Transferencia de tecnología al sector agrario

I.T.D.A.*



Campo de experimentación de la CTT "La Isla"

El objetivo fundamental del Instituto Tecnológico de Desarrollo Agrario (ITDA) es el de impulsar la modernización de las empresas agrarias de la Comunidad de Madrid con la finalidad de optimizar su rentabilidad.
En consecuencia, el Instituto desarrolla varios programas; de innovación tecnológica, formación, divulgación, prestación de servicios y transferencia de modernas técnicas de producción.
Una herramienta importante para la transferencia de tecnología al sector agrario, es la experimentación que se lleva a cabo en las fincas de la Comunidad de Madrid gestionadas por el ITDA, actualmente son Centros de Transferencia Tecnológica (CTT) debido a la cantidad de programas experimentales que en ellas se desarrollan.

En este artículo vamos a describir tres proyectos experimentales planteados en los CTTs de Arganda del Rey, Colmenar de Oreja y Aranjuez.

CTT "LA ISLA" DE ARGANDA DEL REY

En el CTT "La Isla", ubicado en el kilómetro 22 de la carretera Madrid-Valencia, se realizan numerosos ensayos relacionados con las actividades agrícola y forestal, pero aquí nos vamos a referir a los concernientes al cultivo hidropónico.

Cultivo Hidropónico en el C.T.T. campaña 2003

Antecedentes

De acuerdo con el tradicional programa de ensayos de plantas hortícolas mediante esta modalidad de cultivo, en la campaña 2003 nos hemos centrado, básicamente, en cinco diferentes variedades de tomate.

Tres de estas repiten, *Caramba, Zinac y Tavira*, ya que fueron las que más destacaron en la campaña del año anterior. A estas, se han sumado dos nuevas: Mercurio y Rafter.

El ensayo, se ha realizado en el invernadero de 600 m^2, automatizado y provisto de control de clima, existente en este Centro.

Características del ensayo

En los diferentes cuadros, se especifican claramente todos los datos referidos a cada una de las diferentes variedades; no obstante, en líneas generales destacamos las siguientes:

Todo el cultivo se ha realizado sobre sacos de lana de roca de unos 20 litros de

* Instituto Tecnológico de Desarrollo Agrario de la Comunidad de Madrid.

Tabla 1. **Superficie del ensayo y otros datos de partida**

Sector	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Variedad	Caramba	Mercurio	Rafter	Zinac	Tavira	Caramba	Caramba	Caramba	Caramba	Caramba
Sustrato	Lana Roca	Lana Roca	Lana Roca	Lana Roca	Lana Roca	Lana Roca	Lana Roca	Lana Roca	Lana Roca	Lana Roca
Fecha plantación	14/03	24/03	20/03	18/03	18/03	11/03	11/03	11/03	11/03	11/03
Fecha 1ª recolección	9/06	9/06	9/06	4/06	4/06	29/05	29/05	29/05	4/06	4/06
Fecha última recolección	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12
Nº plantas	12	84	108	108	108	108	108	108	108	108
Distancia entre líneas (m)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Distancia entre plantas (m)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nº plantas por golpe	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Superficie ocupada (m^2)	4,80	33,60	43,20	43,20	43,20	43,20	43,20	43,20	43,20	43,20
Superficie por planta (m^2)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Nº plantas / m^2	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

capacidad, soportando cada uno de ellos a seis plantas (tres grupos, de dos unidades cada uno). Las filas de sacos, de unos 22 m. de longitud, estaban separadas, entre sí, a una distancia de 2,00 m., siendo la densidad real de la plantación, de 2,5 plantas por m^2.

La solución hidropónica fue suministrada desde una "máquina de riego" y, distribuida mediante goteros, tres en cada saco de cultivo. La frecuencia diaria de las dosis de solución nutritiva, se realizó automáticamente, mediante sensores de "riego a la demanda".

Todas las variedades ensayadas eran de "crecimiento indeterminado", y conducidas, mediante poda, a un solo brazo. La longitud final alcanzada por estas tomateras, superaban los seis metros.

En cada recogida, se pesaban y calibraban todos los productos, de acuerdo a variedad y sector, una vez separados en dos categorías, que denominamos como Tomate 1ª y Tomate 2ª. Los que no alcanzaba ninguna de estas dos categorías, no fueron considerados en este estudio.

Producciones y rendimiento

Hemos de mencionar el gran daño sufrido por los cultivos, con la consiguiente disminución de la producción, debido a las anormales y altísimas temperaturas que se alcanzaron en este verano, y que a pesar de los medios de control de clima (ventilación forzada, humectación del ambiente, etc.), alcanzaban frecuentemente los 40º C.

Al tiempo, dos cortes de energía eléctrica, acaecidos en dos fines de semana, a inicios de julio y mediados de agosto, en los que el cultivo tuvo que superar la falta de riego en periodos próximos a las veinticuatro horas, contribuyeron a que las plantas sufrieran sendos daños, de los que tardaron en recuperarse.

Para corroborar todo lo anterior, en la **tabla 2** puede apreciarse claramente una producción anormalmente baja, sobre todo si se compara con las de campañas anteriores, en los meses de agosto, septiembre y octubre, habiéndose iniciado una producción normal para la época, a primeros del mes de noviembre.

El anormal aumento de los datos de producción, correspondiente al mes de diciembre se debe, tanto a la recuperación mencionada, como a la necesidad de retirar todo el resto de cosecha, por fin de campaña, aunque no la totalidad de la misma se encontrase en su perfecto estado de recolección, habiéndose tenido que recurrir a rematar su maduración en cámara.

Del examen de estos dos últimos cuadros, y como datos más generales, podemos apreciar que la producción obtenida, en Kilogramos por m^2 de superficie de invernadero, ha sido bastante homogénea y similar en cuatro de las cinco

Tabla 2. **Producción media mensual de tomate según variedades (kg/m^2)**

	Caramba	Mercurio	Rafter	Zinac	Tavira	Media
Mayo	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,01**
Junio	9,14	7,81	9,65	9,58	9,20	**9,08**
Julio	5,86	4,29	4,57	5,35	3,68	**4,75**
Agosto	3,96	3,74	3,94	3,39	3,62	**3,73**
Septiembre	1,77	3,07	1,32	1,53	1,06	**1,75**
Octubre	1,15	1,39	1,11	1,03	0,68	**1,07**
Noviembre	1,18	1,24	1,07	1,19	0,88	**1,11**
Diciembre	4,06	5,42	5,59	5,95	4,87	**5,18**

variedades, siendo menor en *Tavira*. Asimismo y teniendo en cuenta las dificultades climáticas y daños producidos por la falta de riego, resulta suficientemente significativa la producción media obtenida de 26,66 Kg./m^2, incrementándose este valor hasta 27,33 Kg./m^2 si no tenemos en cuenta la variedad *Tavira*.

La máxima producción mensual corresponde a *Rafter*, en el mes de junio.

Durante los meses de Julio y Agosto, destaca la producción de *Caramba*, situándose en término medio *Mercurio, Rafter* y *Zinac*, siendo menor la de *Tavira*.

En el periodo septiembre-noviembre, la máxima producción corresponde a Mercurio, siguiendo por este orden: *Caramba, Zinac Rafter,* y *Tavira*. En diciembre, la máxima producción corresponde a *Zinac* y *Mercurio*, siendo *Caramba* la de menor rendimiento.

Es de destacar, que las dos variedades que han presentado mayor tamaño medio del fruto, han sido *Mercurio* y *Caramba*, con una mínima diferencia a favor de la primera.

La mayor producción media, ha correspondido a *Zinac*, seguida de cerca por *Rafter, Caramba* y *Mercurio*, aunque una parte significativa de la producción de *Zinac*, no alcanzó la primera calidad.

Tabla 3. Producción y rendimientos. Resumen por variedades

Variedad	Caramba	Mercurio	Rafter	Zinac	Tavira
Total superficie, m^2	220,80	33,60	43,20	43,20	43,20
Total Kg.	5.783,60	905,40	1.177,20	1.210,30	1.036,55
Tm/ha	270,94	269,46	272,50	280,16	239,94
Kg / m^2	27,09	26,95	27,25	28,02	23,99
Kg / planta	10,84	10,78	10,90	11,21	9,60
Peso medio (g / Ud)	181,97	183,21	140,38	139,39	146,03
% tomate 1ª	86,67%	82,25%	76,88%	78,72%	76,07%
% tomate 2ª	16,33%	17,75%	23,12	21,28	23,93

Si efectuamos una comparación global, considerando la producción total, el porcentaje de 1° calidad, junto al peso alto peso medio del fruto, el mejor resultado es el obtenido por *Caramba*, seguido muy de cerca por *Mercurio*.

Otros datos de interés

- El número medio de riegos diarios, aplicados durante toda la campaña, ha sido de 19, con una duración unitaria de 5 minutos.
- El consumo medio de fertilizantes para la producción de 1,00 Kilogramo de tomate comercial, ha sido 30,58 g.
- Teniendo en cuenta que el precio de la mezcla de abonos solubles utilizada, ha sido de 0,5477 euros (91,12 Pts), el costo del abono utilizado para la producción de 1 Kg. de tomate, ha sido de 0,0167 euros (2,79 Pts)

Simultáneamente a este ensayo de tomate, se han iniciado otros dos, asimismo con el sistema de hidroponía:

- Producción de fresa en cortina vertical, mediante pequeñas bolsas de plástico, con sustrato de perlita.
- Producción de seis variedades de gerbera sobre saco de lana de roca.

CTT "EL SOCORRO": CENTRO VITIVINÍCOLA DE MADRID

El Centro de Transferencia Tecnológico, "El Socorro", ubicado en el término municipal de Colmenar de Oreja, tiene como objetivo principal el ser el núcleo base para la constitución del Centro Vitivinícola de la Comunidad de Madrid. Centro del que dimanarán la experimentación y desarrollo del viñedo y vino de la región.

Son numerosas las actividades que se desarrollan en las diversas fincas de que se compone el Centro:

- Experimentación y demostración de las técnicas más avanzadas que inciden en el cultivo del viñedo y la elaboración del vino.
- Divulgación de los resultados de la experimentación al sector.
- Centro permanente de formación vitícola y enológica.
- Promoción de los vinos de Madrid.



Parcelas de viñedo del CTT "El Socorro: Centro Vitivinícola de Madrid

Para el adecuado cumplimiento técnico de estas actividades, y para un desarrollo armónico y conjunto de actividades sectoriales, se procedió a la firma de los siguientes convenios de colaboración:

- Convenio ITDA-Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid.
- Coordinación ITDA-Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Alimentaría.
- Convenio ITDA-Consejo Regulador de la Denominación de Origen "Vinos de Madrid".

Fruto de estas colaboraciones, surgen anualmente diversas actividades conjuntas, como publicaciones técnicas, presentaciones, jornadas de transferencia tecnológica, jornadas de puertas abiertas, catas, etc. que contribuyen a la mejora técnica y cualitativa de los viñedos y caldos de la región.

La producción de uva del **CTT "El Socorro"** en la campaña 02/03, ha sido de 104.283 Kg., desglosado en la **tabla 4**.

La relación de parcelas y ensayos que se están realizando en este CTT son:

Nº1: Colección de patrones y variedades.
Nº2: Ensayo de variedades.
Nº3: Sistemas de conducción y poda.
Nº4: Ensayos de riego.
Nº5: Parcela para demostraciones.
Nº6: Viticultura ecológica.
Nº7: Distintas orientaciones de las líneas de plantación.
Nº8: Ensayo de tres factores.
Nº9: Ensayo de patrones en regadío.
Nº10: Densidades de plantación.
Nº11: Garnacha en vaso.
Nº12: Ensayo de variedades.
Nº13: Gestión del suelo en plantaciones jóvenes.
Nº14: Airén y Malvar.
Nº15: Ensayo de patrones en secano.
Nº16: Evolución de sistemas de conducción y poda.
Nº17: Parcela para demostraciones.
Nº18: Colección de variedades.
Nº19: Reservada para instalaciones.
Nº20: Mantenimiento del suelo.
Nº21: Modelo de producción integrada.
Nº22: Viticultura de precisión.

Aunque son numerosas las parcelas y por tanto los programas de experimentación que de ellas dimanan, vamos a describir, únicamente, cuatro líneas de trabajo vinculadas al CTT "El Socorro".

Estudio de material vegetal: patrones de vid

El objetivo de este ensayo es el estudio del comportamiento y respuesta de 9 patrones distintos de vid sometidos a las mismas condiciones de cultivo y con posibilidades de riego. Para ello se han utilizado algunos patrones disponibles comercialmente en España: Rupestris de Lot, 110R, 99R, 1103P, 140Ru, 161-49C, SO4, 41B, 333-EM.

Junto con el estudio de la capacidad de adaptación al suelo de los patrones, entre otros factores, se estudia a su vez, la interacción de dichos patrones con la variedad, para lo que se injertaron 2 variedades distintas:

- Tempranillo (variedad tinta de ciclo medio-largo y de alto rendimiento).
- Sauvignon blanc (variedad blanca de ciclo más corto y rendimientos más bajos).

Estudio de material vegetal: variedades de vid

El objeto de este estudio es determinar la capacidad de adaptación de variedades al medioambiente, el potencial productivo y las aptitudes enológicas. Este tipo de ensayo permitirá obtener información sobre las posibilidades futuras de introducir variedades diferentes a las tradicionales cultivadas, y estudiar en que medida son capaces de complementar algunos aspectos de los que adolecen variedades tradicionales.

Las variedades utilizadas en el ensayo son:

- **Variedades tintas**: Tempranillo, Cabernet sauvignon, Pinot noir, Cabernet franc, Merlot, Syrah, Barbera, Primitivo, Cariñena, Malbec, Bobal, Nebbiolo, Sangiovese.
- **Variedades blancas:** Chardonnay, Moscato bianco, Viura, Riesling, Palomino, Sauvignon blanc, Malvasía.

Debido a la helada sufrida en la brotación, se han puesto de manifiesto las diferencias en las resistencia y capacidad de recuperación y superviviencia de las distintas variedades.

Conducción y poda de la vid

En este ensayo se pretende evaluar distintos sistemas de conducción en sus diferentes etapas de formación y desarrollo, en una parcela dividida en 5 subparcelas plantadas en años sucesivos.

Los sistemas de conducción han mostrado, en gran medida, respuestas distintas al rendimiento, en función del número de racimos que han obedecido por una parte a las posibilidades de carga del sistema, y por otra a la respuesta frente a la helada producida en brotación.

Respuesta de variedades tintas a la disponibilidad de agua

El estudio se ha desarrollado en plantas de Tempranillo, Garnacha y Cabernet sauvignon injertadas sobre 110R y establecidas en 1983 a un marco de plantación de 2 x 1.35 m.

El objetivo de este ensayo es estudiar en que medida tres de las variedades más importantes en la viticultura española y en particular en la viticultura de la Comunidad de Madrid presentan diferencias en la capacidad de adaptación al régimen hídrico así como poner de manifiesto la eficacia de cada una de ellas en la utilización de los recursos hídricos disponibles, verificando el comporta-

Tabla 4. Producción de uva del CTT "El Socorro" (Campaña 2002/03)

	Tempranillo	Cabernet Sauvignon	Garnacha	Merlot	Syrah	Blanco	Otras	TOTAL kg
TOTALES	49.629	4.760	11.787	2.850	9.463	9.666	16.128	**104.283**

miento que exhiben tanto desde el punto de vista agronómico como sus consecuencias cualitativas mediante el estudio de la calidad del mosto.

Testado de nitrógeno en la vid

El objeto del trabajo es estudiar la influencia de la fertilización nitrogenada tanto en las dosis como en la época de aplicación desde el punto de vista de rendimiento, la fisiología de la planta y la composición del mosto. Además se planteó la posibilidad de aplicar métodos más rápidos que indiquen el estado nutritivo de la planta para poder programar la fertilización.



Detalle de uno de los olivos de la CTT "La Chimenea"

CTT "LA CHIMENEA" EN ARANJUEZ: ENSAYOS EN EL CENTRO DE OLIVICULTURA

El Centro de Olivicultura, perteneciente al CTT de Aranjuez, está situado en el término municipal de Colmenar de Oreja. Su objetivo prioritario es la realización de ensayos y transferencia de datos al sector del olivo, en colaboración con la Escuela de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Madrid y la Universidad de Córdoba. Este centro creado en el año 2002 consta de las siguientes parcelas:

Parcelas de demostración de maquinaria

Su objetivo es dedicar una cierta superficie de olivar para la realización de demostración de maquinaria (tratamientos, recolección, etc.).

Esta parcela denominada "Demostración de maquinaria" ocupa una superficie de 3 hectáreas. En ella se plantaron dos variedades: Picual y Cornicabra a marco regular 7x7 m. La primera de ellas ocupa 12 filas: 277 olivos. La variedad Cornicabra se distribuye en 16 filas: 329 olivos. Se instaló un sistema de riego localizado con goteros de 2,2 l/h de caudal e integrados a 1 metro. Hay un sector de riego para Picual y otro para Cornicabra.

Parcelas de ensayo demostración en "caballones"

El objetivo es demostrar el uso de los "caballones o lomos" para solucionar los posibles problemas de encharcamiento o falta de suelo.

Esta parcela denominada "caballones" ocupa una superficie de 0,70 hectáreas. Se pusieron olivos de la variedad Cornicabra a marco regular 7x7 m. Se plantaron 8 filas: 120 olivos en caballones, y otras 7 filas de relleno con 55 olivos. Las dimensiones del caballón son 2 m de ancho y 0,5 l/h de caudal e integrados a un metro.

Plantación en "monocono"

El objetivo es estudiar el sistema de formación en "monocono" en dos variedades.

Esta parcela denominada "monocono" ocupa una superficie de 1 hectárea. En ella, se han plantado olivos de dos variedades: Arbequina y Cornicabra. Se plantaron 6 filas de cada variedad con un total de 126 olivos de Arberquina y 126 de Cornicabra a marco de 7 x 5 m, los que supone 286 olivos/ha. Se instaló un sistema de riego localizado con goteros de 2,2 l/h de caudal e integrados a 0,75 metros.

Plantación superintensiva

Se trata de una parcela demostrativa de las nuevas plantaciones superintensivas.

La parcela superintensiva ocupa una superficie de una hectárea. En ella se plantaron dos variedades: Arberquina y Cornicabra a marco 3,75x1,8 m. La densidad de plantación es de 1.481 árbol/ha. La primera de ellas se distribuye en 11 filas: 979 olivos. La variedad Cornicabra se distribuye en 6 filas: 584 olivos. Se instaló un sistema de riego localizado con goteros de 2,2 l/h de caudal e integrados a 0,6 metros.

Control de erosión

La parcela situada en el "cerro" se divide en 3 subparcelas. Todas ellas se plantaron en el 2002 con la variedad Cornicabra. El número total de olivos plantados es de 605. Se trata de una parcela demostrativa que muestra los distintos sistemas de control de erosión.

Subparcela de terrazas. Esta parcela se distribuye en 13 terrazas de una fila de olivos (entre 10 y 13 olivos cada fila). El número total de olivos es 115. La anchura de la terraza es de 8 m y la distancia entre olivos en la fila es de 7 m.

Subparcela de curvas de nivel. La distancia entre olivos en la fila es de 7 m. la anchura máxima de calle 14 m. y la anchura mínima 7 m. En la primera curva se plantó una fila con 4 olivos y en la fila con mayor número de olivos se plantaron 24, el número total de olivos es 175.

Subparcela marco rectangular. En esta parcela los olivos se plantaron a marco regular 7x7 m (total 315 olivos). En ella se distinguen 3 zonas según el manejo de suelo que se realice: Herbicidas, Cubierta y Laboreo. En la parcela "herbicidas" los olivos se distribuyen en 15 filas, con 8 olivos en cada fila. El número total de olivos: 112. En la parcela "Cubiertas" los olivos se distribuyen en filas con 8 olivos en cada fila. El número total de olivos: 116. En la parcela "Laboreo" los olivos con 8 olivos en cada fila. El número total de olivos: 97.

Se instaló un sistema de riego localizado enterrado con goteros de 2,2l/h de caudal e integrados a 1 metro.

XX Campeonato Autonómico de Arada y 7ª Jornada de puertas abiertas en el C. T. T. "La Isla"

El pasado 15 de abril, el Instituto Tecnológico de Desarrollo Agrario (ITDA), perteneciente a la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid, organizó el Campeonato Autonómico de Arada, que este año alcanza su vigésima edición. Esta tradicional competición formó parte de las actividades programadas en el marco de la 7ª Jornada de Puertas abiertas del C.T.T. "La Isla", situado en Arganda del Rey, y en su organización participaron la Cámara Agraria de Madrid, la Unión de Cooperativas Agrarias de Madrid y el Ayuntamiento de Arganda del Rey.

Desarrollo del Campeonato de arada

El acto comenzó a las nueve, con la inauguración del Campeonato a cargo de José María Cepeda, Director Gerente del IMIA. La prueba comenzó con la subasta de dorsales y parcelas para iniciar la competición, disponiendo a continuación los participantes de 20 minutos para realizar el surco de apertura. Tras un receso en el que los jueces realizaron las comprobaciones precisas, se procedió al arado de la parcela completa, que se llevó a cabo durante las dos horas y cuarenta minutos siguientes.

El ganador de la modalidad Arada con Vertederas Reversibles que representará a la Comunidad de Madrid en el Campeonato Nacional de Arada fue una vez más José Ignacio Gómez Hortelano, de Chinchón. El jurado que emitió el veredicto estuvo compuesto por técnicos cualificados procedentes del MAPA, el IMIA, el ITDA, la Dirección General de Agricultura, la Cámara Agraria de Madrid, Delegaciones Comarcales de Agricultura y las asociaciones ASAJA y ASADE.

De igual forma, en la modalidad Arada con Vertedera, el primer clasificado fue su hijo José Ignacio Gómez Romero.

Terminada esta prueba, tuvo lugar la competición de Habilidad y Manejo de Tractor Marcha Atrás" en la que resultó ganador Javier Fernández Fernández, de Villaconejos.

Visitas alternativas y entrega de premios

En el transcurso de la jornada, se celebró una exposición de maquinaria agrícola en terrenos limítrofes a las parcelas donde se realizó el Campeonato. De igual forma, la



Jornada de Puertas Abiertas también incluyó visitas a la finca de centros educativos, agricultores de la Comunidad y de representantes de la Asociación de Mujeres y Familias del Ámbito Rural de Castilla-La Mancha.

Los técnicos del ITDA mostraron a los asistentes el ensayo de cultivo hidropónico (fresas y tomates), la mesa nebulizadora y las parcelas de encinas truferas y pistachos. Este árbol, según los técnicos puede ser una excelente alternativa al almendro en zonas con frecuentes heladas, ya que su floración se produce mucho más tarde.

La jornada concluyó con la entrega de trofeos, y fue clausurada por Concepción Guerra Martínez, Viceconsejera de Economía e Innovación Tecnológica. Durante el acto la viceconsejera destacó la importancia del sector agrario en el ámbito del desarrollo rural, y su papel de guardián y protector del entorno natural de la región.

Además Guerra resaltó las principales actividades desarrolladas por el ITDA como actividades formativas y prácticas de titulados universitarios, cooperación con países en vías de desarrollo, los más de 60 cursos de transferencia tecnológica al sector agrario, con especial dedicación a jóvenes que quieran realizar su primera instalación y a las mujeres que decidan emprender una actividad empresarial en el medio rural.

Estas actuaciones, según la Viceconsejera, tienen como objetivo fomentar la profesionalidad de los agricultores de la Comunidad de Madrid y conseguir explotaciones agrarias competitivas con la mejor y última tecnología, así como fomentar el empleo estable en sector agrario teniendo en cuenta la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

Junto a la Viceconsejero de Economía e Innovación Tecnológica asistieron a la entrega de premios, el Alcalde de Arganda del Rey, Ginés López Rodríguez, el Director General de Agricultura, Luis Sánchez Álvarez y el Presidente de la Cámara Agraria de Madrid, Gregorio de Hago Ramos.