

# Programa de Mejora Genética

Finca 'La Mata'



MARZO 2017



## I. TODOLIVO

¿Quiénes somos?

# HISTORIA

FUNDA → 1985

## OBJETIVO

Dotar los olivareros de todos los productos y servicios necesarios para mejorar la salud y productividad de su olivar.

Desde nuestros inicios, nos  
hemos distinguido por  
**I+D+i**



## PRIMEROS AÑOS

- 1<sup>as</sup> selecciones varietales.
- Intensificamos los primeros marcos en copa.
- Plantamos más de 10.000 ha de olivar tradicional.
- Cofundamos “La Asociación de Productores de Arbequino” ayudamos a introducir dicha variedad en Córdoba y Andalucía.

## DÉCADA 90

- Gran labor de investigación sobre el olivar en seto.
- Creamos un sistema propio denominado, “*Sistema Todolivo Olivar en Seto*”.
  - Obtuvimos un gran reconocimiento a nivel mundial.
  - Batimos todos los registros de calidad y productividad conocidos hasta ahora.

## ACTUALIDAD

- Líderes en ejecución y mantenimiento de plantaciones de Olivar en Seto.
  - 25.000 ha
- Seguimos I+D+i el cultivo de Olivar en Seto → + de 70 proyectos
  - Plantaciones Multivarietales personalizadas.
  - Selección y recuperación de variedades casi extintas.
  - Obtención de nuevas variedades.

# I+D+i



*Lo que nos distingue, la esencia de lo que somos, lo que nos permite avanzar y ayudarte a mejorar.*

*Todolivo*

Desde 1999, más de 70 proyectos de investigación sobre “Olivar en Seto”





## RESUMEN DE LOS PRINCIPALES ENSAYOS REALIZADOS DESDE 1999

Fecha Inicio	TIPO DE ENSAYO
Marzo 1999	Ensayo de densidades de plantación de Olivar en Seto.
Junio 1999	Programa de recuperación y selección de variedades para Olivar en Seto.
Junio 1999	Manejo nutricional del suelo con Litonita y restos de poda, estudio de nutrición en las distintas fases de desarrollo del cultivo.
Junio 1999	Ensayos de Olivar en Seto en secano y riego de apoyo.
Noviembre 1999	Acuerdo de asociación estratégica para el desarrollo de nuevos prototipos de cosechadoras de olivo (Gregoire).
Marzo 2000	Ensayo de variedades de plantación de Olivar en Seto.
Diciembre 2001	Programa de certificación de plantas de vivero de olivo. (Realizado por Todolivo en el Vivero de Pedro Abad, Córdoba).
Julio 2002	Comportamiento agronómico de diferentes variedades de olivo en Olivar en Seto (Pedro Abad, Córdoba).
Octubre 2003	Comportamiento agronómico de variedades portuguesas en Olivar en Seto (Realizado por Todolivo en colaboración con la Universidad de Santarem, Portugal).
Febrero 2004	Manejo de poda de renovación completa o afrailado.
Abril 2005	Ensayos de polinización (Realizado por Todolivo en convenio con el IFAPA y la Universidad de Córdoba. Castro del Río, Córdoba).
Julio 2006	Estudio comparativo de producción y rendimiento graso en relación a la altura del seto (Realizado por Todolivo en convenio con la Universidad Politécnica de Madrid; Departamento de Producción Vegetal).
Julio 2006	Ensayo de Topping; manejo controlado de la altura del seto y lateral.
Septiembre 2006	Comportamiento agronómico de variedades de olivo para plantaciones de olivar en seto (Realizado por Todolivo en Borouj, Marruecos)
Marzo 2007	Desarrollo de una línea específica del programa de mejora genética del olivo (Realizado por Todolivo en convenio con la Universidad de Córdoba).



Fecha Inicio	RESUMEN DE LOS PRINCIPALES ENSAYOS REALIZADOS DESDE 1999
Marzo 2007	Comportamiento agronómico de variedades pertenecientes al programa de mejora genética del olivo. En colaboración con la UCO y el IFAPA.
Julio 2007	Comportamiento agronómico de variedades de olivo de verdeo para plantaciones de Olivar en seto. Realizado en una finca de Campo Maior (Portugal)
Julio 2007	Comportamiento agronómico de variedades de olivo para plantaciones de Olivar en Seto.
Agosto 2007	Comportamiento agronómico de variedades de olivo de verdeo para plantaciones de Olivar en Seto.
Agosto 2007	Ensayo sobre el comportamiento agronómico de variedades de olivo de Portugal, España, Italia y Grecia para plantaciones en seto.
Febrero 2008	Ensayos de poda mecánica lateral (Pedro Abad, Córdoba).
Febrero 2008	Estudio de la evolución de la expresión génica durante el proceso de maduración de la aceituna. Realizado por Todolivo en colaboración con el Instituto de Agricultura Sostenible de CSIC.
Abril 2008	Estudio de control y manejo fisiológico mediante estrés hídrico en verano. Realizado por Todolivo en colaboración con Verdtech Nuevo Campo SA.
Marzo 2009	Estudio de los beneficios de la aplicación de micorrizas, Litonita y Bioprón en plantaciones de Olivar en Seto. Realizado por Todolivo en colaboración con Probelte, Mycosym y Micovitro.
Marzo 2009	Acuerdo de asociación estratégica para el desarrollo de nuevos prototipos de cosechadoras de olivo (New Holland).
Junio 2009	Ajuste de los niveles críticos de nitrógeno en hoja. Realizado por Todolivo en colaboración con Red Andaluza de Experimentación Agraria, RAEA.
Junio 2009	Estudio de control del vigor en plantaciones de Olivar en Seto mediante diferentes estrategias de riego deficitario. Realizado por Todolivo en colaboración con la Universidad de Sevilla y Universidad de Córdoba.
Junio 2009	Tratamiento térmico para el control de cubiertas vegetales. En colaboración con Repsol SA en Antequera y Villanueva de Algaida, Málaga.
Diciembre 2009	Estudio comparativo de espaldera vs. tutores de bambú. Ferreira do Alentejo (Portugal).
Abril 2010	Ensayo de resistencia de distintas variedades a Verticilium. Realizado por Todolivo en colaboración con RAEA en Andujar, en Jaén, y Lebrija, en Sevilla.
Mayo 2010	Estudio de la influencia de la orientación en las plantaciones de Olivar en Seto de secano. Realizado en finca de investigación 'El Calderito', Córdoba.
Mayo 2010	Comportamiento agronómico de variedades (Arbequina i-21 <sup>R</sup> , Arbosana i-43 <sup>R</sup> , Imperial i-23 <sup>R</sup> , Koroneiki i-38 <sup>R</sup> , Sikitita <sup>P</sup> y Tosca) y ancho de calle en secano. Realizado en finca de investigación 'El Calderito', Córdoba.



Fecha Inicio	RESUMEN DE LOS PRINCIPALES ENSAYOS REALIZADOS DESDE 1999
Mayo 2010	Ensayos de marcos amplios de plantación en secano (4, 5, 6 y 7 m x 1, 5; 1,75 y 2m). Realizado en la Finca de investigación 'El Calderito', Córdoba.
Marzo 2011	Ensayo comparativo de variedades a un marco amplio (6x2m) de plantación en riego en Córdoba. (Todolivo-RAEA).
Marzo 2011	Comportamiento agronómico de variedades de olivo para plantaciones de Olivar en Seto en Split (Croacia). (Todolivo-HCPHS).
Junio 2011	Determinación de la influencia de la orientación en las plantaciones de olivar en seto en regadío en "Rabanales", Córdoba. (Todolivo -UCO).
Junio 2011	Comportamiento agronómico de variedades y ancho de calle en "Rabanales", Córdoba. (Todolivo-UCO).
Junio 2011	Ensayo de marcos amplios de plantación en riego (4, 5 y 6 m x 1,5, 1,75 y 2m) en "Rabanales", Córdoba. (Todolivo-UCO).
Junio 2011	Comportamiento agronómico del olivar en seto sometido a diferentes dotaciones de agua en "Rabanales", Córdoba. (Todolivo-UCO).
Durante 2011	Ensayo de control de "Repilo" en plantaciones de Olivar en Seto de riego en Pedro Abad y El Calderito, Córdoba. (Todolivo-UCO).
Septiembre 2011	Ensayo de inhibición de la enzima Polifeno Oxidasa. Pedro Abad, Córdoba. (Todolivo en colaboración con Investigación y Avance Tecnológico).
Noviembre 2011	Ensayo comparativo de marcos amplios de plantación y variedades en Monforte (Portugal).
Octubre 2013	Ensayo de variedades (Arbosana i-43 <sup>R</sup> , Tosca, Sikitita <sup>P</sup> , Oliana <sup>R</sup> y Koroneiki i-38 <sup>R</sup> ) en olivar en seto. Santarem, Portugal. Todolivo en colaboración con la Escuela Agraria de Santarem.
Enero 2014	Ensayo en Olivar en Seto de la variedad "Oliana <sup>R</sup> ". Pedro Abad, Córdoba.
Enero 2014	Estudio comparativo del "Manzanillo Sevillano" injertado en patrón enanizante y en pie franco. Pedro Abad. Córdoba.
Marzo 2014	Estudio comparativo de la huella de Carbono en plantaciones de Olivar en Seto de la variedad Arbequina y en olivar tradicional e intensivo en diferentes fincas de Córdoba. (Todolivo en colaboración con el Dpto. de Ciencias, Recursos Agrícolas y Forestales de la UCO).
Junio 2014	Ensayo de marcos en Olivar en Seto de secano con la variedad "Imperial i-23 <sup>R</sup> ".
Julio 2014	Ensayo comparativo de las variedades Arbequina i-21 <sup>R</sup> , Arbosana i-43 <sup>R</sup> , Koroneiki i-38 <sup>R</sup> , Sikitita <sup>P</sup> , Oliana <sup>R</sup> , Galega y Cobrançosa en Olivar en Seto a un marco de 6 metros en Portugal.



# PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA DEL OLIVO

## Obtención de nuevas variedades

### Objetivo

Obtener nuevas variedades para olivar en seto, que permitan por un lado, mejorar y enriquecer el actual catálogo organoléptico y por otro, superar a sus padres en:

- Precocidad
- Rendimiento graso
- Productividad
- Presenten una mayor resistencia o tolerancia a determinadas enfermedades.

### Metodología

Selección de genitores, cruce en floración por polinización de parentales, germinación de semillas, crianza de plántulas en invernadero, nuevos cruzamientos, crianza de plantas de semillas de los cruzamientos en campo, primeras evaluaciones y selecciones, evaluación y propagación de preselecciones, ensayo comparativo de preselecciones, y selección final de nuevas variedades.





## Cronología del Programa de Mejora Genética

### 1º FASE

En **2008**, se inician los primeros cruzamientos, obteniéndose **1.345 nuevas variedades**.

En abril de **2010**, estas nuevas variedades son plantadas y evaluadas en la finca 'Cruz de los Huertos'. De ellas, **son preseleccionadas 38**, las cuales han superado a sus padres en precocidad, rendimiento graso, productividad y han presentado una mayor resistencia o tolerancia a determinadas enfermedades.

Una vez multiplicadas, en **diciembre de 2015**, las **38 preselecciones** son plantadas en la finca de investigación que TodoLivo tiene en Villafranca de Córdoba '**La Mata**', con el objeto de ser evaluadas de nuevo y comparadas con una selección mundial de las variedades más productivas existentes actualmente (éstas son plantadas, a la vez junto a las preselecciones). En esta última fase, se les somete a un nuevo testeo agronómico y a un análisis físico-químico y sensorial de sus aceites. **Las preselecciones que superen esta última evaluación pasarán a ser nuevas variedades disponibles para los agricultores en los próximos años.**

### 2º FASE

Se inicia en **2009**. Se realizan nuevos cruzamientos, de los que se obtienen **543 nuevas variedades**, que son plantadas y evaluadas en la finca 'Santa María'. Se consiguen 34 plantas que superan a sus parentales en precocidad, rendimiento graso y productividad y presentan mayor tolerancia o resistencia a determinadas enfermedades.

En el invierno de 2018, las 72 variedades obtenidas en la fase I y II del Programa de Mejora Genética se plantan en las fincas '**Las Hazuelas**' y '**El Calderito Alto**' para ser evaluadas y comparadas con una selección de 30 variedades nacionales e internacionales que se plantan en la misma fecha.

Algunos **ejemplos** de **ensayos** realizados por TodoLivo





## 1ª FASE DE **CRUZAMIENTOS** (FEBRERO 2008)

### CRUZAMIENTOS REALIZADOS:

- Koroneiki x Arbosana
- Picual x Arbequina
- Sikitita x Koroneiki
- Sikitita polinización libre
- D1 x polinización libre

### FASES

1-. Obtención del polen del genitor masculino



2-. Aplicación del polen en ramas del genitor femenino previamente embolsadas desde comienzos de floración.





3-. Recogida de frutos a mediados de octubre de 2009. Posterior deshuesado, estratificado de las semillas en bandejas de alveolos con sustrato humedecido a 14°C en oscuridad.



Plantación de semilla en alveolos

4-. Germinación de semillas. En cámara de crecimiento a 20-22°C con luz continua durante 30-45 días y hasta emergencia de, al menos, tres partes de hojas verdaderas.



Nacimiento de nuevas variedades

5-. Transplante a maceta a 1 L en una mezcla suelo/turba (2/1). Crecimiento forzado con fertirriego; temperatura de 22°C y luz continua mediante lámparas halógenas.



Obtención de polen



El **16 de abril de 2010** → **Plantación de los 1.345 genotipos obtenidos**



## Evaluación de los genotipos en campo (Abril 2010 - Enero 2018)

Se evalúan elementos de productividad como:

- Carga de fruto
- Índice de madurez
- Rendimiento graso

En los genotipos que presentaron una fructificación abundante (índice mínimo de 1).  
Las muestras se tomaron en la primera quincena de noviembre de 2012.

Fila	Árbol	Cruzamiento	Carga de fruto (0-3)	Índice de Madurez (0-5)	Rendimiento graso (%)
9	9	'Picual' x 'Arbequina'	1	3.2	13.8
9	21	'Picual' x 'Arbequina'	2	1.5	13.58
9	23	'Picual' x 'Arbequina'	1	1.5	16.36
10	19	'Picual' x 'Arbequina'	1	4	11.43
11	7	'Sikitita' x libre	1	4	12.17
12	3	'Arbosana' x 'Koroneiki'	2	1	12.4
12	7	'Arbosana' x 'Koroneiki'	1	3	15.71
12	13	'Arbosana' x 'Koroneiki'	1	2.5	14.16
12	15	'Arbosana' x 'Koroneiki'	1	1.2	20.53
12	22	'Arbosana' x 'Koroneiki'	2	1	14.19



Aspecto del genotipo 13-14 en otoño 2011



Detalle del fruto del genotipo 13-14 en otoño 2011

## Selección de los genotipos más destacados (2013 - 2015)



El **genotipo** seleccionado **referencia 21-61** presenta:

- Precocidad en entrada producción
- Vigor bajo
- Rendimiento graso elevado
- Maduración precoz
- Buen tamaño del fruto



## Selección de los genotipos más destacados (2013 - 2015)



El **genotipo** seleccionado **referencia 27-62** presenta:

- Precocidad en entrada producción
- Vigor medio-bajo
- Rendimiento graso elevado
- Producción elevada
- Buen tamaño del fruto



## Selección de los genotipos más destacados (2013 - 2015)

Genotipos seleccionados (entre los cruzamientos de 2008):

- Referencia (Fila-F y Árbol-A).
- Cruzamiento (A=Arbosana; Aq=Arbequina; K=Koroneiki; S=Sikitita; x L= Polinizado libremente)
- Año de la primera cosecha.
- Rendimiento graso (puntos porcentuales respecto a la variedad Arbequina recogida en la misma fecha y parcela).
- Índice de carga en los años analizados (2011-2012-2013).
- Producción (kg) medida en diciembre de 2013.
- Época de maduración.
- Vigor (diámetro de tronco y estimación visual).

F	A	Cruz	1ª cos.	Rto	Carga	Producción	Maduración	Ø	Vigor (visual)
10	7	S x L	2013	+5	0-0-2	4.7	Media	64	Medio
11	17	S x L	2013	-3	0-0-3	8.1	Tardía	54	Medio
11	18	S x L	2013	+2	0-0-2	2.4	Media-precoz	68	Bajo
13	3	A x K	2011	-6	1-1-1	3.0	Media	40	Bajo
13	5	A x K	2012	+1	0-1-1	6.8	Tardía	53	Medio-bajo
13	7	A x K	2012	-3	0-3-1	0.9	Media-tardía	40	Bajo
13	25	A x K	2012	-1	0-1-1	2.5	Tardía	35	Bajo
13	27	A x K	2013	+1	0-0-1	0.3	Media	48	Bajo
13	41	A x K	2012	-1	0-3-1	0.6	Media-tardía	57	Medio
13	57	A x K	2012	-2	0-1-1	1.1	Precoz	36	Medio-bajo
14	44	A x K	2012	+2	0-1-1	1.8	Media	58	Medio-bajo
15	12	S x L	2012	+3	0-1-1	2.5	Media	54	Medio
15	31	S x L	2013	+5	0-0-2	6.5	Media-precoz	48	Medio-elevado
16	27	P x Aq	2012	+3	0-1-2	3.5	Precoz	57	Elevado
17	27	P x Aq	2013	+3	0-0-2	3.6	Media-precoz	72	Medio-elevado

## 2ª FASE DE **CRUZAMIENTOS** (FEBRERO 2009)

### CRUZAMIENTOS REALIZADOS:

- Arbosana x Picual
- Arbequina x Picual
- Chetoui x Arbequina
- Imperial x Arbequina
- Koroneiki x Arbosana
- Koroneiki x Sikitita
- Picual x Arbequina
- Picual x Koroneiki
- Zaiti x Arbequina



### **CRUZAMIENTO NATURAL POR POLINIZACIÓN**

El cruzamiento se realiza de forma natural, se toma polen del padre, bien con un pequeño aspirador o embolsando la flor y agitándola para que se deposite el polen dentro de la bolsa. Posteriormente con este polen se embolsa la flor de la madre para garantizar que quede “fecundada” con el polen del padre.



## FASE DE SELECCIONES AVANZADAS

*Ensayo precomercial (Diciembre 2015 - Enero 2018)*

- La propagación de los genotipos se realizó en marzo de 2014.
- En diciembre de 2015 se procedió a realizar la plantación en la finca 'La Mata'.
- Diseño experimental consistente en ocho bloques distribuidos al azar con 16 repeticiones por fila.
- Cada genotipo ocupa una fila completa por bloque.
- Evaluación continua de características agronómicas, sanitarias y aptitud para el cultivo en seto.
- Desde noviembre de 2017: caracteres elaiotécnicos así como composición de ácidos grasos.

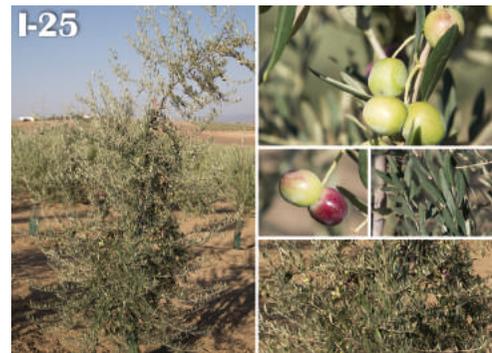
# Nuevas variedades

Obtenidas del Programa de Mejora Genética mediante procesos naturales

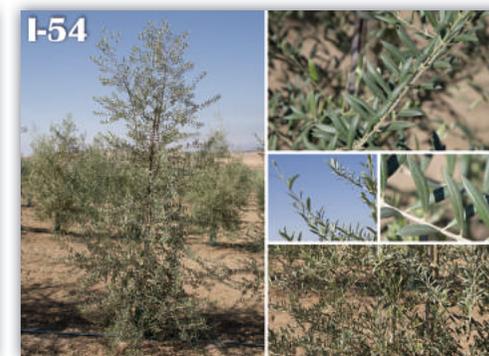


*Todas ellas han mejorado a sus padres en producción y rendimiento graso y muestran tolerancia a diferentes enfermedades*









## Nuevos AOVEs

de variados aromas y sabores  
frutados



Con los que diferenciar  
tu oferta y deleitar a  
los consumidores

# La Hata

Finca de investigación de Todolivo





ESPAÑA

C/ Ingeniero Torroja y Miret, Parc. 22, Córdoba (España)  
Teléfono (0034) 957 42 17 40  
[www.todolivo.com](http://www.todolivo.com)

