

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CAQUI EN CULTIVO CONVENCIONAL EN LA COMARCA DE LA HUERTA DE MURCIA

AÑO: 2022

CÓDIGO PROYECTO: 22OHM1_3

| | |
|---------------|--|
| Área: | Agricultura |
| Ubicación: | El Esparragal, Murcia. |
| Coordinación: | Javier Melgares de Aguilar Cormenzana. Director OCA Huerta de Murcia |
| Autores: | Lino Sala Pascual. Técnico OCA Huerta de Murcia. Javier Melgares de Aguilar Cormenzana. Director OCA Huerta de Murcia. David González Martínez. Director OCA Vega Media. |
| Duración: | Plurianual |
| 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. | 4 |
| 3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración..... | 4 |
| 3.4. Características del agua, suelo y clima..... | 4 |
| 3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado. ... | 6 |
| 3.6. Riegos y abonados..... | 8 |
| 3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas. | 8 |
| 3.8. Análisis realizados. | 9 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 9 |
| 4.1 Parámetros y controles realizados..... | 9 |
| 4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc. | 9 |
| 5. CONCLUSIONES. | 13 |
| 6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS. | 13 |
| 7. REPORTAJE FOTOGRAFICO..... | 13 |
| 8. BIBLIOGRAFIA..... | ¡Error! Marcador no definido. |

1. RESUMEN.

En enero de 2014 se estableció una parcela de seguimiento de caqui variedad Rojo Brillante sobre pie *Diospyros lotus* en cultivo convencional en la huerta tradicional de Murcia.

En septiembre de 2015 las marras que se produjeron se repusieron con árboles de la misma variedad pero sobre el pie *Diospyros virginiana*.

En enero de 2016 la mayoría de árboles plantados en 2014 se talaron por la cruz para favorecer un fuerte rebrote y poder formarlos según la denominada “poda Mataix”, esta adaptación hizo que en 2016 la producción fuese prácticamente nula, en 2017 fue baja y en 2018 ya empezó a ser significativa.

Se dejaron 15 árboles de 2014 sin talar y siguiendo formándolos en poda en vaso.

En septiembre de 2019 una DANA produjo intensas lluvias en la comarca con acumulados de más de 200 mm esto produjo que la parcela quedase encharcada durante varios días lo que ocasionó que los árboles que ya de años anteriores mostraban menos vigor y mayor quemadura en hojas por cloruros, decayeran enormemente incluso con defoliaciones. Esto nos ha llevado a poner, en octubre de 2019, 2020, 2021 y 2022 junto a estos árboles otros de la misma variedad pero en pie *D. virginiana* con el fin de que en unos pocos años estos sustituyan a los otros.

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El consumo de caqui (*Diospyros kaki*) está aumentando en los últimos años. Hay zonas de la huerta tradicional de Valencia donde su cultivo ha sustituido en gran parte al de cítricos por su mayor rentabilidad aunque en los últimos años también el caqui ha visto disminuida su rentabilidad.

En la Huerta de Murcia su cultivo es prácticamente desconocido pero pudiera ser de interés. Por ello se creyó interesante establecer parcelas de seguimiento de esta especie para estudiar su adaptación a las condiciones climatológicas y edáficas de la zona.

Conocer el comportamiento del caqui en las condiciones de la Huerta de Murcia y que la parcela sirva como parcela piloto donde otros agricultores y técnicos interesados puedan comprobar los resultados obtenidos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Cultivo y variedades, características generales.

La parcela de seguimiento se estableció en enero de 2014 en el término municipal de Murcia, pedanía de El Esparragal.

Al ser una parcela de seguimiento que pretende evaluar el comportamiento de esta especie en nuestras condiciones edafoclimatológicas no hay diseño experimental con tratamientos y repeticiones.

Caqui variedad Rojo Brillante sobre patrón *Diopyros lotus* y *Diospyros virginiana*.

3.2. Ubicación del proyecto y superficie.

Parcela situada en El Esparragal (Murcia), referencia Sigpac 30-30-125-76-1.

El ensayo de cultivo se está realizando en una parcela experimental de 1.900 m²

3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

Es una parcela sin diseño estadístico.

3.4. Características del agua, suelo y clima

El agua de riego procede del río Segura. Según análisis realizado en 2019, la conductividad es de 1,45 mS/cm y 1,02 g/l de sales disueltas sin ninguna otra característica a destacar.

En 2022 se ha realizado un análisis de suelo destacando entre los resultados que es de textura arcilloso una conductividad media y un contenido de cloruro también medio lo que puede explicar los daños producidos por este ion en los árboles sobre patrón *D. lotus* .

El suelo tiene un elevado contenido en caliza total y activa, algo común en los suelos del sureste peninsular.

El contenido en materia orgánica es del 4,18% lo cual es elevado.

Los contenidos de nutrientes elementales, nitrógeno, fósforo y potasio son elevados.

Se detallan los resultados obtenidos



Tabla 1. Análisis de suelo

ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

| GRANULOMETRÍA (fracción <2mm) | | Resultado | | Textura (U.S.D.A) | | | | | Metodología |
|-------------------------------|--------------|-----------|--------|-------------------|--|--|--|--|-------------------------|
| * Arena | (2-0,05 mm) | 22 | %(p/p) | Arcilloso | | | | | Densímetro de Bouyoucos |
| * Limo | (0,05-0,002) | 30 | %(p/p) | | | | | | |
| * Arcilla | (<0,002 mm) | 48 | %(p/p) | | | | | | |
| * Densidad aparente | | 1,177 | g/cc | | | | | | Cálculo matemático |

| SALINIDAD | | Resultado | | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | Metodología |
|---|------|-----------|----------|------------|--------|---------|--------|----------|---|
| Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v) | | 0,636 | mS/cm | ██████████ | | | | | PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308 |
| Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v) | Cl | 0,50 | meq/100g | ██████████ | | | | | PTA-FQ-012, c. Iónica, basado en UNE-EN 10304-1 |
| Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) | Yeso | 0,104 | %(p/p) | ██████ | | | | | PTA-FQ-012, c. Iónica, basado en UNE-EN 10304-1 |
| Sodio asimilable | Na | 1,71 | meq/100g | ██████████ | | | | | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |

| REACCIÓN DEL SUELO | | Resultado | | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | Metodología |
|---------------------------------|-------|-----------|---------|------------|--------|---------|--------|----------|--|
| pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v) | | 7,67 | Ud. pH | ██████████ | | | | | PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027 |
| * Caliza total | CaCO3 | 38,3 | % CaCO3 | ██████████ | | | | | PTA-FQ-154, analizador carbono inorgánico |
| * Caliza activa | CaCO3 | 17,96 | % CaCO3 | ██████████ | | | | | PTA-FQ-154, analizador carbono inorgánico |

| MATERIA ORGÁNICA | | Resultado | | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | Metodología |
|------------------------------------|-----|-----------|--------|------------|--------|---------|--------|----------|--|
| * Materia orgánica total | | 4,18 | %(p/p) | ██████████ | | | | | PTA-FQ-036, cálculo matemático |
| * Carbono orgánico total | C | 2,43 | %(p/p) | ██████████ | | | | | PTA-FQ-036, analizador elemental |
| * Relación carbono/nitrógeno total | C/N | 10,9 | | ██████████ | | | | | Cálculo matemático, C.orgánico/N.total |



| MACRONUTRIENTES PRIMARIOS | | Resultado | | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | Metodología |
|---|-------|---------------------------|----------|----------|--------|---------|--------|----------|---|
| Nitrógeno total | N | 0,223 | %(p/p) | | | | | | PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2 |
| Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) | N | 91 | mg/kg | | | | | | PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1 |
| Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) | NO3 | 401 | mg/kg | | | | | | PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1 |
| Fósforo asimilable | P | 152 | mg/kg | | | | | | PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036 |
| Potasio asimilable | K | 2,20 | meq/100g | | | | | | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |
| MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS | | Resultado | | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | Metodología |
| Calcio asimilable | Ca | 17,9 | meq/100g | | | | | | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |
| Magnesio asimilable | Mg | 7,9 | meq/100g | | | | | | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |
| ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES | | Resultado | | M.BAJO** | BAJO** | MEDIO** | ALTO** | M.ALTO** | Metodología |
| Proporciones relativas | | % Cat. asimilables | | | | | | | |
| * Proporción relativa de sodio (PSI) | | 5,7 | | | | | | | Cálculo matemático |
| * Proporción relativa de potasio | | 7,4 | | | | | | | Cálculo matemático |
| * Proporción relativa de calcio | | 60,3 | | | | | | | Cálculo matemático |
| * Proporción relativa de magnesio | | 26,5 | | | | | | | Cálculo matemático |
| Interacciones | | Resultado | | | | | | | |
| * Relación calcio/magnesio | Ca/Mg | 2,27 | | | | | | | Cálculo matemático |
| * Relación potasio/magnesio | K/Mg | 0,28 | | | | | | | Cálculo matemático |

| NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen) | | Resultado | | Metodología | | |
|---|------|-----------|-------|-------------|-------|---|
| Nitrógeno total | N | 2.232 | mg/kg | 6.569 | kg/Ha | PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2 |
| Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) | N | 91 | mg/kg | 267 | kg/Ha | PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1 |
| Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) | NO3 | 401 | mg/kg | 1.179 | kg/Ha | PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1 |
| Fósforo asimilable | P2O5 | 348 | mg/kg | 1.025 | kg/Ha | PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036 |
| Potasio asimilable | K2O | 1.030 | mg/kg | 3.032 | kg/Ha | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |
| Calcio asimilable | CaO | 5.028 | mg/kg | 14.798 | kg/Ha | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |
| Magnesio asimilable | MgO | 1.590 | mg/kg | 4.680 | kg/Ha | PTA-FQ-009, BaCl2-TEA, ICP-AES, basado en ISO 22036 |

Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire y fracción <2mm. p/p: peso/peso. p/v: peso/volumen.

Ha: abreviatura referida a hectárea surco para una superficie de 10000 m² y una profundidad de 25 cm.

Los orientadores se establecen de modo general para un suelo con fines agronómicos, independientemente del tipo de cultivo y modalidad técnica empleada para la explotación del mismo.

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

Marco de plantación 5x3 m.

Poda sistema Mataix y unos pocos en vaso.

Debido al decaimiento de árboles ya comentado se han repuesto junto a árboles dañados otros nuevos y por ello hay varios de tipos de árboles presentes en la parcela y de distintos años de plantación, estos son:

Tabla 2. Árboles presentes en la parcela a final de la campaña 2022

| Variedad / Patrón | Fecha de plantación | Nº árboles | % | Comentarios |
|---------------------------------------|---------------------|------------|----|---|
| Rojo Brillante / <i>D. lotus</i> | Enero 2014 | 92 | 41 | Se irán eliminando según crezcan los respuestos al lado |
| Rojo Brillante / <i>D. virginiana</i> | Septiembre 2015 | 30 | 13 | |
| Rojo Brillante / <i>D. virginiana</i> | Septiembre 2019 | 20 | 9 | |
| Fuyu / <i>D. virginiana</i> | Octubre 2018 | 2 | 1 | |
| Jiro / <i>D. virginiana</i> | Octubre 2018 | 2 | 1 | |
| Hana Fuyu / <i>D. virginiana</i> | Octubre 2019 | 1 | 1 | Se va a eliminar por presencia de flores masculinas |
| Rojo Brillante / <i>D. virginiana</i> | Septiembre 2020 | 12 | 5 | |
| Rojo Brillante / <i>D. virginiana</i> | Septiembre 2021 | 40 | 18 | |
| Rojo Brillante / <i>D. virginiana</i> | Septiembre 2022 | 25 | 11 | |

Los pocos árboles distintos a Rojo Brillante se pusieron para observar su comportamiento, no tenemos datos aún

Hay que tener en cuenta que un árbol grande algo deteriorado puede tener a su lado uno nuevo más pequeño que según se vaya desarrollando sustituirá al primero. Por eso el elevado número de árboles en la parcela para la superficie que es.

3.6. Riegos y abonados.

La parcela se riega a manta, se han realizado cinco riegos durante la campaña.

La fertilización este año ha sido la equivalente por hectárea a 125 Unidades Fertilizantes de N, 70 UF de P2O5 y 145 UF de K2O.

3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

Este año la incidencia de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) ha sido baja en comparación con años anteriores.

A finales de agosto se hizo un pequeño aclareo de frutos, eliminando los frutos quemados por el sol y los de las ramas que tenían demasiados y así evitar su posible rotura.

En el mes de julio se hizo un análisis foliar. En los árboles sobre patrón *D. lotus*. También este año el cloro y el boro estaban altos, lo que creemos justifica la aparición de las quemaduras en hojas a primeros de septiembre como ocurre todos los años. Los árboles injertados sobre *D. virginiana* como también es habitual no muestran estas quemaduras en las hojas a final del verano y su contenido en cloro es mucho más bajo en sus hojas aunque el boro también es elevado.

| Elemento | Unidades | Valores referencia | Lotus | Virginiana |
|----------|--------------|--------------------|--------|------------|
| N | % s.m.s. | 1,75-2,5 | 2,07 | 2,42 |
| P | % s.m.s. | 0,1-0,25 | 0,112 | 0,12 |
| K | % s.m.s. | 2,25-4,5 | 2,70 | 2,80 |
| Ca | % s.m.s. | 1,25-3,3 | 1,35 | 1,65 |
| Mg | % s.m.s. | 0,18-0,5 | 0,688 | 0,68 |
| Na | % s.m.s. | 0,01-0,02 | 0,0179 | 0,0163 |
| S | % s.m.s. | 0,2-0,45 | 0,396 | 0,27 |
| Cl | % s.m.s. | 0,1-0,3 | 1,004 | 0,083 |
| Fe | mg/kg s.m.s. | 50-150 | 86 | 94 |
| Mn | mg/kg s.m.s. | 200-1000 | 114,5 | 183,1 |
| Cu | mg/kg s.m.s. | 1-10 | 3,3 | 4,7 |
| Zn | mg/kg s.m.s. | 5-45 | 12,2 | 12,9 |
| B | mg/kg s.m.s. | 45-100 | 158 | 145 |

Esta quemadura en las hojas hace que el desarrollo de los árboles vaya a menos. En el transcurso de este ensayo se ha visto como muchos árboles se van quedando endurecidos con escaso desarrollo vegetativo y una producción escasa, este decaimiento ha ido a más y ha llegado a quedarse árboles prácticamente secos. Creemos que es debido a la facilidad de acumulación de cloro del patrón *D. lotus*, cloro que se acumula en las hojas y ramas de *D. kaki* y produce las citadas quemaduras en hojas y desecamiento de ramas. Es por ello por lo que a lo largo de los años se han ido sustituyendo los *D. lotus* por *D. virginiana*.

Las hierbas se controlan por procedimientos mecánicos y manuales. Solo se han realizado tratamientos contra *C. capitata* a base de productos autorizados en el cultivo y se han puesto trampas de atracción y muerte contra la misma especie.

3.8. Análisis realizados.

Como hemos comentado se realizaron durante 2022 dos análisis foliares y uno de suelo con los principales datos reflejados anteriormente.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Parámetros y controles realizados.

En la recolección se han tomado muestras de frutos de árboles formados en vaso y de los formados en poda Mataix tanto sobre pie Lotus como Virginiana. Se ha pesado la producción por árbol y se han medido y pesado una muestra representativa de los frutos.

La recolección se hizo en dos pasadas en los árboles sobre lotus, el 10 y el 19 de octubre y en tres los de patrón virginiana, aparte de las dos anteriores una más el 25 de octubre.

4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.

Para el control de la producción se pesaron individualmente las cantidades recolectadas en una muestra representativa de árboles con un desarrollo normal.

La producción media de la totalidad de la parcela fue significativamente menor ya que hay árboles muy degradados con poca producción y de escasa calidad y árboles que todavía no han empezado a producir.

Algunos individuos sobre *D. virginiana* han vuelto a manifestar una casi total ausencia de frutos, no sabemos exactamente a qué puede deberse ya que todos han recibido los mismos cuidados. Tal vez podría deberse al origen de semilla de los patrones lo cual hace que la variabilidad entre ellos sea grande.

Tabla 2. Producción en 2022

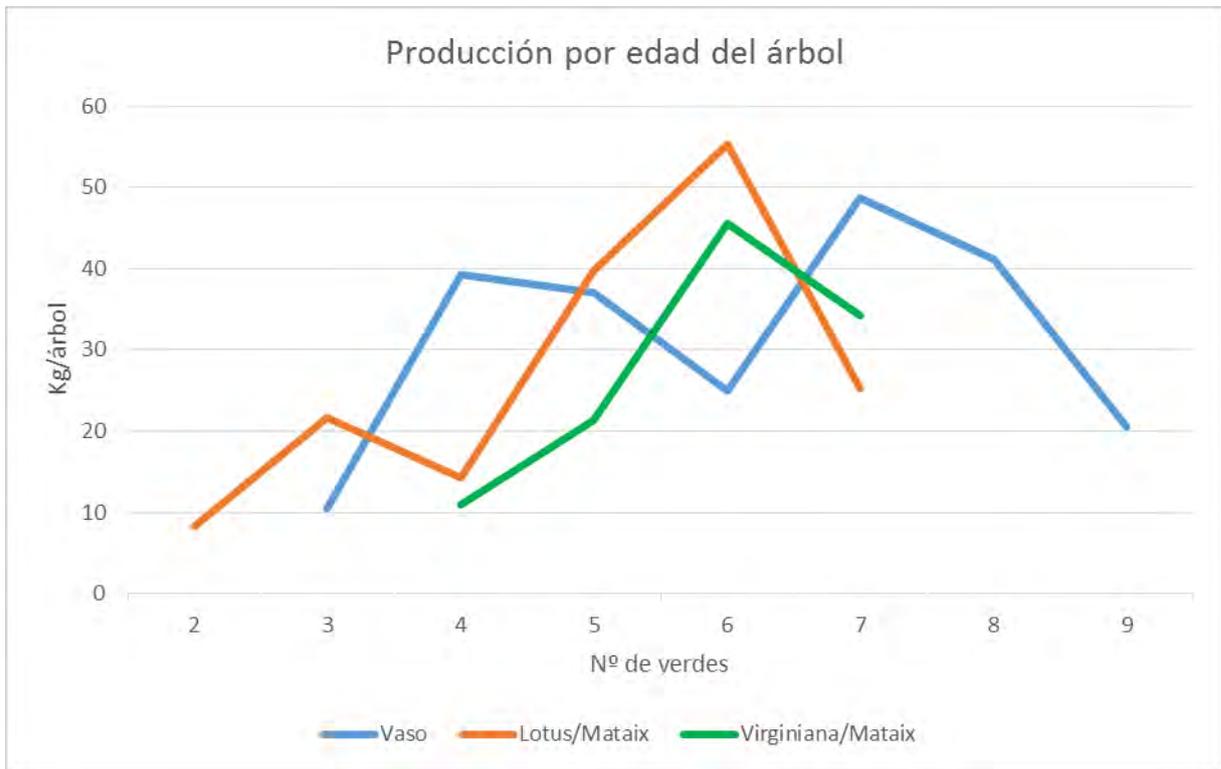
| | Poda en vaso 9º verde | Poda Mataix Lotus 7º verde | Poda Mataix Virginiana 7º verde |
|------------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Producción media. Kg/árbol | 20,5 | 25,3 | 34,3 |
| Producción equivalente kg/ha | 13.648 | 16.862 | 22.885 |

Las producciones han sido menores que las del año pasado. Los árboles formados en vaso siguen manifestando un decaimiento. Los formados con el sistema Mataix superan a los formados en vaso aunque estos tienen dos años menos.

Tabla 3. Peso y calibres medios de los frutos en 2022

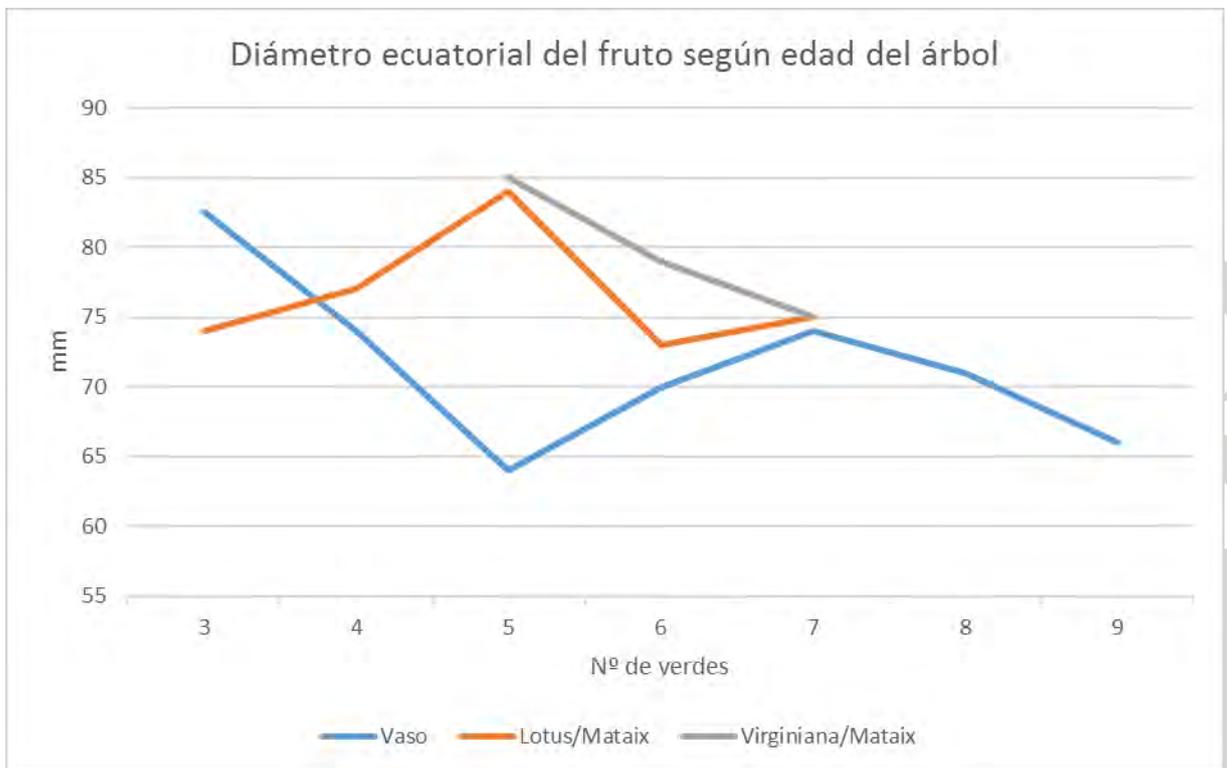
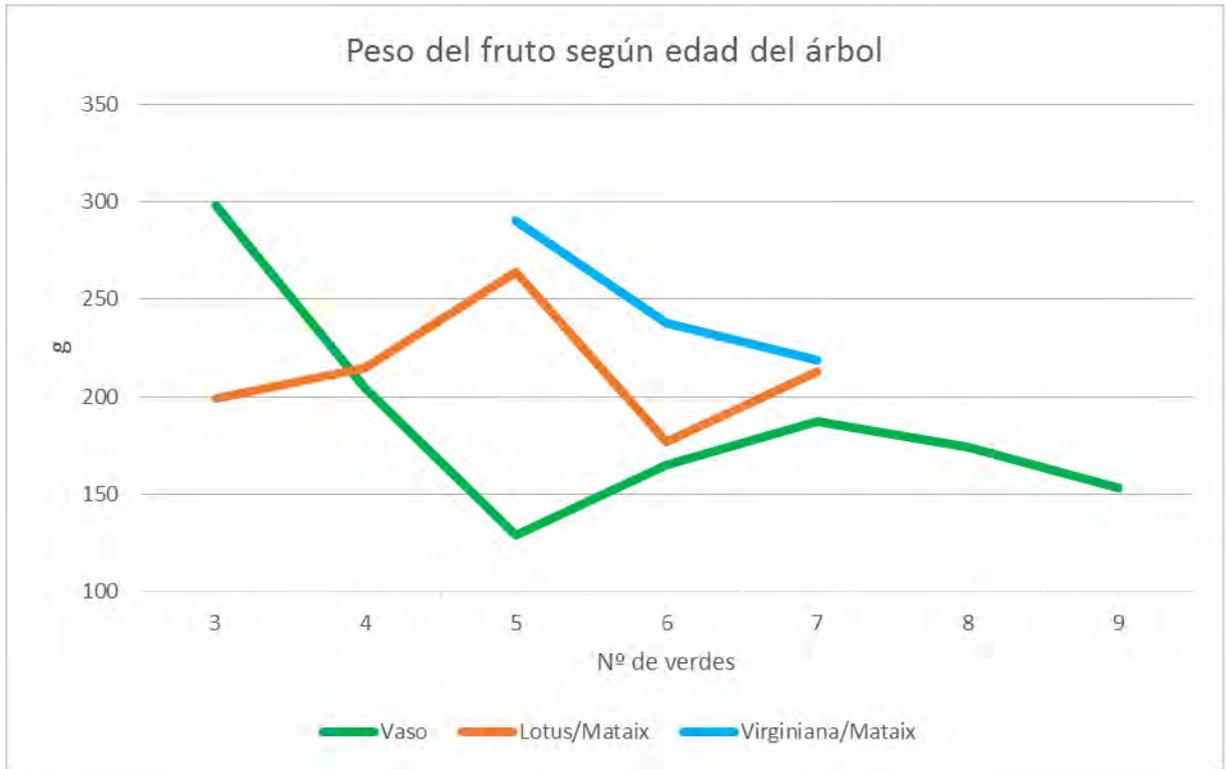
| | Poda en vaso 9º verde | Poda Mataix Lotus 7º verde | Poda Mataix Virginiana 7º verde |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Peso medio de los frutos. g | 153 | 213 | 219 |
| Diámetro medio ecuatorial. mm | 66 | 75 | 75 |

En los árboles formados en vaso se sigue observando una progresiva disminución del peso y el diámetro de los frutos. Los Lotus formados en el sistema Mataix han tenido un mayor peso individual y tamaño del fruto que se puede achacar a la muy menor producción que el año pasado. Los Virginiana formados en el sistema Mataix ha tenido unos frutos de un tamaño un poco menor que el año pasado.



Las producciones en este año han sido menores que en el anterior en todos los sistemas de formación algo que también ha ocurrido en el resto de zonas productoras de España. Debido creemos a las condiciones climáticas de la primavera que fue mucho más húmeda y lluviosa que lo normal y que produjo una mayor caída de frutos en esa época.

Los árboles formados en vaso siguen con su declive de una manera acentuada, los árboles sobre *D. lotus* formados en poda Mataix también han iniciado un declive aunque no tan acentuado como los formados en vaso. Los árboles sobre pie *D. virginiana* se han desarrollado correctamente aunque su producción ha sido un poco menor que el año pasado.



5. CONCLUSIONES.

Después de los años de seguimiento, podemos decir que *D. lotus* no es un patrón adecuado para su cultivo en las condiciones de la comarca de la Huerta de Murcia debido a su sensibilidad al cloro la cual le produce quemaduras en hojas, debilitamiento y secado de ramas con envejecimiento de los árboles y la consecuente pérdida de producción.

D. virginiana presenta un mejor comportamiento pero tiene también ciertas desventajas respecto a *D.lotus*, como es que retrasa algunos días la recolección y que necesita un mayor periodo para entrar en producción.

Se observa como la producción de los árboles sobre *D. lotus* empiezan a disminuir en cantidad total y en tamaño de la fruta por el contrario, los árboles sobre *D. virginiana*, una vez pasado su periodo juvenil, muestra un constante aumento de la producción acercándose ya a la producción del primero y casi con seguridad que la sobrepasarán el próximo año. Hay que recordar que los árboles en poda Mataix sobre pie *D. lotus* se talaron cuando tenían dos años por lo que aunque la parte aérea tiene siete años, la radicular tiene nueve. Los árboles sobre *D. virginiana* tienen siete años en su totalidad.

En los árboles sobre *D. virginiana* sigue observándose una gran disparidad entre árboles en cuanto a producción al igual que en años anteriores ya que los hay que apenas han tenido cosecha junto a otros con una cosecha correcta. No encontramos una explicación clara a esta falta de homogeneidad ya que todos los árboles reciben los mismo cuidados y por ello pensamos que se pueda deber a causas intrínsecas del propio árbol y como lo único que diferencia a uno de otros es el patrón, que es obtenido se semilla, pensamos que ahí debe provenir las citadas diferencias. La falta de patrones clónicos en el cultivo del caqui es un inconveniente.

6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

Publicación de las memorias en la página web de Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.

7. REPORTAJE FOTOGRAFICO.



Caída fisiológica de frutos en el mes de mayo



Trampa McPhail con atrayente de feromona para *C. capitata* y capturas en el fondo de la misma





Trampa de atracción y muerte contra *C. capitata*



Pomo de frutos con dos de ellos, los de color rojo, picados por la mosca de la fruta que produce una maduración adelantada y pierde su valor comercial. Se señalan las zonas del picado.



Pomo de frutos sobre *D. virginiana* empezando el viraje de color a mediados de septiembre



Pesado y medición de los frutos





Frutos recolectados

