

Comportamiento del cultivo de naranja Valencia (*Citrus x sinensis* (L) Osbeck cv. Valencia) en “fincas tipo” en la provincia de Chanchamayo, Junín, selva central del Perú
Behaviour of Valencia Orange cultivation (*Citrus x sinensis* (L) Osbeck cv. Valencia) in “typical farms” in the Province of Chanchamayo, Junín, Central Jungle of Peru

Wilfredo Ruiz-Camacho^{1*} / Wagner Colmenares-Mayanga² / Leonardo Damián-Sandoval²

Juan Carlos Damián-Sandoval² / Enny Román-Castillo² / José Celso Paredes-Carranza²

Rosario Y. Llauce-Santamaria² / Freddi Roland Rodríguez-Ordoñez³

Ricardo Borjas-Ventura³ / Leonel Alvarado-Huamán³ / Viviana Castro-Cepero³

Alberto Julca-Otiniano³ / Linder Rubio-Cueva⁴

DOI:

Fecha de recibido: 04-12-2022 Fecha de aceptación: 21-04-2023

Resumen

Este trabajo se realizó con el objetivo de conocer el comportamiento del cultivo de naranja Valencia en “fincas tipo” de la provincia de Chanchamayo, Junín-Perú. El estudio se realizó en Chanchamayo, Región Junín, entre los meses de enero y diciembre del año 2016; para ello se seleccionaron cuatro “fincas tipo” (FT1, FT2, FT3, FT4), con plantas de diez años de edad.

Se le denomina “finca tipo” a la propiedad representativa del grupo de fincas del que fue seleccionado. En cada “finca tipo” se tomaron muestras de suelo, se seleccionaron cincuenta plantas y se evaluaron las características químicas del suelo; incidencia de plagas y enfermedades, calidad del fruto (peso, diámetro y brix) y rendimiento. Para el análisis estadístico, cada “finca tipo” se consideró como un tratamiento, y cada planta como una repetición (cuatro tratamientos con cincuenta repeticiones); y se trabajó como si fuera un Diseño Completamente al Azar.

Los resultados mostraron que el comportamiento de la naranja Valencia fue mejor en la FT2. Esta “finca tipo” tuvo la menor incidencia de plagas y enfermedades; la mejor calidad de fruta y el mayor rendimiento, pero también es la que recibió una mayor inversión.

Palabras claves: Cítricos, naranja Valencia, rendimiento, calidad, plagas.

Abstract

This study was conducted with the aim of understanding the behaviour of Valencia orange cultivation in "typical farms" in the province of Chanchamayo, Junín-Peru. The research was carried out in Chanchamayo, Junín Region, between January and December of the year 2016. Four "typical farms" (FT1, FT2, FT3, FT4) with ten-year-old plants were selected for the study.

A "typical farm" is referred to as the representative property of the group of farms from which it was selected. Soil samples were taken from each "typical farm," fifty plants were selected, and the soil's chemical characteristics, pest and disease incidence, fruit quality (weight, diameter, and Brix), and yield were evaluated. For statistical analysis, each "typical farm" was considered as a treatment, and each plant as a repetition (four treatments with fifty repetitions); and it was treated as a Completely Randomized Design.

The results showed that the behaviour of Valencia orange was better in FT2. This "typical farm" had the lowest incidence of pests and diseases, the best fruit quality, and the highest yield, but it also received the highest investment.

Keywords: Citrus, Valencia orange, yield, quality, pests.

-
1. Doctor en Filosofía; Docente universitario, Universidad de Jaén, Cajamarca-Perú; email: wilfredo.ruiz@unj.edu.pe; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1917-3625> / *Autor para correspondencia.
 2. Universidad Nacional de Jaén, Cajamarca-Perú.
 3. Grupo de Investigación en Agricultura y Desarrollo Sustentable en el Trópico Peruano. Facultad de Agronomía. Departamento de Fitotecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú.
 4. Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua, Amazonas-Perú.

1. Introducción

Los cítricos son un cultivo importante a nivel mundial. Para la campaña 2018-2019, la producción se estimó en 101.5 millones de toneladas, donde el 53.4% correspondió a las naranjas; el 31.5% a las mandarinas, el 8.3% a los limones y limas, y el 6.7% a pomelos. El consumo de estos mayormente en fresco (83.8%), repartidos entre las naranjas y mandarinas, las cuales están prácticamente repar-tidas en partes iguales (USDA, 2020).

En el Perú se producen naranjas, tangelo y mandarinas; la producción de naranja (*Citrus sinensis*) cv Valencia ha mostrado una tendencia ascendente: en el año 2000, la producción nacional fue 255,7 miles de toneladas; y en el año 2016 alcanzó la máxima producción de los últimos 17 años (492 mil toneladas). Este aumento de la producción se explica por el incremento de las áreas cosechadas (subió en 4% por año) y a las mejoras en el rendimiento (2% anual). Las principales regiones productoras son Junín con 55% de la producción nacional; le siguen San Martín (11%), Lima (7%), Ica (6%), Puno (5%) y Cusco (5%) (MINAGRI, 2013).

La región Junín, en la selva central del Perú, es la mayor zona productora de naranjas en el país y el principal abastecedor del mercado de Lima, la capital. Sin embargo, a pesar de la importancia de este cultivo en el tró-pico peruano, la investigación es prácticamen-te nula si lo comparamos con otros cultivos

de la zona como café y piña. Por ello, en re-uniones con especialistas y citricultores de la zona, y de manera especial de la provincia de Chanchamayo, siempre se señala la necesi-dad de realizar trabajos de investigación que aborden los principales problemas del cul-tivo, y así ayudar a su mejora tecnológica. Esto porque el rendimiento y la calidad de los cítricos es muy variable entre una loca-lidad y otra; y entre las fincas de una misma localidad. Hart (1990), citado por Malagon y Prager (2001), define una finca como uno de los niveles de la jerarquía de sistemas agrí-colas, por lo que trabajos a nivel de finca son muy importantes.

Las fincas productoras de naranja cv. Valen-cia en Chanchamayo presentan característi-cas muy variables; pero en estudios previos, y usando el análisis de conglomerados, han sido agrupadas en cuatro grupos: El primer grupo aglutina al 21.48 % de fincas; un segundo grupo, al 32.52 %; el tercero, al 37.04% y el cuarto grupo, al 2.96 % (Ruiz-Camacho *et al.*, 2018). No se tiene informa-ción documentada sobre el comportamiento de este cultivo en cada grupo de fincas; una forma de saberlo es seleccionando una fin-ca en cada grupo y que se denomina "finca tipo", que es representativa del grupo del que fue seleccionado. Estudios usando "fin-cas tipo" han sido realizadas por Collantes (2016), Salazar (2012), Santistevan (2017) y Tuesta *et al.* (2014).

Este trabajo de investigación se realizó con el objetivo de conocer el comportamiento del cultivo de naranja Valencia en “fincas tipo” de la provincia de Chanchamayo, Junín-Perú.

2. Materiales y Métodos

El estudio se realizó en Chanchamayo, Región Junín, entre los meses de enero y diciembre del año 2016; para ello se seleccionaron cuatro “fincas tipo” de naranja Valencia, con plantas de diez años de edad.

En cada “finca tipo” se tomaron muestras de suelo, las mismas que fueron enviadas al Laboratorio de suelos y aguas de la Estación Experimental del INIA en Pichanaki, Chanchamayo (Junín), donde se determinaron las características químicas de cada suelo. En cada “finca tipo” se seleccionaron cincuenta plantas; usando los criterios de Santistevan *et al.* (2017), se evaluaron las siguientes variables:

Tabla 1

Características de las “fincas tipos” de naranja Valencia en Chanchamayo, Junín-Perú

Nom- bre de la finca	Ubi- cación geográ- fica	Locali- dad	Por- centaje que repre- senta	Pro- medio de área total (hectá- reas)	Pro- medio de área con na- ranjas (hectá- reas)	Can- tidad pro- medio de plan- tas por hectá- rea	Can- tidad de abo- nos en el año	Mane- jo de plagas y en- ferme- dades	Inver- sión anual (ha/ año)	In- greso men- sual
Finca tipo 1 (FT1)	18L 0514188 UTM 8791305	Santa Rosa de Ubiriki	21.48%	3 ha	2 ha	400 ha	1	---	S/1049	S/850
Finca tipo 2 (FT2)	18L 0520211 UTM 8787335	Kivi- naki	32.52%	2 ha	2 ha	248 ha	3	X	S/4860	S/2375
Finca tipo 3 (FT3)	18L 0499926 UTM 8781726	Boca Huat- ziriki	37.04%	2 ha	2 ha	400 ha	2	X	S/2000	S/1750
Finca tipo 4 (FT4)	18L 0522296 UTM 8787736	C. P. Villa Ash- ninka	2.96%	8 ha	1.5 ha	400 ha	1	---	S/1140	S/920

Figura 1*Crterios tomados en cuenta durante la investigación*

Crterios	Descripción del criterio
Características químicas del suelo	Al inicio del ensayo
Incidencia de plagas y enfermedades	Se evaluó mensualmente las principales plagas y enfermedades durante los doce meses que duró la investigación
Calidad del fruto	<ul style="list-style-type: none"> - Peso del fruto. Se evaluó mensualmente, haciendo un total de 12 cosechas (“pasadas”). Del total de frutos, se tomó una muestra al azar de 10 frutos a los que se tomó el peso de cada fruto. - Diámetro del fruto. Se evaluó mensualmente, haciendo un total de 12 cosechas (“pasadas”). Del total de frutos, se tomó una muestra al azar de 10 frutos a los que se midió el diámetro de cada fruto. - Brix del fruto. Se evaluó mensualmente, haciendo un total de 12 cosechas (“pasadas”). Del total de frutos, se tomó una muestra al azar de 10 frutos a los que se midió el brix.
Rendimiento	Se evaluó mensualmente, haciendo un total de 12 cosechas (“pasadas”) y se pesó el total de frutos cosechados.

Para el análisis estadístico, cada “finca tipo” se consideró como un tratamiento y cada planta como una repetición. Es decir, se tuvo cuatro tratamientos con cincuenta repeticiones y se trabajó como si fuera un Diseño Completamente al Azar (DCA). Se hizo un Análisis de Variancia (ANOVA) para determinar si hubo efecto de los tratamientos, y

luego una Prueba de Tukey (0.95) para evaluar las diferencias entre tratamientos. Se empleó el Programa Estadístico R.

3. Resultados y Discusión

Según Hart (1990), citado por Malagon y Prager (2001), las fincas son sistemas con diferentes recursos, procesos y componen-

tes de producción, que los agricultores individuales o colectivamente, combinan para formar subsistemas que convierten recursos en productos. En este sentido, el estudio a nivel de finca se ha ido incrementando con los años (Barrantes & Porras, 2018; García *et al.*, 2017; Santistevan *et al.*, 2017). En este estudio, se tuvieron cuatro “fincas tipo” cuyas características químicas del suelo fueron muy similares. El pH varió de 5.2 a 5.8, es

decir, es ligeramente ácido. El nitrógeno (N) estuvo en un rango de 14 a 16 ppm, mientras que el fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg) presentaron valores de 3.3-3.5 ppm, 35-39 meq/100 ml, 6.04-6.90 meq/100 ml y 2.31-2.71 meq/100 ml, respectivamente (Tabla 2). En el caso del fósforo, los valores son menores a los encontrados en otros suelos tropicales con plantaciones de naranjas (Pasache, 2017).

Tabla 2

Características de los suelos en “fincas tipos” de naranja Valencia en la provincia de Chanchamayo, Junín-Perú

Fincas	pH	Nitrógeno (N) (ppm)	Fósforo (P) (ppm)	Potasio (K) (meq/100ml)	Potasio (K) (meq/100ml)	Magnesio (Mg) (meq/100ml)
Finca Tipo I	5.8	16	3.4	39	6.90	2.71
Finca Tipo II	5.6	14	3.5	38	6.85	2.62
Finca Tipo III	5.4	15	3.3	36	6.40	2.53
Finca Tipo IV	5.2	16	3.4	35	6.04	2.31

Considerando que el pH tiene un fuerte impacto en la disponibilidad de nutrientes para las plantas (Miller, 2016), se puede inferir que el cultivo de naranja, se adapta bien a suelos ligeramente ácidos. En la zona de Satipo, en suelos con un pH de 5.85 se han reportado un buen crecimiento de las plantas

de naranja (Pasache, 2017). Los resultados tampoco muestran grandes variaciones en los niveles encontrados para N, P, K, Ca y Mg, esto es importante considerando que los macronutrientes, tienen una gran influencia en los niveles de producción de los cítricos. Por ejemplo, Molina (1999), encontró que

dosis crecientes de N y K incrementaron casi en 100% el rendimiento de los cítricos.

3.1. Incidencia de plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades afectan el rendimiento de la naranja Valencia; entre estas se pueden señalar al “ácaro del tostado” (*Phyllocoptruta oleivora*), “minador de hojas” (*Phyllocnistis citrella* Station), “mosca blanca” (*Dialeurodes citri*), “pulgonos” (*Aphis spiraecola*, *A. gossypii* y *A. citricola*), “mosca de la fruta” (*Anastrepha fraterculus*) y la “gomosis” (*Phytophthora parasitica*), que han sido encontrados por diversos autores como, Sánchez & Vergara (2004). Estas plagas representan un gran riesgo para la productividad de los cítricos; se calcula que *P. oleivora* y *D. citri* pueden disminuir el rendimiento en 40% (Sarada *et al.*, 2018) y 30% (Sulaymanov *et al.*, 2020), respectivamente.

De forma general, se observa baja incidencia de plagas y enfermedades en todas las “fincas

tipo” evaluadas (Figura 3). Bajo condiciones controladas se han reportado infestaciones de 4% de *P. citrella* (Salas *et al.*, 2006) y menos de 5% para *P. oleivora* (Da Silva *et al.*, 2017). Al comparar los promedios anuales de la incidencia de plagas y enfermedades entre las “fincas tipo”, se observa que, en casi todos los casos, la incidencia es alta en la FT1. En esta se ha encontrado una mayor incidencia de *P. citrella*, *P. oleivora* y *A. fraterculus*, con valores estadísticamente diferentes a las reportadas en la otras “fincas tipo”. Por el contrario, en la FT2 se encontró una menor presencia de estas plagas. Estos datos sugieren un buen manejo de plagas y enfermedades por parte de los agricultores en la FT2 y un manejo no tan adecuado en las FT1. Una de las principales características de los productores de las FT1 es su baja preocupación en el manejo de plagas y enfermedades, lo cual estaría estrechamente relacionado con los niveles de inversión en la finca (Tabla 1).

Figura 3a

Promedios anuales de incidencia de plagas y enfermedades en las “fincas tipos” de naranja Valencia en Chanchamayo, Perú

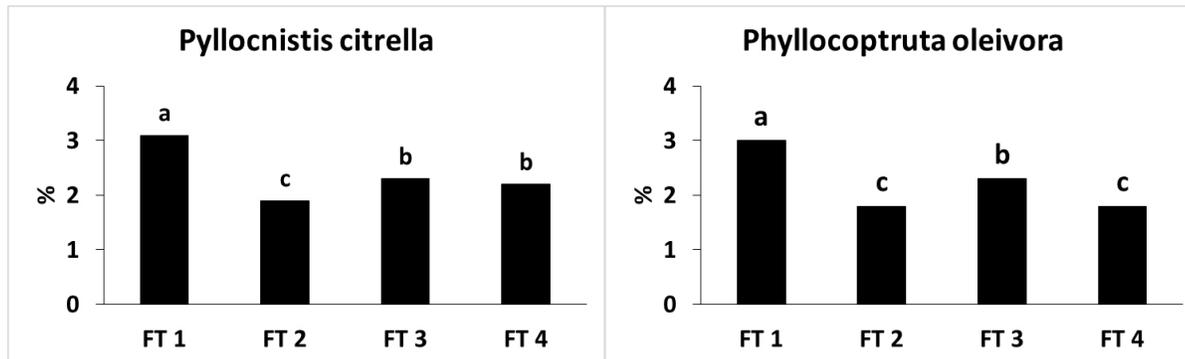
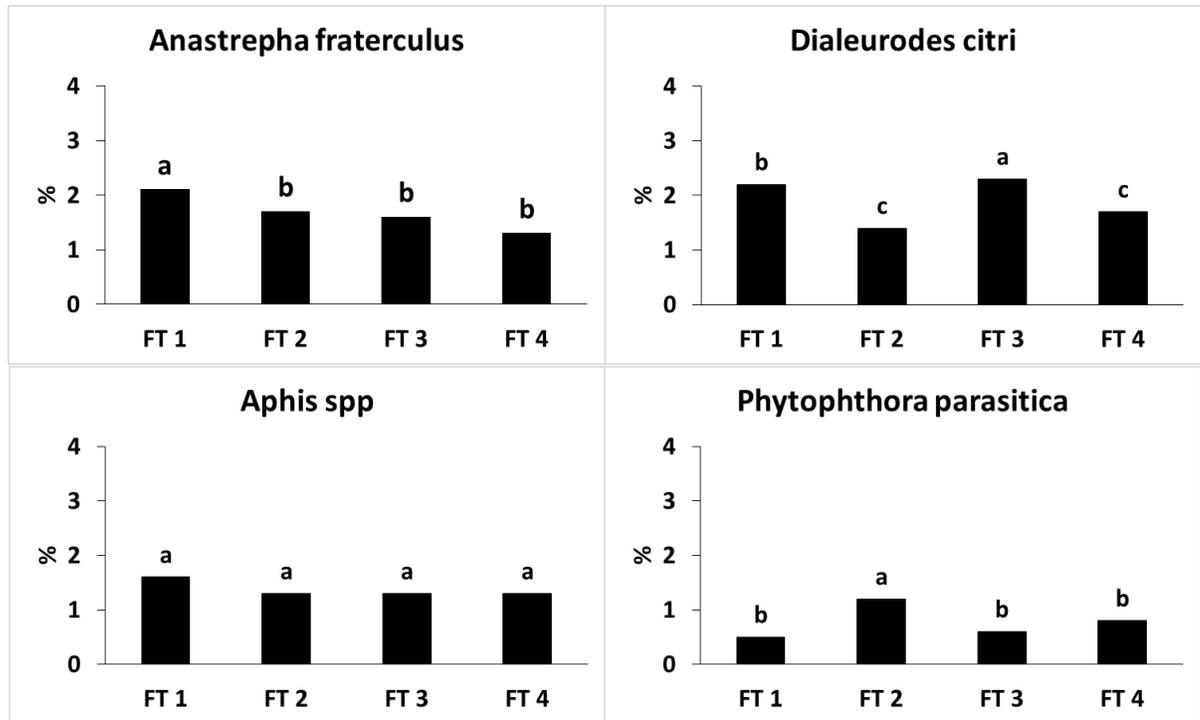


Figura 3b

Promedios anuales de incidencia de plagas y enfermedades en las “fincas tipos” de naranja Valencia en Chanchamayo, Perú



3.2. Calidad del fruto

El peso y el diámetro del fruto son las variables que determinan la calidad de la naranja Valencia (Codex Alimentario, 2008); y por eso han sido usadas por otros investigadores que ha evaluado la calidad de esta fruta (Durán & Villa, 2013; Pasache, 2017). Como puede observarse en la Tabla 3, el peso del fruto varió a lo largo del tiempo; pero en todos los meses, los frutos con el mayor peso, correspondió a la FT2. A esta finca, también le correspondió el mayor peso promedio (303 g), valor que fue significativamente superior a los valores alcanzados en las otras fincas, como FT3 (201 g), FT1 (198 g) y FT4 (172 g).

En la Tabla 4 se muestra que el diámetro del fruto varió a lo largo del tiempo; pero en todos los meses, los frutos con los mayores diámetros correspondieron a la FT2. A esta finca también le correspondió el mayor diámetro promedio (7.7 mm); valor que fue significativamente superior a los valores alcanzados en las otras fincas como FT1 (6.8 mm), FT3 (6.8 mm) y FT4 (6.7 mm). El brix de los frutos también varió a lo largo del tiempo; pero no hubo una finca que destacará sobre las otras siempre, aunque en cuatro de los doce meses, los frutos con los mayores brix correspondieron a la FT4. Pero no se encontraron diferencias estadísticas entre los valores promedio, tal como se muestra en la Tabla 5.

Comportamiento del cultivo de naranja Valencia (*Citrus x sinensis* (L) Osbeck cv. Valencia) en “fincas tipo” en la provincia de Chanchamayo, Junín, selva central del Perú
 Wilfredo Ruiz-Camacho* / Wagner Colmenares Mayanga / Leonardo Damián Sandoval/ Juan Carlos Damián Sandoval/ Enny Román Castillo / José Celso Paredes Carranza/
 Rosario Y. Llauce Santamaria / Freddy Roland Rodríguez Ordoñez/ Ricardo Borjas- Ventura / Leonel Alvarado-Huamán/ Viviana Castro-Cepero/ Alberto Julca-Otiniano3 /Linder Rubio Cueva

Tabla 3

Peso de frutos de naranja Valencia en “fincas tipo” en Chanchamayo, Perú

Fincas	Peso del fruto (g) por mes												Media
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Finca tipo I	171 b	177 c	177c	189 b	184 c	190 c	198 b	192 b	199 b	227 b	230 b	243 b	198 c
Finca tipo II	249 a	267 a	298 a	304 a	300 a	319 a	313 a	309 a	311 a	319 a	332 a	322 a	303 a
Finca tipo III	213 a	207 b	207 b	197 b	207 b	202 b	193 b	193 b	190 b	179 c	171 c	183 c	201 b
Finca tipo IV	171 b	167 c	167 c	189 b	180 c	167 c	167 b	173 b	174 c	179 c	162 c	166 c	172 c

Tabla 4

Diámetro de frutos de naranja Valencia en “fincas tipo” en Chanchamayo, Perú

Fincas	Diámetro del fruto (g) por mes												Media
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Finca tipo I	6.5 b	6.6 b	6.7 b	6.7 b	6.8 b	6.9 b	6.9 b	6.9 c	6.8 b	6.8 b	6.8 b	6.8 c	6.8 b
Finca tipo II	7.5 a	7.7 a	7.5 a	7.5 a	7.7 a	7.6 a	7.8 a	7.7 a	7.8 a	8.0 a	8.0 a	8.0 a	7.7 a
Finca tipo III	6.5 b	6.7 b	6.7 b	6.6 c	6.9 b	6.9 b	7.0 b	7.1 b	7.0 b	6.9 b	6.8 b	6.7 c	6.8 b
Finca tipo IV	6.4 b	6.5 b	6.7 b	7.0 b	6.6 b	6.6 c	6.6 c	6.7 c	6.7 b	6.8 b	7.0 b	7.0 b	6.7 b

Tabla 5
Grados brix de frutos de naranja Valencia en “fincas tipo” en Chanchamayo, Perú

Fincas	Peso del fruto (g) por mes											Media	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre		Diciembre
Finca tipo I	11.0 a	10.2 a	10.4 b	10.1 b	10.3 b	10.3 b	10.3 b	10.1 a	10.1 b	10.1 a	10.1 b	10.1 b	10.3 a
Finca tipo II	11.0 a	10.3 a	11.0 a	11.0 a	10.3 b	10.9 a	10.3 b	10.3 a	10.3 b	10.5 a	10.5 b	10.5 b	10.6 a
Finca tipo III	11.0 a	10.4 a	10.4 a	10.8 a	10.3 b	10.3 b	10.8 a	11.5 a	10.8 a	11.0 a	10.1 b	10.4 b	10.6 a
Finca tipo IV	11.0 a	11.0 a	10.4 b	10.2 b	10.9 a	10.1 b	10.9 a	10.4 a	10.4 b	10.1 a	10.8 a	10.8 a	10.6 a

El tamaño y el peso del fruto influye de manera importante en el rendimiento; algunos investigadores como Diego (2018) y Akmed & Akmed (2020) han reportado que, a mayor peso y diámetro de fruto, se tiene un mayor rendimiento en naranja cv. Valencia.

c. Rendimiento

En este ensayo se encontraron diferencias estadísticas para el rendimiento, entre las “finca tipo” evaluadas, según se muestra en la Tabla 4. La FT2 (30 t ha⁻¹) fue la que tuvo el mayor rendimiento, seguido de la FT4 (18 t ha⁻¹), de la FT3 (15 t ha⁻¹) y de la FT1 (10 t ha⁻¹). Estas diferencias de rendimiento no estarían asociados a factores edafo-climáticos, sino en otros factores como el nivel de inversión, que supone un mayor cuidado y un mejor del cultivo en la finca correspondiente.

La Tabla 4 muestra que la inversión en la FT 2 fue 4.6 veces mayor que en la FT1; 4.26 veces más que en la FT4, y 1.67 veces más que en la FT3. Por ello, en la FT2 también se tuvo la menor incidencia de plagas (Figura 1), y la mayor calidad de fruta (Tabla 3). Tello (2016) señala que la inversión es un factor determinante en la productividad agropecuaria; mientras que Gómez (2008) dice que una mayor inversión puede potencialmente mejorar la competitividad de las unidades productivas en el sector agrícola. Esta relación directa entre la inversión y el incremento de la productividad; en el cultivo de cítricos, también ha sido reportado por

otros investigadores como Santistevan *et al.* (2017), para el caso del limón en Santa Elena, Ecuador. Una mayor inversión en la finca termina generando una mayor rentabilidad, tal como se ha reportado en otros cultivos del trópico peruano, como la piña, donde el incremento de la inversión permitió una mayor productividad; y esta, una mayor rentabilidad (Marca-Huamancha *et al.*, 2018).

También es importante, subrayar que los rendimientos alcanzados por las cuatro “fincas

tipo” en Chanchamayo, están por encima a los reporta dos naranjas cv. Valencia en otras regiones del Perú, como Arequipa, Ayacucho y Apurímac (INEI, 2018). Estos altos rendimientos pueden estar relacionados a las mejores condiciones climáticas de la zona, sumado a un adecuado manejo agronómico del cultivo. Chanchamayo, y la selva central en general, es considerada la región tropical peruana, donde el nivel tecnológico de la agricultura es mayor, con respecto a otras zonas tropicales del país.

Tabla 4

Rendimiento de naranja Valencia en “fincas tipos” en la provincia de Chanchamayo, Junín, Perú

Fincas tipos	Inversión (S./ / ha/año)	Ingreso (S./ / mes)	Rendimiento (Kg/parcela) *	Rendimiento (t/ ha) **
FT1	1049	850	1798.5 d	10
FT2	4860	2375	5395.5 a	30
FT3	2000	1752	2698.0 c	15
FT4	1140	920	3237.5 b	18

Nota. *Prueba de Duncan al 95 % para prueba de medias en fincas. // **Estimados con 400, 278, 400, 400 plantas por hectáreas para las fincas I, II, III y IV, respectivamente.

4. Conclusiones

El comportamiento de la naranja cv. Valencia fue mejor en la FT2; esta “finca tipo” tuvo la menor incidencia de plagas y enfermedades, la mejor calidad de fruta y el mayor rendimiento. Pero también es la que recibe una mayor inversión.

5. Referencias

- Akmed, F. & Akmed, M. (2020). Effect of irradiated compost and Bio-fertilizer on vegetative growth and fruit quality of Valencia orange. *Egyptian Journal of Horticulture*, 47(1): 15-27.
- Barrantes, J. & Porras, A. (2018). *Propuesta de un plan maestro integral para la finca Blanco, Liverpool, Limón, Costa Rica*. [Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- Codex Alimentarias (2008). CODEX STAN 245. Norma del Codex para Naranja. <http://www.codexalimentarius.net/search/advancedsearch.do>.
- Collantes, R. (2016). Sustentabilidad de los agroecosistemas de palto (*Persea americana* MiLL.) y mandarina (*Citrus* spp.) en Cañete, Lima, Perú. *Revista Tecnología y Desarrollo*, 13(1): 027-034.
- Da-Silva, R.; Teodoro, A.; Martins, C. *et al.* (2017). Variación estacional de poblaciones de ácaros plaga relacionados a cultivos de cítricos en nordeste de Brasil. *Acta Agronómica*, 66(2): 290-295.
- Diego, V. (2018). *Efecto de diferentes dosis de auxinas en el rendimiento de mandarina (Citrus reticulata L.), valle de Huaral 2016*. [Tesis de Ingeniero Agrónomo]. Universidad San Pedro.
- Durán, R. & Villa, A. (2013). Evolución de los parámetros de calidad de naranja valencia producida en el municipio de Chimichagua. *Temas Agrarios*, 18 (1): 66-74.
- García, B.; González, J. & Cun-Carrión, J. (2017). Evaluación de sostenibilidad en fincas productoras del limón sutil, sitio Guayacanes, Cantón Arenillas. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(1): 115-122.
- Gómez, R. (2008). *Agricultura comercial moderna en el Perú. El caso de la agricultura de exportación no tradicional (1995-2007)*. En G. Damonte, B. Fulcrand y R. Gómez, Perú: el problema agrario en debate. SEPIA XII. Lima: Seminario Permanente de Investigación Agraria – SEPIA
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2018). Compendio Estadístico Perú – Agrario. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf.
- Malagon, R. & Prager, M. (2001). *El enfoque de sistemas: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola*. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia, 190 p.
- Marca, C.; Borjas, R.; Rebaza, D. *et al.* (2018). Efecto de la fertilización mineral y de un fertilizante biológico en piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.) en el cultivar MD2 ('Golden'). *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 12(1): 59-68. <https://doi.org/10.17584/rcch.2018v12i1.7901>.

- Miller, O. (2016). *Soil pH affects nutrient availability*. University of Maryland Extension. <https://extension.umd.edu/anmp>.
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). 2013. Mejoramiento de la cadena productiva de cítricos, en la provincia de Chanchamayo y Satipo, Lima, Perú.
- Molina, E. (1999). Fertilización y nutrición de naranja en Costa Rica. http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_291.pdf.
- Pasache, J. (2017). *Influencia de las propiedades físicas y químicas del suelo en el cultivo de naranja Valencia (Citrus sinensis L.)* en el anexo de Santa Rosa de Cashingari en la provincia de Satipo. [Tesis de Ingeniero Agrónomo]. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Ruiz, W.; Julca-Otiniano, A. & Chipana, O. (2018). Evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de naranja (*Citrus sinensis*) variedad Valencia en la provincia de Chanchamayo, Junín, Perú. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 7: 99-121.
- Salas, H.; Goane, L.; Casmuz, A. *et al.* (2006). Control del minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton en plantas de limonero en vivero con insecticidas sistémicos. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, 83 (1): 1-8.
- Salazar, R. (2012). Caracterización de sistemas agroecológicos para el establecimiento comercial de cacao orgánico (*Theobroma cacao*) en Talamanca. *Revista Tecnología en Marcha*, 25(5): 45-54.
- Sánchez, G. & Vergara, C. (2004). *Plagas de los frutales*. Edit. Universidad Nacional Agraria La Molina. 129 pp.
- Santistevan, M.; Helfgott, S.; Loli, O. & Julca-Otiniano, A. (2017). Comportamiento del cultivo del limón en “fincas tipo” en Santa Elena, Ecuador. *IDESIA*, 35(1): 45-49.
- Sarada, G.; Nagalakshmi, T.; Gopal, K. *et al.* (2018). Citrus rust mite (*Phyllocoptruta oleivora* Ashmead): A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(6): 151-158.
- Sulaymanov, O.; Hakimov, A. & Dismurodova, G. (2020). *Harm of suiting citrus crops pest. Proceeding of International Multidisciplinary Scientific Conference on Innovative Technology*. India.
- Tello, M. (2016). Productividad, capacidad tecnológica y de innovación, y difusión tecnológica en la agricultura comercial moderna en el Perú: un análisis exploratorio regional. *Economía*, 34 (77): 103-144.
- Tuesta, O.; Julca-Otiniano, A.; Borjas, R. *et al.* (2014). Tipología de fincas cacaoteras en la subcuenca media del río Huayabamba, distrito de Huicungo (San Martín, Perú). *Ecología Aplicada*, 13(2): 71-78.
- United States Department of Agriculture (USDA) (2020). *Citrus: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service/Global Market Analysis*. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/citrus.pdf>