



CONCEPTOS GENERALES,
CLIMA, FISIOLÓGÍA
ADAPTACIÓN DE LA
PLATANERA

VÍCTOR GALÁN SAÚCO
vgalan46@gmail.com

Cultivares objeto de exportación
(plátanos en Canarias, bananas en
resto del mundo)

Musa acuminata Colla AAA subgrupo
Cavendish

- 'Gran Enana'
- 'Williams'
- 'Poyo'
- 'Pequeña enana' (Gruesa, Brier, Laja, etc)





Efectos climáticos

Temperatura, régimen hídrico,
iluminación... →

Fs, Tr, LER, dif. floral y desarrollo racimo →
productividad, duración ciclo, calidad fruto
→ beneficio agricultor, seguridad
alimentaria y suministro a los mercados

Para obtener un **BUEN RENDIMIENTO** es preciso que las condiciones de **temperatura** en el momento de la **diferenciación floral** sean óptimas. Es importante tener en cuenta también que en el momento de la **diferenciación floral** en que se está formando el racimo en el interior del **seudotallo** debe cuidarse al máximo la **nutrición** y particularmente el **riego** de la planta.

Zonas climáticas de cultivo del plátano

TRÓPICOS (23° N y S del Ecuador)

- Leves diferencias T día/noche (>) y verano/invierno
- $T_m = 27^\circ\text{C}$
- Mínima variación fotoperiodo (<13 h)
- Variados regímenes de precipitación

SUBTRÓPICOS (isoterma 10°C 20-30° N y S y ↑)

- Amplias diferencias T día/noche y verano/invierno
- Mayor variación fotoperiodo
- ↑T extrema en verano y ↓ T extrema en invierno
- Índice pluviométrico anual bajo y mal distribuido

Suelos donde se cultivan

- Textura muy variable
arenosa-arcillosa
ideal 30:10:60
- Diferente profundidad:
ideal 1,20 cm,
aceptable 80 cm
mínimo 40-60 cm (vp)
- Diferente pH
4,2-8,1
óptimo 5,8 – 6,1 (medido en H₂O)
- Tolera salinidad
CE hasta 3,6 dS/m (3,0 en suelo)
SAR bien hasta 6,6 (límite 13,0)
Cl⁻ hasta 600 ppm

Distintos Cultivares

VARIABILIDAD DE FRUTOS Y FLORES

Principal objetivo del cultivo comercial de la platanera

- Obtener un rápido desarrollo y un vigoroso crecimiento conducente a un ciclo corto y productivo evitando al mismo tiempo las plagas y enfermedades. A este principio general hay que añadir hoy en día la demanda cada vez mayor de plátanos orgánicos que conlleva a una utilización cada vez más "ecológica" de abonos y plaguicidas de síntesis y/o a la investigación de alternativas biológicas a los mismos (micorrizas, rizobacterias, lucha biológica).

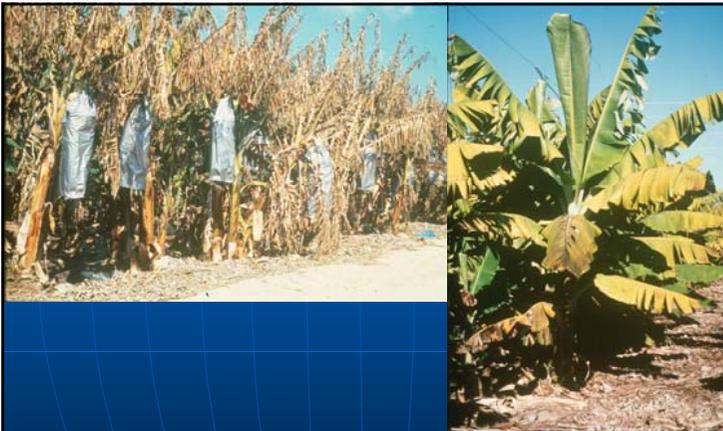
Acción de la temperatura sobre el crecimiento y desarrollo de la platanera

T°C	Respuesta
47	Punto de muerte térmica de la hoja (irreversible)
40	Parada de crecimiento. Ocurrencia de estrés hídrico. Cierre de estomas Marchitez temporal. T hoja sube a 45° C.
38	Aconsejable enfriar la hoja
31 (x)	LER óptimo. NAR reducida. Estomas abiertos. No estrés
27 (x)	Balance óptimo LER vs. NAR (óptimo de productividad)
22 (x)	Óptimo NAR. LER reducido. Óptimo para iniciación floral
16	Cesa el desarrollo (LER=0 y nulo aumento área seca)
13	Se producen daños en la calidad de la fruta. Tiras marrones en el interior de la piel
9	Dstrucción de clorofila en la hoja. Amarilleamiento hoja
6	Coagulación látex del pericarpio. Pérdida de la capacidad de maduración
0	Daños por congelación. Muerte de hojas

X = media

LER: Leaf Emergence Rate = Ritmo de emisión de hojas

NAR: Net assimilation rate = Acumulación de materia orgánica/unidad de área foliar y tiempo. NAR es la ganancia neta de asimilados, mayormente fotosintéticos por unidad de área y tiempo.



Daños por frío y heladas



Obstrucción foliar, diferenciación en invierno, decoloración epidermis

PLATE 1c

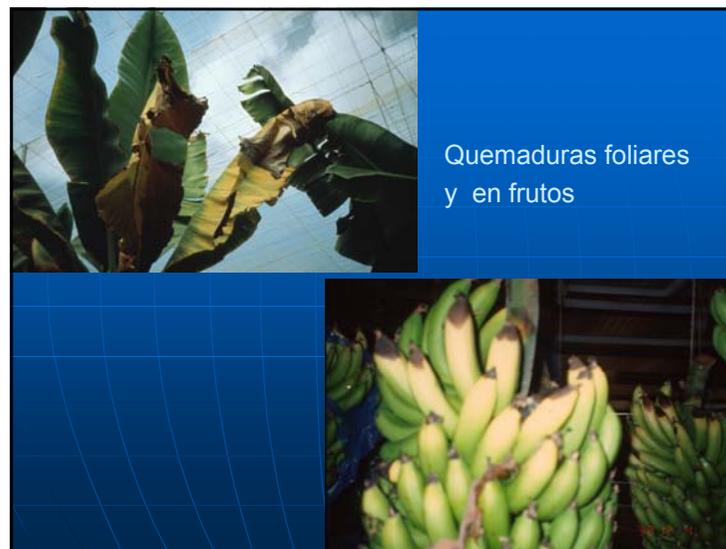
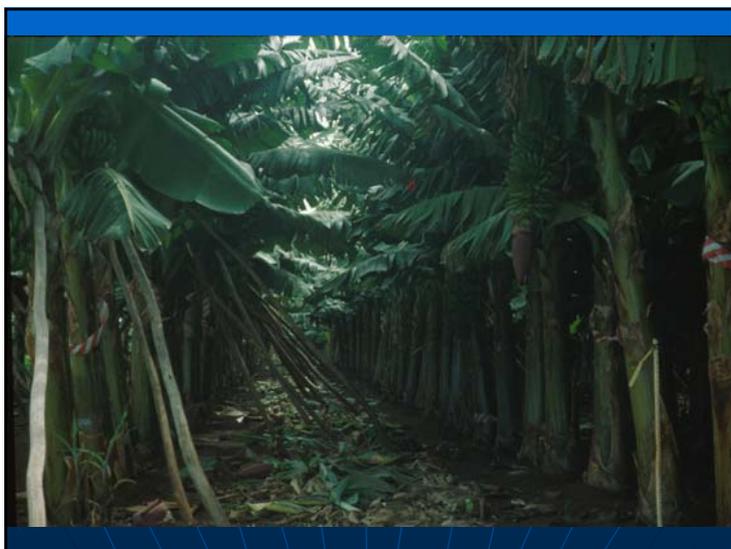


Riego en platanera

- Riego es 2º factor clave tras $T > 20^{\circ}\text{C}$
- 25 mm/semana mínimo
- Trópicos húmedos. Agua de lluvia
- Trópicos secos y climas subtropicales
Riego es absolutamente necesario
- Humedad relativa óptima 60-80%
- **Primeros síntomas de estrés hídrico:**

Disminución del ritmo de emisión de hojas
y
Disminución de la longitud de los entrenudos





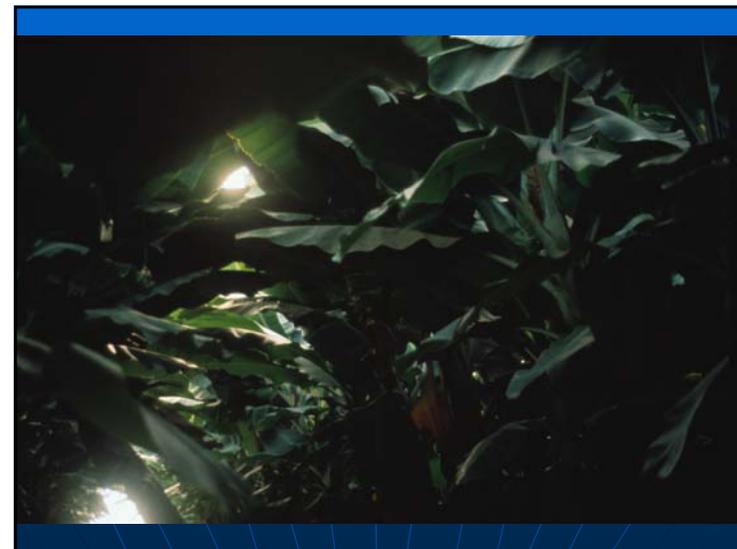
Iluminación y actividad fotosintética

- La Fs aumenta a rápidamente entre 2.000 y 10.000 lux y aún más hasta llegar a los 30.000 lux, pero está controlada por:
 - Factores internos (edad hojas y superficie foliar, fase de desarrollo, tipo de material de plantación y cultivares)
 - Factores externos (clima diario y estacional, radiación PAR, sombreado, régimen hídrico y daños a las hojas por viento)

Iluminación, fotosíntesis y rendimiento en invernadero

- PAR inv 73% de PAR aire libre
 - 1100 vs. 1500 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$
 - Rend. Inv > 20-30% Rend. Aire libre
- Causas > T y > LAI en invernadero
→ mayor intersección de luz

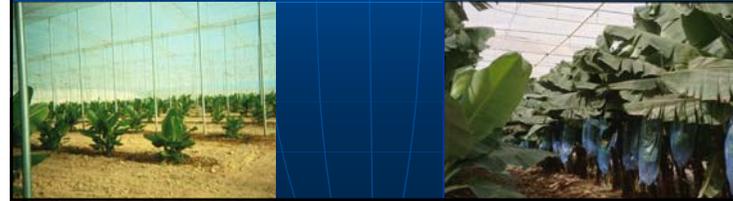
ELECCIÓN DE LA CUBIERTA IDÓNEA PARA CADA EMPLAZAMIENTO





Ventajas Cultivo en invernadero

- Protección viento, mareasía y granizo
- ↑Fs(↑superficie foliar)
- ↓ETP (25 -40%)
- ↑ Producción (época, cantidad y calidad)
- ↑ temperatura (↑horas > 16°C)
- ¿Más fácil? control de plagas, Exclusión de Sigatoka, más fácil Cultivo orgánico
- Mejor control de las técnicas de cultivo



BANANA BAJO INVERNADERO (2014)

<u>País</u>	<u>Área (Ha)</u>
Marruecos	4.100
Islas Canarias	3.000
Turquía	2.500
Israel	1.500
Chipre	260
Creta	72
El Algarve (Portugal)	3
Corea, Túnez, Italia, Argentina	

¿Platanera planta de día largo cuantitativa ?



Platanera y Fotoperiodo

GRAN ENANA



Platanera y Fotoperiodo

PEQUEÑA ENANA



Influencia de la prolongación del día en la duración del primer ciclo y peso del racimo en los cultivares Gran Enana (GE) y

Pequeña Enana (PE) bajo invernadero

Cv	P-R (d)	P-E (d)	E-R (d)	Peso racimo (Kg)
GE+ L	865,4	684,5	180,9 a	40,57 a
GE	917,6	699,8	217,8 b	35,12 b
PE +L	888,6	691,8	196,8	43,20 a
PE	907,7	706,3	201,4	34,40 b



Trópicos húmedos, tm en su óptimo, carencia de estrés evaporativo, sin heladas y sin necesidad de riego pero
 exceso agua → sistemas drenaje salvo si
 $P < 100 \text{ mm mes}^{-1}$ → instalación riego y mulching

Principales problemas del cultivo del plátano en los trópicos

- Elevada precipitación y cielos cubiertos →
 ↓ luz → ↓ Fs
 ↑ lixiviado, ↓ pH, ↓ CIC, ↓ MO
 ⇒ sistema drenaje complejo, falta sistema de riego, no fertiirrigación
 ↑ Sigatoka y otras enfermedades foliares
 ↑ Problemas ambientales: Contaminación de ríos (aguas subterráneas con arrastre de nutrientes y aplicaciones semanales de pesticidas químicos)
- Huracanes, ciclones
 - Lejanía mercados exportación

Principales problemas del cultivo del plátano en los subtrópicos

- Daños por frío,
- Paralización del crecimiento
- Obstrucción foliar
- Diferenciación floral en invierno
- Decoloración epidermis interna fruto
- Quemado de hojas y frutos en invierno y verano
- Daños por viento, granizo y rayos



MANEJO AGRONÓMICO EN LOS SUBTRÓPICOS

- Cuidado máximo de técnicas de cultivo en especial:
 realizar el deshijado → diferenciación y emergencia cuando T son apropiadas
 correcta elección emplazamiento, cultivares, densidad y marco de plantación
 Cultivo en invernadero si es económicamente viable



Exportación: Cavendish, calidad homogénea y beneficios



Mercado local o subsistencia; Menor limitación genética, Menor acceso a tecnología



- Excelente adaptabilidad → USO SISTEMAS PRODUCCIÓN MUY INTENSIVOS → Deterioro suelos y medioambiente, problemas salud humana y resistencia a pesticidas → ↓ SOSTENIBILIDAD → ↑ Plagas y enfermedades → Sistemas Cultivo Orgánico, micorrizas y similares, pero debemos ir más allá



PROFUNDIZAR EN EL CONOCIMIENTO DE:

Los mecanismos de funcionamiento de la planta (fisiología) y en especial en un mejor conocimiento de la relación entre medioambiente, crecimiento, desarrollo y técnicas de cultivo





Objetivo principal del curso

- Pasar revista a los F_i y F_e que afectan a la F_s y por ende al crecimiento, desarrollo y productividad de la platanera y a las bases fisiológicas del riego generando información valiosa sobre normas cultivo que puedan contribuir a a la mejora del rendimiento sin comprometer la sostenibilidad

Sostenibilidad (Lindsay *et al.* (2012))

- El mantenimiento o reposición en su caso de los recursos naturales de una explotación agrícola
- La satisfacción de los objetivos y aspiraciones de los productores para proporcionar un beneficio financiero o su sustento en su caso
- El uso eficiente de los inputs productivos.
- Minimizar los impactos al medio ambiente y a la comunidad

Gracias por su atención

