

# Tema 12

RIEGO DEFICITARIO  
CONTROLADO EN FRUTALES

# 1. Riego Deficitario

- Alternativa de riego propuesta para mejorar la eficiencia de riego en zonas con escasa disponibilidad hídrica.
- ‘Riego Deficitario’ → prácticas de riego donde sólo una fracción de las necesidades hídricas de las plantas es reemplazada por el riego.
- El RD debe repartir uniformemente el déficit de agua durante todo el ciclo para evitar la ocurrencia de estrés severo en algún momento.
- En situaciones donde el factor limitante es el agua y no la superficie regable, puede ser una alternativa económicamente viable.
- La rentabilidad es menos clara en situaciones de precios del cultivo altos respecto a los del agua, o cuando el precio del producto es muy variable en función de la calidad.

# 1. Riego Deficitario

## ■ BENEFICIOS POTENCIALES

- Aumento de la eficiencia del riego (ahorro de agua)
- Disminución de los costes de riego y de producción
- Aspectos beneficiosos sobre el cultivo de un déficit moderado en casos específicos (p.e. reducción del crecimiento vegetativo -menor coste de poda-, aumento de floración, floración desplazada en el tiempo, mayor uniformidad de la maduración, etc.)

## 2. Riego Deficitario Controlado (RDC)

- Término más reciente con un enfoque fisiológico mayor.
- Propuesto por David J. Chalmers y col. en Australia a finales de los 70-comienzo de los 80.
- Contempla tanto la fenología del cultivo como su capacidad para resistir situaciones de déficit hídrico.
- Considera que el déficit hídrico puede ser + o - trascendente en función del momento fenológico en el que ocurre, de su intensidad y duración.
  
- El RDC consiste en:
  - aplicar cantidades de agua inferiores a ETc (no supresión del riego) durante ciertos períodos del ciclo del cultivo (**PERÍODOS NO CRÍTICOS**), en los que la producción y calidad sean poco (o nada) afectados
  
  - Satisfacer ETc durante los **PERÍODOS CRÍTICOS**, en los que la producción y/o calidad son más afectados por la falta de agua.

## 2. Riego Deficitario Controlado (RDC)

### 2.1 Características a considerar en la elaboración de estrategias de RDC



## **2. Riego Deficitario Controlado (RDC)**

### **2.1 Características a considerar en la elaboración de estrategias de RDC**

#### **Períodos críticos**

- **Períodos del ciclo de cultivo donde la deficiencia de agua es más perjudicial de cara a la producción y calidad de las cosechas.**
- **La programación del riego en los períodos no críticos es un aspecto esencial en RDC.**
- **No es fácil de identificar con precisión el inicio y final de los períodos críticos.**
- **En la mayoría de sp. Frutales → floración, cuajado y rápido crecimiento del fruto suelen ser las fases más sensibles al déficit hídrico.**
- **Además de identificar los períodos críticos, también es necesario controlar la intensidad y duración del déficit hídrico.**

## 2. Riego Deficitario Controlado (RDC)

### 2.1 Características a considerar en la elaboración de estrategias de RDC

#### Crecimiento vegetativo y del fruto

■ En algunos cultivos, uno de los objetivos del RDC es evitar un excesivo vigor de la planta que pudiera inducir efectos negativos en la fructificación.

■ Esto requiere una clara separación entre los procesos de crecimiento de los ramos y del fruto, de manera que la reducción del riego afecte al primer proceso pero no al segundo.

■ Especies con una separación bien delimitada entre ambos procesos: melocotonero, peral y limonero Fino.

■ El RDC es potencialmente más ventajoso en cultivos arbóreos que en herbáceos:

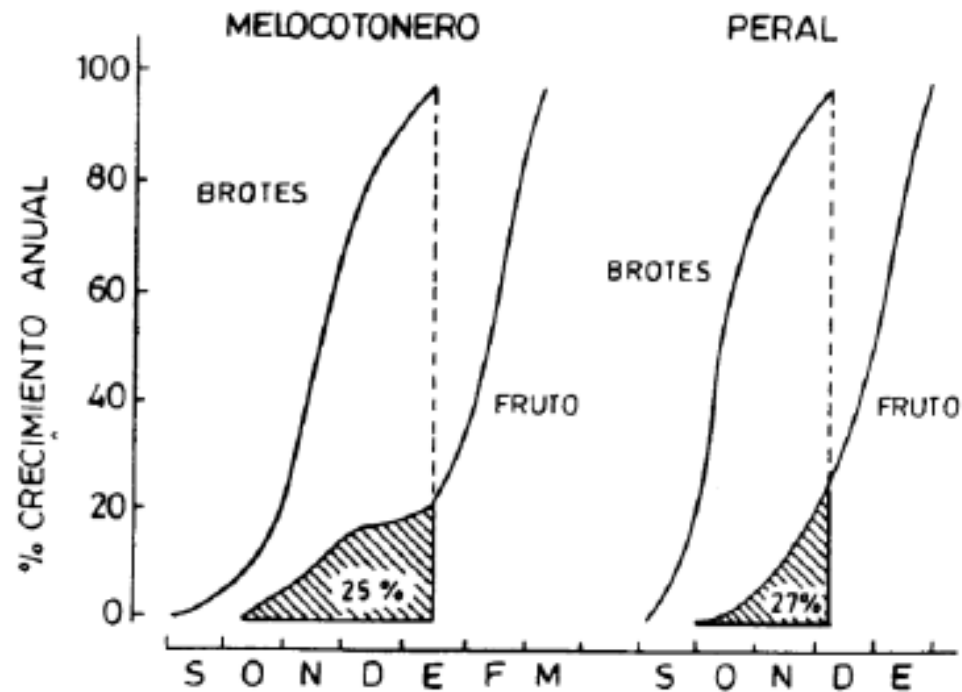
- Mayor separación entre los citados procesos

- Pueden movilizar reservas de CH cuando la fotosíntesis es limitada

## 2. Riego Deficitario Controlado (RDC)

### 2.1 Características a considerar en la elaboración de estrategias de RDC

#### Crecimiento vegetativo y del fruto





## 2. Riego Deficitario Controlado (RDC)

### 2.1 Características a considerar en la elaboración de estrategias de RDC

#### Crecimiento vegetativo y del fruto

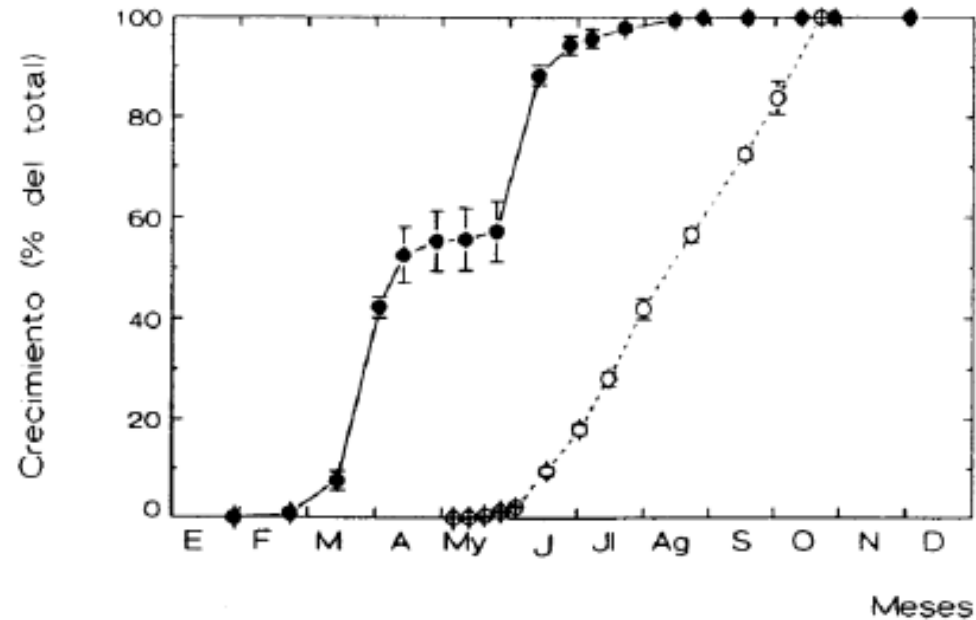


Figura 3. Crecimiento anual de brotes en longitud (●) y del fruto en volumen (○) en limonero Fino. Los valores corresponden a la media  $\pm$  ES. (Domingo y Ruiz-Sánchez, 1995)

## 2. Riego Deficitario Controlado (RDC)

### 2.1 Características a considerar en la elaboración de estrategias de RDC

#### Crecimiento vegetativo y del fruto

■ Otro aspecto ventajoso a considerar es que los frutos de la especie en cuestión sean capaces de experimentar crecimientos compensatorios tras el período de déficit hídrico.

#### Características del suelo y sistema de riego

■ Para aprovechar los aspectos beneficiosos del estrés controlado es deseable poder crear con facilidad tanto la aparición de situaciones de estrés como la recuperación de éstas.

■ Características ventajosas para la aplicación del RDC:

- Suelos poco profundos o de baja capacidad de retención hídrica
- Climas áridos y bajo condiciones de riego localizado
- Aplicación del agua a pequeñas dosis y altas frecuencias
- Reducidos volúmenes de suelo humectado → sistemas radiculares concentrados (agotamiento rápido del agua del suelo)

## **2. Riego Deficitario Controlado (RDC)**

### **2.1 Características a considerar en la elaboración de estrategias de RDC**

#### **Clima**

- Las condiciones climáticas pueden condicionar la aplicación de estas estrategias de riego.
- Dada la necesidad de generar un déficit hídrico, son preferibles las zonas de escasa pluviometría.

#### **Resistencia a la sequía**

- Otro aspecto importante es la capacidad de los cultivos para adaptarse a situaciones de déficit hídrico (ajuste osmótico, etc.).

## **2. Riego Deficitario Controlado (RDC)**

### **2.1 Características a considerar en la elaboración de estrategias de RDC**

- De acuerdo con este análisis global, el melocotonero es una planta modelo para ser utilizada en este tipo de estrategias debido a:
  - Separación de los procesos de crecimiento vegetativo y del fruto
  - Diferenciación clara de las tres fases del crecimiento del fruto
  - Capacidad del fruto para realizar crecimientos compensatorios tras el déficit hídrico
  - Disponibilidad de combinaciones variedad/patrón adecuadas para altas densidades de plantación, etc.

### **3. Investigaciones sobre RDC**

#### **PERAL**

■ **Ensayo: Mitchell et al. (1984, 1989)**

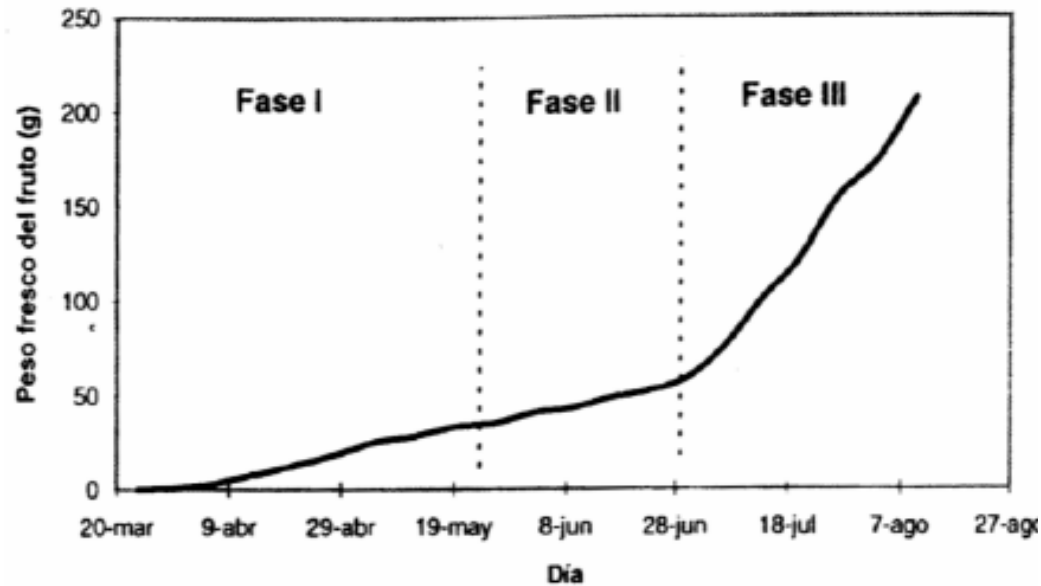
- **Períodos NO críticos: Fase de crecimiento vegetativo**
- **Resultados: Mayor número de frutos de calidad extra sin mermas productivas.**
- **Ahorro de agua: 27-33%**

### 3. Investigaciones sobre RDC

#### MELOCOTONERO

■ Ensayo: Mitchell y Chalmers (1982)

- **Períodos NO críticos: Fases I y II del crecimiento del melocotón**



- **Resultados: Mayor producción y número de frutos de calidad extra que el Control.**

- **Ahorro de agua: 34%**

### **3. Investigaciones sobre RDC**

#### **MELOCOTONERO**

■ **Ensayo: Girona (1989), Girona et al. (1990), Ruiz-Sánchez y Girona (1995)**

- **Períodos NO críticos: Fases I y II del crecimiento del melocotón y postcosecha**
- **Resultados: Menor número de frutos de calidad extra que el Control**  
➔ **menor rentabilidad económica del RDC**
- **Ahorro de agua: 40%**

■ **Ensayo: Girona et al. (1995)**

**Períodos NO críticos: Fase II del crecimiento del melocotón y postcosecha**

**Resultados: Sin efectos negativos sobre la producción**

**Ahorro de agua: 8%**

### **3. Investigaciones sobre RDC**

#### **ALMENDRO**

##### **■ Ensayo: Girona y Marsal (1995)**

- **Períodos NO críticos: Fase IV de acumulación de materia seca en el grano (Junio-Agosto)**
- **Resultados: Reducción de aprox. 20% producción (< tamaño del grano)**
- **Ahorro de agua: 61%**

##### **■ Ensayo: Goldhamer y Shackel (1989)**

- **Períodos NO críticos: Fase IV**
- **Resultados: Sin mermas productivas**
- **Ahorro de agua: 58%**



### 3. Investigaciones sobre RDC

#### ALMENDRO

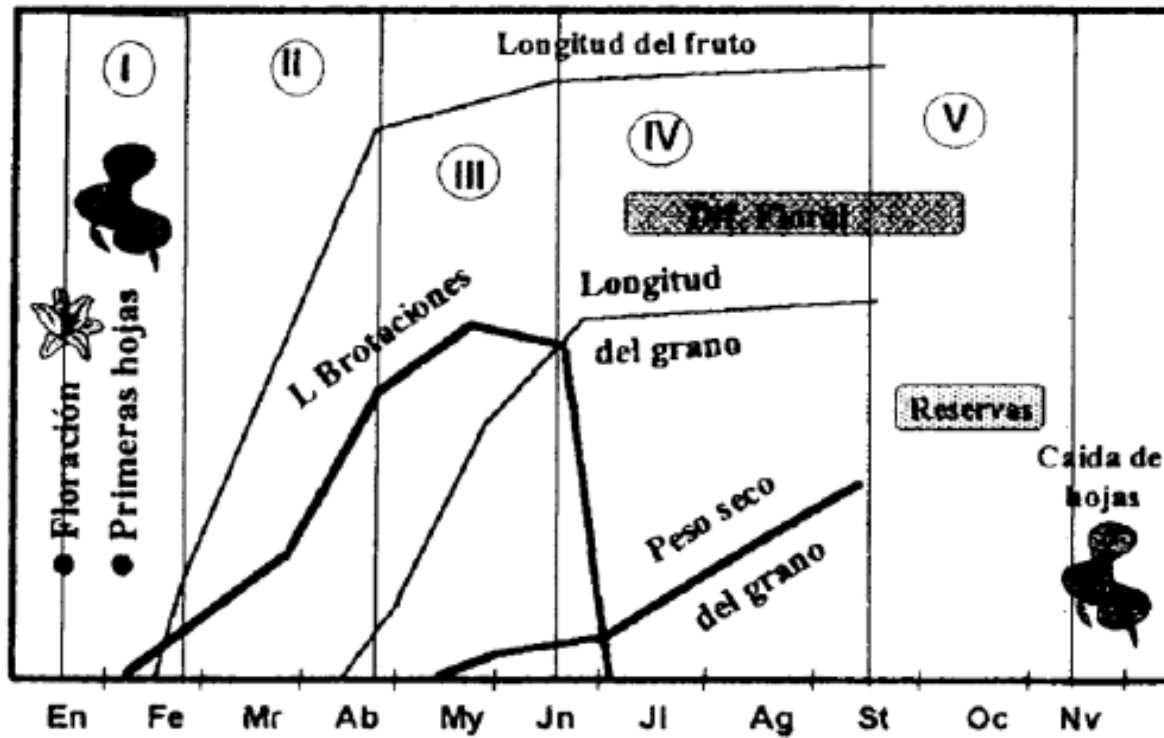


Figura 4. Fases del ciclo anual del almendro

### **3. Investigaciones sobre RDC**

#### **CÍTRICOS**

##### **Limonero Fino**

■ **Ensayo: Domingo et al. (1996)**

- **Períodos NO críticos: Todo el ciclo excepto la fase II de rápido crecimiento del fruto (junio-octubre)**
- **Resultados: Sin mermas productivas**
- **Ahorro de agua: 30%**

##### **Mandarino ‘Clementina de Nules’**

■ **Ensayo: González-Altozano y Castel (1999, 2000)**

- **Períodos NO críticos: Fase inicial del período de rápido crecimiento del fruto (Julio)**
- **Resultados: Sin mermas productivas**
- **Ahorro de agua: 7-14%**

### **3. Investigaciones sobre RDC**

#### **OLIVO**

##### **■ Ensayo: Goldhamer (1997)**

- **Períodos CRÍTICOS: diferenciación de flor, floración y crecimiento rápido de brotes y fruto**
- **Resultados: Sin mermas productivas**
- **Ahorro de agua: 40%**