

# Taller Pera Abate Fetel

## Deshidratación y Rolado



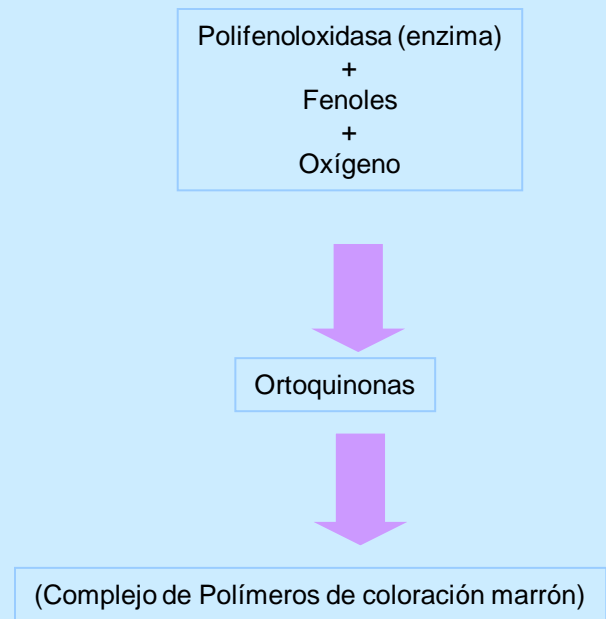
Ing. Agr. Teófilo Gomila  
Área Poscosecha - EEA INTA ALTO VALLE  
General Roca, Río Negro, Argentina  
tgomila@correo.inta.gov.ar

# Rolado

- El daño por vibración (“rolado”) es uno de los más serios problemas de calidad en las peras.
- Combinación de daño mecánico y oxidación enzimática en la superficie del fruto.
- Se produce una decoloración difusa y oscura de la superficie de las peras debido a daños producidos por fricción durante los procesos de cosecha, transporte, empaque y comercialización.

# Rolado

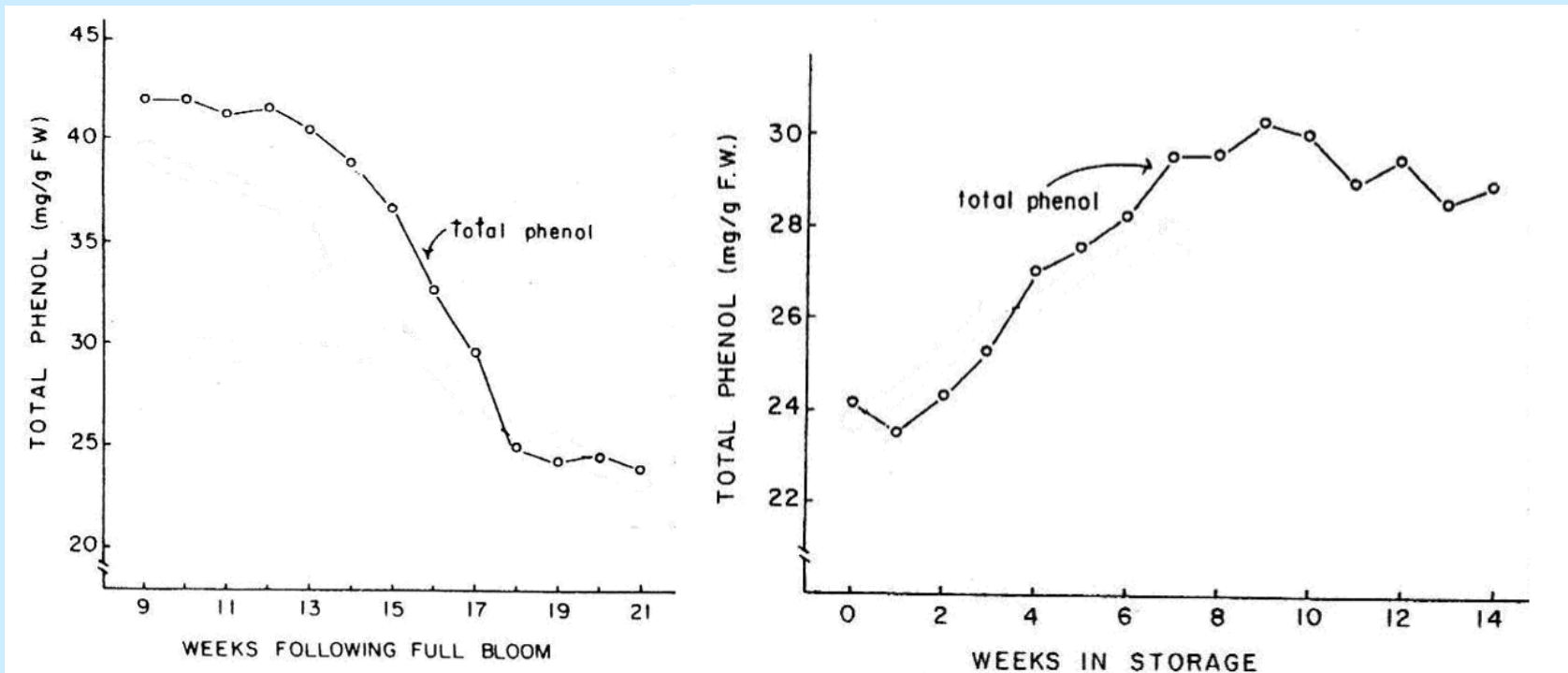
- Compuestos fenólicos, liberados en los tejidos lesionados son oxidados por acción enzimática, formando compuestos marrones que determinan el cambio de coloración superficial.
- Enzima: polifenoloxidasa (PPO)



# Rolado

## Fenoles Totales y Rolado:

- El contenido de fenoles totales se reduce en las cosechas tardías.
- El contenido de fenoles totales aumenta durante la conservación.
- El contenido de fenoles totales presenta una alta correlación con la incidencia de rolado.



Mellenthin and Wang. 1974

# Rolado

## Maduración:

- El avance de la maduración en planta podría involucrar otros factores de resistencia: aumento de antioxidantes naturales, deposición de ceras naturales en la superficie de la fruta (Mellenthing and Wang, 1974).
- Durante la conservación se producirían cambios en la textura de la epidermis que harían al fruto más sensible a la fricción: deshidratación (Mellenthin and Wang, 1974).

# Rolado

- Fecha de Cosecha, Tamaño y Conservación

The table is titled *Beurre D'Anjou*. It has four main columns: 'Fecha de cosecha', 'tamaño de fruta', '6 semanas', and '12 semanas'. The first two columns are grouped under the header '% fruta afectada conservación'. A large orange arrow points upwards on the left side of the table, and another large orange arrow points to the right above the table. The data shows that the percentage of affected fruit increases as the harvest date becomes earlier and the fruit size becomes smaller.

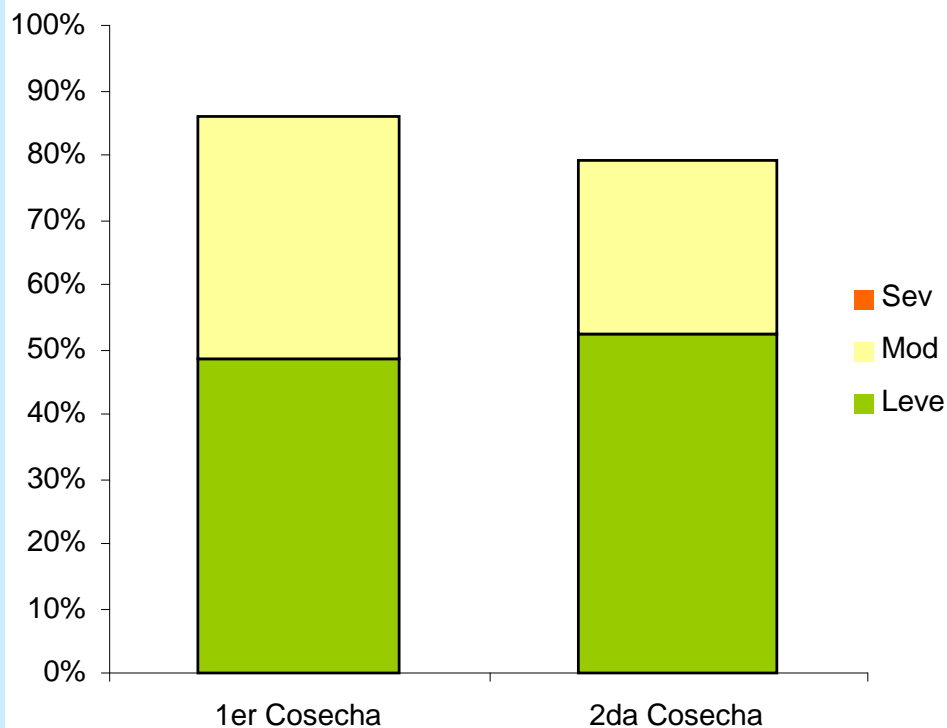
<i>Beurre D'Anjou</i>		% fruta afectada conservación	
Fecha de cosecha	tamaño de fruta	6 semanas	12 semanas
temprana	chica	41	72
	mediana	31	63
	grande	25	57
media	chica	31	59
	mediana	22	48
	grande	20	43
tardía	chica	24	55
	mediana	19	46
	grande	16	41

*Mellenthin and Wang. 1974*

# Rolado

## ■ Fecha de cosecha

Porcentaje de frutos con síntomas



### ***Variedad: Abate Fetel***

2010	Firm (Kg)	SSC (%)	TA (gr/l)	Color (Hue)	Starch (%)
24- Feb	12,8 a	11,7	2,3	118,0 a	29,8 b
11-Mar	11,9 b	12,3	2,1	114,8 b	71,0 a
<i>p-value</i>	<i>0,0048</i>	<i>0,2690</i>	<i>0,1194</i>	<i>0,0002</i>	<i>0,0077</i>

*Fecha de inicio de cosecha 2010: 09/02*

***Evaluación a cosecha; Ensayo 20-22°C***

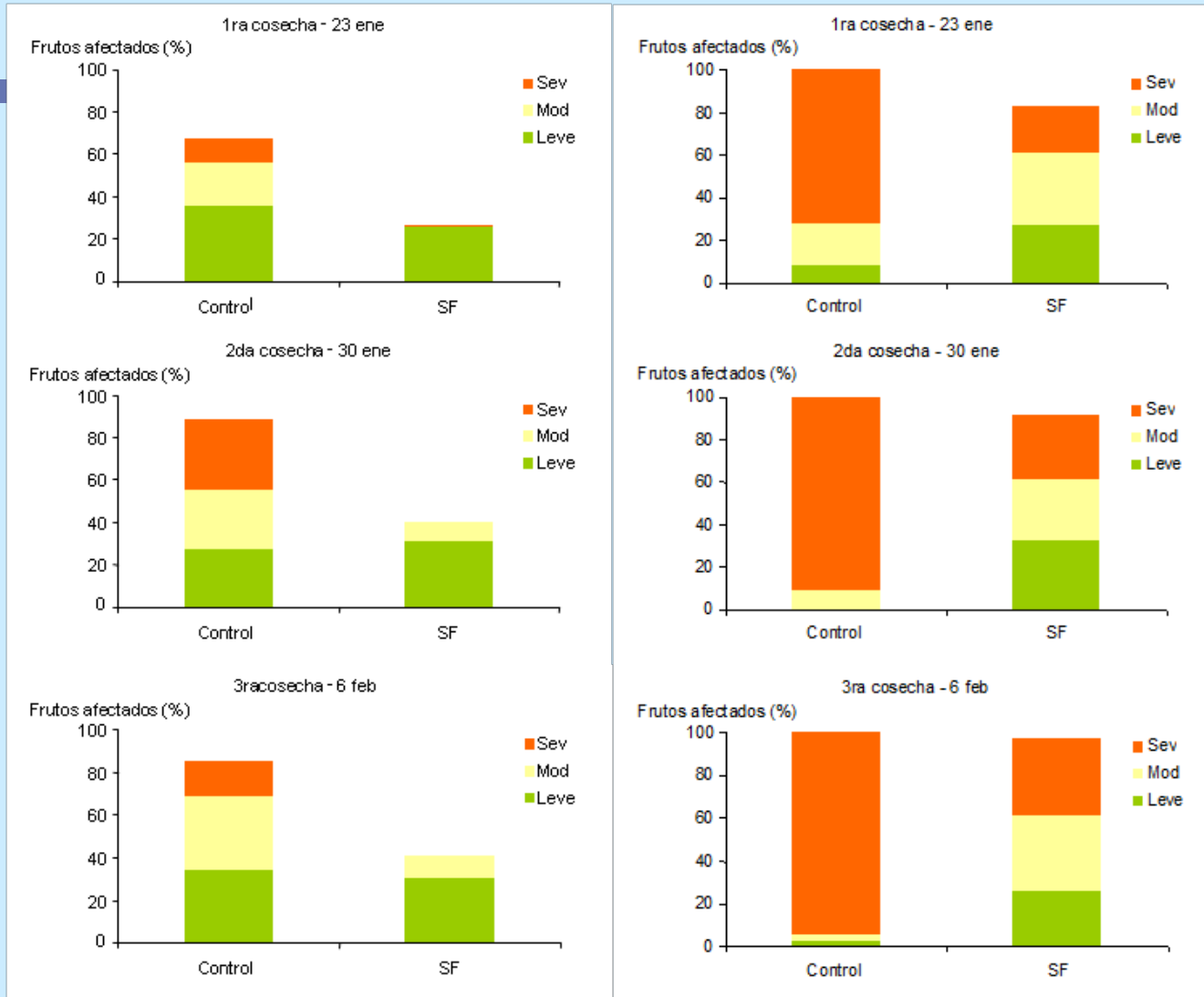
*Gomila et al. 2010*

# Rolado

## Conservación y efecto del 1-MCP

Variedad: Abate Fetel  
Gomila et al, 2009

Ensayo: 6-8°C



60 días

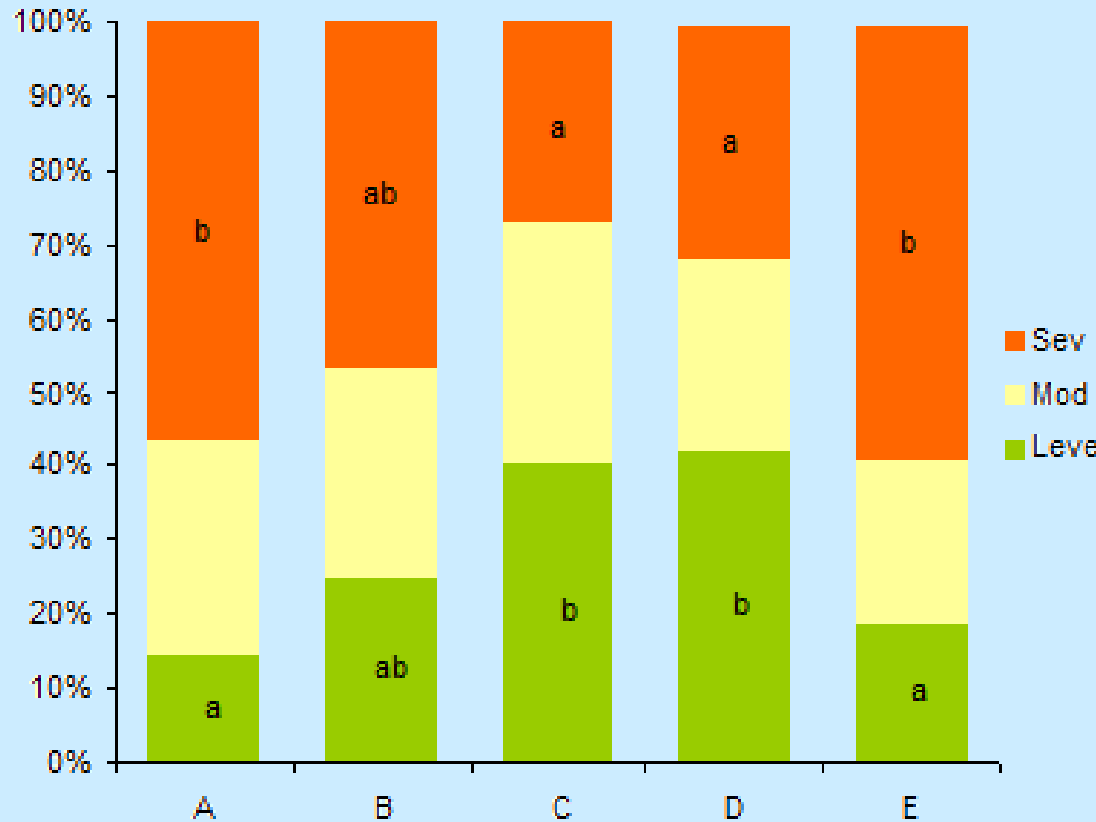
120 días



# Rolado

## ■ Temperatura de la fruta

Porcentaje de frutos con síntomas



A) 0,3 – 0,5°C

B) 3,9 – 6,1°C

C) 7,3 – 8,4°C

D) 9,9 – 10,8°C

E) 15,1- 20,1°C.

**Temperatura de menor sensibilidad: 7-11°C**

*Variedad: Abate Fetel  
30 días de conservación  
Gomila et al, 2010*

# Rolado

Tratamiento: 9,9-10,8° C



Tratamiento: 0,3-0,5° C

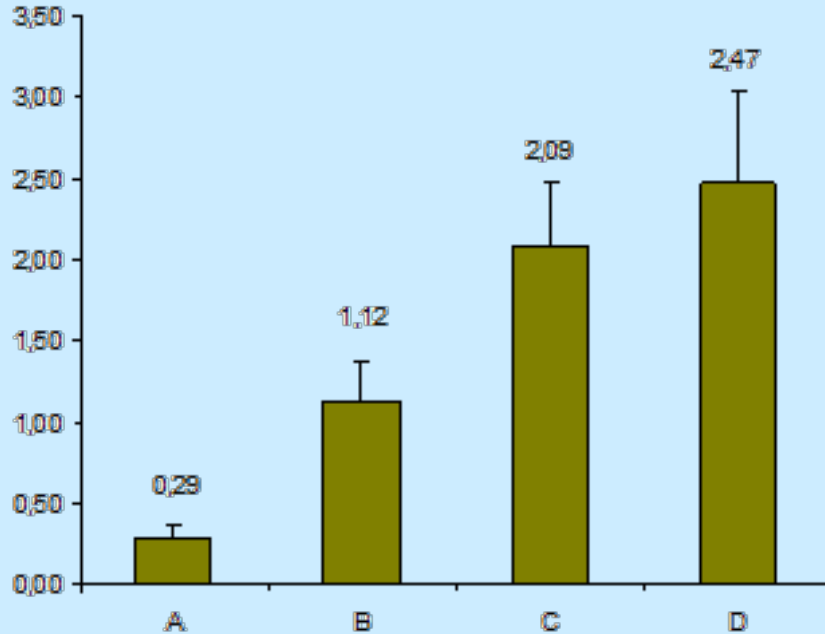


*Variedad: Abate Fetel*  
*Gomila et al, 2010*

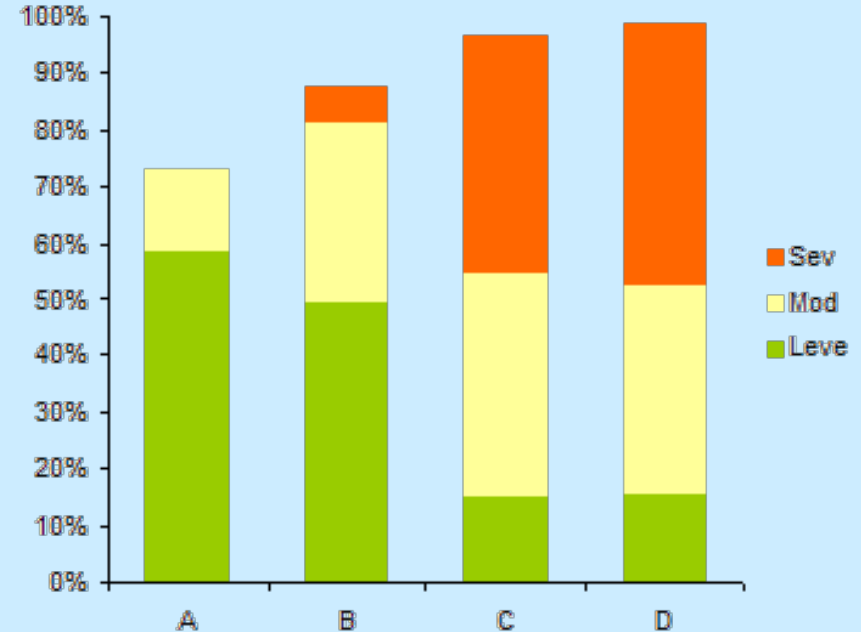
# Rolado

## ■ Deshidratación

% de pérdida de peso inicial



Porcentaje de frutos con síntomas



*Porcentaje de pérdida de peso y su efecto sobre la incidencia y severidad de rolado en peras 'Abate Fetel' después de 30 días de almacenamiento. Gomila et al. 2010.*

## Tratamientos

Embalado a...

A) 0 días

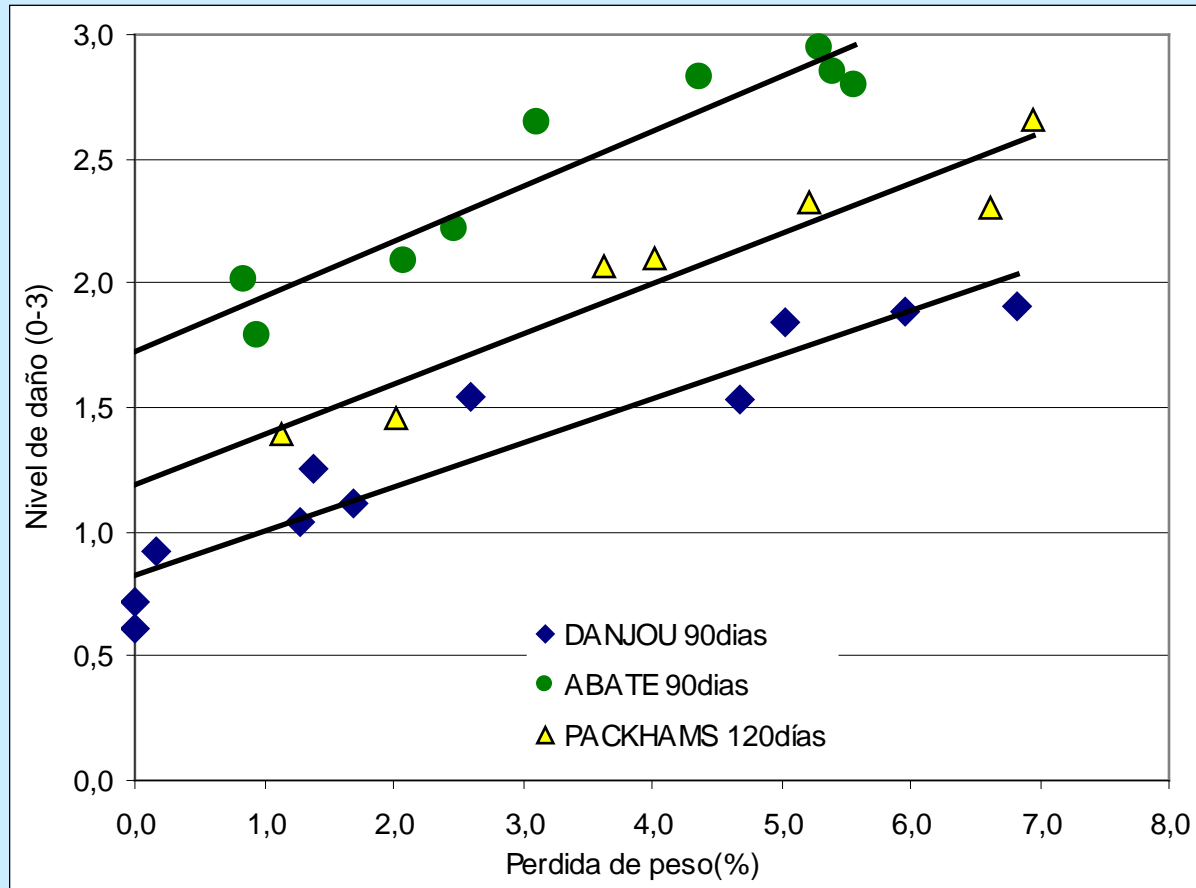
B) 10 días

C) 30 días

D) 30 días c/1-MCP

# Rolado

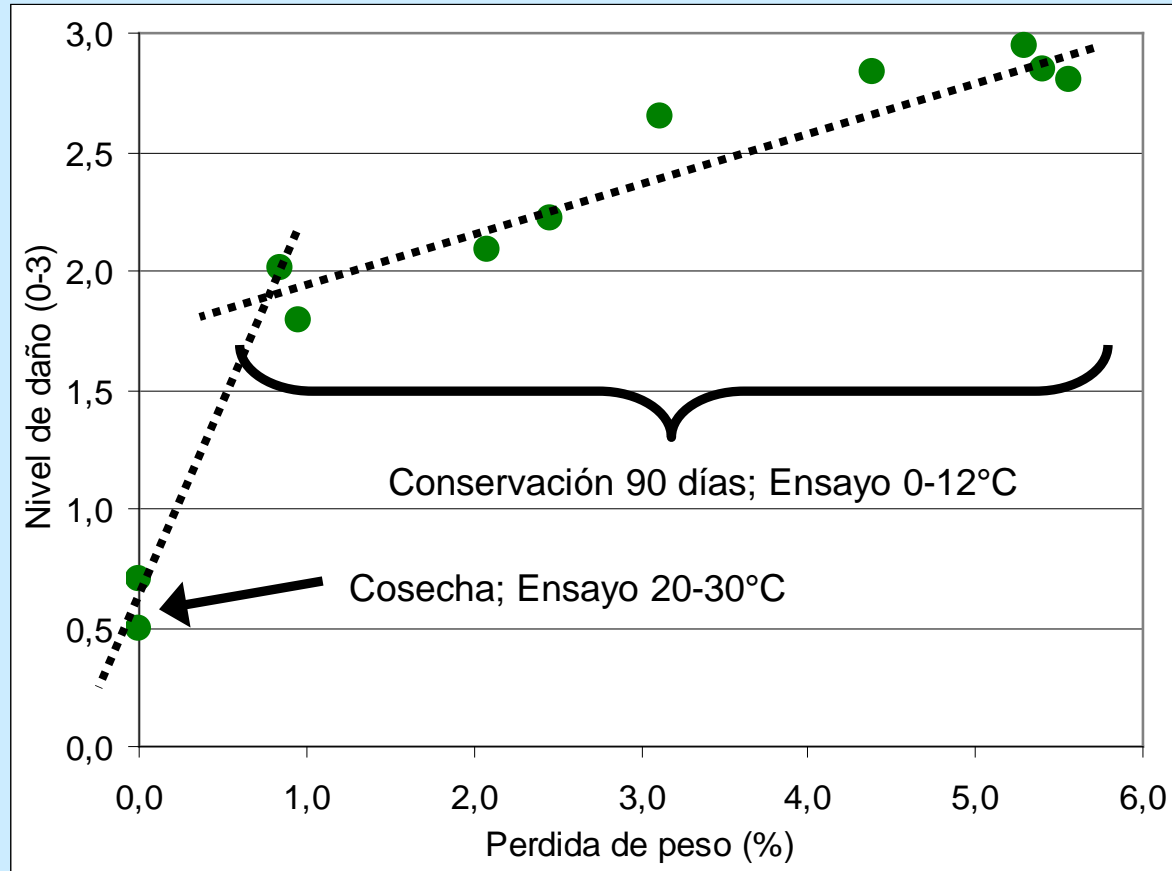
## ■ Deshidratación



*Relación entre deshidratación y nivel de daño en peras 'Abate Fetel', 'Beurre D'Anjou' y 'Packhams Triumph' luego de la conservación frigorífica.  
Gomila, 2013.*

# Rolado

- Proceso en "caliente" y en "frío"



# Deshidratación

- **Perdida de peso por transpiración**

$$m = Kt * DPV \text{ (mg/kg.s)}$$

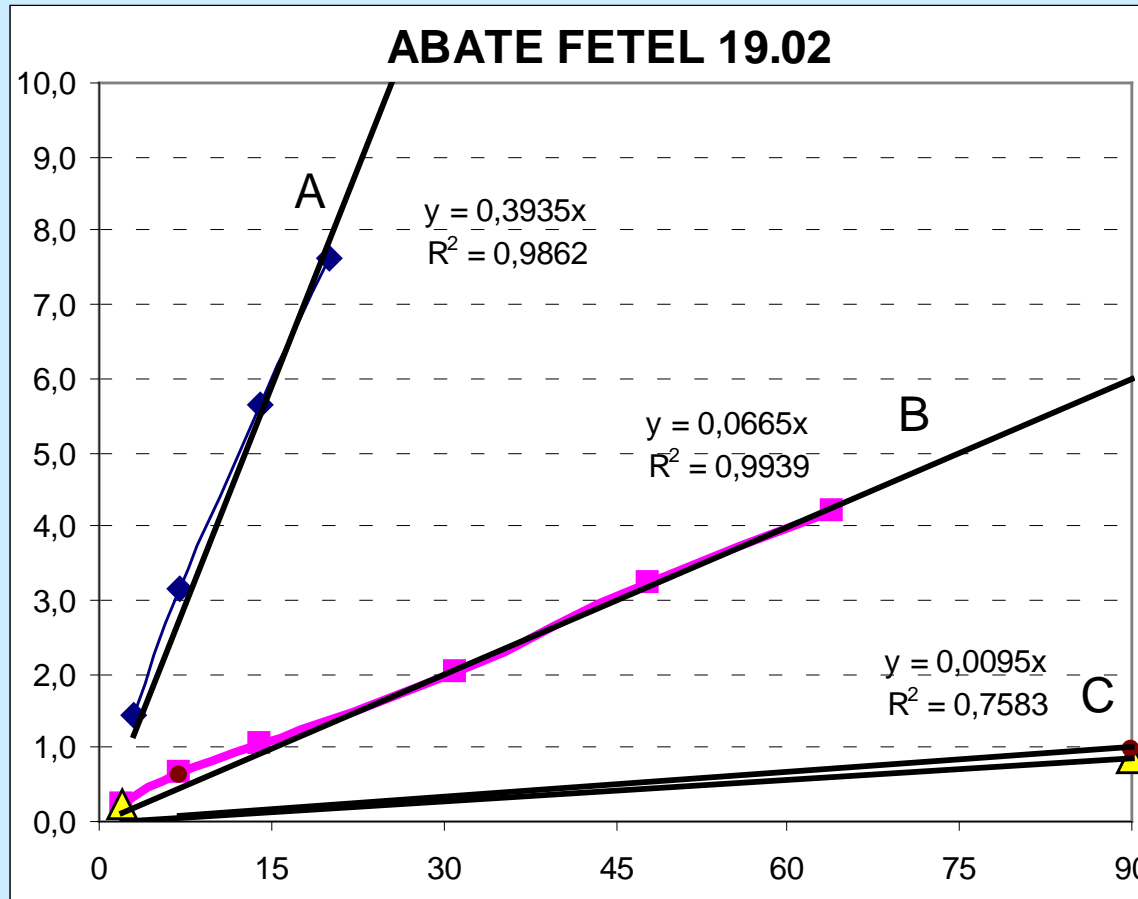
Donde:

**Kt** (mg/kg.s.MPa); depende de las características superficiales del fruto ( $k_s$ ) y velocidad del aire ( $k_a$ ).

**DPV** (MPa); depende de la temperatura del fruto, temperatura del aire y humedad relativa del aire.

# Deshidratación

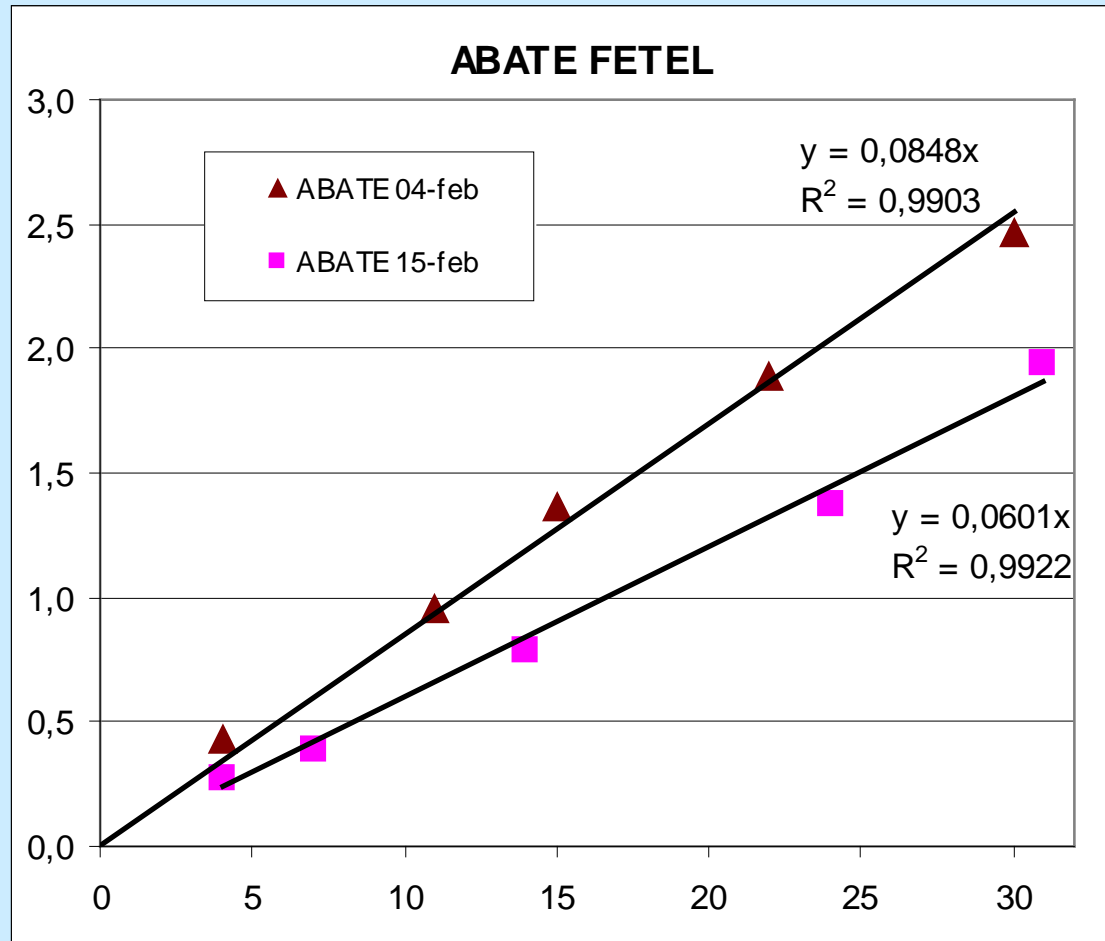
## ■ DPV y deshidratación



*Porcentaje de pérdida de peso en pera Abate Fetel, en ambiente con DPV de 1,54 (A); 0,23 (B) y 0,032 KPa (C). Gomila, 2013.*

# Deshidratación

## ■ Fecha de cosecha y deshidratación



*Porcentaje de pérdida de peso en dos cosechas de Abate Fetel, conservadas a 0,5°C y DPV 0,23 Kpa. Gomila, 2013.*



# Deshidratación

- **Coeficiente de traspiración (Kt)**

- Abate Fetel 04/Feb       $Kt=42,8$

- Abate Fetel 15/Feb       $Kt=34,6$

- **Perdida de peso (teórica) 0°C 85-90%HR**

- Abate Fetel 04/Feb      →      0,68 - 1,01% por mes

- Abate Fetel 15/Feb      →      0,54 - 0,81% por mes

# Deshidratación

## ■ Perdida de peso

<b>Abate Fetel <math>Kt=34,6</math></b>	<b>%/día</b>	<b>días → 1%</b>
Enfriamiento por aire ( $25^{\circ}\text{C} \rightarrow 0^{\circ}\text{C}$ ):	<b>0,250</b>	<b>4</b>
Conservación $0^{\circ}\text{C}/85\% \text{HR}$ :	<b>0,027</b>	<b>37</b>
En bolsa PEBD ( $\sim 95-98\% \text{HR}$ ):	<b>0,009</b>	<b>105</b>

# Deshidratación

- Síntomas de deshidratación

---



**Perdida de peso ~1%**

Sin síntomas o muy leve agrietado de en pedúnculo. Sin síntoma en cuello

# Deshidratación

## ■ Síntomas de deshidratación



### **Perdida de peso 2-3%**

Síntoma severo en la punta del pedúnculo. Agrietado en todo el largo del pedúnculo.  
Síntoma leve de rugosidad en cuello

# Deshidratación

- Síntomas de deshidratación



**Perdida de peso >4%**

Síntoma severo en todo el largo del pedúnculo. Agrietado en cuello