EFECTO DEL RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO EN LA CALIDAD POSCOSECHA DE CIRUELAS `Angeleno´

RITECA II:
Coordinador: Manuel Martín Bellido

Subproyecto:

Objetivo: ✓Cómo mejorar el sabor de fruta de hueso sin perder capacidad de almacenamiento postcosecha.

Coordinación: Belén Belardo Micheret

Equipo investigador:

- Diana Domínguez Valhondo
- María Soledad Duarte Maya
- Juan Ramón Sánchez Morgado
- Laura Peñas Díaz
- Mª Dolores González Torres
- Isabel María Tapia García

COLABORACIÓN:

Subproyecto:

Coordinado por: María José Moñino Espino

Estrategias de RDC y uso de la agricultura de precisión para aumentar la eficiencia en el uso del agua en ciruelo japonés y vid

¿PORQUÉ INVESTIGAR EN RIEGO DEFICITARIO?

ORQUE EL AGUA TIENE UN GRAN IMPACTO ECONÓMIC
Y MEDIOAMBIENTAL

✓Conciencia medioambiental

MENOR GASTO DE AGUA

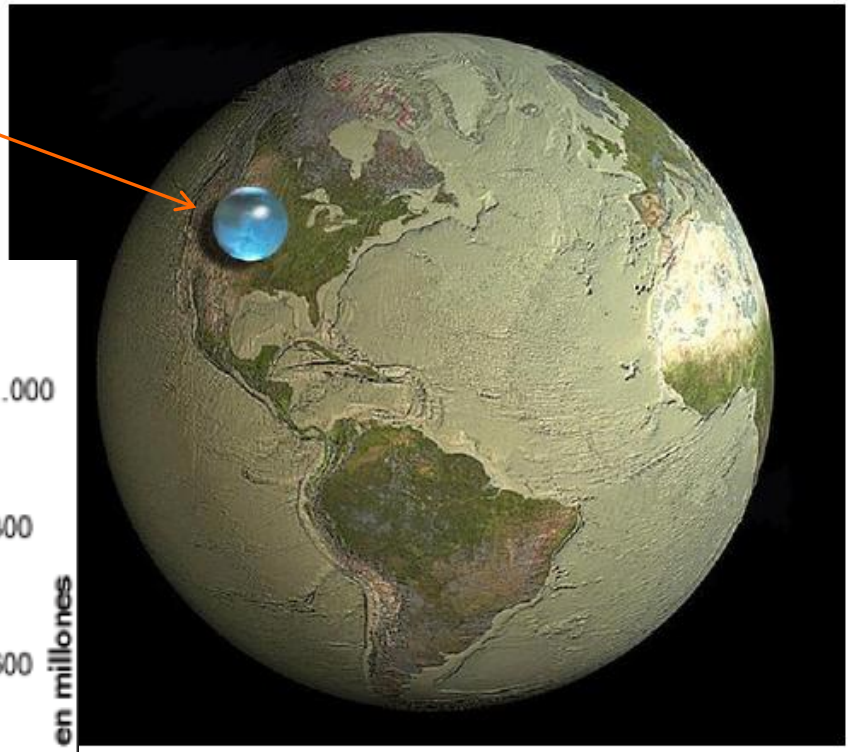
✓Menor coste en un sector cada vez más competitivo

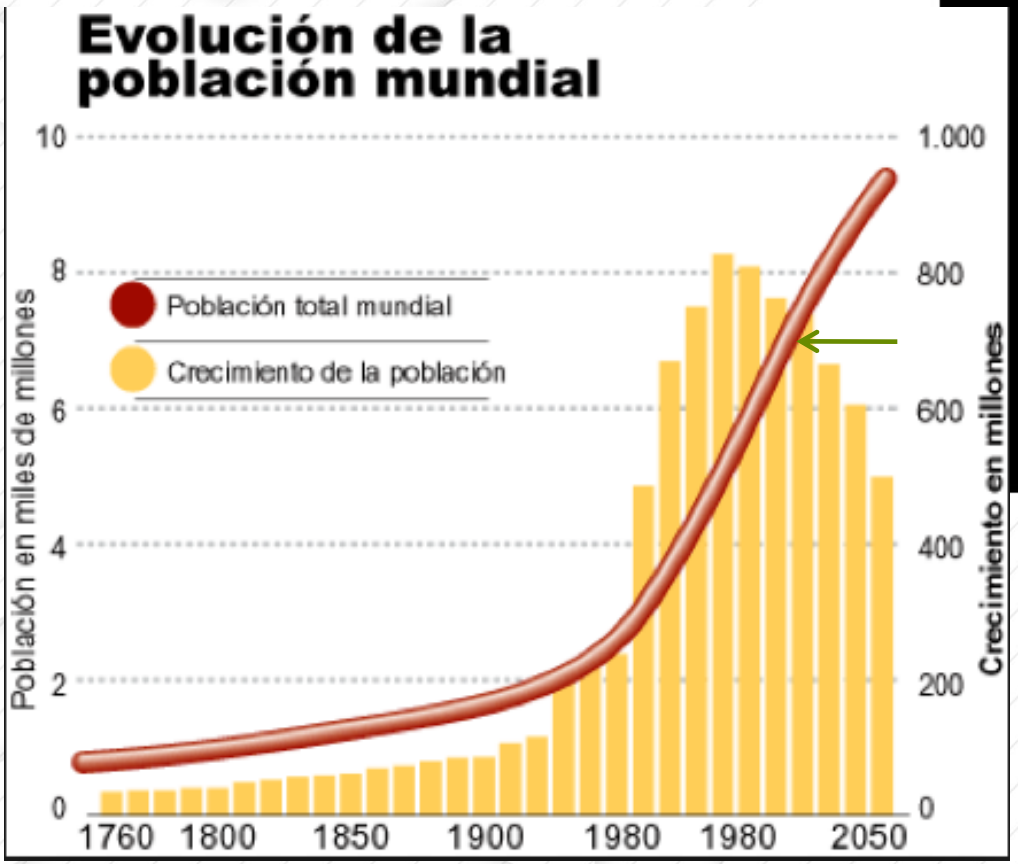
Río Guadiana a su paso por Badajoz

EL AGUA EN EL PLANETA

Hay muy poca agua en el planeta azul

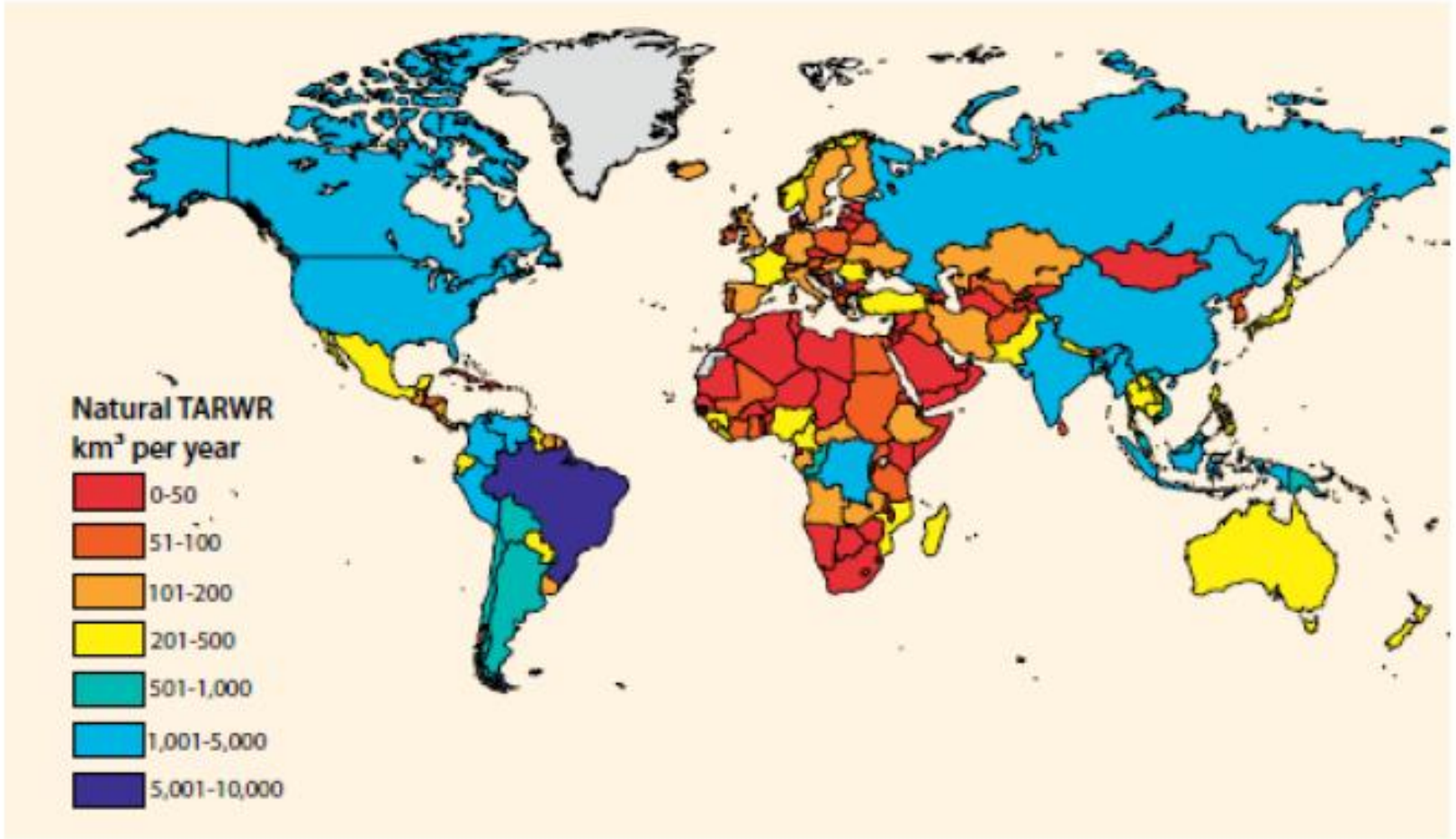
Agua accesible para el hombre: menos del 1%





POCA AGUA E IRREGULARMENTE DISTRIBUIDA EN EL ESPACIO

Total annual renewable water resources (TARWR) by country – most recent estimates (1985–2010)

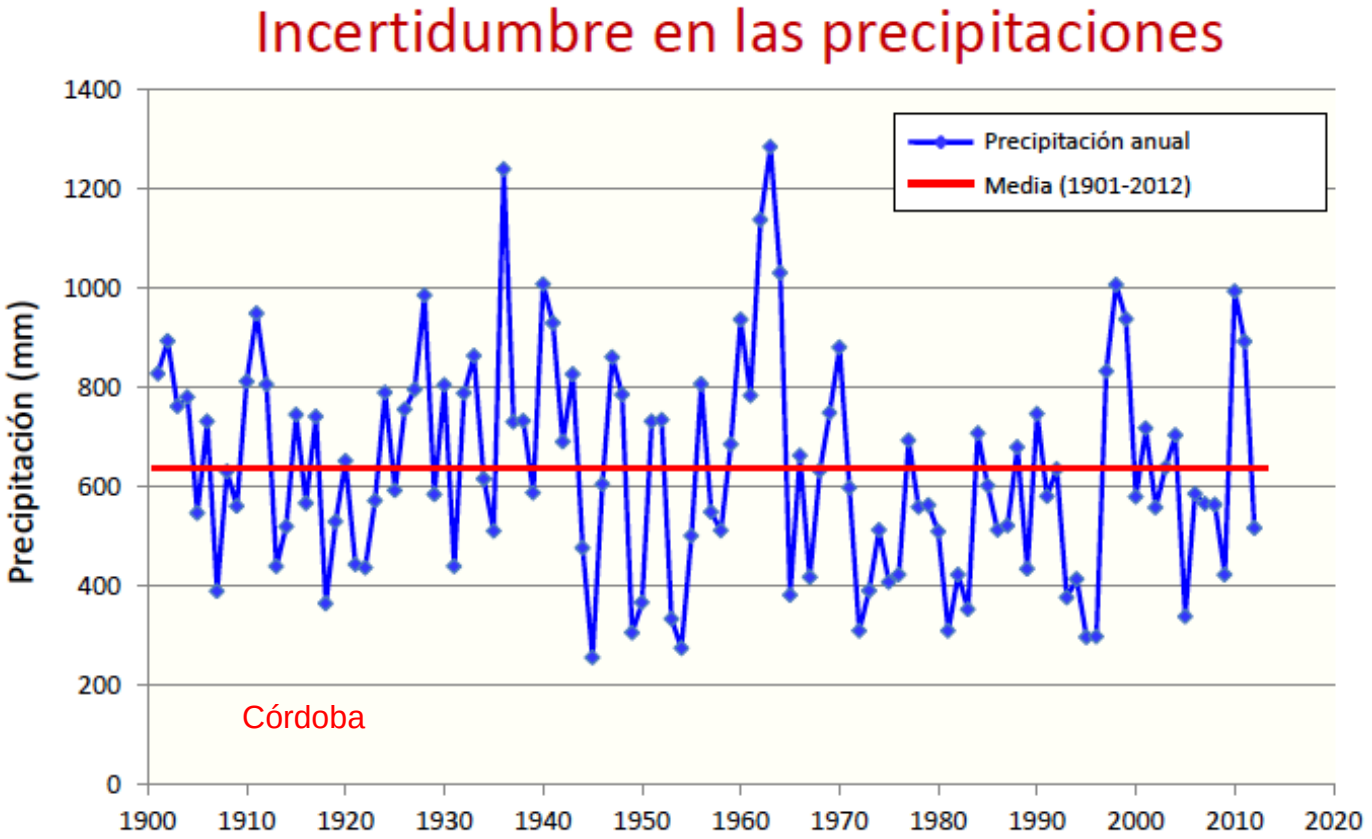


Fuente:Dr. D. Elías Fereres

EL AGUA EN ESPAÑA

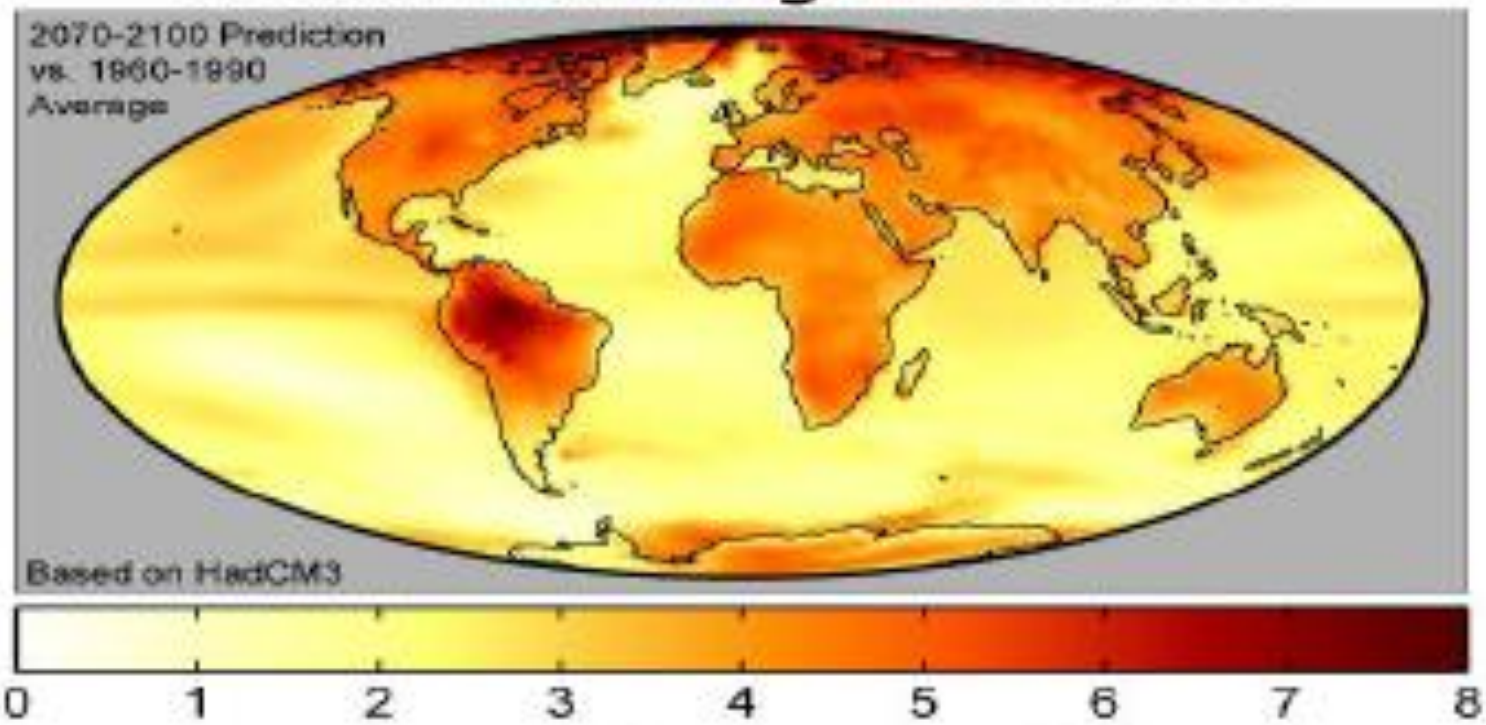
✓España: evaporación doble que en Londres, aunque la precipitación media sea igual

✓Periodos de sequía de 3, 4, 5 años



Fuente:Dr. E. Fereres

Global Warming Predictions



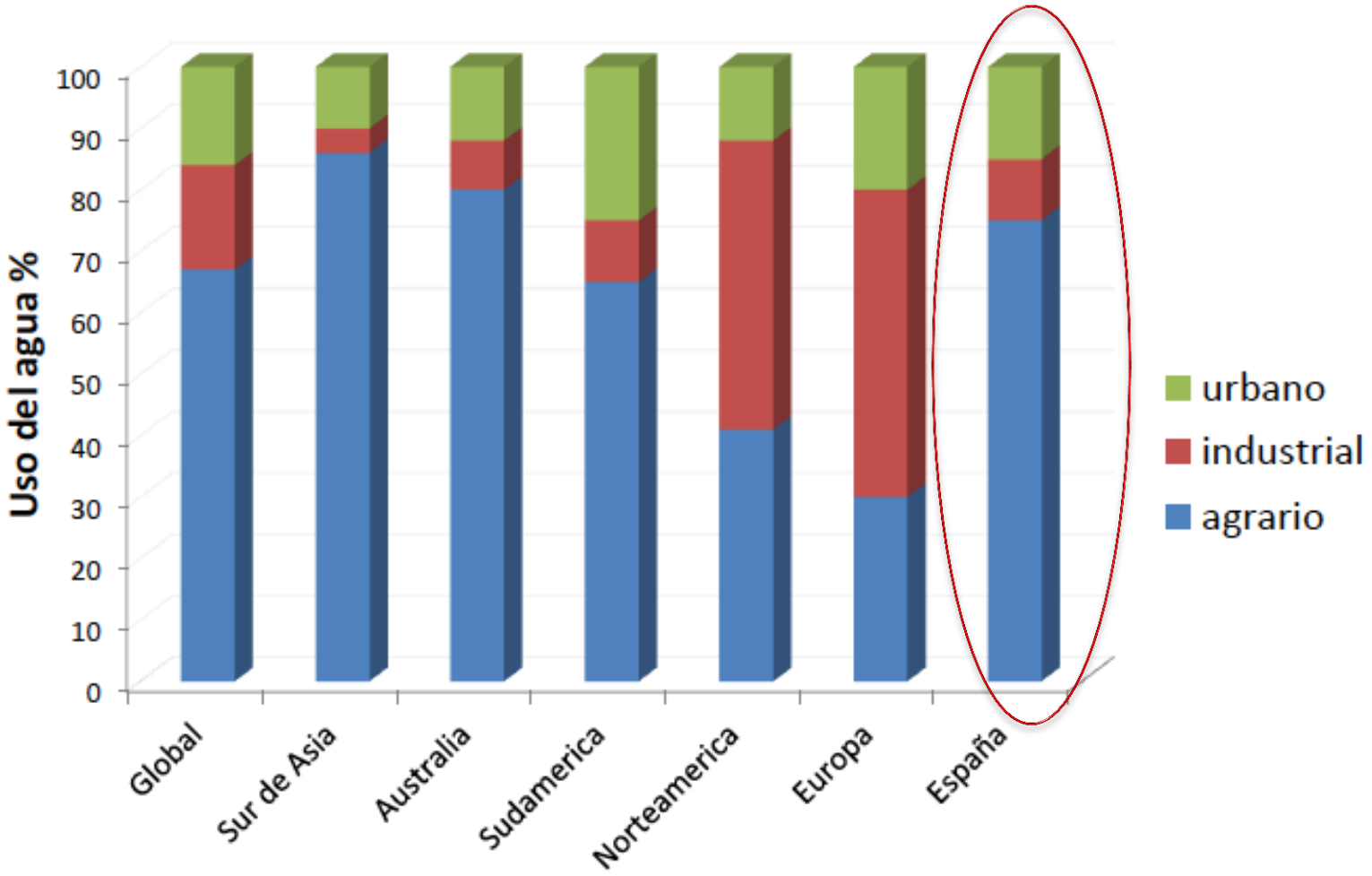
Fuente: Dr.. E. Fereres

INCREMENTO DE TEMPERATURA

Cambio en el patrón e intensidad de las precipitaciones.

- ✓Mayor evaporación
- ✓Inundaciones en primavera y riesgo de sequía en verano
- ✓En España lloverá menos

CASI EL 70 % DEL AGUA QUE SE DERIVA PARA LOS DISTINTOS SECTORES SE USA EN LA AGRICULTURA



USOS DEL AGUA

Fuente:Dr. D. Elías Fereres

✓Conciencia medioambiental

MENOR GASTO DE AGUA

✓Menor coste en un sector cada vez más competitivo

CONTROL CRECIMIENTO VEGETATIVO ÁRBOLES: REDUCCIÓN PODAS

MENOR GASTO ENERGÉTICO (BOMBEO)

(A veces “sobra” el agua, pero cuesta bombearla)

¿Y por qué ciruela?

Prunus salicina Lindl.

Fuente: Google Trends

Tendencias en la búsqueda de información sobre ciruela, melocotón y nectarina

Extremadura: Primer productor de España

¿Por qué ciruela `Angeleno´?

Piel: granate
Pulpa: amarillo claro

Se trata de un cultivar de gran interés comercial por:

- Ser la más tardía de las que se producen en Extremadura
- Estupendo almacenamiento poscosecha
- Resistencia a pudriciones y otros daños

RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO (RDC)

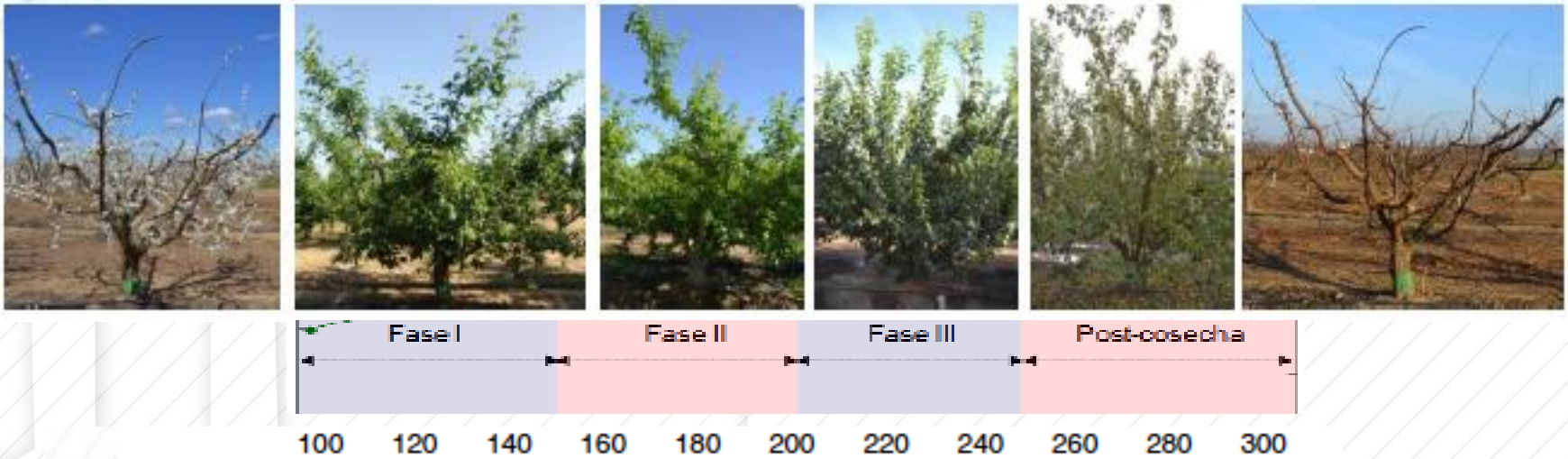
¿CÓMO REDUCIMOS EL AGUA DE RIEGO?

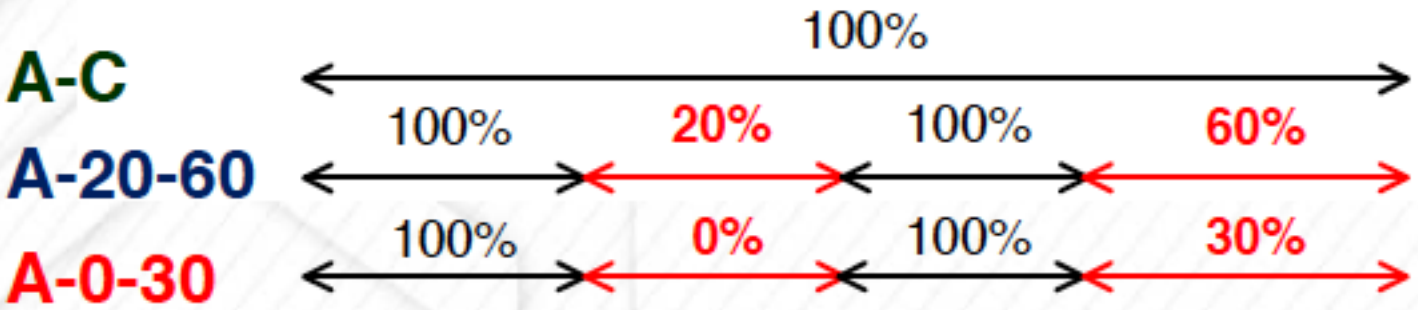
CONCENTRANDO LOS DEFICITS EN LOS PERIODOS MENOS SENSIBLES AL ESTRÉS HÍDRICO

RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO (RDC): Reducción aporte agua (< en periodos fenológicos en los que una reducción controlada del agua de no afecte sensiblemente ni a la producción, ni a la calidad de la cosecha, floración del año siguiente.

EL PERIODO EN EL QUE SE APLICA EL ESTRÉS HÍDRICO ES FUNDAMENTAL

Fuente: Alberto Samperio





En INTAEX:

Evaluar el efecto del RDC en la calidad de la fruta y su aptitud
para la conservación, atendiendo fundamentalmente a su calidad organoléptica

Además:

Determinar si supone o no alguna ventaja retrasar la fecha de recolección del fruto

DOS COSECHAS DE CIRUELAS ANGELENO

Se estableció el intervalo de valores de SST y firmeza para cada cosecha

Cosecha 1
Fecha de recolección habitual

5 sep

Cosecha 2
Dos semanas después

20 sep

Diferencia entre cosechas: 14 días

Selección y confección

Almacenamiento

- cámara de temperatura (1,6±1,5 ºC)
- humedad relativa (HR) controlada 90-95%

Durante 20, 40, 50 y 60 días

Tras la refrigeración, se simuló un periodo de vida útil de 7 días a 20 ºC sin HR

ANÁLISIS CALIDAD POSCOSECHA

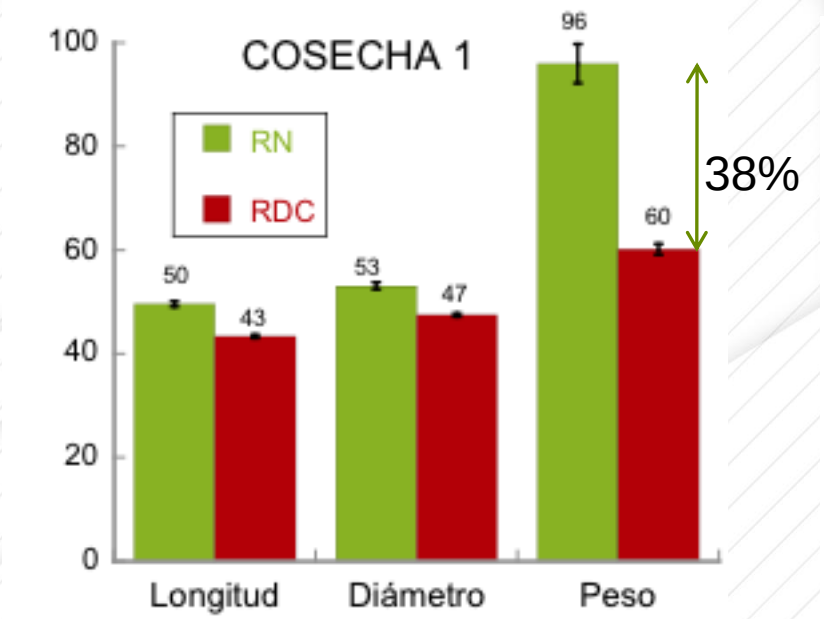
- Firmeza
  (penetración con sonda de 8 mm)
- Sólidos Solubles Totales
  (ºBrix)
- Acidez total
  (% ácido málico)
- Índice de aceptabilidad
  (SST/Acidez)
- Color de la piel
  (CIELab)
- Pérdidas de peso
  (%)
- Evaluación de daños
  (deshidratación, daños mecánicos, daños por frío)
- Análisis sensorial
  (grado de aceptación e intención de compra)

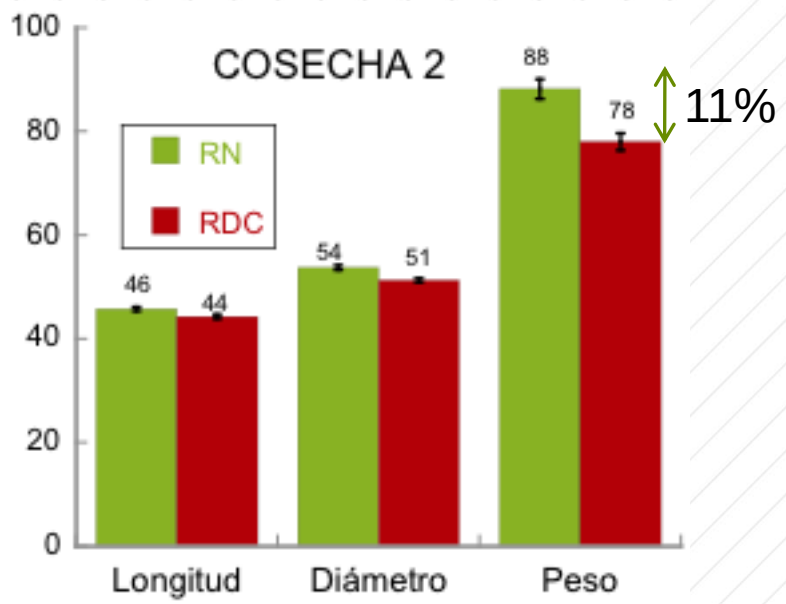
RESULTADOS

CIRUELAS ANGELENO EN LA COSECHA

Diferencia entre cosechas: 14 días

✓Las ciruelas con RDC tienen menor peso y calibre





✓El precio de la fruta depende de su calibre. La fruta de calibre pequeño
vale muy poco

¿CÓMO COMPENSAR ESTO?

RDC

✓Mayor número de frutos por árbol (Pero coste recolección mayor)

Resultados “La Orden” 2012:

Número de frutos/árbol mayor

Producción (kg/ha) mayor

✓Menor coste podas (reducción crecimiento vegetativo árbol)

✓Menor gasto agua/energía bombeo

Resultados grupo de investigación “La Orc

Beneficio (€/ha) RDC≅RN

MEJORAR CARACTERÍSTICA(S) DE LOS FRUTOS

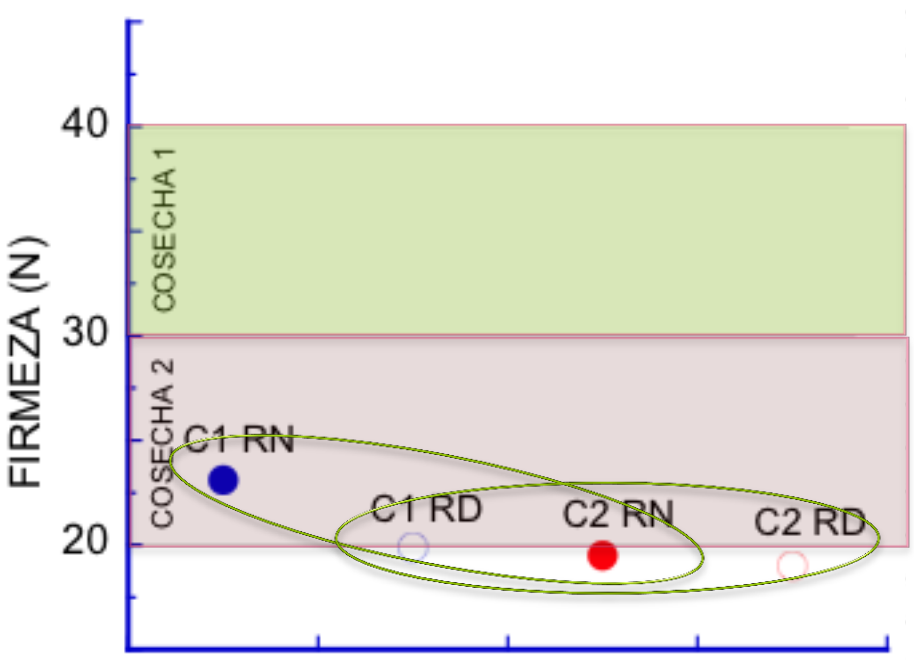
¿FRUTA DE MEJOR CALIDAD **ORGANOLEPTICA**?

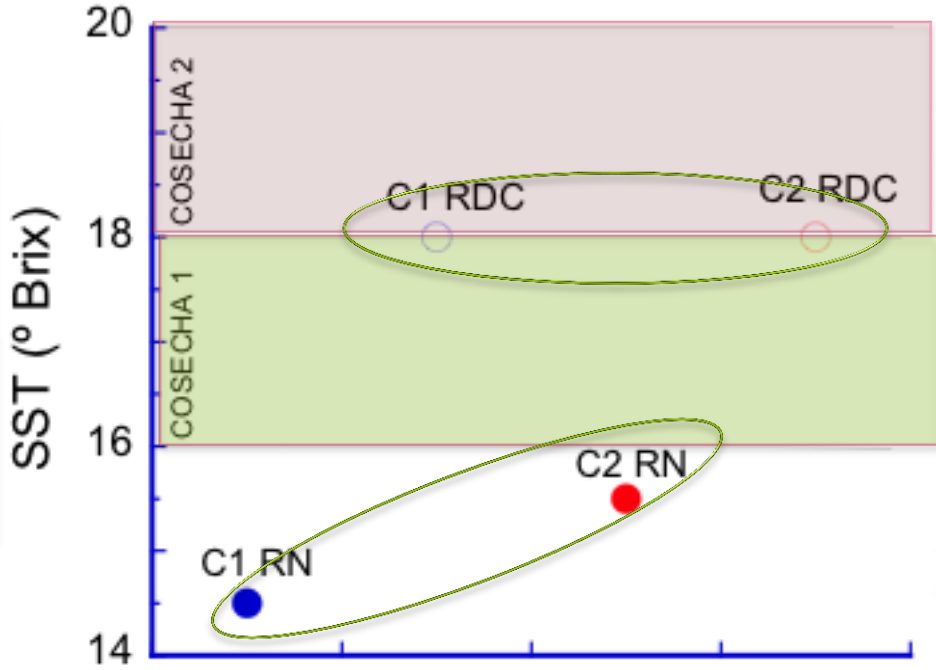
¿MAYOR CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO POSTCOSECHA?

¿ADELANTO MADURACIÓN?

GRADO DE MADURACIÓN DE LAS CIRUELAS

✓Valores de **firmeza y de SST** inferiores a los especificados:

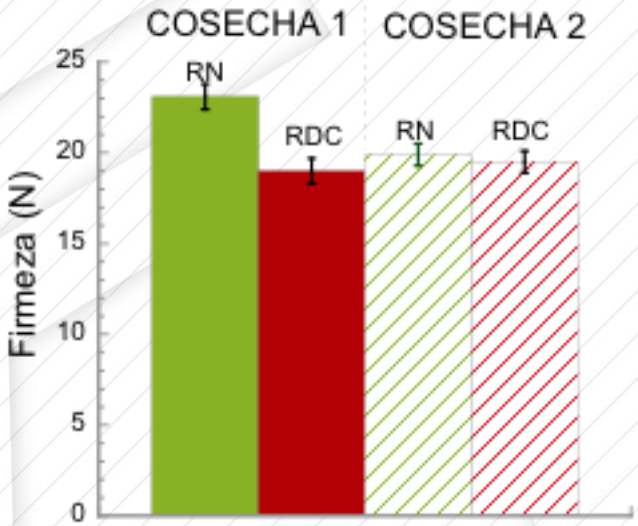




RDC: Se alcanza antes la maduración. No evolución en 14 días

CIRUELAS ANGELENO EN LA COSECHA

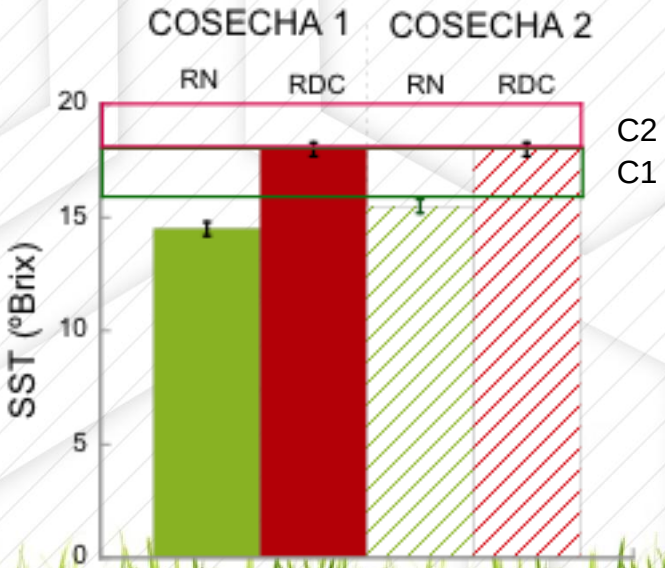
Diferencia entre cosechas: 14 días

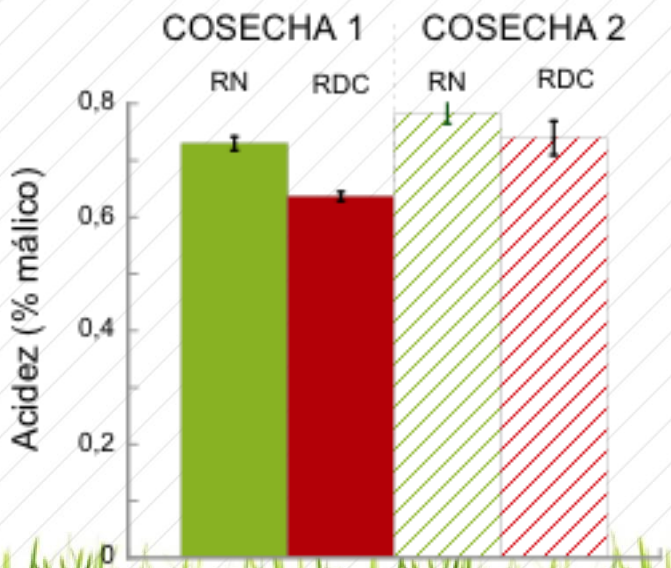


RDC:

- ✓MENOR FIRMEZA
- ✓MÁS AZÚCARES
- ✓MENOS ÁCIDOS

ADELANTO MADURACIÓN

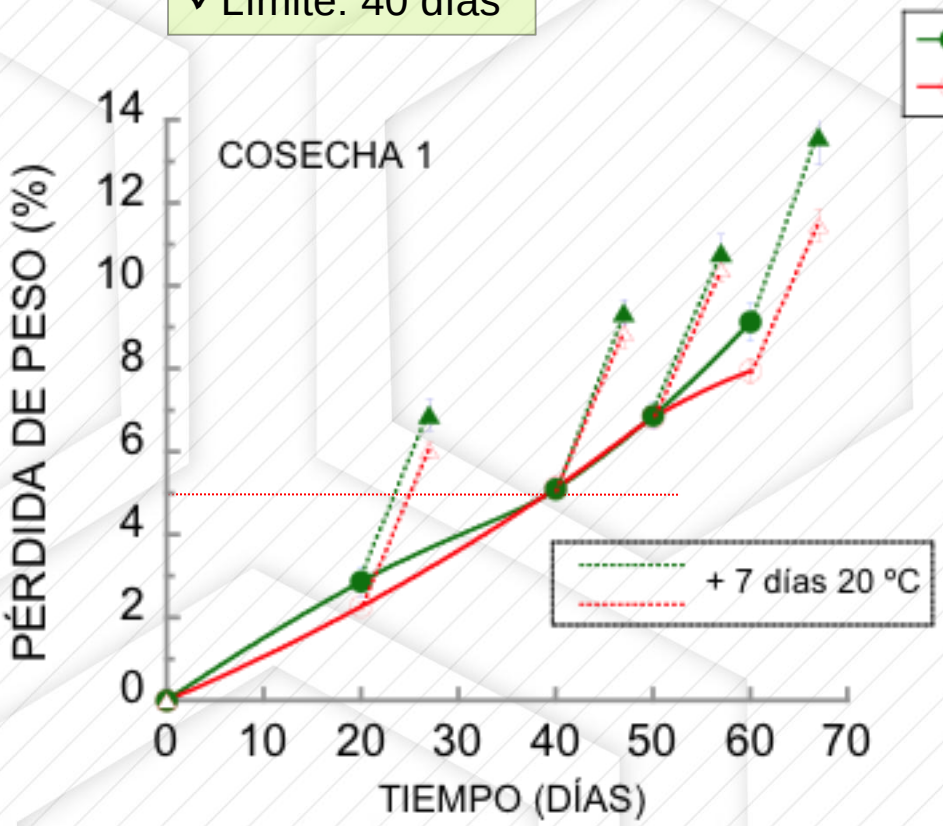




PÉRDIDA DE PESO ANGELEN

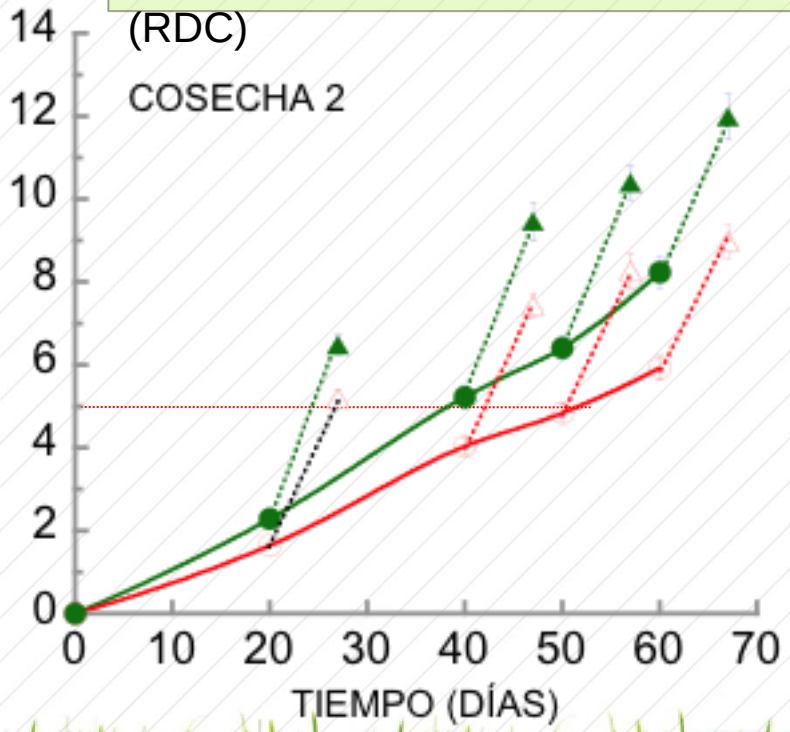
Diferencia entre cosechas: 14 días

✓Límite: 40 días



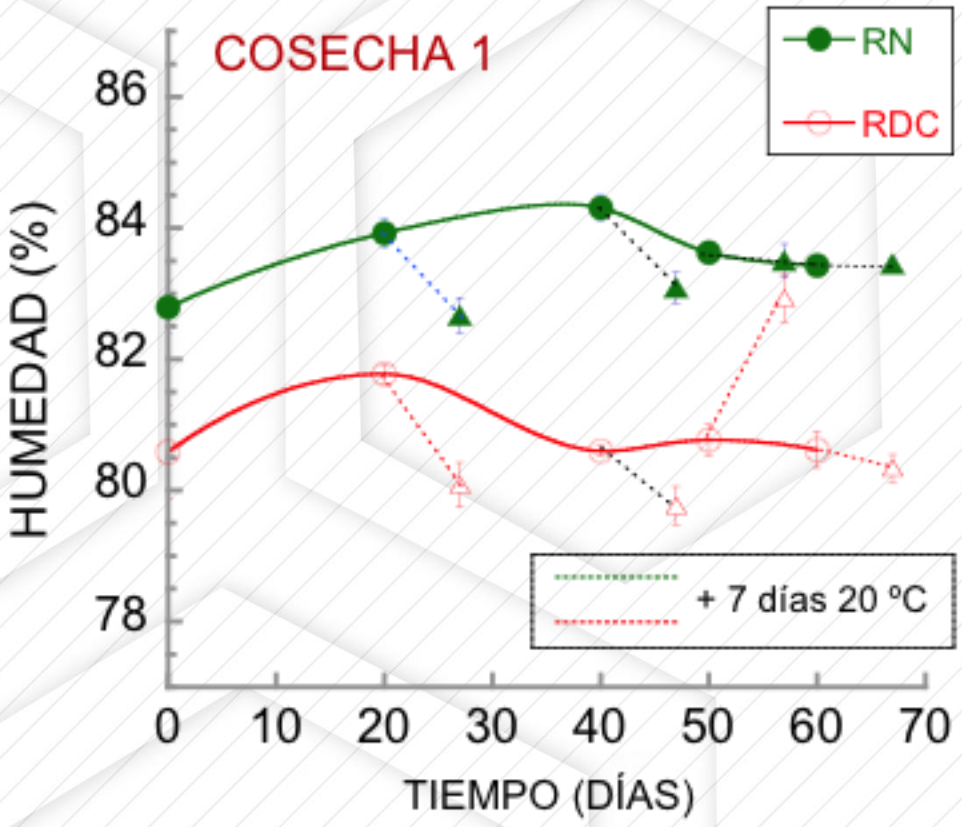
✓Los frutos con RDC pierden menos peso

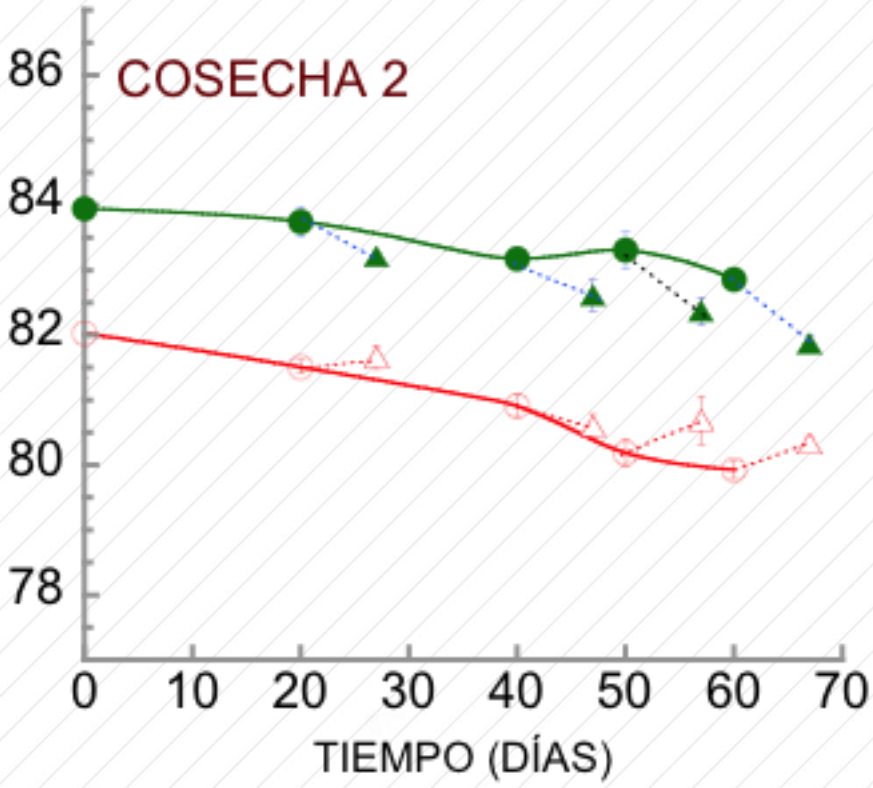
✓Límite: 40 días (RN) ó 50 días (RDC)



HUMEDAD

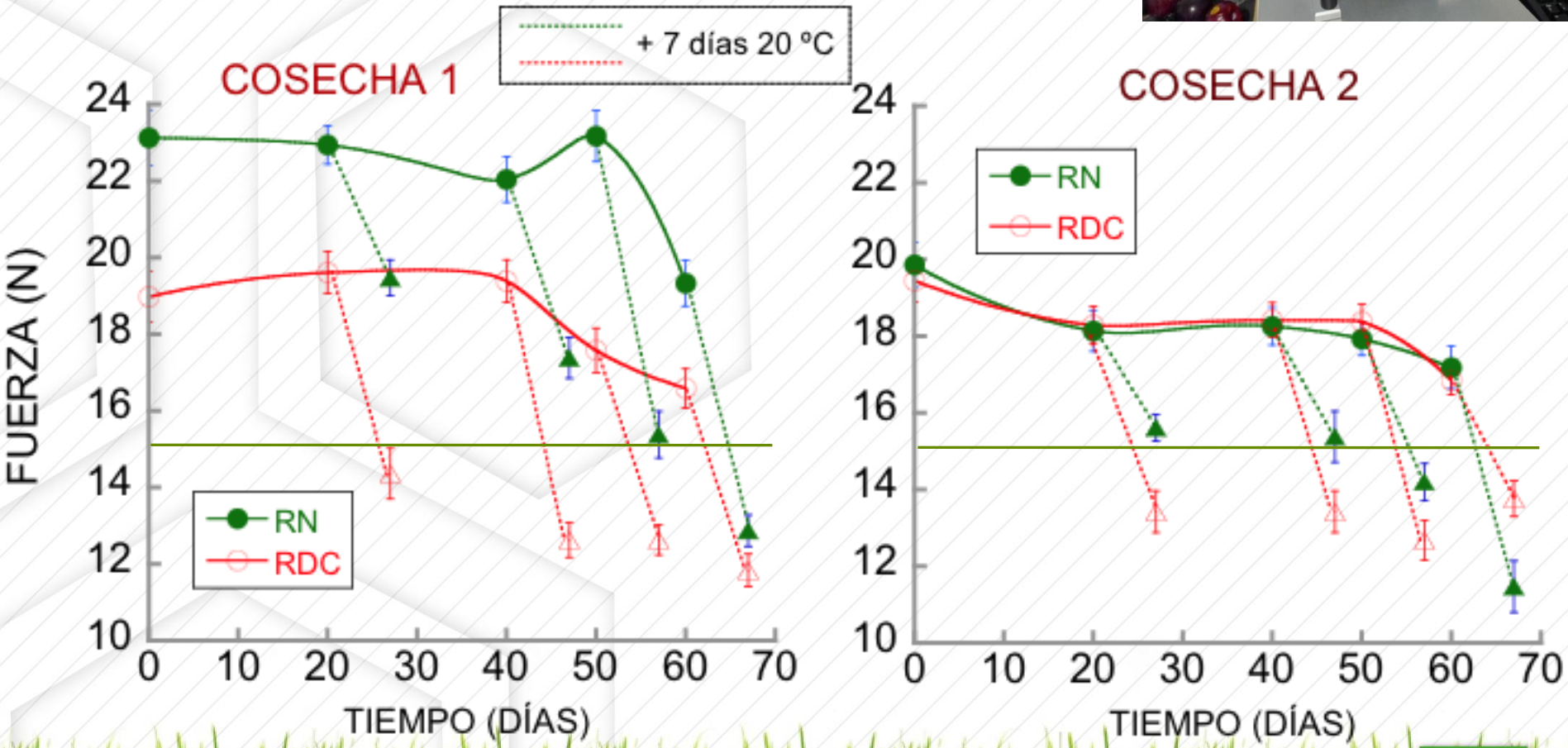
✓Los frutos con RDC tienen menor humedad





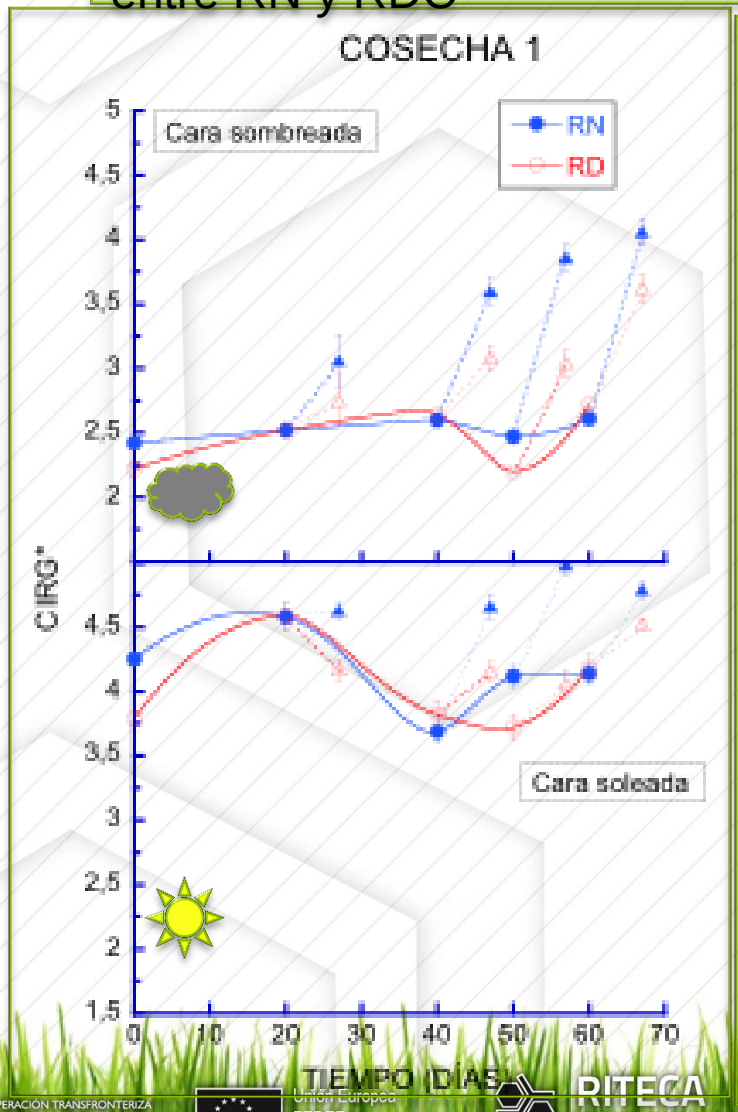
FIRMEZA ANGELENO

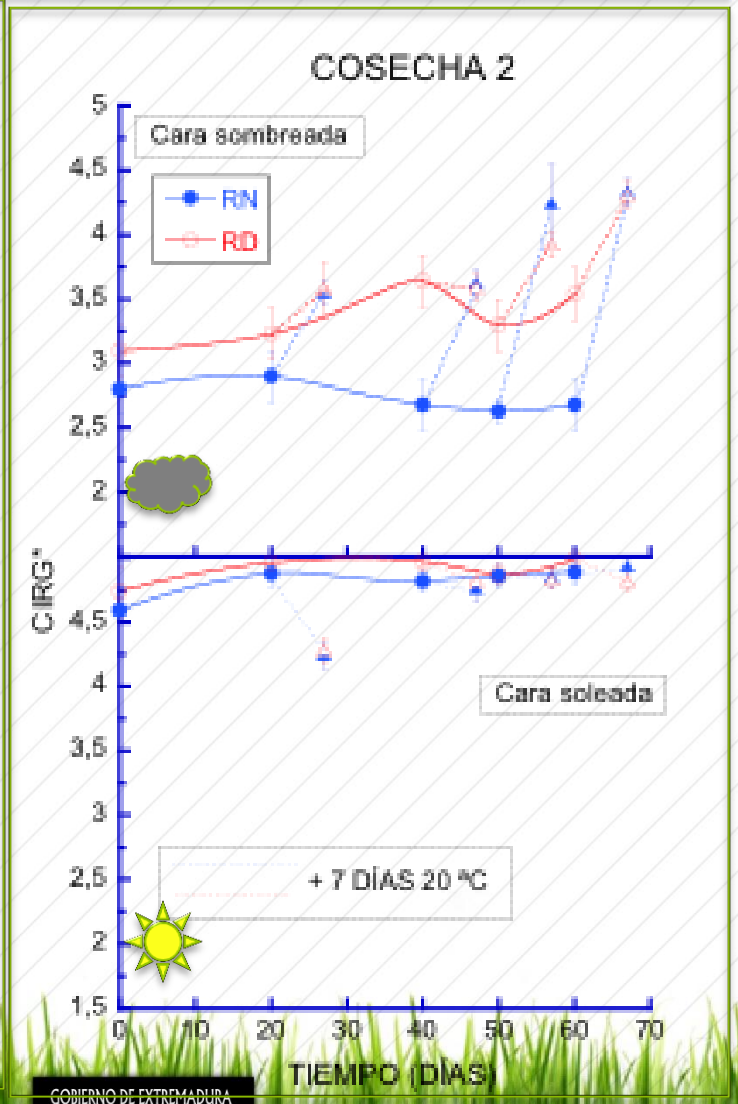
✓Los frutos con RDC son demasiado blandos



COLOR

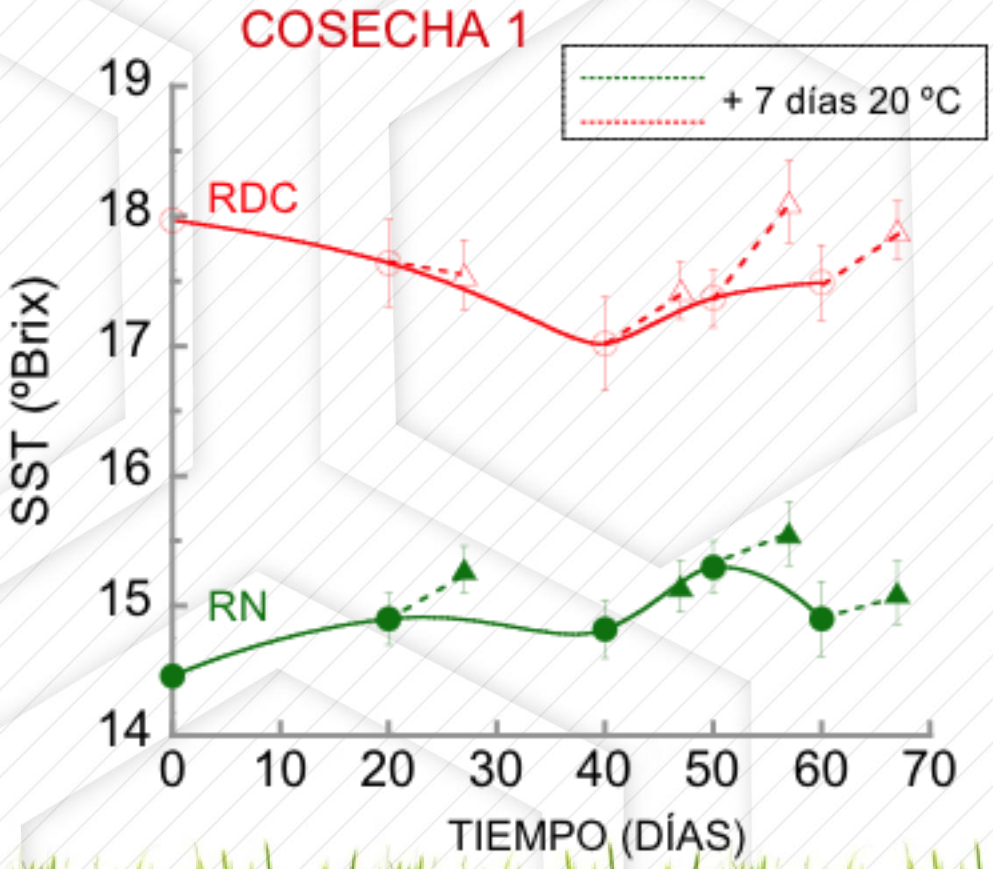
✓Hay más diferencia de color entre la cara sombreada y soleada de un fruto que entre los frutos de las dos cosechas o entre RN y RDC

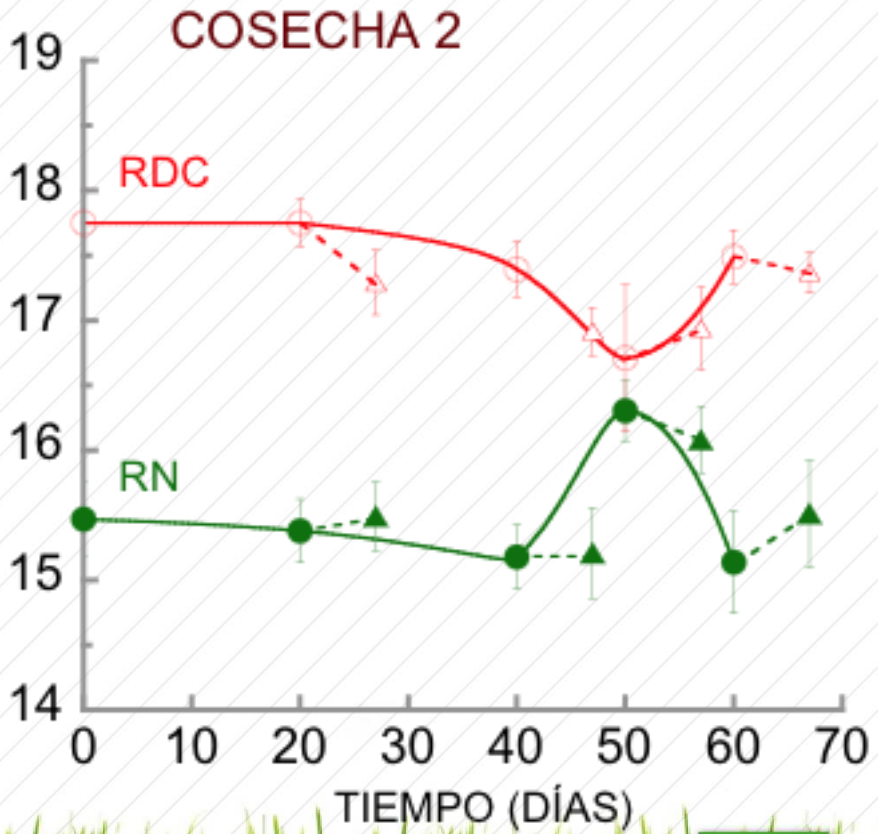




SST (ºBrix) ANGELENO

- ✓Los frutos con RDC tienen más SST
- ✓SST> 15º Brix

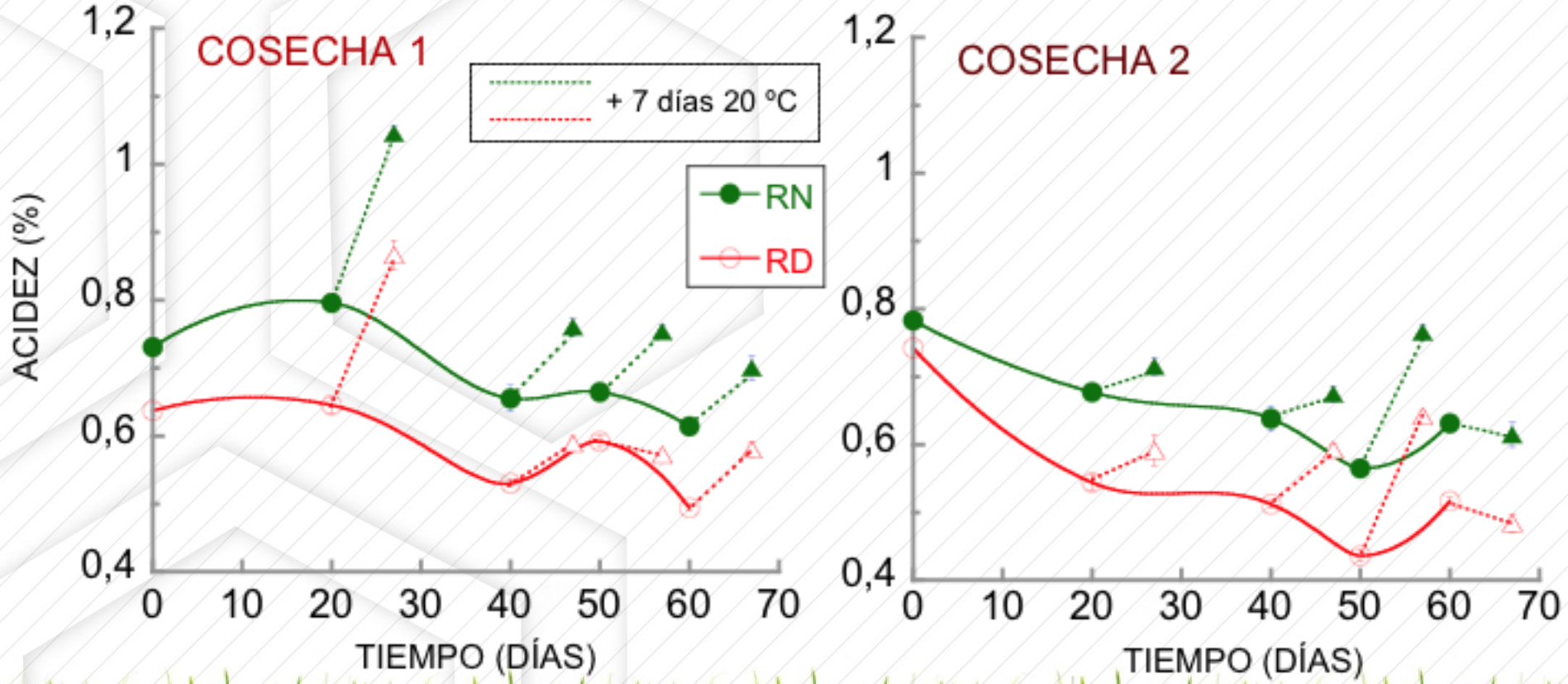




ACIDEZ ANGELENO

Diferencia entre cosechas: 14 días

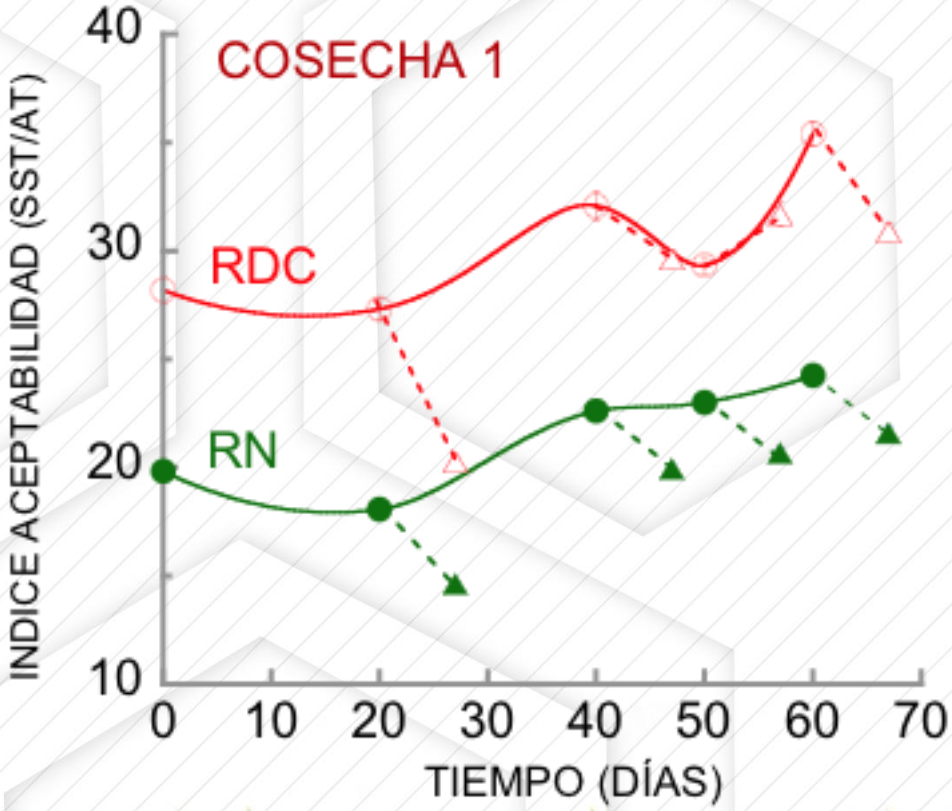
✓Los frutos con RDC tienen menor acidez

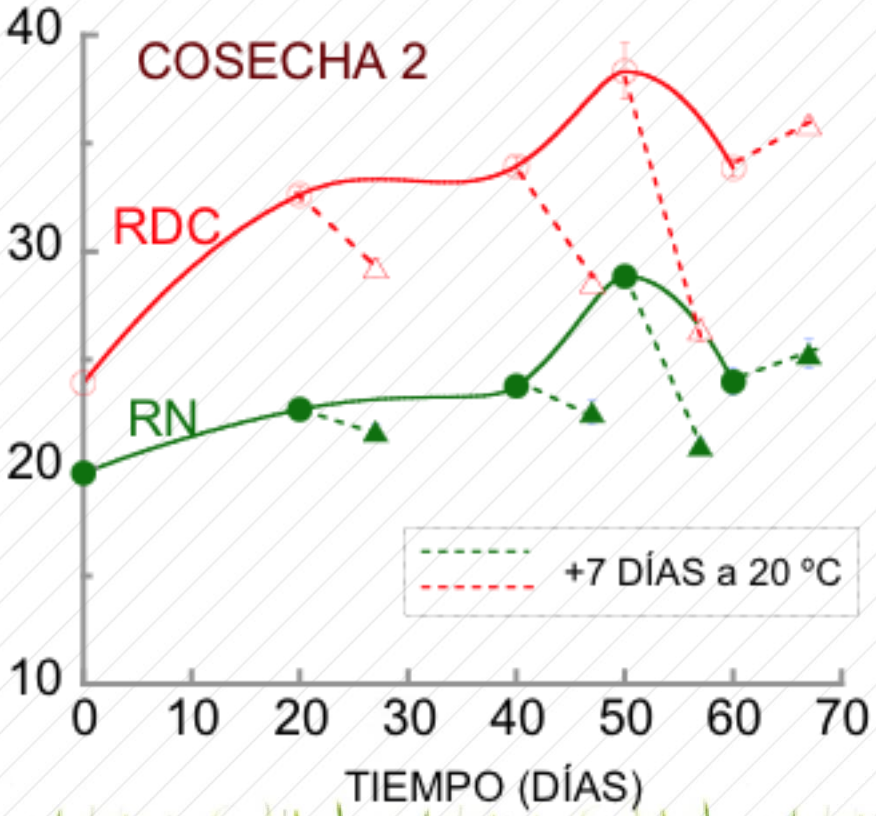


IA ANGELENO

Diferencia entre cosechas: 14 días

✓SST/Acidez mucho mayor en las ciruelas con RDC





VALORACIÓN SENSORIAL

Impulso inicial al comprar la fruta por el atractivo de forma y aroma, salud, precio…….¡pero!.....

Repetición de compra

¿Por qué repetiría la compra de una fruta?

Fuente: Provedo

¡LA FRUTA TIENE QUE TENER BUEN SABOR Y TEXTURA PARA FIDELI
CONSUMIDOR Y QUE ÉSTE REPITA LA COMPRA!

¡Nuestro agradecimiento a todos los catadores voluntarios!

HOJA DE CATA

NOMBRE DEL CATADOR:
FRUTA:
CULTIVAR:
CÓDIGO:

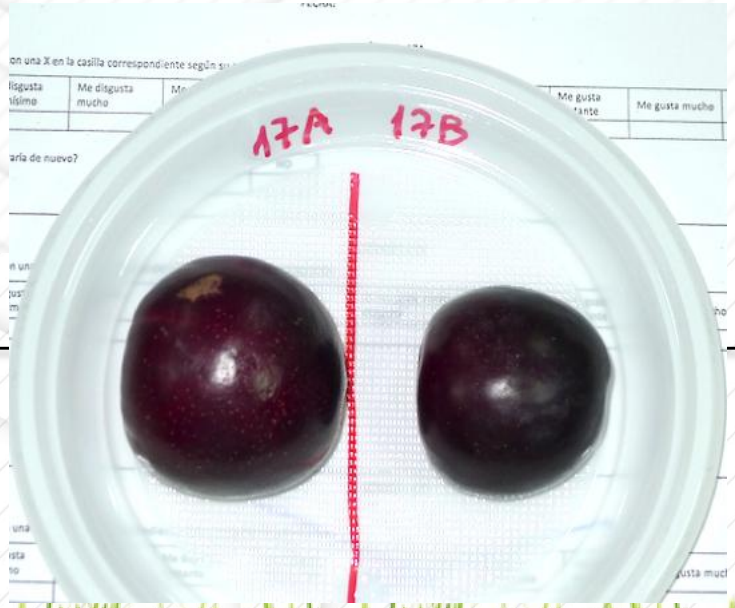
Por favor, pruebe la fruta y marque con una X en la casilla correspondiente según su grado de satisfacción:

Me disgusta muchísimo	Me disgusta mucho	Me disgusta bastante	Me disgusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta ligeramente	Me gusta bastante	Me gusta mucho	Me gusta muchísimo
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Después de probar la fruta, ¿la compraría de nuevo?

SÍ	NO
1	0

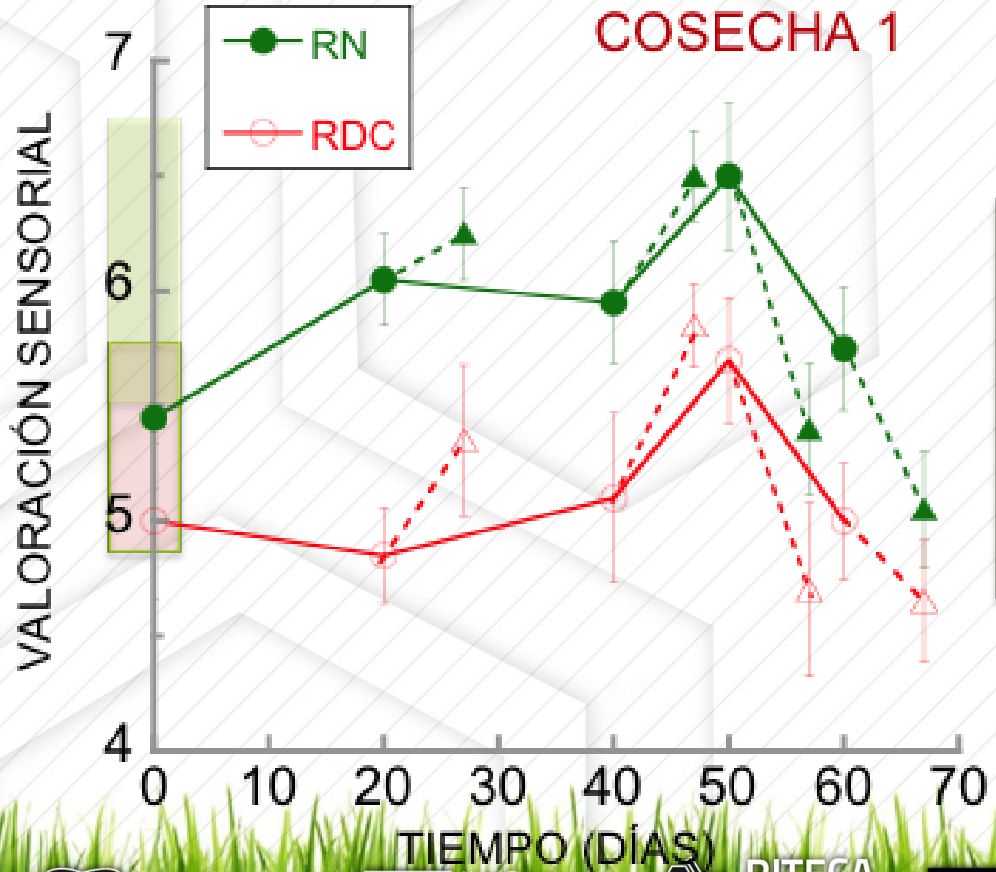
OBSERVACIONES

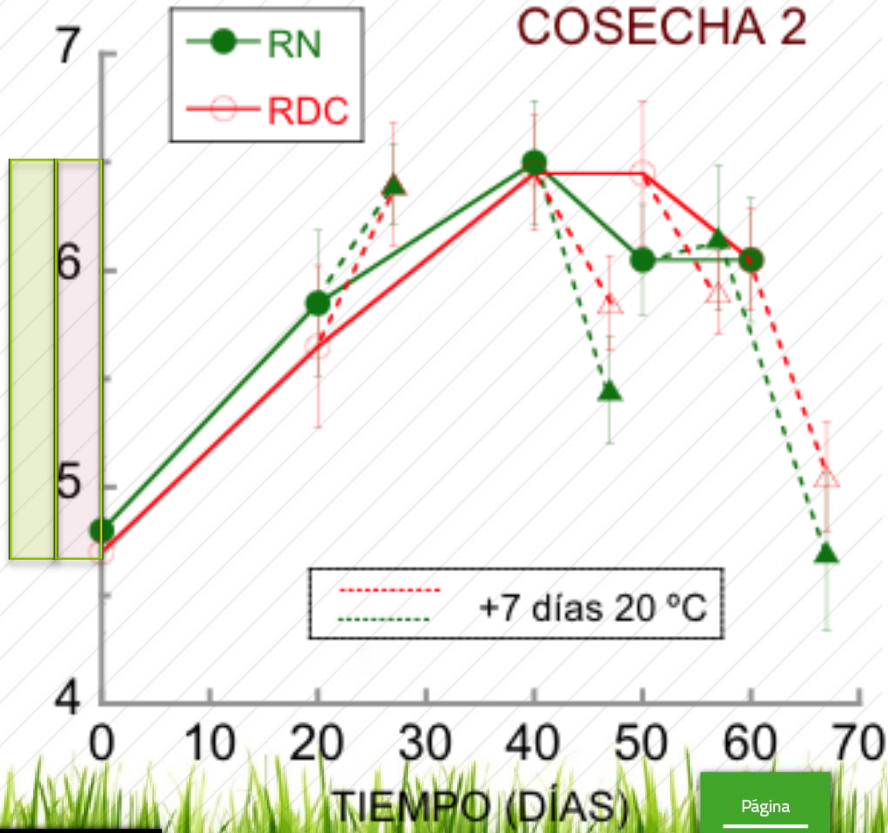


VALORACIÓN SENSORIAL

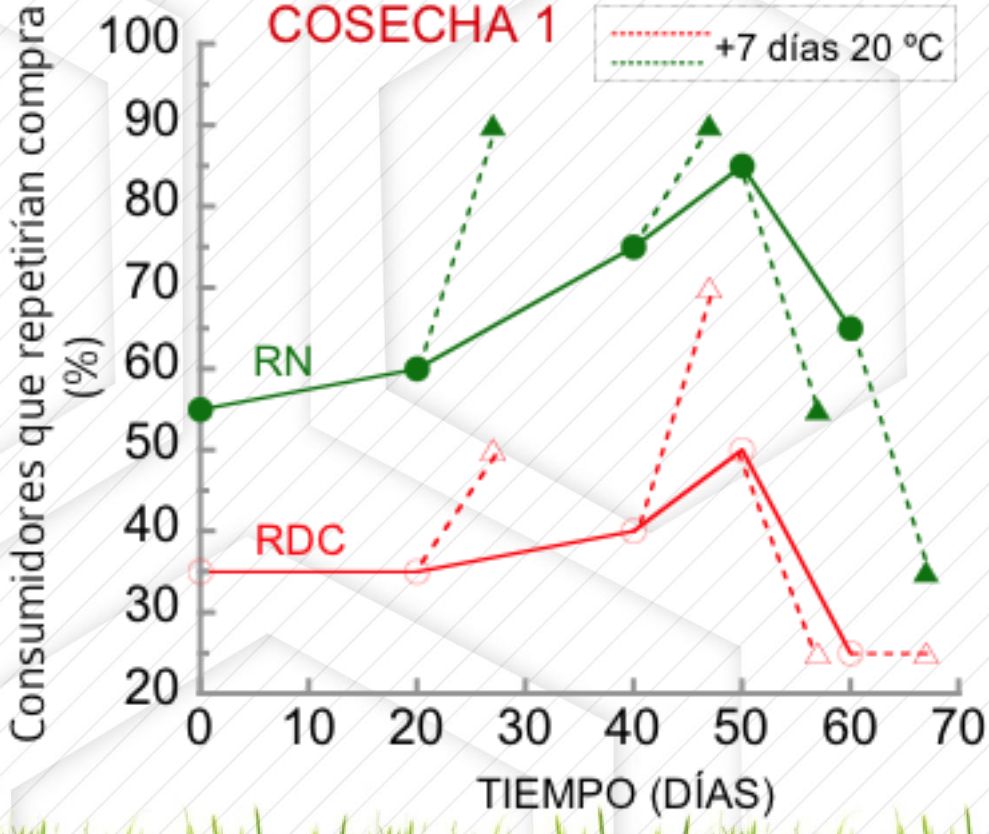
La calidad sensorial de la fruta es media-baja en el momento de la cosecha. Aumenta durante el almacenamiento

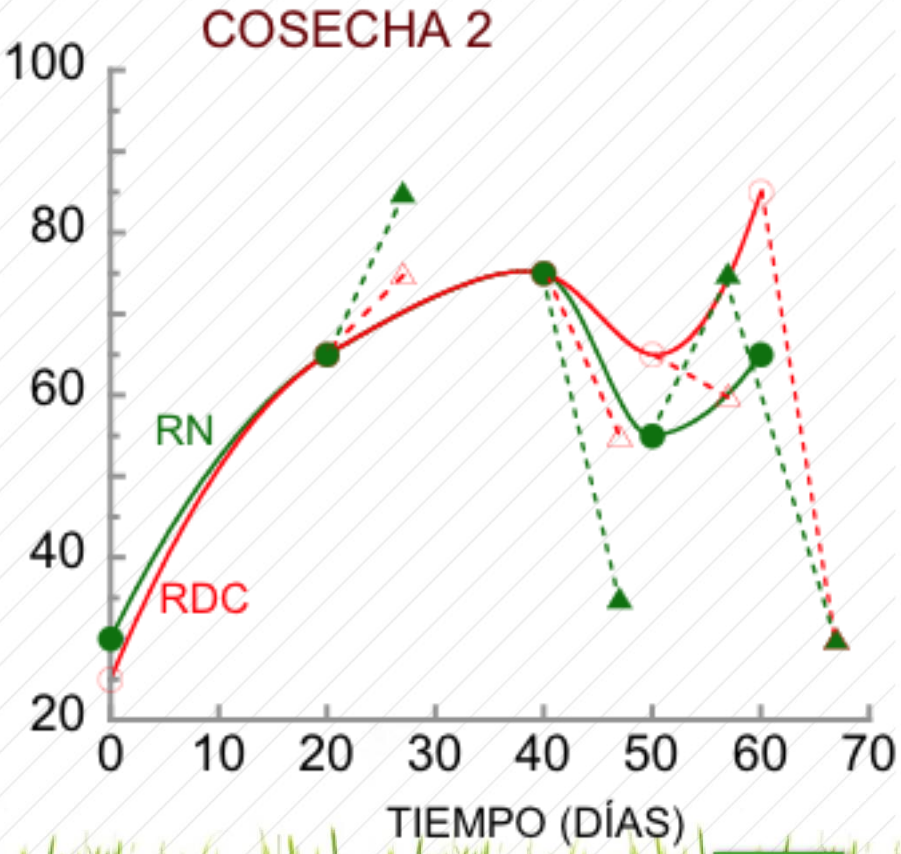
5="Ni me gusta ni me disgusta"
6="Me gusta ligeramente"
7="Me gusta bastante"





DESPUÉS DE PROBAR LA FRUTA: ¿LA COMPRARÍA DE NUEVO?



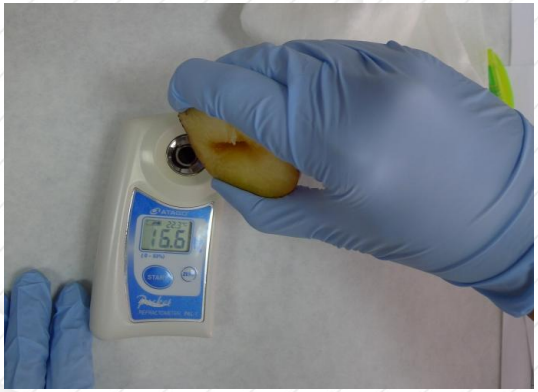


¿DE QUÉ DEPENDE LA VALORACIÓN SENSORIAL?

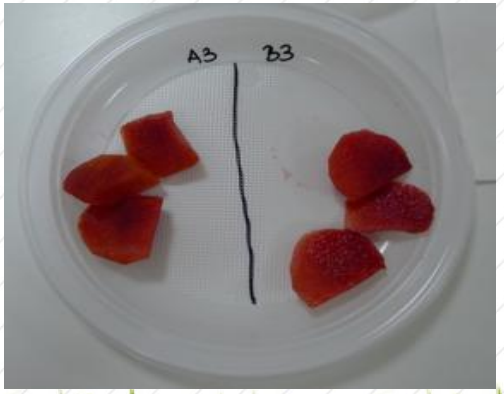
EN UN MISMO FRUTO

- Firmeza
  (penetración con sonda de 8 mr

- Sólidos Solubles Totales
  (ºBrix)



- Análisis sensorial
  (grado de aceptación e intención de com



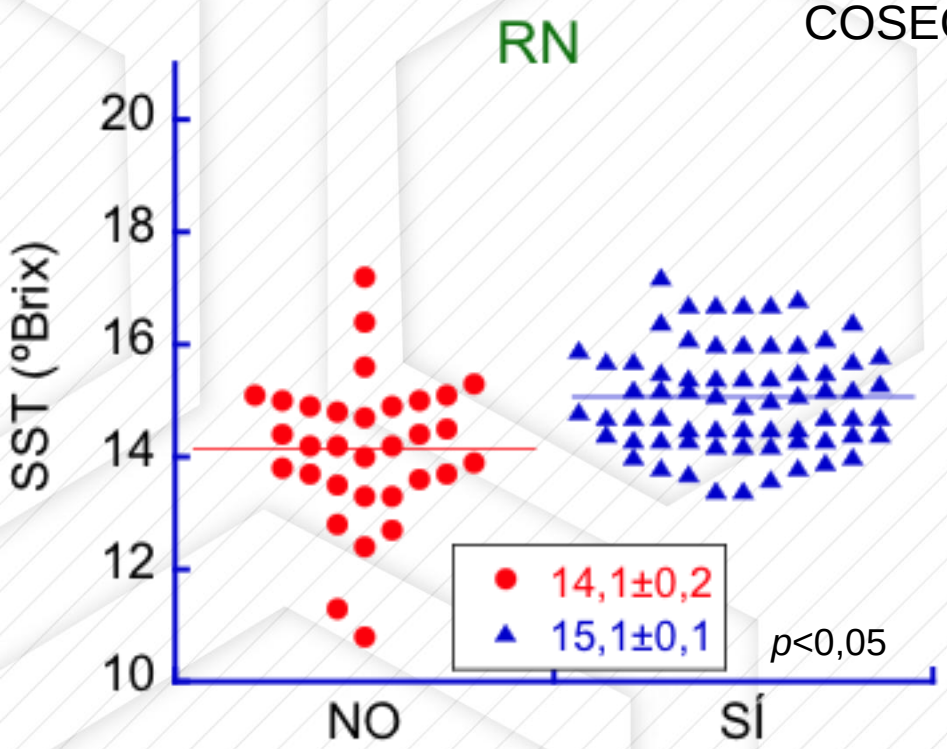
¿EXISTE CORRELACIÓN ENTRE CONTENIDO EN SST Y LA INTENCIÓN DE REPETIR LA COMPRA?

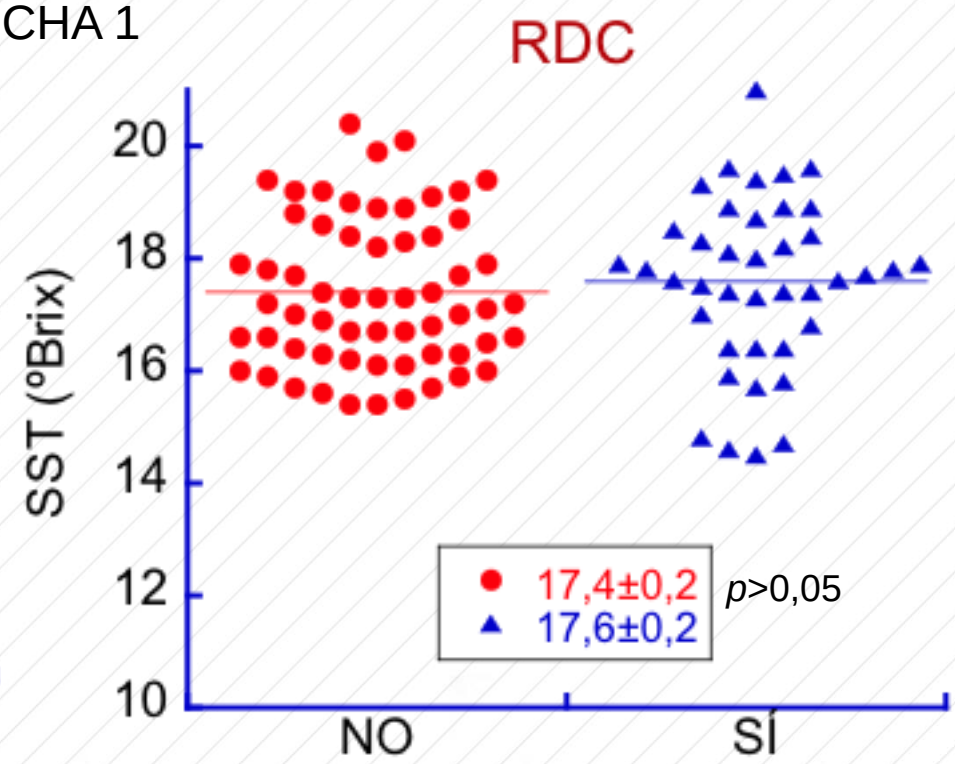
RN: SÍ

RDC: NO

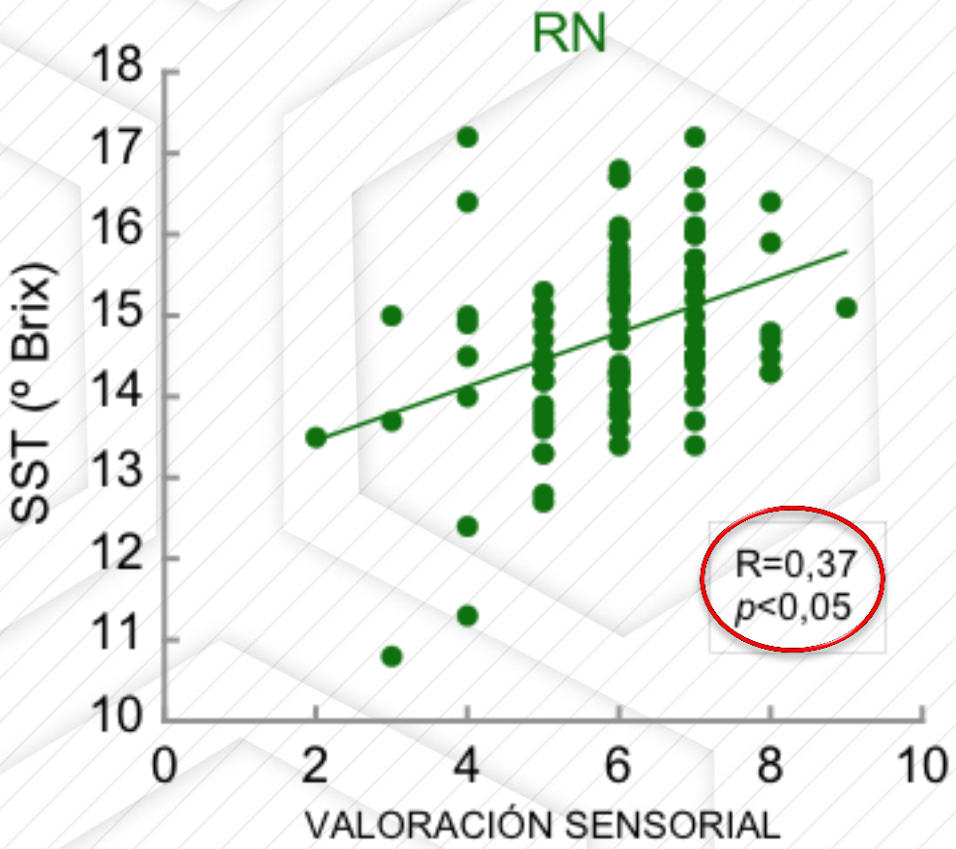
n=100

COSECHA 1





¿Y ENTRE CONTENIDO EN SST Y LA VALORACIÓN SENSORIAL?



RN: SÍ
RDC: NO

✓Ninguno de los parámetros evaluados (firmeza, SST, IA) resultaron útiles como indicadores <u>únicos</u> para predecir el grado de aceptación de las ciruelas con RN

DURANTE EL ALMACENAMIENTO REFRIGERADO……

CIRUELAS CON RN Y CIRUELAS CON RDC (C2)

✓El contenido en SST (sólo RN) y el IA (RN Y RDC) influyen en su valoración sensorial, aunque hay otros factores adicionales

CIRUELAS CON RDC (C1)

✓La textura de las ciruelas con RDC fue un factor determinante en la valoración sensorial negativa de estos frutos.

- "textura harinosa"
- "granulosa"
- "se desintegra en la boca"
- "no parece ciruela".

✓El contenido en SST y el IA no influyen en su valoración sensorial

TRAS LA VIDA ÚTIL……

CIRUELAS CON RN y CIRUELAS CON RDC

✓La fruta más firme fue mejor valorada, independientemente de su contenido en SST o de su IA.

DAÑOS `ANGELENO´

✓Daños mecánicos

✓Deshidratación

✓Daños por frío

❖No se encontró podredumbre en ningún fruto

DAÑOS MECÁNICOS ANGELENO

n = 400

TIPO DE DAÑO	FRECUENCIA (%)
Sin daños	62
Leves	31
Moderados	6
Graves	<1

Roce

Grieta

✓No se observó ninguna relación entre los días de almacenamiento y el porcentaje o tipo de daño

✓Ni el tipo de riego, ni el momento de cosecha, influyó en el porcentaje de daños mecánicos

✓La calidad de los frutos en cuanto a apariencia externa fue elevada, presentando menos del 10% de la muestra total evaluada daños moderados-graves.

DESHIDRATACIÓN ANGELENO

REFRIGERACIÓN

✓En general: ligero mayor grado de deshidratación en las ciruelas con RDC*

✓Los frutos presentaron síntomas de deshidratación leve a partir de los 20 días de almacenamiento postcosecha y moderada-grave a partir de los 40 días,

+VIDA ÚTIL

✓Más del 50% de los frutos presentaron síntomas leves de deshidratación desde los 20+7 días de almacenamiento

DAÑOS POR FRÍO ANGELENO

Pardeamiento (60+7 días)

Harinosidad (50 días, RN)

Daños por frío. *Días de refrigeración (50 ó 60, más 7 días de almacenamiento a 20 ºC (n=20).

Cosecha	Tratamiento	Tiempo	Daños (%)
C1	RN	50	5(1)
		50+7	5(1)
	RD	50+7	10(1)
		60+7	10(1)
			25(2)
C2	RN	60+7*	35(2)
			10(1)

(1) Harinosidad
(2) Pardeamiento

- Porcentajes por debajo del índice de tolerancia (25%). No limitaban la capacidad de almacenamiento de los frutos
- La recolección más tardía (cosecha 2) retrasó la aparición de daños por frío

CONCLUSIONES

¿ES MEJOR RECOLECTAR LA FRUTA DOS SEMANAS DESPUÉS?
NO, AUNQUE…….

La fruta proporcionada presentó características físico-químicas muy similares en las dos fechas de recolección (los valores preestablecidos de firmeza y SST para la C1 y la C2 no se cumplían)

- ✓ Es posible recoger las ciruelas Angeleno 14 días después (C2) sin que pierdan valor comercial por podredumbres u otros daños. Ventajas: La aparición por daños por frío se retrasa (hasta los 60+7 días), menor pérdida de peso (8% vs 9%) y menor deshidratación. Inconvenientes: menor firmeza (aunque las ciruelas permanecen firmes tras 40 + 7 días). Ventana comercial más grande
- ✓ La valoración sensorial y otros parámetros de calidad fue similar en ambas

¿FRUTA RDC MEJOR CALIDAD?
NO

✓ **Menor calibre**

✓ **Valoración sensorial inferior o igual**

✓**Defectos de textura**

✓**Menor firmeza**

¿FRUTA RDC MAYOR CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO POSTCOSECHA?

NO

¿ADELANTO MADURACIÓN?

SÍ

¡Gracias!