



DÉFICIT HÍDRICO ASOCIADO AL INICIO DE LA FLORACIÓN DEL MANGO (*Mangifera indica* L) EN LA ZONA CENTRAL DE VENEZUELA.

Mercedes Pérez Macias, Enio Soto,
Marelia Puche, Maria Gutiérrez, Luís Avilan.

**Universidad Central de Venezuela
Facultad de Agronomía.**

maciasmercedes@yahoo.com

CONTENIDO

1. *Premisas*

- a. A nivel global: **Tropico Vs Subtropico**
- b. A nivel de campo: **Ciclo anual de producción**
- c. A nivel de árbol: **inducción floral**

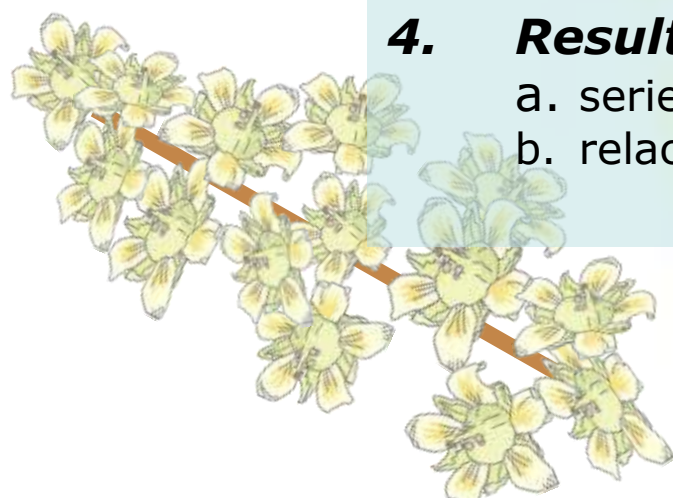
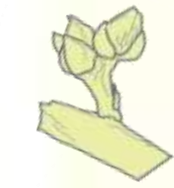
2. *Objetivo general*

3. *Materiales y Métodos*

- a. área de estudio
- b. material vegetal
- c. agrupación y análisis de datos climáticos

4. *Resultados y Conclusiones*

- a. serie histórica y periodo de ensayo
- b. relación régimen hídrico y fenología reproductiva



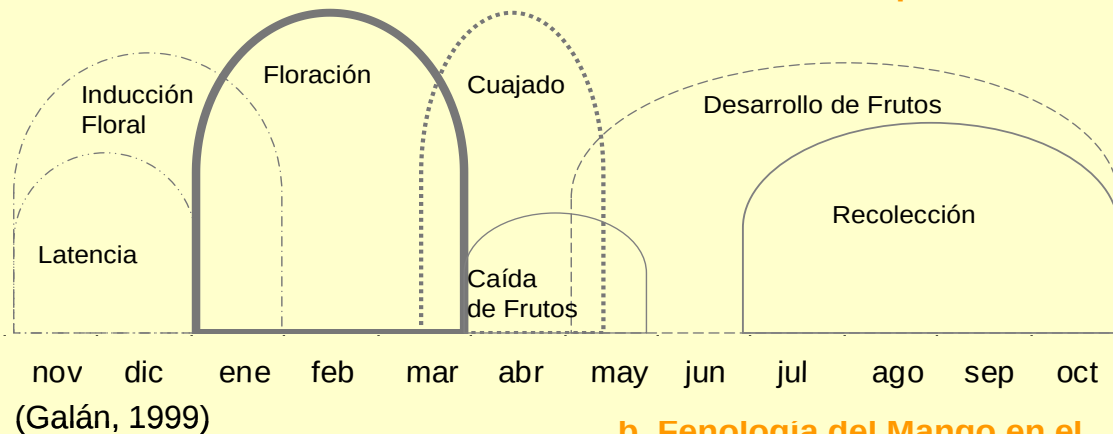
Premisas

a. Nivel global: Trópico Vs Sub trópico

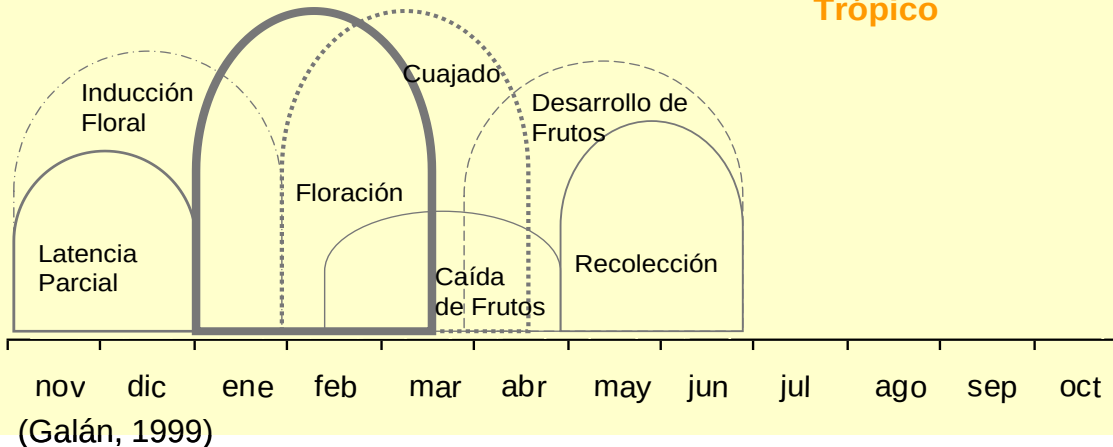
Mango aun cuando se ha adaptado a diversas condiciones de clima y suelo, presenta $\neq$ comportamiento fenológico anual

Hemisferio norte

a. Fenología del Mango en el Sub-Trópico



b. Fenología del Mango en el Trópico



Subtrópico: clara definición de las estaciones climáticas.

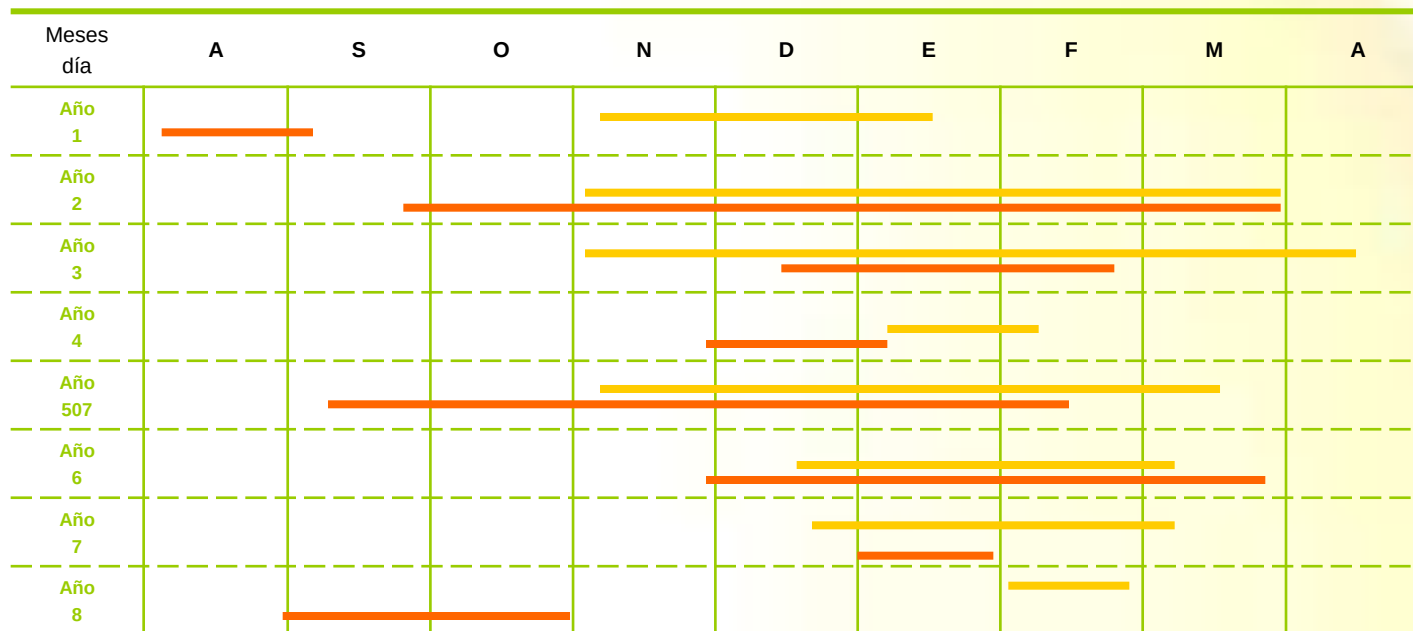
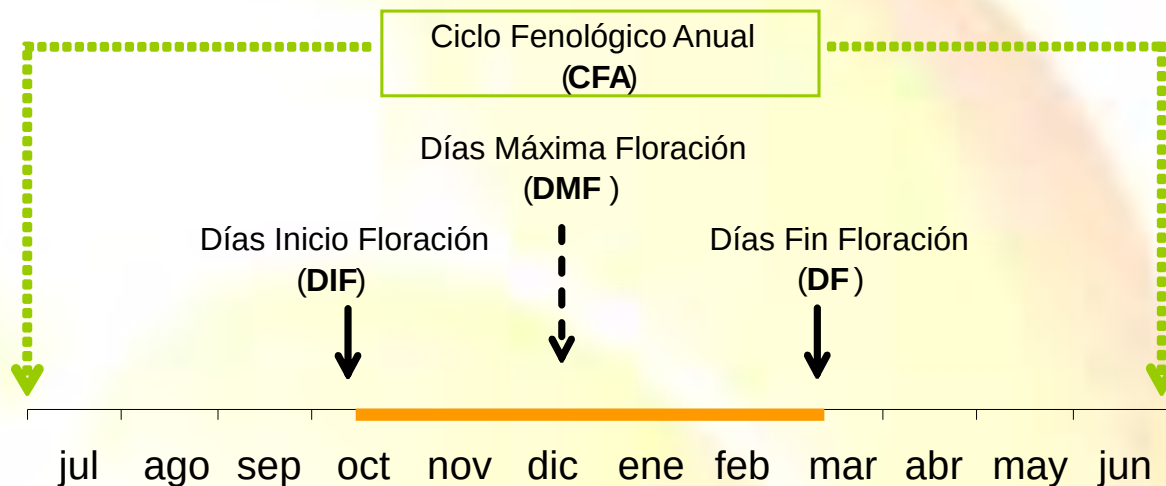
Trópico: fenología puede estar definida por sequía/lluvia, influyendo en inicio floración, abundancia flores, sincronización flores (Avilán, 1990; Davenport, 1993; Crane, 1998)

Premisas

b. nivel de campo: Ciclo anual de producción

Días a Inicio de floración

(DIF): $\sum n^{\circ}$ días 1/07 hasta fecha, en al menos en **3 árboles**, se observa el **estadio C** fue **> 10%** copa



Ciclo de producción comienzo: 1era semana de julio y termina ultima junio del próximo año.

valor mínimo de 10% para inicio Edward [Barra amarilla] Haden [Barra roja]

Premisas

c. nivel de árbol: inducción floral

y/o del establecimiento del
reposo relativo **vegetativo** (ralentización)

↓
consecuencia

**disminución en la velocidad del
crecimiento**



aparece un balance hormonal favorable

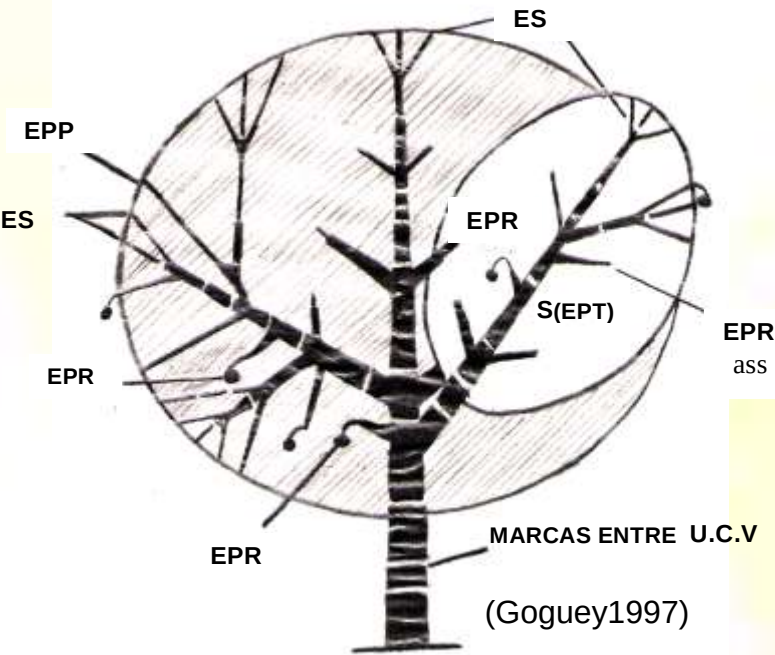


Inducción floral

Inducción floral aparece en las
circunstancias susceptibles de ser promovidas
por: a. tratamientos artificiales
(Núñez-Elisea, et al., 1996; Kulkarni, 2004)

b. inhibidores de crecimiento

c. modo natural, por descenso de la
temperatura y en algunos casos por
déficit hídrico



Ciclo Fenológico Anual

Días Inicio Floración
(DIF)

Días Fin Floración
(DF)

jul ago sep oct nov dic ene feb mar abr may jun



reversible

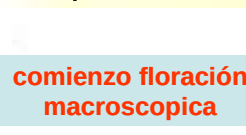
Inducción



Solo visible con
microscopio

irreversible

Iniciación



comienzo floración
macroscópica

Diferenciación

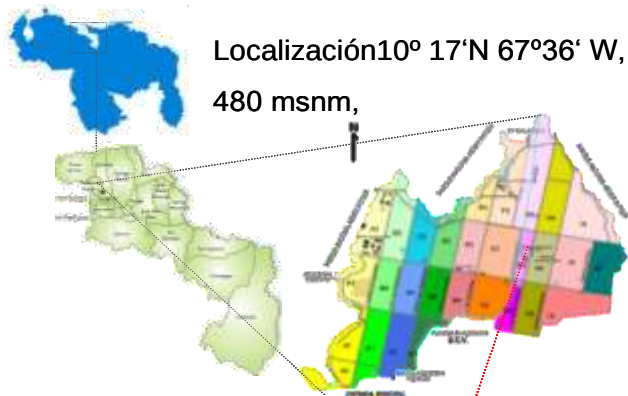
OBJETIVO GENERAL

Evaluar la relación entre el régimen hídrico y el inicio de la floración del mango en condiciones naturales del trópico

Para ello se caracterizo antes y durante el periodo de ensayo:

- El clima del área de estudio
- Se definió el ciclo fenológico

Área de estudio



Material vegetal

En parcelas ya establecidas, con muestreos semanales, en 20 árboles de 12 años de edad, 10 árboles del cultivar 'Haden' y 10 del cultivar 'Edward'.



(Avilán y Rengifo, 1990)



(Avilán y Rengifo, 1990)

Agrupación y Análisis de datos climáticos

Serie histórica 1980-2012

- a. Se utilizaron los datos diarios de la estación climática CENIAP-Maracay, Venezuela
- b. Se acumulo los valores diarios, se obtuvo los mensuales de Pp (mm) y Eto (mm/d) calculada por método TINA Tipo A
- c. Frecuencia (% años) de disponibilidad de agua mensual, con 3 condiciones de humedad: seca, intermedia, humedad

Periodo de ensayo 2002-2010

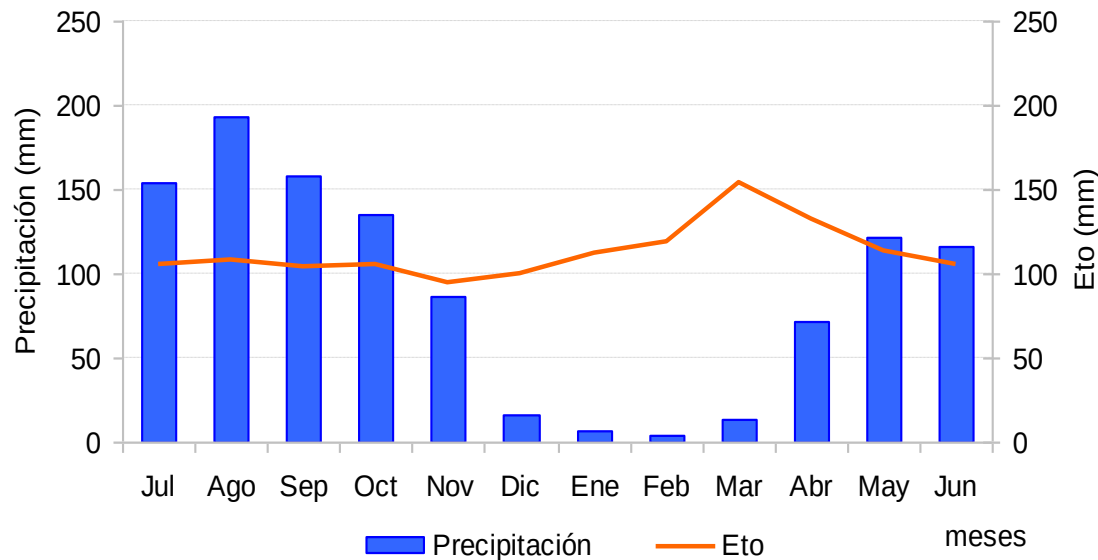
- a. Se caracterizó el régimen hídrico del período de ensayo 2002-2010, y su comparación con la serie histórica de 1980-2012.
- b. Frecuencia (% años) de disponibilidad de agua mensual, con 3 condiciones de humedad: seca, intermedia, humedad.
- c. Secuencia de *días secos*: días con lámina caída igual a 0 mm, en el lapso de los 90 días previos al inicio de la floración visual; identificando la secuencia mas larga.
- d. Calculo relación **ETr/ET0**, a partir de los balances hídricos, cada 10 días, para cada cultivar y en cada ciclo

Resultados y Discusión

Serie histórica 1980-2012

a. La medio anual de **precipitación** fue de **1054 mm**, entre abril-noviembre, mientras que la demanda hídrica (**Eto**) fue de **1362 mm** promedio anual, variando entre 95 mm para el mes de noviembre y 155 mm para el mes de marzo.

Precipitación y Evapotranspiración, estación CENIAP, Maracay.
Periodo 1980-2012



Para el mango la distribución de la precipitación a lo largo del año es más importante que la cantidad total, un **mínimo de 700 mm** de lluvias distribuidas durante todo el año, con bajas demandas de evapotranspiración en periodos cortos, menores a 30 días, son suficientes para cubrir sus requerimientos (Galán, 1999).

Serie histórica 1980-2012 (continuación)

- Se utilizaron los datos diarios de la estación climática CENIAP-Maracay, Venezuela
- Se acumulo los valores diarios, se obtuvo los mensuales de Pp (mm) y Eto (mm/d) calculada por método TINA Tipo A
- Frecuencia (% años) de disponibilidad de agua mensual, con 3 condiciones de humedad

Cuadro 1. Frecuencia (% años) con que se manifiesta en cada mes las condiciones de disponibilidad de agua, periodo 1980-2012. CENIAP, Maracay.

Condición	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Seca (%)	97	100	93	62	28	17	3	0	0	0	28	83
Intermedia (%)	3	0	3	24	24	34	34	3	14	31	38	10
Húmeda (%)	0	0	3	14	48	48	62	97	86	69	34	7

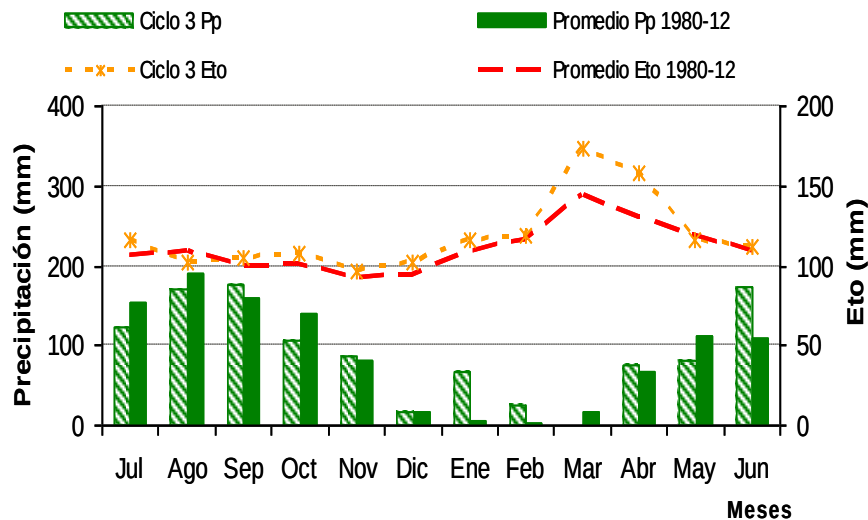
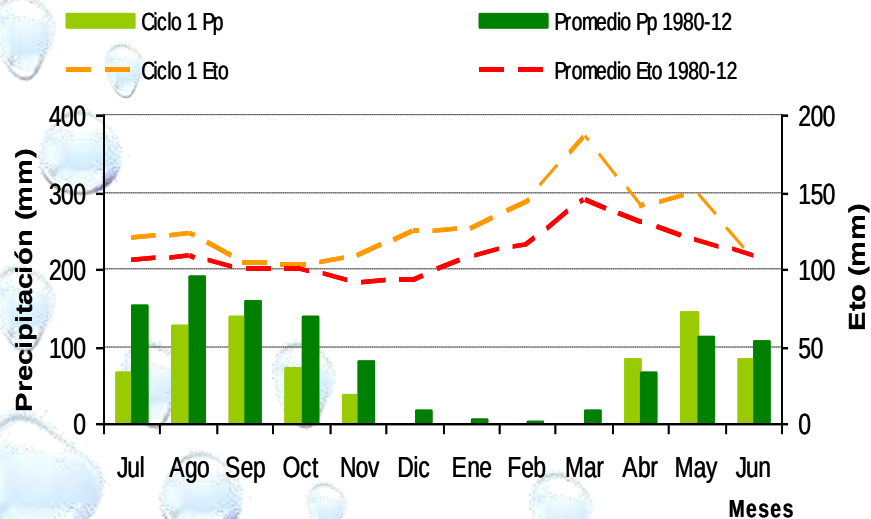
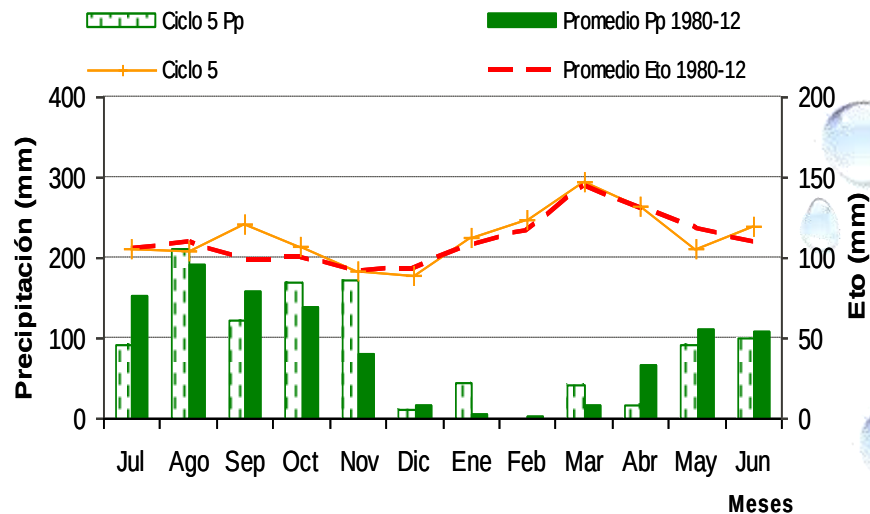
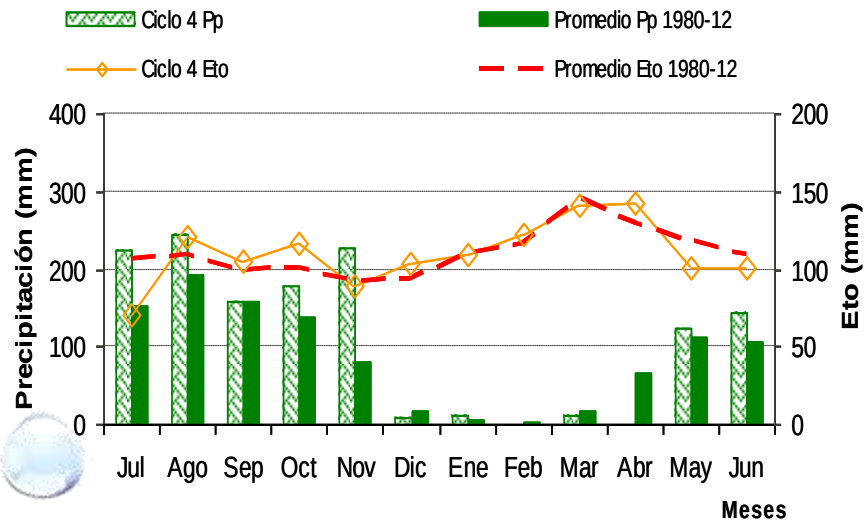
Seca ($Pp < 0.5ETo$), Intermedia ($0.5ETo \leq Pp < ETo$), Húmeda ($Pp \geq ETo$)



Promedio Inicio de
Floración visual

Periodo de ensayo 2002-2010

- a. Se caracterizó el régimen hídrico **Pp y Eto** del período de ensayo 2002-2010, y su comparación con la serie histórica de 1980-2012.



Periodo de ensayo 2002-2010 (continuación)

- Se caracterizó el régimen hídrico del período de ensayo 2002-2010, y su comparación con la serie histórica de 1980-2012.
- Frecuencia (% años) de disponibilidad de agua mensual, con 3 condiciones de humedad

Cuadro 2. **Comportamiento mensual de las condiciones de humedad en el periodo 2002-10. CENIAP, Maracay.**

Seco (**S**) ($P_p < 0.5E_{To}$), Intermedio (**I**) ($0.5E_{To} \leq P_p < E_{To}$), Húmedo (**H**) ($P_p \geq E_{To}$)

Ciclo	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
4	H	H	H	H	H	S	S	S	S	S	H	H
2	H	H	H	H	H	S	S	S	S	I	H	I
6	I	H	H	H	S	S	S	S	S	S	H	S
3	H	H	H	I	I	S	I	S	S	S	I	H
5	I	H	H	H	H	S	S	S	S	S	I	I
1	I	H	H	I	S	S	S	S	S	I	I	I



**Promedio Inicio de
Floración visual**

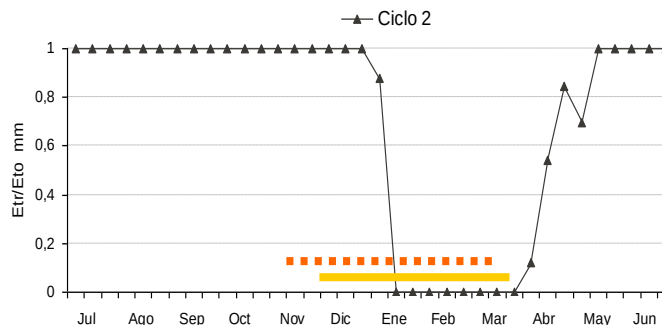
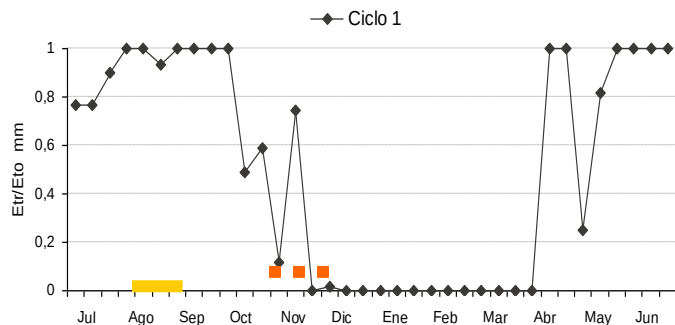
Periodo de ensayo 2002-2010 (continuación)

c. Secuencia de días secos: días con lámina caída igual a 0 mm, en el lapso de los 90 días previos al inicio de la floración visual; identificando la secuencia mas larga.

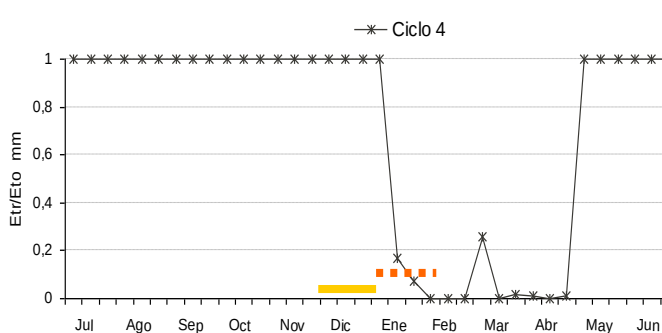
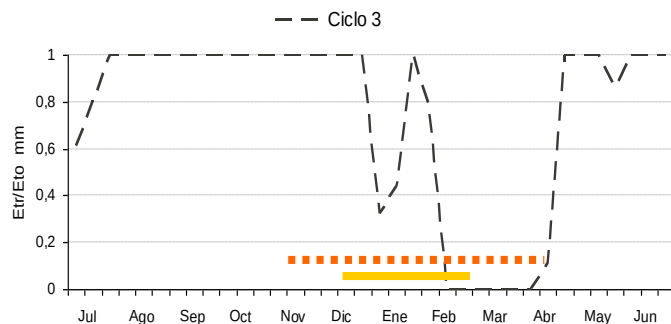
	cv	Leve 1-10 días	Moderado 11-20 días	Severo 21-30 días	Muy severo >31 días	Meses día	A	S	O	N	D	E
1	Haden	20	0	0	0	3 meses			3 meses			
	Edward	13	1	0	0							
2	Haden	24	0	0	0	3 meses			3 meses			
	Edward	18	1	0	0							
3	Haden	22	0	0	0	3 meses			3 meses			
	Edward	22	0	0	0							
4	Haden	20	1	0	0	3 meses					3 meses	
	Edward	19	1	0	0							
5	Haden	19	1	0	0	3 meses			3 meses			
	Edwar	19	1	0	0							
6	Haden	21	0	0	0	3 meses						
	Edwar	16	1	0	0							

Periodo de ensayo 2002-2010(continuación)

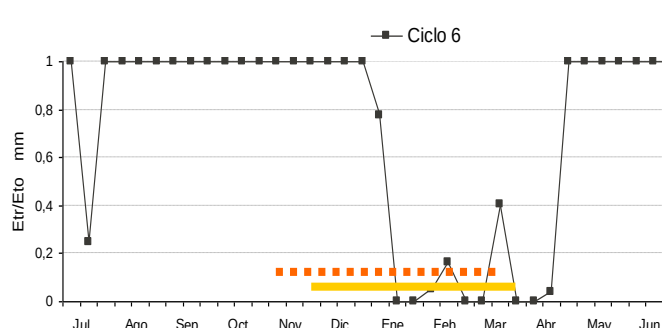
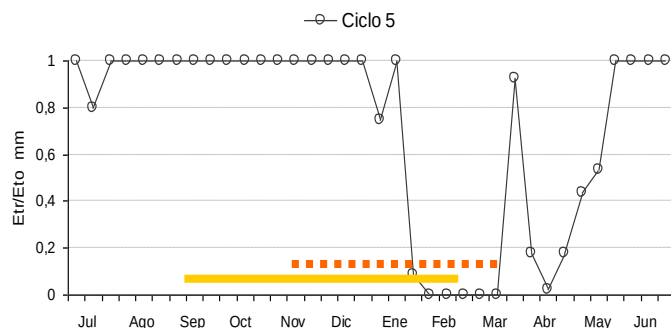
d. Calculo relación **ETr/ET0**, a partir de los balances hídricos, cada 10 días, para cada cultivar y en cada ciclo



Etr/ET0= 1 se cumple la demanda total



Etr/ET0= 0.5 se cumple la mitad de la demanda

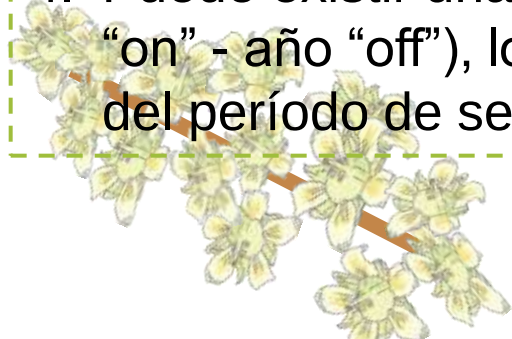


Etr/ET0= 0 no se cumple la demanda

Floración
Haden ■■■ Edward ■■■

CONCLUSIONES

1. Se evidenció diferencias significativas entre ciclos y para **Días de inicio Floración** entre cultivares. Esta variabilidad es un factor importante en la producción anual del cultivo.
2. En cuanto a las condiciones climáticas presentes en el periodo de ensayo no se presentó ciclo atípico, de acuerdo a la variabilidad descrita en el periodo 1980-2012.
3. Los resultados señalan la no existencia de déficit hídrico en el periodo de las 12 semanas o 90 días que presidieron la ocurrencia de la expresión visual de la floración, ya que la relación E_{Tr}/E_{To} presentó valores mayores a 0,5 indicando que se suplió la demanda hídrica en esa etapa biológica.
4. Puede existir una variabilidad originada por el ciclo de producción (año “on” - año “off”), lo que provocaría diferencias en cuanto a la amplitud del período de sensibilidad de la inducción floral.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

