

# EXPERIMENTACIÓN DE TÉCNICAS DE CULTIVO EN LA CAMPAÑA 2000



Juan Ignacio Macua  
Inmaculada Lahoz  
Alberto Arzoz  
Carlos San Adrián  
Angel Santos



*n este apartado, es donde más esfuerzo se está realizando por parte del ITG Agrícola en los últimos años. El uso adecuado de las diversas técnicas de*

*cultivo consiste en conceder a cada variedad la posibilidad de demostrar su máximo potencial productivo y de calidad. El cultivo se lleva de tal manera que se pueda adelantar o retrasar en una programación, dando más peso al momento de recolección que a la producción, siempre que no perjudique los intereses del agricultor y del industrial.*

*En este artículo vamos a comentar brevemente parte de los ensayos que se están llevando a cabo por el ITG Agrícola en aspectos como la programación de cosecha, finalización de los riegos, utilización de acolchados, etc. Todos los ensayos se manejan para hacer recolección única.*

*En años anteriores se han realizado varios ensayos sobre densidades, empleo de*

*cepellón a una o dos plantas, acolchado de plástico, fertilización, etc, comentados en otras ocasiones y que hoy en día ya entran dentro de las recomendaciones del ITG.*

*En los ensayos que se comentan en este artículo, se ha empleado el mismo tipo de riego (goteo) con recomendaciones de diferentes dosis según el estado del cultivo. La densidad en todos los casos fue de 19.050 cepellones/ha (en mesa a 1.50 m con una línea) y con cepellón a 2 plantas, técnica que se había confirmado años atrás como la más económica y sin diferencias significativas respecto a otras densidades con cepellón a 1 ó 2 plantas.*

*En cuanto a fertilización, en todos los ensayos se han aportado 90 UF/ha de nitrógeno, de las que 45 UF/ha eran en fondo, añadidas a las 115 de fósforo y 150 UF/ha de potasa, siendo el resto del nitrógeno aportado en fertirrigación en las seis semanas después del primer riego de arraigue.*

# Programación de cosecha en recolección única



Este trabajo tiene gran interés para el agricultor, pues con la misma maquinaria y mano de obra puede prolongar y repartir el trabajo en el tiempo.

Para el industrial también resulta interesante ya que va a ser quien va a recibir el fruto. Por tanto si lo recibe en un período amplio, transformará mejor el producto, sin que se le pase, y podrá aumentar su producción anual pues la capacidad diaria de fabricación es limitada.

**Hasta hace unos años, el período de recolección se centraba en cuarenta días**, con los problemas que conlleva la elaboración en un período muy corto (altos rendimientos, muchas horas diarias de trabajo, retención de producto, etc). **Hoy se ha alargado ese período hasta 60 ó 75 días, trabajando con distintas fechas de plantación y con acolchados de plástico.**

En esta última campaña el ensayo se realizó en la Finca Experimental de la Comunidad Foral de Navarra en Cadreita, en una parcela de textura franco arcillosa, con muy buenas características para el cultivo pero algo tardía.

**El ensayo se planteó con tomate tipo pelado y concentrado, realizando 5 plantaciones:**

- I. **15 de abril**, con acolchado de plástico y cobertura de cultivo con manta acrílica.
- II. **26 de mayo**, con acolchado de plástico.
- III. **12 de mayo**, con acolchado de plástico y sin acolchado (tierra).
- IV. **25 de mayo**, con acolchado de plástico y sin acolchado (tierra).
- V. **13 de junio**, con acolchado de plástico.

En todas las parcelas se añadía herbicida sólo en la parte del surco que no cubría el plástico, a excepción de en la III y IV época en la variante sin acolchado (tierra) en la que se añadía antes de la plantación a toda la superficie.

La novedad respecto de años anteriores fue la Iª época. En esa variante, se adelantó la siembra y

se colocó una cubierta térmica (tipo agril) para ver si era posible adelantar el cultivo. Pero al ser la parcela de tierra fuerte y tardía, no se pudo observar el efecto deseado, por lo que en años posteriores se seguirá trabajando este tema en otras parcelas más tempranas.

La finalización del riego se ha realizado cuando las parcelas estaban entre el 20 y el 30% de fruto rojo. A partir de entonces se realizan controles periódicos para ver la evolución de maduración y determinar el momento óptimo de recolección, que deberá ser del 80 al 85% para pelado y del 85 al 95% para concentrado. Este momento oscila entre los 18 ó 20 días en las primeras épocas, o de 30 días en la última época tras el último riego. Los **resultados obtenidos** (cuadro 1) han sido bastante satisfactorios, pudiéndose ver un buen reparto de cosecha a lo largo de los meses de agosto, septiembre y octubre.

En **recolección única de tomate para pelado**, el inicio de la recolección (cuadro 1) se fija con un 80% de fruto maduro hasta alcanzar en la segunda



En la fotografía izquierda, cultivo con buena agrupación de cosecha. En la imagen inferior, diferencia entre variedades previa a la recolección.



**Cuadro 1.- Período de recolección de tomate pelado y concentrado única, según épocas de plantación.**

ÉPOCAS DE PLANTACIÓN	Período de Recolección		AGOSTO										SEPTIEMBRE										OCTUBRE																						
	Pelado	Concentr	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
I- 15 abr A-a	10 - 17 agosto	10 - 17 agosto	[Gantt chart showing harvest periods for August]																																										
II- 26 abr A	20 - 25 agosto	20 - 25 agosto	[Gantt chart showing harvest periods for August]																																										
III- 12 may A	25 ago - 7 sept.	24 - 30 agosto	[Gantt chart showing harvest periods for August and September]																																										
	12 may T	30 ago - 7 sept.	30 ago - 7 sept.	[Gantt chart showing harvest periods for August and September]																																									
IV- 25 may A	10 - 14 sept.	8-16 sep	[Gantt chart showing harvest periods for September]										[Gantt chart showing harvest periods for September]																																
	25 may T	14 - 26 sept.	14 - 26 sept.	[Gantt chart showing harvest periods for September]										[Gantt chart showing harvest periods for September]										[Gantt chart showing harvest periods for October]																					
V- 13 jun A	1-13 oct	1-13 oct	[Gantt chart showing harvest periods for October]										[Gantt chart showing harvest periods for October]										[Gantt chart showing harvest periods for October]																						

A: acolchado; T: tierra; a: tela acrílica.

— Pelado

— Concentrado

fecha el porcentaje y producción que aparece en el cuadro 3. En cambio, **en el concentrado** (cuadro 1) se inicia la recolección con un 85% de fruto maduro, porcentaje que se mantiene muy similar al alcanzado en la segunda fecha en que se realizó la cosecha (cuadro 2).

Entre los dos tipos de tomate, no se observan diferencias en el período de recolección; lo que sí se ve claramente es el escalonamiento de las diferentes épocas o acolchado-tierra. En algunos casos, el período que nos dio de recolección era corto, como en la II época (cinco días), otros largos como la IV y V (doce días) e incluso la III en pelado con acolchado, que se diferencia claramente con el concentrado.

**Cuadro 2.- Resultados producción de Épocas plantación. Concentrado. 2000.**

Época plantación	Período recolección	Rojos l/ha	Porcentaje			Calibre g/ fruto
			Rojos	Verdes	Pasados	
I - 15 - abril A-a	10-17 agos	147,3	90,5	9	0,5	55
II - 26 - abril A	20-25 agos	169,72	88,4	10,3	1,3	58
III - 12 - mayo A	24-30 agos	145,93	95,1	3,4	1,5	61
	12 - mayo T	30 agos-7 sep	133,71	91,7	6,7	1,6
IV - 25 - mayo A	8-16 sep	155,5	88	5,4	6,6	61
	25 - mayo T	14-26 sep	155	91,8	2,7	5,5
V - 13 - junio A	1-13 oct	130,1	91,9	3,1	5	51

La **agrupación de cosecha** (cuadros 2 y 3) ha sido buena en ambos casos. En concentrado (cuadro 2), el momento de cosecha en la mayoría de los casos está por encima del 90% de rojos comerciales, a excepción de la II época y IV con acolchado que se quedan con 88.4 y 88.0% respectivamente. Los pasados en general son muy escasos; se observa que según las recolecciones se retrasan éstos aumentan, algo muy normal ya que las condiciones climatológicas fueron muy desfavorables, pero solamente en la IV y V sobrepasan el 2%, el resto está por debajo.

**Cuadro 3.- Resultados producción de Épocas plantación. Pelado. 2000.**

Época plantación	Período recolección	Rojos l/ha	Porcentaje			Calibre g/fruto
			Rojos	Verdes	Pasados	
I - 15 - abril A-a	10-17 ago	129,33	87,2	10,4	2,4	67
II - 26 - abril A	20-25 ago	165,73	83,9	14,1	2	72
III - 12 - mayo A	25 ago-7 sep	166,78	92,2	4,5	3,3	62
	12 - mayo T	30 ag-7 sep	132,27	90,9	7,2	1,9
IV - 25 - mayo A	10-14 sep	142,19	87,8	8,6	3,6	74
	25 - mayo T	14-26 sep	144,22	87	4,9	8,1
V - 13 - junio A	1-13 oct	116,97	87,4	4,1	8,5	58

En pelado (cuadro 3) ocurre algo similar al concentrado en lo que respecta a tomate pasado, aunque los porcentajes son más altos que en el caso anterior y el porcentaje de rojo resulta menor, dato que sabíamos ocurriría ya que el material empleado es de peor calidad para este tipo de recolección que el de concentrado. El porcentaje de pasado lo podemos considerar como normal hasta mediados de septiembre para este tipo de tomate (por debajo del 4%), en cambio en la IV época sin acolchado (tierra) y la V este porcentaje se dispara al 8.1% y 8.5% respectivamente. En el porcentaje de rojo lo normal está entre el 84 y 88%, sobrepasando

estos valores en la III época tanto en acolchado como sin acolchado (tierra), con 92.2 y 90.9% respectivamente, algo excesivos para este tipo de tomate.

Las **producciones** (cuadro 2 y 3) son algo mayores en concentrado que en pelado, observándose que las diferencias entre fechas resultan mayores en pelado que en concentrado. En ambos casos coincide que la época de menor producción es la última, aunque para los agricultores este descenso no ha sido similar al del ensayo, al no haber grandes diferencias entre las producciones de octubre y septiembre.

Otro aspecto que se ha tenido en cuenta es el **aporte de agua** según las necesidades y el momento del cultivo. Se observa que el gasto es muy similar en todas las épocas de acolchado, que se sitúa entre los límites de 315 litros/m<sup>2</sup> de la I época y 358 IV época en acolchado, siendo algo mayor el gasto en las parcelas sin acolchado (tierra) con 401 y 423 litros/m<sup>2</sup> respectivamente en la III y IV época.

En todos los casos se han realizado análisis industriales (°Brix, ph, color, consistencia, etc) de cada control de evolución de cosecha, así como en

el momento de recolección, sin detectarse diferencias significativas entre las diferentes épocas. Hay una ligera tendencia de mayor °Brix y color en las primeras épocas en detrimento de las últimas.

El resumen de todos estos ensayos, además de las programaciones seguidas a varios grupos de agricultores con recolecciones mecánicas (Caparros, Arguedas, Funes, Tudela, Cabanillas, Ribaforada, etc), es que **la programación se hace imprescindible y las primeras plantaciones deben comenzar hacia el 20 de abril con acolchado, y finalizar entre el 5 y 10 de junio también con acolchado.** Cuando se quiera evitar el acolchado y realizar el cultivo en tierra, las fechas de plantación idóneas son las intermedias, que podrían situarse entre el 10 y 25 de mayo. En este período al menos se deberán realizar 4 ó 5 plantaciones diferenciadas, pues una separación de una semana al inicio (con temperaturas suaves) no es lo mismo que al final (con temperaturas altas).

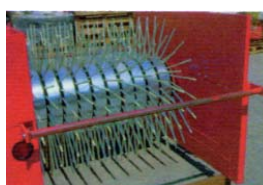
Hay que hacer constar que **para las primeras fechas, final de abril y primeros de mayo, el cultivo se deberá ubicar en parcelas tempranas (abrigos, textura suelta, arenosa), para potenciar la precocidad, evitando las tierras fuertes y tardías.**

# TUDAGRO

MAQUINARIA S.L.

Paseo de Capuchinas, 3. 31500 TUDELA (NAVARRA).  
Tel./Fax: 948 82 41 30. Móvil: 629 44 22 14 e-mail: tudagro@public.ibercaja.es

DISTRIBUIDOR PARA EL VALLE DEL EBRO DE LAS COSECHADORAS DE TOMATE



*Sacudidor de rayo vibrante o sacudidor alternativo.*

### NOVEDADES 2000

- ✓ Selector de 35 o de 45 canales.
- ✓ Posibilidad de uno o dos selectores.
- ✓ Mayor anchura de cintas de descarga.
- ✓ Nuevo diseño.

¡ PRÓXIMA APERTURA DE NUEVAS INSTALACIONES !

En Polígono Industrial Las Labradas, frente a DYNAMIT NOBEL, donde les ofreceremos además asesoramiento y servicios para el cultivo mecanizado del tomate.

# Utilización de diferentes acolchados

**H**ace ya muchos años que la utilización del acolchado en Navarra es un hecho y hoy en día la casi totalidad del cultivo se realiza con acolchado y goteo, simbiosis que hace obtener a nuestros agricultores unas muy buenas producciones.

En esta campaña el ITG Agrícola ha tratado de ensayar otros tipos de plástico biodegradable para evitar la molesta y dificultosa labor de quitar los plásticos. A la vez ha trabajado con plásticos de mayor espesor (120 galgas), cuando normalmente se emplea de 60 galgas, comparándolos con tierra.

Los ensayos se han realizado en las fincas de Cadreita y Montes de Cierzo, y en ambos casos con riego por goteo, variedad de pelado recolección única, plástico negro de 60 y 120 galgas de espesor y con biodegradable (Biocorn), comparándolos con tierra.

## Las CONCLUSIONES que se han obtenido son las siguientes:

- No existen diferencias de **producción** entre los acolchados, pero sí con la parcela en tierra.
- **En la agrupación de cosecha en recolección**, tampoco se observan diferencias, incluso ni en la parcela con tierra.
- En cuanto a las **características industriales**, la tierra da un valor algo más alto en °Brix, no significativo (debido a la menor producción). No hay diferencias en pH, color y sí en consistencia debido a que el producto estaba sobremaduro y ésta era menor.
- El **gasto de agua** oscila entre un 10 y un 15% menor con los acolchados que en tierra.
- Por último, la **recogida de los acolchados** de 60 galgas es dificultosa y hoy en día no se puede realizar de forma mecánica, por lo



En la fotografía, detalle de un plástico biodegradable, en proceso de descomposición

que quedan siempre trozos por la parcela. Su recogida resulta costosa al tener que hacerse manualmente. El plástico de 120 galgas es más fácil de recoger, tanto manual como mecánicamente, siendo muy difícil dejar restos en la parcela.

- **El plástico biodegradable** se presenta como una buena opción de cara a su eliminación. Va perdiendo consistencia y se descompone con el tiempo (ver fotografía), y después de levantar el cultivo, al trabajarlo, desaparece totalmente. El plástico biodegradable, además de emplearse en los ensayos también se ha utilizado en parcelas grandes de agricultores, dentro de un cultivo normal, y los resultados han sido altamente satisfactorios. En algún caso se han dado problemas de roturas tempranas, probablemente debido al manejo, al ser un producto novedoso cuyo manejo puede variar algo con respecto a los otros acolchados. También se ha probado en pimiento, pero como la planta no cubre el plástico, éste pierde consistencia según avanza el cultivo y tiende a romperse, levantándolo el aire.

**En resumen, el acolchado es una técnica imprescindible en nuestra zona por la precocidad y buenas producciones que se obtienen. Se recomienda emplear materiales que se puedan retirar de las parcelas en su totalidad o que desaparezcan ellos mismos.**

# Aplique temprano y coseche ventajas

## assert\*

- El único herbicida de doble absorción
- Combate la avena loca en preemergencia
- Prevención de nascencias tardías

Si no quiere arriesgar en el tratamiento de sus cosechas, confíe en la experiencia del producto líder en el mercado.

**Assert\*: cosechas de ventajas.**



¡Ahorre  
con el  
envase de  
**20 litros!**



BASF Española S.A.  
Passeig de Gràcia, 99  
08008 Barcelona  
Tel.: 93 496 40 00  
Fax: 93 487 16 27

# Momento idóneo para el corte de riego



Por segundo año consecutivo, el ITG Agrícola realiza ensayos de este tipo para ver la incidencia que tiene el momento del corte de agua en la producción, así como la agrupación de cosecha y la calidad de la producción.

Para ello se ha trabajado con tomate pelado y concentrado para recolección única. Se realizaron dos ensayos en las Fincas Experimentales de Cadreita con textura franco arcillosa, en la zona aluvial del Ebro, y de Montes de Cierzo en Tudela con textura franco arenosa, en zona de terraza de nuevos regadíos. Sólo se van a presentar datos de Cadreita, pues por causas ajenas al ensayo se tuvo que anular el de Montes de Cierzo, aunque podemos hacer alguna referencia al mismo.

Las plantaciones se realizaron a primeros de mayo, 5 y 11, con una densidad de 19.050 cepellones/ha a 2 plantas por cepellón, que durante las primeras fases del cultivo se llevaron según las recomendaciones del ITG Agrícola (fertilización, aportación de agua, tratamientos fitosanitarios, etc) hasta cuando se comenzó a cortar el agua en las diferentes parcelas.

En cada momento de corte se controlaba el

porcentaje de rojos que existía y a lo largo del ensayo se puede ver la evolución natural de madurez (gráfico 1) sin dejar de regar hasta el final. El primer corte se realiza el 26 de julio con porcentajes del 11.6 en pelado y 16.7% en concentrado en el ensayo de Cadreita, y con 10.7% en pelado y 13.6% en concentrado en el ensayo de Montes de Cierzo y a partir de aquí sucesivamente se realizaba un corte cada semana (gráfico 1), viendo en que porcentaje de rojo se encontraba el cultivo en ese momento, así como el control de los cortes ya realizados.

Así en Cadreita en lo referente a **evolución de madurez** (gráfico 1) se observa que el concentrado va siempre por encima del pelado, produciéndose el mayor salto del 2 al 23 de agosto con un aumento progresivo, estabilizándose a partir de este momento. En este caso se ha regado hasta el 30 de octubre.

En el ensayo de Montes de Cierzo no se pudieron realizar más que tres cortes y exceptuando el primero que se queda por debajo de los otros dos, dan un porcentaje algo mayor (3-7%) que en Cadreita, viendo que la evolución de la maduración es similar o algo más rápida en Montes de Cierzo. No se toman más datos por anulación del ensayo.

**En ambos casos se observa que cuando el tomate entra en agosto los porcentajes de maduración dan mayores saltos de una fecha a otra.**

En los **controles de las parcelas**, se observa que cuando cortamos el agua se produce el verdadero salto en maduración y la parcela alcanza el momento óptimo de recolección, antes que con la evolución natural y riego. Esto aparece reflejado en el cuadro 4, donde vemos que, si se sigue regando hasta el 30 de agosto en pelado, la parcela alcanza el 80% de rojo el día 13 de septiembre; en la misma fecha el concentrado alcanza el 90%. En cambio el primer corte del 26 de julio de pelado se podría haber recolectado el 16 de agosto (cuadro 4) con un porcentaje superior al 80% y el de concentrado con más del 90%, suponiendo un adelanto de 28

**Cuadro 4.- Fecha en que cada corte alcanza el porcentaje idóneo de rojo para cada tipo.**

Fechas	Pelado (80% rojos)	Concentrado (90%)
26 de julio	16 de agosto	23 de agosto
2 de agosto	23 de agosto	30 de agosto
9 de agosto	23 de agosto	30-4 de septiembre
16 de agosto	30 de agosto	30 de agosto
25 de agosto	30 de agosto	6 de septiembre
30 de agosto	13 de septiembre	13 de septiembre

y 21 días respectivamente. Según se va cortando el agua más tarde, la madurez se va retrasando ya que el cultivo sigue vegetando con toda su lozanía y vigor. En la mayoría de los cortes de agua, la fecha idónea de recolección es algo más tarde en concentrado que en pelado, por ser el porcentaje mayor, objetivo que se quiere lograr en cosecha.

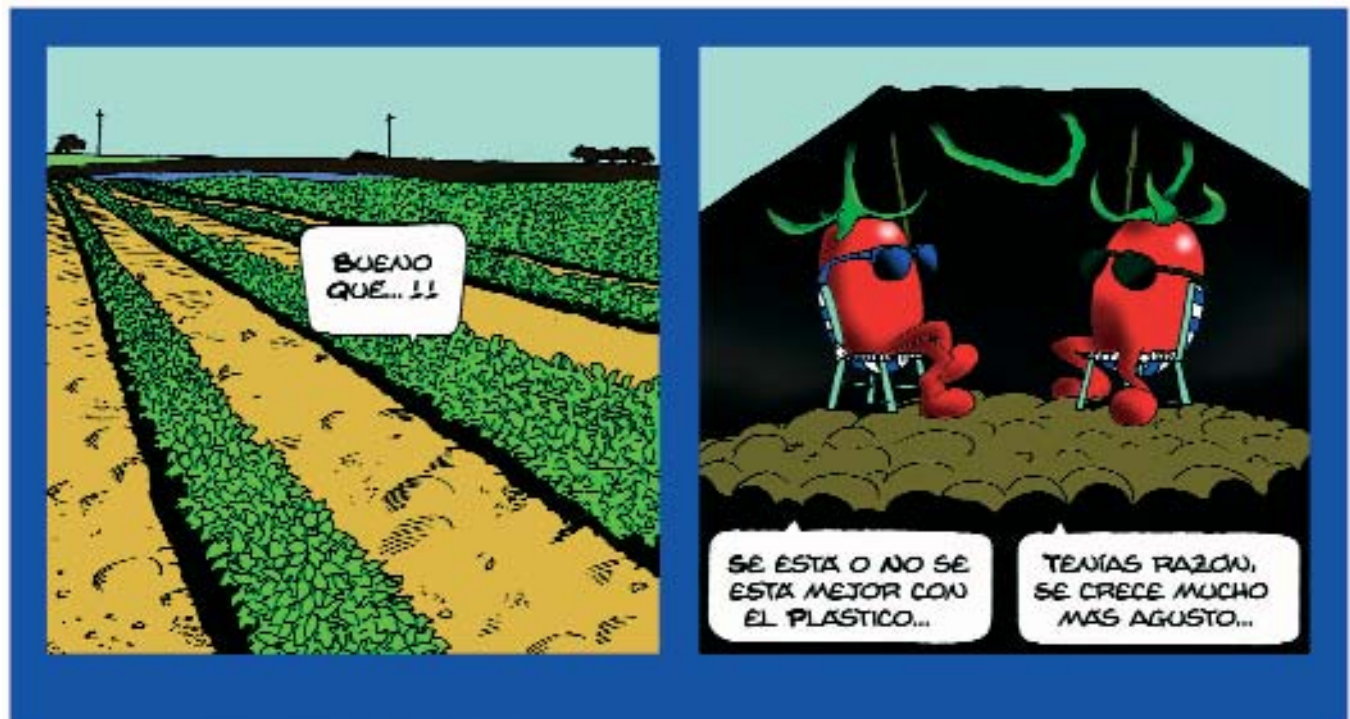
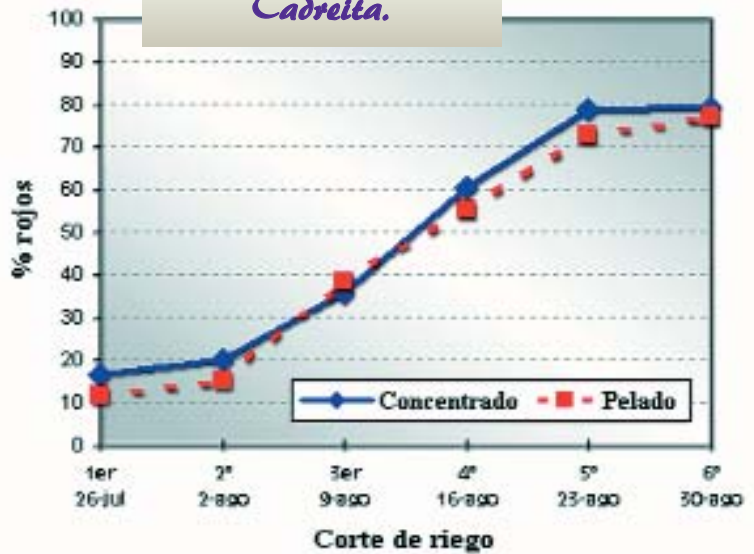
Aquí vemos el **interés del corte de agua a la hora de la programación de cosecha, ya que el realizarlo en su momento o no, nos puede retrasar el cultivo y estropear todo lo que se haya hecho en épocas de plantación para una recolección escalonada** e irse al traste si no se ha tenido en cuenta este aspecto. Además, el corte de agua tardía puede dar problemas de trabajo a las cosechadoras y tractores, por humedad en el suelo, así como por tener el cultivo más fuerza y mayor peso de vegetación, con lo que los frutos de tomate se sueltan peor y están más blandos.

En el ensayo se recolectaron todas las variedades el 13 de septiembre, determinando la producción comercial a esa fecha (cuadros 5 y 6), así como los porcentajes de rojo, verde y pasado. Las producciones en pelado resultan muy similares en todos los cortes, exceptuando la cuarta que queda la más baja. En cuanto a las producciones de tomate concentrado (cuadro 5) son similares, excepto en el cuarto y quinto corte que son claramente más

productivos. Los porcentajes en concentrado están por encima del 90% y en pelado están entre el 85 y el 86% a excepción del cuarto corte que se queda con un 81.5%; en cambio es el que mayor porcentaje de pasado da, un 13.1%. En todos los cortes, el pelado tiene un porcentaje superior de pasado que el concentrado, coincidiendo en el mismo corte (cuarto) con el mayor porcentaje de pasado.



*Gráfico 1. Evolución natural de madurez. Cadreita.*





Otro aspecto que también hemos tenido en cuenta, es la cantidad de agua que se ha gastado según cada uno de los cortes de agua que se han realizado (cuadro 5 y 6). La parcela que se estuvo regando hasta el 30 de agosto (sexto corte) es la que más agua recibió, 552.6 litros/m<sup>2</sup>. Al contrario, la parcela a la que se le cortó el agua el 26 de julio recibió 371.5 litros/m<sup>2</sup>. A la larga esto supone siempre un coste adicional al cultivo, aparte de otros temas; dicho coste en parcela con presión fija y automatizada puede ser escaso o alto cuando las parcelas son de bombeo portátil y hay que gastar combustible, perdiendo tiempo para realizarlo.

*Resumiendo, vemos que el momento de corte de agua va a influir claramente en la maduración del tomate y en la programación de cosecha. Con cortes tempranos (20-30%) la recolección se puede hacer a los 20-25 días, y aunque se coseche más tarde no habrá reducción de cosecha en parcelas que se siguen regando hasta días antes de realizarlo, con todos los inconvenientes que ocasionan estas aportaciones tardías de agua (mal funcionamiento de la maquinaria, peor calidad de tomate, mayores gastos, etc).*

**Cuadro 5.- Corte de riego en Tomate Concentrado. Cadreita 2000.**

Fecha del corte		% Rojos al corte	Agua (l/m <sup>2</sup> ) aportada	Recolección 13 de septiembre			
				t/ha	% Rojos	% Verdes	% Podridos
1º	26 - julio	16,7	371,5	139,07	90,8	5,2	4
2º	2 - agosto	20,1	411,5	150,05	90,6	5,7	3,8
3º	9 - agosto	35,8	446,9	159,28	90,9	4	5,1
4º	16 - agosto	60,4	482,3	183,29	90,7	2,4	6,9
5º	23 - agosto	78,9	517,6	171,57	93,1	2,4	4,6
6º	30 - agosto	79,1	552,6	150,95	90,4	5,8	3,8

**Cuadro 6.- Corte de riego en Tomate Pelado. Cadreita 2000.**

Fecha del corte		% Rojos al corte	Agua (l/m <sup>2</sup> ) aportada	Recolección 13 de septiembre			
				t/ha	% Rojos	% Verdes	% Podridos
1º	26 - julio	11,6	371,5	154,01	86,4	8,9	4,7
2º	2 - agosto	15,4	411,5	141,65	86	8,1	5,9
3º	9 - agosto	38,1	446,9	144,98	85,6	7,2	7,1
4º	16 - agosto	55,3	482,3	134,46	81,5	5,4	13,1
5º	23 - agosto	72,6	517,6	150,36	85,9	6,1	8
6º	30 - agosto	77,1	552,6	160,51	86,4	6,7	6,8