

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

TÍTULO DE PROYECTO: ENSAYO DE EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL LIMÓN VERNA 62 SOBRE DISTINTOS TIPOS DE PATRONES EN CULTIVO CONVENCIONAL EN LA COMARCA DE LA HUERTA DE MURCIA

AÑO: 2021

CÓDIGO PROYECTO: 21-OHM1-1

Área: Agricultura

Ubicación: Paraje de la Matanza, Santomera (MURCIA)

Coordinación: Lino Sala Pascual (Técnico OCA Huerta de Murcia)

Autores: Lino Sala Pascual. Técnico OCA Huerta de Murcia.  
Javier Melgares de Aguilar Cormenzana. Director OCA Huerta de Murcia.  
Isabel Mateo Bernal. Técnico OCA Huerta de Murcia.  
David González Martínez. Director OCA Vega Media.

Duración: Anual

Financiación: Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

## Contenido

1. RESUMEN. ....	3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN. ....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	3
3.1. Cultivo y variedades, características generales.....	3
3.2. Ubicación del proyecto y superficie. ....	5
3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	5
3.4. Características del agua, suelo y clima.....	5
3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado. ...	6
3.6. Riegos y abonados.....	6
3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas. ....	7
3.8. Análisis realizados. ....	7
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4.1 Parámetros y controles realizados.....	8
4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.....	8
5. CONCLUSIONES. ....	11
6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS. ....	11
7. REPORTAJE FOTOGRAFICO.....	11
8. BIBLIOGRAFIA.....	18

## 1. RESUMEN.

El cultivo principal en la comarca OCA Huerta de Murcia es el de los cítricos, destacando el limonero (*Citrus limon*) como la especie principal. Los dos patrones empleados mayoritariamente en este cultivo son el naranjo amargo (*Citrus aurantium*) y el *Citrus. macrophylla*.

Debido a la aparición en los últimos años de nuevos patrones de cítricos ya empleados en otras comarcas y con resultados aceptables creemos necesario contrastar la adaptación de éstos a nuestras condiciones agroclimáticas.

Los patrones a emplear son: Forner Alcaide nº 5, Forner Alcaide nº 517 y Forner Alcaide nº 2324, en riego localizado y cultivo convencional.

## 2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

Realizar un estudio del comportamiento agronómico del limón verna 62 injertado sobre los patrones Forner-Alcaide nº 5 (Híbrido de mandarino Cleopatra por *Poncirus trifoliata*), Forner-Alcaide nº 517 (Híbrido de mandarino King por *Poncirus trifoliata*) y Forner-Alcaide nº 2324 (Híbrido de Citrange Troyer x mandarino Cleopatra) comparándolos con los patrones más empleados en la comarca, *C. macrophylla* y *C. aurantium*, éste último con madera intermedia de naranjo valencia late para evitar la deformación denominada miriñaque, en riego localizado y cultivo convencional.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

### 3.1. Cultivo y variedades, características generales.

Cultivo: Limonero. Variedad Verna 62.

El árbol vigoroso, de tamaño grande y productivo. Es reflorescente, la viabilidad del polen es de media a baja y la variedad es autocompatible.

El fruto es de buen tamaño, caracterizado por presentar un mamelón grande en la zona apical y un cuello en la zona peduncular Tiene pocas semillas. Su recolección es de forma escalonada entre los meses febrero y julio.

Patrones empleados:

#### 1. *Citrus aurantium*:

Buena productividad y frutos de buena calidad

Retrasa entrada en producción.

Mayor longevidad.

Resistencia al frío, asfixia radicular y *Phytophthora*.

Tolerante Exocortis y Xyloporosis.

Fuente: Fichas técnicas patrones IVIA

**2. *Citrus macrophylla*:**

Muy productivo y rápida entrada en producción

Resistente a caliza y salinidad.

Tolerante Exocortis y Psoriasis

Sensible asfixia radicular, tristeza y Xyloporosis.

Muy sensible a heladas.

Fuente: Fichas técnicas patrones IVIA

**3. Forner Alcaide nº 5**

Híbrido de mandarino Cleopatra x *Poncirus trifoliata*

Excelente productividad y calidad de la fruta

Resistente al virus de la tristeza, encharcamiento y nematodos

Buena tolerancia a suelos calizos.

Excelente tolerancia a la salinidad.

Fuente: Fichas técnicas patrones IVIA

**4. Forner Alcaide nº 517**

Híbrido de mandarino King x *Poncirus trifoliata*

Enanizante.

Excelente productividad y calidad del fruto

Resistente al virus de la tristeza.

Buena tolerancia a suelos calizos y salinidad.

Sensible a nematodos.

Fuente: Fichas técnicas patrones IVIA

**5. Forner Alcaide nº 2324:**

Híbrido citrange Troyer x mandarino Cleopatra.

Tamaño árbol Estándar. Muy elevada productividad.

Excelente calidad de fruta.

Retrasa la maduración.

Resistente a la caliza

Tolerante al virus de la tristeza.

Muy tolerante a la salinidad.

Fuente: Fichas técnicas patrones IVIA

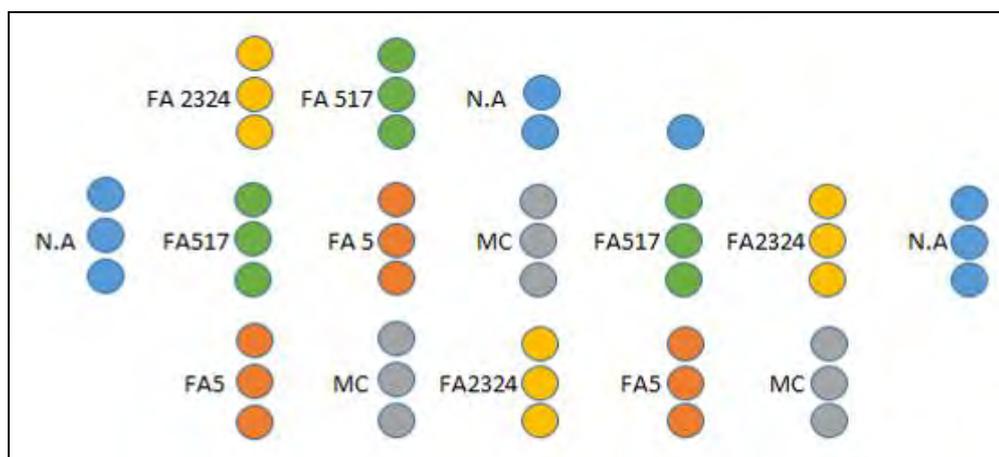


### 3.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El ensayo se encuentra situado en una parcela agrícola propiedad del agricultor José Manuel Nicolás Buitrago, situada en el paraje de la Matanza, término municipal de Santomera, referencia Sigpac 30-44-4-3-1, Coordenadas UTM ETRS89 672573, 4219839. Superficie total del ensayo es de 2.200m<sup>2</sup>

### 3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

Se ha establecido un diseño de bloques con tres repeticiones y cada unidad consta de tres árboles.



**Croquis 1: distribuciones patrones en parcela**

Los plantones de *C. macrophylla* fueron plantados en mayo de 2015 pero ya injertados de limón verna.

Los patrones F.A. 5, F.A. 517 y *C. aurantium* fueron plantados en mayo de 2015 e injertados de limón verna en junio de 2016.

Los patrones F.A. 2324 fueron plantados en mayo de 2016 y se han ido injertado a lo largo de los años 2018, 2019 y 2020. Este año hemos obtenido las primeras producciones.

### 3.4. Características del agua, suelo y clima

El agua empleada procede de la comunidad de regantes de Azarbe del Merancho. Según análisis de agua realizado en marzo de 2020 presenta un pH de 8,21 (básico), lo que reduce la disponibilidad de microelementos y una CE 2,05 (mS/cm) lo que indica cierto riesgo de salinidad. En cuanto a la cantidad de nitratos en el agua es de 8,10 mg/l, valor que se tendrá en cuenta para el cálculo del balance de nitrógeno correspondiente.

El suelo de la parcela según análisis realizado junio de 2021, es de tipo Franco Arcilloso, pH alcalino de 7,52 y 16,23% de caliza activa. Materia orgánica del 1,022%.

Los datos meteorológicos correspondientes al año 2021, se obtienen a partir de la estación climatológica que posee la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente en el Paraje de "La Jaira" de Abanilla sito en las coordenadas UTM X: 669458 Y: 4226450, por ser ésta la más cercana a nuestra finca experimental.

FECHA	ETO (mm)	HRMED (%)	PREC (mm)	TMAX (º C)	TMED (º C)	TMIN (º C)
ene-21	49,64	55,5	27,8	18,32	10,22	4,98
feb-21	56,32	61,11	0,6	18,98	13,05	10,85
mar-21	80,79	63,5	51,1	16,12	12,7	8,28
abr-21	78,25	70,75	48,4	17,74	14,62	10,46
may-21	146,92	57,21	57,1	26,18	19,25	14,87
jun-21	155,52	59,52	47,5	25,13	22,51	18,31
jul-21	174,29	56,82	1,9	31,45	25,65	22,51
ago-21	150,15	59,07	0,1	31,12	26,22	23,78
sep-21	111,44	60,61	9	26,52	23,8	20,02
oct-21	28,35	62,94	4,4	21,81	20,31	17,64
nov-21	11,94	50,09	2,4	14,05	12,66	11,02
dic-21						

**Tabla 1. Datos meteorológicos 2021. No se dispone datos del mes de diciembre-21 Fuente: SIAM-IMIDA.**

El año 2021 destaca por ser un año escasa pluviometría, concentrándose los días más lluviosos en los meses de primavera, coincidiendo con época de floración la cual se vio perjudicada. Resaltar que a finales de abril se produjo una tormenta acompañada de granizo lo que provocó la caída de frutos recién cuajados (Ver fotografía nº 1).

### 3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado.

Marco de plantación de 7 x 5 metros. (285 árboles/ha). Durante 2021 se ha continuado con la poda de formación.

### 3.6. Riegos y abonados.

El sistema de riego empleado es el de riego localizado mediante una línea portagoteros y cada plantón dispone de 4 goteros autocompensantes de 4 l/h. La programación de riegos se ha hecho de acuerdo a las recomendaciones del SIAM

Los fertilizantes empleados han sido: complejo 20-5-10, así como ácidos húmicos y fúlvicos y quelato de hierro.

Las UF/ha aplicadas durante toda la campaña han sido: 140-35-75.

Dado que nuestra parcela se encuentra situada en zona vulnerable a contaminación por nitratos, según la de la Orden de 16 de junio de 2016, de la Consejería de Agua, Agricultura y medio ambiente, se ha realizado el correspondiente balance de nitrógeno a partir de los datos disponibles de nuestros análisis de riego y suelo.

### 3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

Los tratamiento fitosanitarios efectuados, ha sido principalmente contra:

*Prays citri* donde en los meses previos a la floración se colocó una trampa tipo delta con su correspondiente difusor para control de vuelo de machos. Tuvimos capturas importantes, teniendo el pico más elevado a mediados de mayo. Se realizó tratamiento para disminuir población y daños. Aun así la producción se ha visto afectada considerablemente por esta plaga. (Ver fotografía nº 2).

Además se han realizados tratamiento contra pulgón en las distintas brotaciones así como contra el minador de los hojas en los meses de verano.

Dado que los arboles ya presentaban una cosecha destacable se han efectuado tratamientos contra el piojo rojo (*Aonidiella aurantii*), piojo blanco (*Aspidiotus nerii*) así como contra ácaros (*Tetranychus urticae* y *Panonychus citri*).

Se han continuado con los tratamientos fungicidas para controlar síntomas provocados por el hongo *Phytophthora* (Ver fotografía nº 3).

### 3.8. Análisis realizados.

Durante 2021 se ha realizado análisis de suelo, para ello se tomaron muestras en diferentes puntos y a una profundidad entre 40 y 60cm. El resultado de los parámetros más importantes a considera de son:

GRANULOMETRIA	RESULTADO	UNIDADES	TEXTURA (U.S.D.A)
<i>Arena</i>	40	%	Franco Arcilloso
<i>Limo</i>	30	%	
<i>Arcilla</i>	30	%	
INDICES	RESULTADO	UNIDADES	OBSERVACIONES
<i>pH (Extracto 1/2)</i>	7,52	ud pH	Alcalino
<i>C.E.(25°C)</i>	0,174	mS/cm	No salino
<i>Caliza activa</i>	16,23	%CaCO3	Muy alto
<i>Materia Orgánica total</i>	1,022	%(p/p)	Bajo

Tabla 2. Resultados análisis suelo.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

##### 4.1 Parámetros y controles realizados.

Los parámetros evaluados han sido: Datos de Producción (kg/árbol), diámetro de los frutos (mm), altura de los frutos (mm), peso del fruto (g), altura del árbol (m), diámetro árbol (m), volumen de copa (m<sup>3</sup>), eficiencia productiva (kg/m<sup>3</sup>), espesor corteza (mm) y contenido en zumo (%).

Para determinar la producción total por árbol así como el peso individual de los frutos se ha utilizado balanza electrónica marca UWE HGM-20K. Los diámetros de los frutos mediante pie de rey digital marca POWERFIX.

Para el peso y diámetro de los frutos se tomaron muestras al azar de 10 frutos por árbol.

Para determinar el volumen de copa, se ha procedido a la medición mediante cinta métrica y jalón de: altura total árbol (HT, cm), altura de la falda (HF, cm), diámetro de copa transversal (DT, cm) y diámetro de copa longitudinal (DL, cm). Con estos datos y mediante la fórmula de Turrel (1.946);  $V_c (m^3) = 0,5238 \times (HT-HF) \times [(DT+DL)/2]^2$  se calculó el volumen de copa. El contenido en zumo (%) se ha obtenido a partir de la cantidad de peso de zumo sobre el peso total de fruto extraído por medio de prensa manual.

Todos los datos han sido analizados mediante el programa informático RSTUDIO. Las diferencias entre patrones en los distintos parámetros se han evaluado mediante el análisis de la varianza ANOVA, seguido del test de comparación de medias de Fisher (LSD al 95%)

##### 4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.

Fecha de recolección: 21 de enero de 2022. A continuación se exponen los datos obtenidos.

<b>PATRÓN</b>	<b>Año Plantación*/Injerto</b>	<b>PRODUCCIÓN (kg/árbol)</b>	<b>PRODUCCIÓN (kg/ha)</b>
Naranja amargo	2016	42,48 a	12.107
<i>C. macrophylla</i>	2015*	34,90 ab	9.947
F.A 5	2016	22,52 ab	6.418
F.A 517	2016	33,76 ab	9.622
F.A 2324	2018	10,03 b	2.858

**Tabla 3. Producción media por árbol (Kg/árbol). Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre patrones (p<0,05).**

En cuanto a la producción media por árbol de esta campaña, destaca claramente el naranja amargo (42,48 kg/árbol), del resto de patrones siendo el F.A. 2324 (10,03 Kg/árbol) el de menor producción influenciado por la edad del mismo.

Como se puede observar ha sido un año con una producción media/baja, provocado principalmente por las lluvias acaecidas en época de floración que impidió el vuelo abejas para polinizar y sobre todo por los daños provocados por la plaga *Prays citri*.

Tras análisis estadísticos se aprecia diferencias significativas entre el naranjo amargo y el resto de patrones entre los cuales no hay diferencias entre sí a excepción del F.A 2324 del que ha sido su primer año de producción.

En la siguiente tabla mostramos la media de producción (kg/árbol) por campañas. Estas cifras hay que compararlas con precaución ya que como se ha explicado anteriormente no todos los árboles tienen la misma edad al haberse plantado e injertado en años distintos .

<b>PATRÓN</b>	<b>Año Plantación*/Injerto</b>	<b>17/18</b>	<b>18/19</b>	<b>19/20</b>	<b>20/21</b>	<b>21/22</b>	<b>Total</b>
Naranjo amargo	2016		12,97	28,14	50,78	42,48	121,40
<i>C. macrophylla</i>	2015*	11,97	54,50	25,52	95,17	34,90	222,06
F.A 5	2016		1,32	6,26	30,79	22,52	60,89
F.A 517	2016		6,07	22,37	42,84	33,76	105,04
F.A 2324	2018					10,03	10,03

**Tabla 4. Producción media por árbol (Kg/árbol) según edad plantación e injertado.**

En los datos de producción acumulada, destaca claramente el patrón *C. macrophylla* (222,06 Kg/árbol) del resto de patrones.

En cuanto al crecimiento vegetativo destacan tanto en diámetro, altura y volumen de copa (m3) los patrones *C. macrophylla* y naranjo amargo sobre los patrones Forner Alcaide.

Sin tener en cuenta el patron F.A 2324 debido a su edad, se puede observar el carácter enanizante del patron F.A 517

<b>PATRÓN</b>	<b>DIAMETRO (m)</b>	<b>ALTURA (m)</b>	<b>VOLUMEN COPA (m3)</b>
Naranjo amargo	3,56 a	2,60 a	17,03 a
<i>C. macrophylla</i>	3,70 a	2,56 ab	18,43 a
F.A 5	3 b	2,31 c	11,10 b
F.A 517	2,94 b	2,39 bc	10,78 b
F.A 2324	2,07 c	2,09 d	4,56 c

**Tabla 5. Datos crecimiento árbol. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre patrones (p<0,05).**

Estas diferencias de tamaños si lo relacionados con la producción obtenida vemos que el patrón con mayor eficiencia productiva ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) es el F.A. 517, diferenciado claramente del resto aunque también este parámetro está influenciado por la edad de plantación/injertado.

<b>PATRÓN</b>	<b>EFICIENCIA PRODUCTIVA (<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>)</b>
Naranja amargo	2,56 b
<i>C. macrophylla</i>	1,80 c
F.A 5	1,72 c
F.A 517	3,93 a
F.A 2324	2,72 b

**Tabla 6. Datos eficiencia productiva ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ). Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre patrones ( $p < 0,05$ ).**

Centrándonos en las características de los frutos, entre los valores de calibre, el de mayor cuantía corresponde al F.A 5 con un calibre medio de 69,89 mm. Después de realizar estudio estadístico vemos que sí hay diferencias estadísticamente significativas entre los distintos patrones.

<b>PATRÓN</b>	<b>CALIBRE (mm)</b>	<b>PESO (g)</b>	<b>ALTURA (mm)</b>	<b>ÍNDICE DE FORMA (D/H)</b>	<b>CORTEZA (mm)</b>	<b>ZUMO (%)</b>
N. Amargo	67,89 b	210,11 bc	102,80 ab	0,66 cd	5 ab	38,65 abc
<i>C. macrophylla</i>	69,30 ab	234,35 a	106,89 a	0,66 d	5,71 a	36,61 bc
F.A 5	69,89 a	232,52 a	103,25 ab	0,68 bc	5,48 ab	35,52 c
F.A 517	69,37 ab	223,71 ab	100,50 b	0,70 b	4,90 b	40,44 ab
F.A 2324	67,54 b	195,04 c	92,82 c	0,73 a	5,57 ab	42,04 a

**Tabla 7. Parámetros de calidad de fruta. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre patrones ( $p < 0,05$ ). ns: no significativo.**

Entre los valores de peso fruto obtenidos, sigue la misma tendencia que los resultados obtenidos por calibre. El de mayor valor es el F.A 5 con un peso medio de 232,52 g mientras que el menor valor es el patrón F.A.2324 con un peso de 195,04 g. También se ha procedido a la medición de altura de los frutos para obtener el índice de forma, donde sí existen diferencias significativas. Se observa que el patrón *C. macrophylla* ha presentado mayor espesor de corteza siendo el menor el F.A 517 con 4,90 mm. Comparado con el contenido de zumo (%) se observa que el patrón F.A. 2324 ha presentado

mayor % en zumo destacado sobre el resto de patrones siendo el de menor contenido en zumo el patrón F.A. 5

## 5. CONCLUSIONES.

Este año la producción se ha visto afectada por las lluvias de primavera y ataque de *Prays citri*.

Todavía no podemos obtener conclusiones definitivas debido a la diferencia de edad entre los distintos patrones. Tal y como hemos visto en las distintas tablas se puede observar que el patrón *C.macrophylla* es el más productivo durante los primeros años de cultivos.

En cuanto a eficiencia productiva, el patrón F.A. 517 tiene unos resultados óptimos y debido a su carácter enanizante podría ser adecuado en plantaciones con marcos de plantación más estrechos.

El patrón F.A. 2324 obtiene producciones similares al patrón *C. macrophylla* a la misma edad.

## 6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

Publicación en la web del SFTT. [www.sftt.es](http://www.sftt.es).

## 7. REPORTAJE FOTOGRAFICO.



Fotografía 1: Daños producidos por pedrisco en fruto recién cuajado.



Fotografía 2: Trampa tipo delta *Prays citri*



Fotografía 3: Decaimiento generalizado patrón naranjo amargo debido a *Phytophthora*



Fotografía 4: Estadios fenológicos.



Fotografía 5: Polinización





Fotografía 6: Naranjo amargo.



Fotografía 7: *C. macrophylla*.



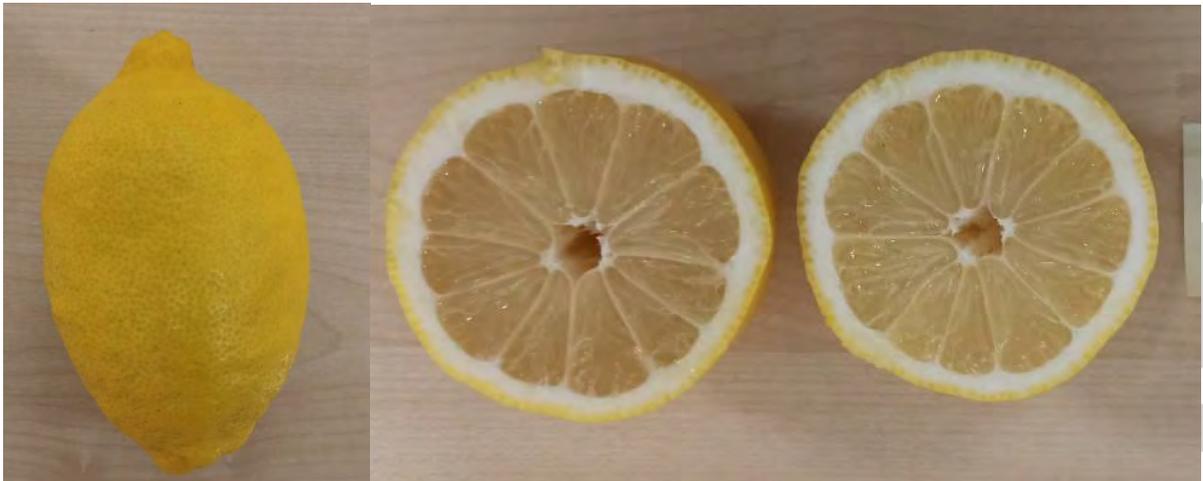
Fotografía 8: Forner Alcaide nº 5



Fotografía 9: Forner Alcaide nº 517

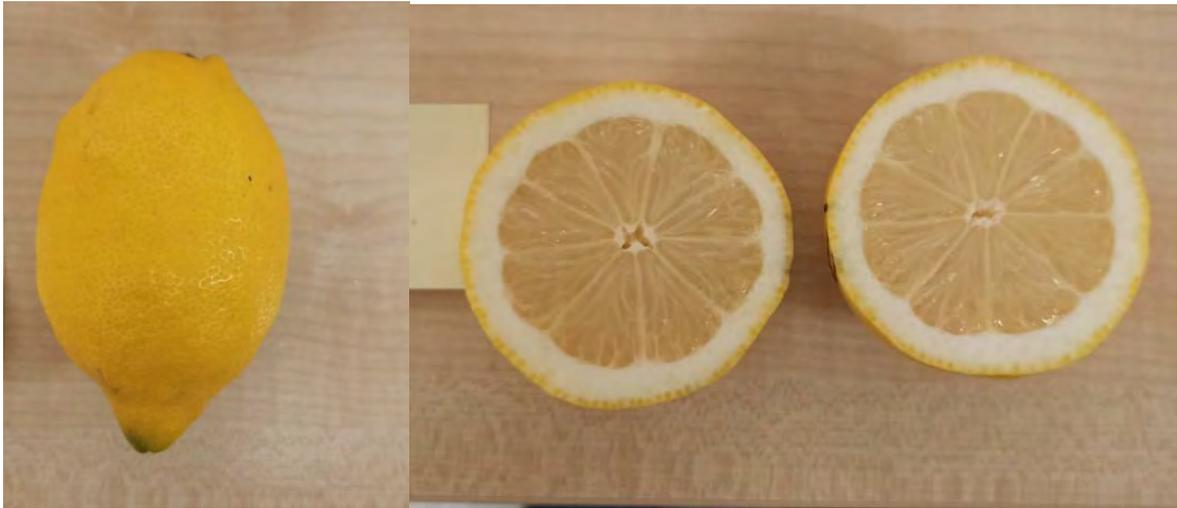


Fotografía 10: Forner Alcaide nº 2324



Fotografía 11: Aspecto externo/interno limón fino sobre naranjo amargo





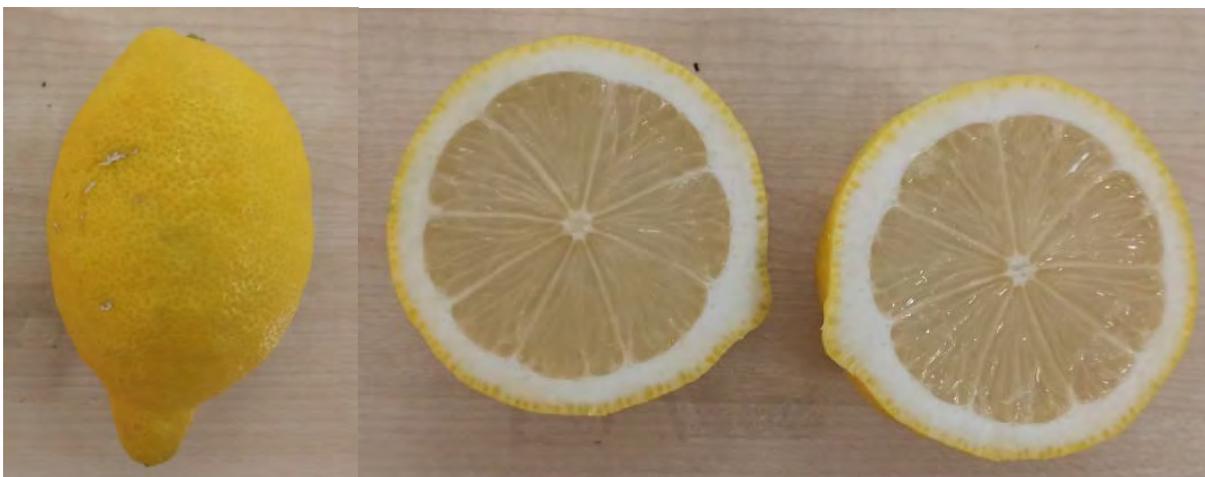
Fotografía 12: Aspecto externo/interno de limón fino sobre *C. macrophylla*



Fotografía 13: Aspecto externo/interno de limón fino sobre Forner Alcaide 5



Fotografía 14: Aspecto externo/interno de limón fino sobre Forner Alcaide 517



Fotografía 15: Aspecto externo/interno de limón fino sobre Forner Alcaide 2324

#### 8. BIBLIOGRAFIA.

- Fichas técnicas patrones IVIA
- Servicio de estadísticas CARM.
- SIAM IMIDA