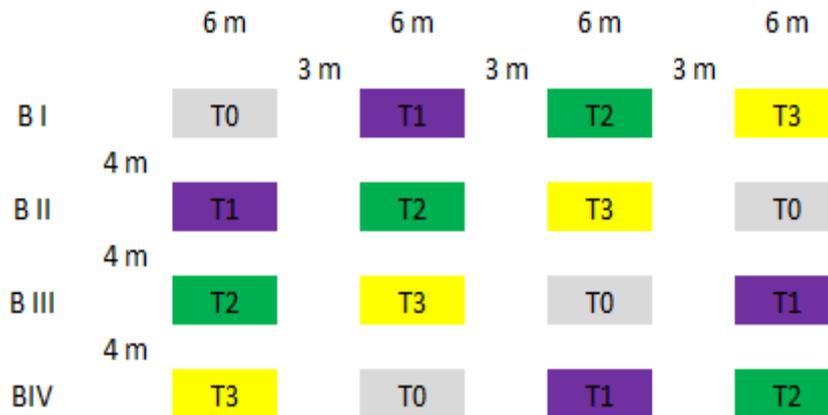


Figura 1: Croquis del diseño Experimental (DBCA)

Leyenda:

T0: Testigo Absoluto (sin aplicación)

T1: Traslocador

T2: Transportador

T3: Nitrate Balancer

Distanciamientos entre planta es de 3 metros y entre surcos 4 metros

Área por unidad experimental = 24 m^2

Área por tratamiento = $24 \text{ m}^2 \times 4 \text{ bloques} = 96 \text{ m}^2$

Área por bloques = $96 \text{ m}^2 \times 4 \text{ tratamientos} = 384 \text{ m}^2$

Anexo 02: Variables

Tabla 1:
Operacionalización de variables

Variable	DO	Dimensiones	Indicadores	Escala
V. D	Se refiere a la	Diámetro	medida de altitud y longitud por fruto	Razón
(Calidad de Fruto)	calidad de	Peso	medida de peso por fruto	Razón
	fruto obtenido	Color	grado de color por fruto	Razón
	Por unidad de área			
V.I	Se evaluó el	TI (Traslocador)	Promedio de altitud y Longitud por fruto	Razón
(traslocadores Foliares)	efecto de	T2 (Transportador)	Promedio de peso Por fruto	Razón
	Tratamientos	T3 (Nitrate Balancer)	Promedio de color Por fruto	Razón

Fuente: Propia

Anexo 3: Datos de Campo

Tabla 1
Fecha de evaluaciones de varianza morfológica

Días de evaluación	Fechas	Etapas Fenológicas
Día 01	19 marzo del 2021	Cuajado
Día 20	08 abril del 2021	Fructificación
Día 40	28 abril del 2021	Fructificación
Día 60	18 mayo del 2021	Fructificación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2*Plaguicidas usados en el programa fitosanitario*

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Clase	Dosis Gr 0 Cc/Cil
Biozyme	Auxina-Citoquinina-Giberelina	foliar	500
Nutrite fosforo	Fosforo	foliar	1000
Cobrizo	Cobre	foliar	500
aminoterra	Aminoácidos	foliar	1000
Root-hoor	Auxina	foliar	500
Humic-40	Acido humico	foliar	1000
Imidamin	Imidacoprit	insecticida	300
superaz	Procloraz	fungicida	200
Bamectin	Abamectina	insecticida	200
Ciclon	Dimethoato	insecticida	300
Tifon	Clorpirofos	insecticida	300
Campal	Cipermetrina	Insecticida	200
Amistar top	dDfeconazole-Azoxystrobin	fungicida	150
Oberon	Spiromesifen	insecticida	200
Nutrite ca-b-zn	Calcio-Boro-Zing	foliar	1000
Kumulus	Asufre	fungicida	1000
Citoquin	Citoquinina	foliar	500
Oligomix	Elementos menores	foliares	100
Master boro	Boro	foliar	300

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Tratamientos de foliares



Figura 1: Tratamiento 0



Figura 2: Tratamiento 1



Figura 3: Tratamiento 2



Figura 4: Tratamiento 3

Anexo 5: traslocadores foliares



Figura 1: Traslocador



Figura 2: transportador



Figura 3: Nitrate Balancer



Figura 4: Traslocadores Foliare