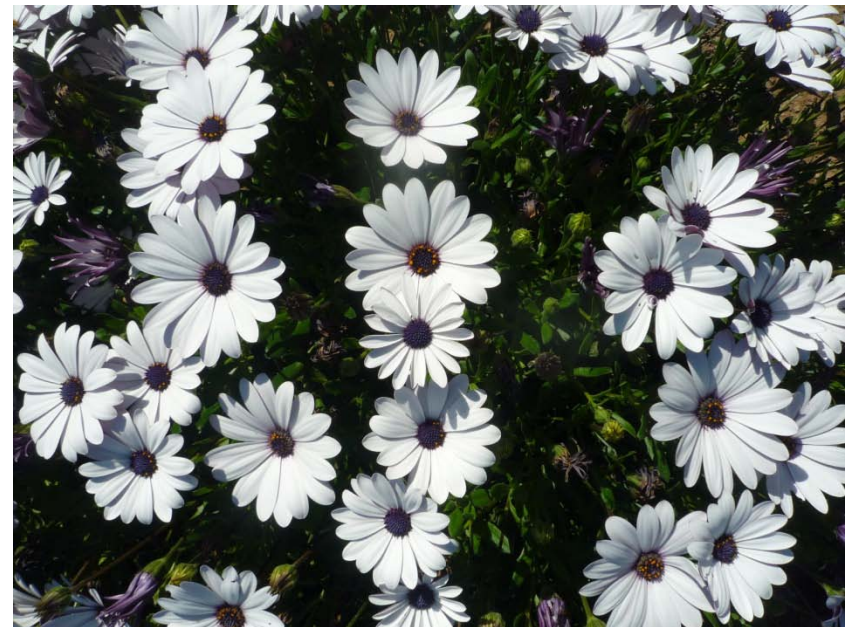


PRÁCTICAS DE FLORICULTURA EN LA FINCA TOMAS FERRO 2013-14

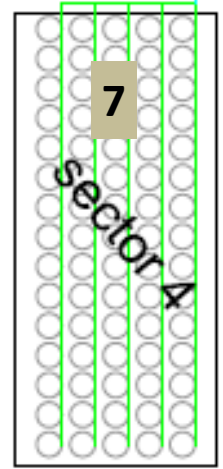
Cultivo, seguimiento y aplicación de técnicas de cultivo en plantas ornamentales en maceta: *Pelargonium* (geranio) y *osteospermum* (dimorfoteca)



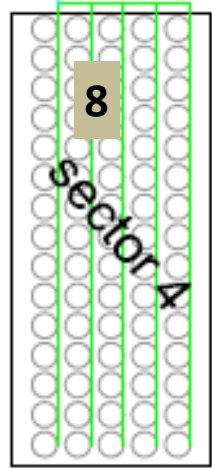
Organización

- Se formaran un máximo de 5 grupos de alumnos de 3-4 alumnos
- Los cultivos se llevaran a cabo en un el invernadero de prácticas (Finca Tomás Ferro) cubierto con policarbonato y con 10 mesas de cultivo y un programador con 5 sectores de riego (2 mesas cada sector)
- Cada grupo dispondrá de un sector de riego con dos mesas de cultivo
- La distribución de las especies será aquella que permita el mismo riego en una misma especie
- Cada mesa dispone de 5 filas, y en cada una de ellas habrá 9 plantas
- Por tanto, cada grupo cultivará como máximo 45 plantas de geranio y otras 45 de osteospermum
- El cabezal de riego está formado por dos depósitos de 500 L, que contendrá una solución de fertirriego, y un programador de jardinería
- Es obligación del alumno el conocer como se programa el programador y decidir los tiempos y frecuencias de riego, así como verificar la disponibilidad de agua en los depósitos

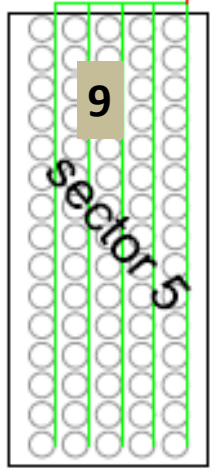
programador



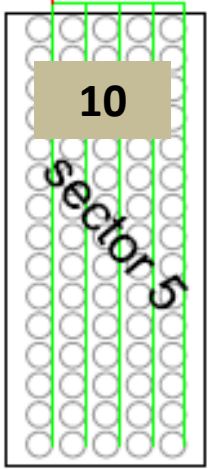
osteospermum



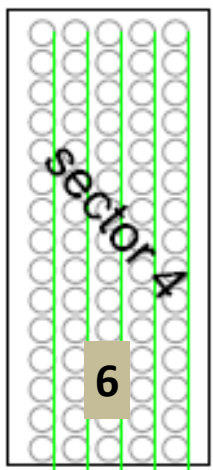
geranio



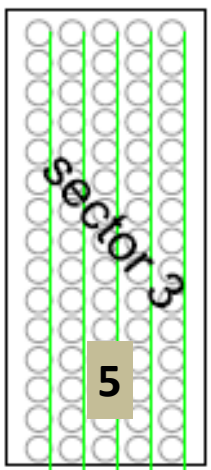
geranio



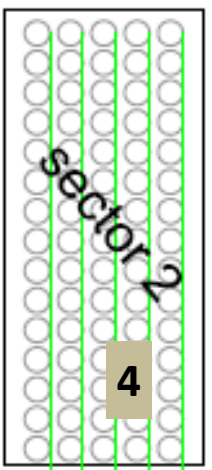
geranio



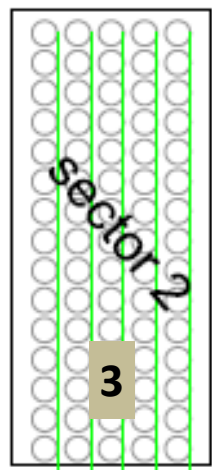
geranio



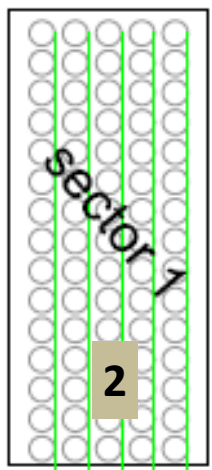
geranio



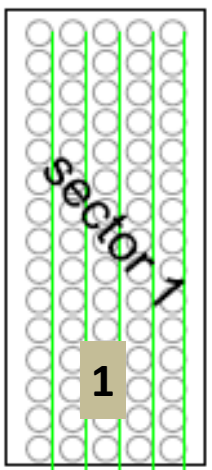
osteospermum



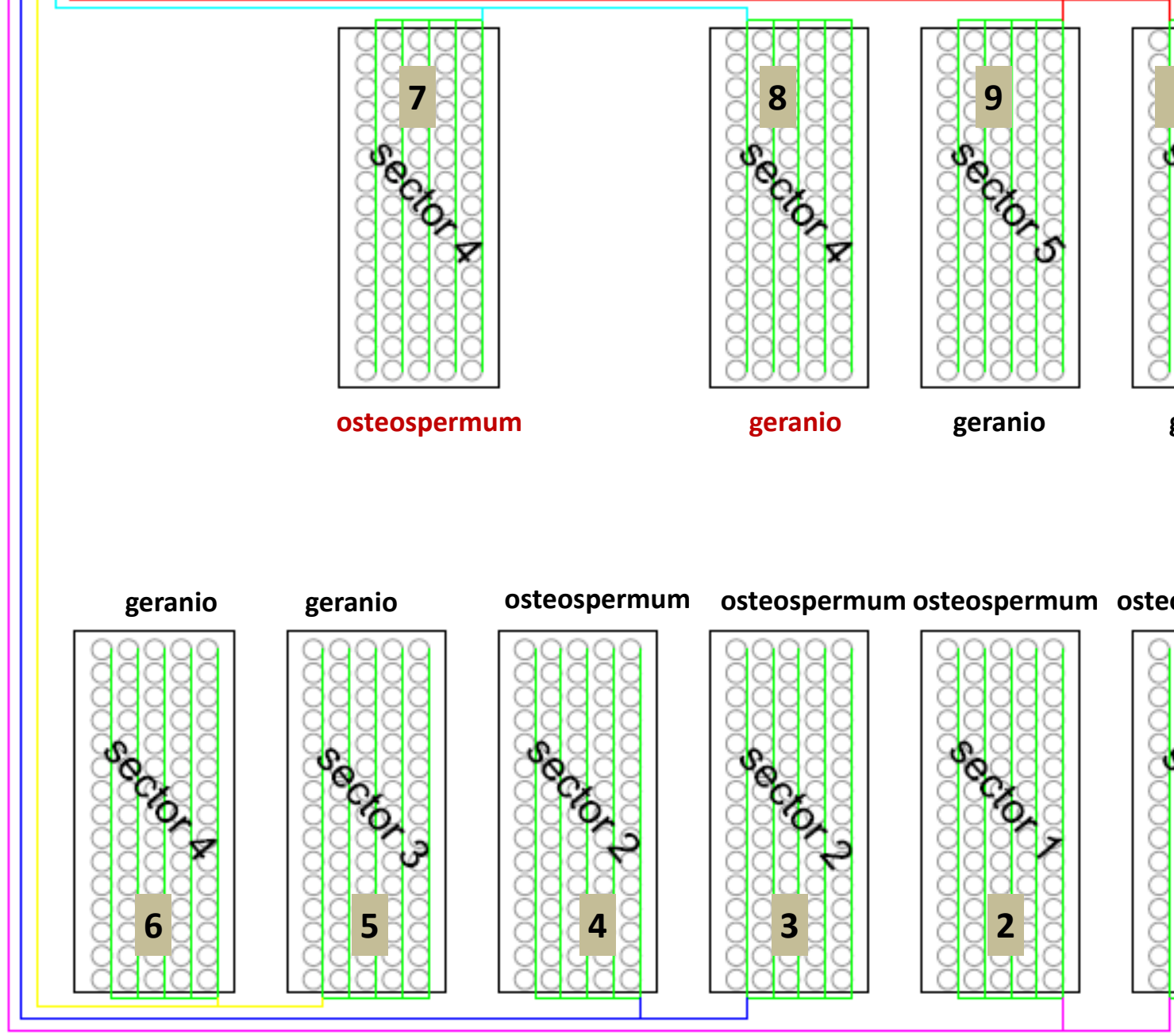
osteospermum



osteospermum



osteospermum





OBJETIVO

Conocer el manejo del riego y del cultivo de plantas de geranio y dimorfoteca en maceta

ETAPAS:

- 1) **Formación de sustratos y realización de trasplante**
- 2) **Seguimiento semanal del cultivo**
- 3) **Aplicación de fitorreguladores**
- 4) **Seguimiento semanal del cultivo**
- 5) **Medidas:**
 - Detección y verificación de problemas fitosanitarios
 - Determinar los efectos de los fitorreguladores y síntomas de fitotoxicidad
 - Valoración del crecimiento y desarrollo desde el punto de vista ornamental: determinaciones del tamaño y del color de hojas y flores

Material de partida → geranio zonal (Pelargonium x hortorum) Cultivar Master Idols Red, vigoroso con flores rosas

Transplante → a maceta negra de PVC de 14 cm ø de 1,6 litros de volumen

Sustrato → fibra de coco, turba negra y perlita(40-40-20, % vol.)

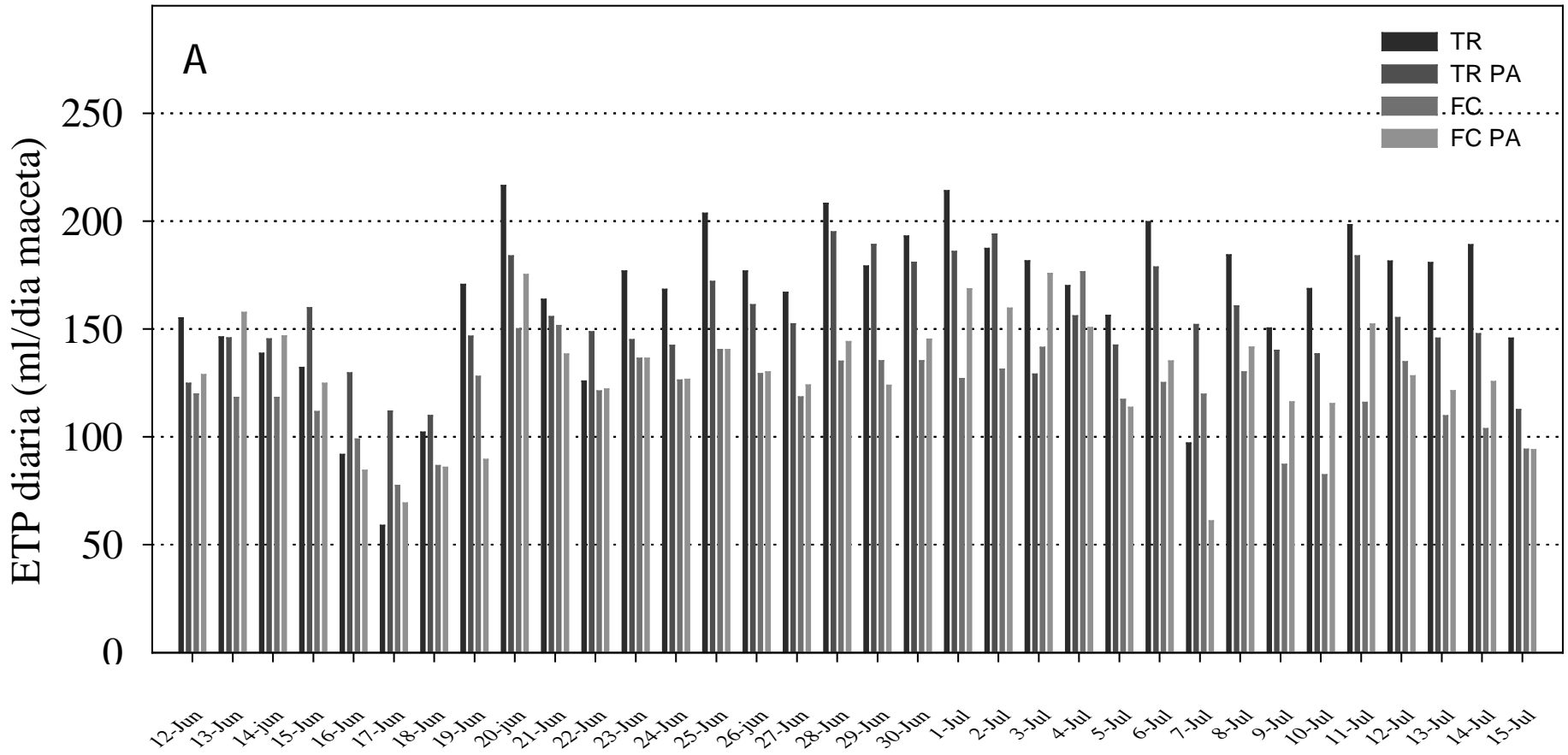
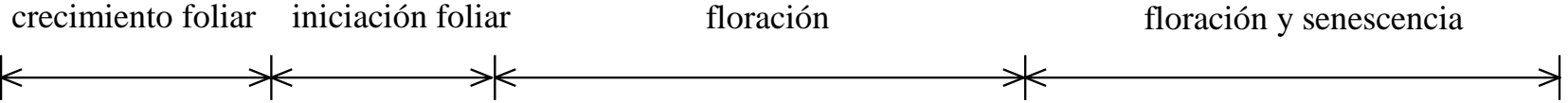
Disposición → Sobre mesas de cultivo con drenaje y a un marco de 20 x 25 cm

Fertilización → 2-3 g/L de osmocote 10-11-8+2+microelementos mezclado en el sustrato. En el agua de riego: 80-40-80 ppm de (N-P₂O₅-K₂O)- 0.5 dS·m⁻¹
Para 400 L de agua, añadir 30 g Fosfato monopotásico 42 g nitrato potásico 47g nitrato amónico y 10 g microelementos

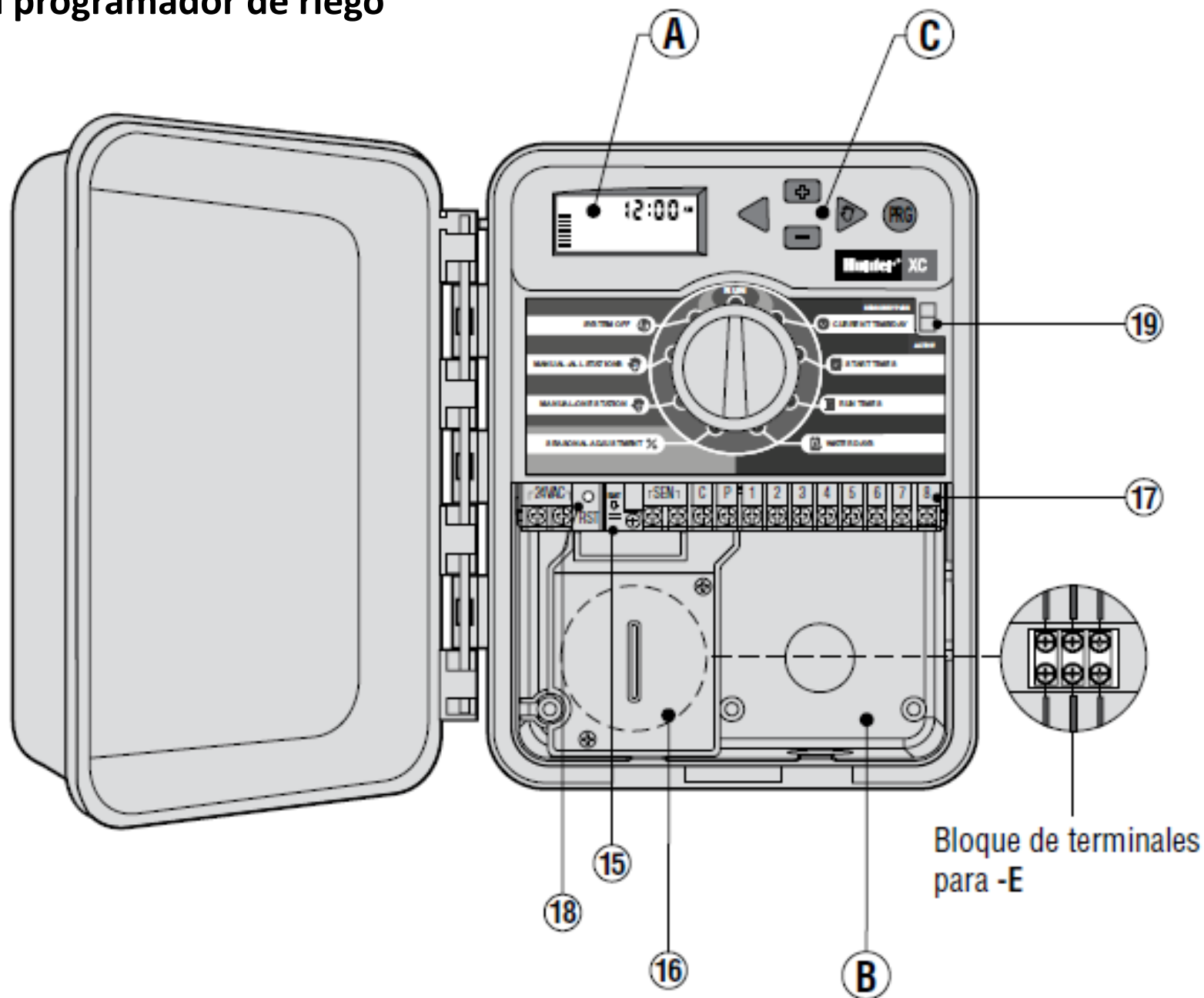
Riego → Localizado con equipo programable → 1 emisor de 2 l/h con un microtubo de salida en lados opuestos de la maceta (~33 mL/minuto). Riego buscando un drenaje del 15% del control. Programar frecuencia y volumen de riego atendiendo a la evapotranspiración

Aplicación de fitorreguladores → En cada mesa habrá 5 dosis o concentraciones de producto químico, un control (sin fitoquímico) y cuatro dosis en aumento

Evapotranspiración del geranio



El programador de riego



FORMULARIO DEL CALENDARIO DE RIEGO

33 mL/minuto

HUNTER XC Hybrid		PROGRAM A							PROGRAM B							PROGRAM C						
DAY OF THE WEEK		MO	TU	WE	TH	FR	SA	SU	MO	TU	WE	TH	FR	SA	SU	MO	TU	WE	TH	FR	SA	SU
ODD/EVEN OR INTERVAL		X		X				X														
PROGRAM START TIMES	1																					
	2																					
	3																					
	4																					
STATION	LOCATION	STATION RUN TIME							STATION RUN TIME							STATION RUN TIME						
1	Mesa 1-2, osteosp.	231mL (7 m)																				
2	Mesa 3-4, osteosp	231mL (7 m)																				
3	Mesa 5-6, hortensia	231mL (7 m)																				
4	Mesa 7-8, geranio- osteosp	231mL (7 m)																				
5	Mesa 9-10, osteosp	231mL (7 m)																				
6																						
-																						

Evolución del cultivo



Durante las 3 primeras semanas eliminaremos los brotes floríferos



Aplicación foliar de fitorreguladores

1. *Ponerse los guantes*
2. *Para productos en polvo o granulados pesar la dosis de producto*
3. *Para líquidos a bajas dosis, usar un pipeta de 5 mL desechable; para dosis grandes usar un vaso graduado*
4. *Disolver el producto en agua en un vaso de graduado*
5. *Echarlo a la mochila/bote de pulverización, rellenando con agua hasta completar el volumen total (≈ 100 mL por planta a pulverizar)*
6. *Aplicar unas gotas de mojante*



Pesar materias activas o diluirlas en agua



Prepara el siguiente material:



- *Pulverizar hasta mojar todo el follaje, no más*
- *Mojar más las plantas más grandes*
- *Según productos, habrá que repetir la operación 2 ó 3 veces*



Colocar las etiquetas, al principio y final de cada fila o tratamiento

Aplicación al sustrato de fitoquímicos

1. *Pesar la dosis de producto*
2. *Disolverlo en 1 vaso de 1 ó 2 L*
3. *Aplicar vertiendo directamente al sustrato un volumen establecido por maceta (según producto)*



RETARDADORES DEL DESARROLLO VEGETAL

- Actualmente hay **sintetizados** numerosos retardadores del desarrollo vegetal, cuyos **efectos principales** son:
 - i. Mejorar la compacidad y reducir el tamaño de las plantas
 - ii. Exaltación del color verde del follaje
 - iii. Aumentar la ramificación
 - iv. Favorecer y sincronizar la floración
- No todos ellos están disponibles en todos los países, y algunos son más usados que otros

Cloruro de cloromequat

Cloruro de mepiquat

Etefón

Paclobutrazol

Daminozida

Prohexadiona de calcio

Hidracida maleica

- 1) Cada grupo aplicará dos tipos de fitorreguladores, uno sobre geranio y otro distinto sobre dimorfoteca
- 2) Preferentemente, una aplicación será al sustrato y otra en pulverización
- 3) Las aplicaciones de fitorreguladores se iniciaran cuando las plantas tengan una roseta de hojas de 12-15 cm de diámetro. Normalmente a las 4-5 semanas tras el trasplante

Dosis de materia activa más usuales

Al sustrato (mg/maceta) y en pulverización (concentración x volumen)

PRODUCTO	ppm	mg/maceta
Paclobutrazol	2-90	0.1-50
Cloruro de clormequat	500-3000	500-2000
Prohexadiona cálcica	50-1000	-
Etefón	500-1500	100-1500
Cloruro de mepiquat	1000-5000	-
Daminocida	1500-5000	-

<http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/floriculture/software/pgr.html>

CLORURO DE CLORMEQUAT



- El **primer antecedente** del uso de un producto químico para controlar la altura de plantas lo encontramos en el cloruro de clormequat
- Este compuesto fue la **chispa** que provocó el interés de los retardadores del desarrollo vegetal en floricultura, dados los efectos restrictivos que ocasionó sobre el desarrollo de la **poinsetia**
- Tiene una menor actividad cuando se aplica al **sustrato** que **foliarmente** (esta forma es menos rentable porque se pierde efecto). Al aire libre no debe aplicarse al sustrato o suelo, y no es recomendable su aplicación por el sistema de riego
- Cuando se aplican dosis altas, en algunos cultivos puede producir **clorosis foliares** e incluso necrosis, normalmente **reversibles**
- Reduce el tamaño y la altura de las plantas, siendo particularmente deseable para **cultivos que requieren un efecto moderado sobre la altura** de la planta
- En hibisco puede **promover la floración temprana** cuando se aplica en con los brotes pocos crecidos
- Se **metaboliza rápidamente en la planta** y puede transformarse en otros productos, lo que puede originar una falta de efectividad e incluso puede ocasionar el efecto contrario: estimulantes del desarrollo
- Es utilizado principalmente en poinsetia, geranios, azaleas, hibiscos, etc.

Rates of Chlormequat chloride above 1500 ppm often cause **chlorosis** on young, treated leaves of floricultural crops (*Pelargonium hortorum* and *Euphorbia pulcherrima*)



DAMINOZIDA

- Apareció tras cloruro de cloromequat, empleándose para **mejorar la resistencia** a la sequía, plagas y enfermedades de las plantas de temporada; fue empleado también para reducir el tallo del **crisantemo**
- Finalmente, este regulador pudo resolver el difícil problema que tenían los cultivares de **hortensias** para controlar su altura y adecuarla al tamaño de la maceta
- Sólo es efectivo en **pulverización**, ya que se degrada rápidamente en el suelo
- Se **absorbe lentamente** por la planta, pero se **desplaza rápidamente** dentro de ella
- La baja actividad de daminozida obliga a aplicar **varios tratamientos**
- **No suele ser fitotóxico** y rara vez su aplicación resulta en sobre-achaparramiento
- La poca actividad de este producto junto con la ausencia de efectos por el sustrato, hace que sus **efectos** sobre las plantas sean bastante **predecibles**
- Numerosas especies perennes han respondido a las aplicaciones múltiples de daminozida. Es **muy activo** en crisantemo, azaleas, girasol, gardenia y hortensia y, sin embargo, **está poco indicado** para impatien, geranio y liliium



PACLOBUTRAZOL

- El paclobutrazol pertenece al grupo de **fungicidas triazoles**, pero al mostrar mayor actividad retardadora del desarrollo que fúngica, fue elegido como retardador
- Los triazoles **interfieren el metabolismo de los esteroides**, un componente imprescindible de la pared celular en hongos, e inhibe **la biosíntesis de las giberelinas**
- Puede ser aplicado **vía foliar o al sustrato**, siendo más efectivo en la 2ª forma. Su **transporte por el xilema** favorece su desplazamiento con la savia bruta hacia los puntos en crecimiento
- Paclobutrazol is absorbed by roots and stems, and to a lesser extent, by leaves
- En el suelo, su **persistencia** es superior a la de los retardadores del desarrollo tradicionales, generando problema de residuos. En la planta, el paclobutrazol es **catabolizado muy lentamente**
- Suele ser muy efectivo a **dosis bajas**. Se ha probado en una amplia variedad de perennes ornamentales, con especies que van desde extremadamente sensible a dosis bajas a las que no responden a tasas muy altas. Su **eficacia** ha incentivado la realización de investigaciones en los últimos, con resultados útiles para controlar diversos aspectos de desarrollo y en distintos cultivos, como frutales, cereales, ornamentales, etc.
- Tiene capacidad para **endurecer y contrarrestar estreses**, mejorando la resistencia a la manipulación y transporte



Polygala sp. tratada con el paclobutrazol



PROHEXADIONA CÁLCICA

- Es el retardador más **reciente** de todos: registrado en el 2002
- Su utilización en ornamentales no está todavía muy extendida
- Se aplica principalmente en **frutales de pepita** (manzano y peral) para regular el equilibrio entre el desarrollo vegetativo y la producción de fruta
- Además de actuar sobre las giberelinas, **inhibe la formación del etileno** lo que favorece el cuajado y la retención de frutos ante las caídas de primavera
- Se debe aplicar en **pulverización foliar**, produciendo sus efectos entre 2-4 semanas desde su aplicación
- Es muy **poco persistente** o residual, lo que exige realizar varias aplicaciones
- El **calcio en el agua de aplicación lo desactiva**, lo que obliga a aplicar sulfato amónico en la solución
- Los mojantes iónicos pueden interferir y reducir su efecto: **usar mojante no iónico, DASH**
- Se ha sugerido que interfiere el metabolismo de los flavonoides induciendo resistencia a **Erwinia amylovora**

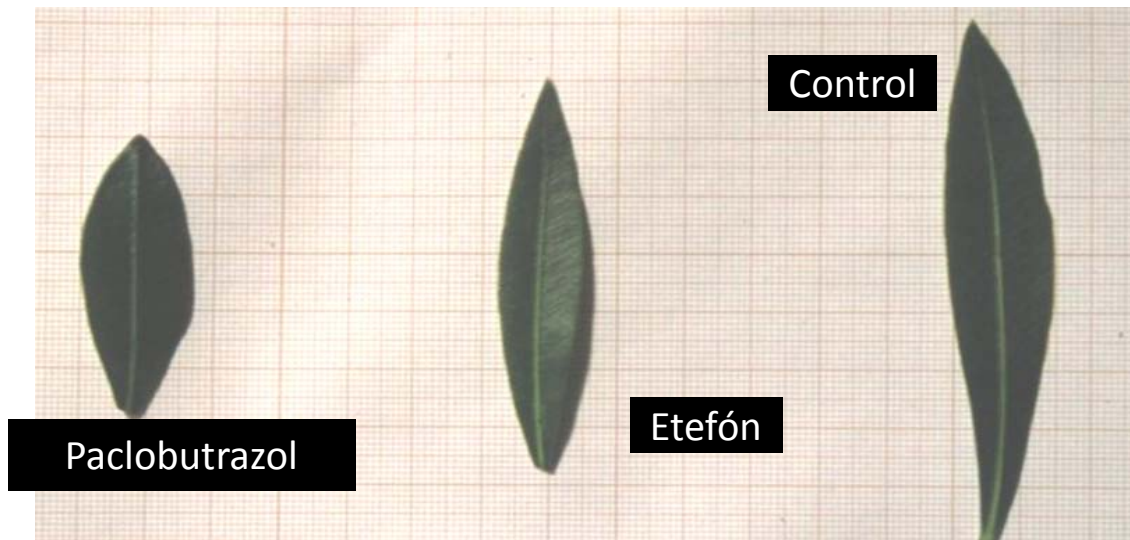


80 ppm de PCa



ETEFÓN

- Es la forma comercial de aplicar **etileno**. Es una solución estable a pH 3 y cuando entra en la planta se libera el etileno
- En plantas ornamentales su uso más importante es **favorecer la ramificación** (activa la brotación lateral) y **reducir la altura de planta** (reduce la longitud de entrenudos)
- Modifica la forma y tamaño de las hojas, y hace que las hojas sean más claras (verde amarillento)
- Si las flores están presentes en el momento de la aplicación, es probable que aborten
- Etefón puede retrasar la floración de 1-2 semanas, particularmente si se aplica cerca de la iniciación floral
- Etefón no debe aplicarse a las plantas estresadas con calor o sequía

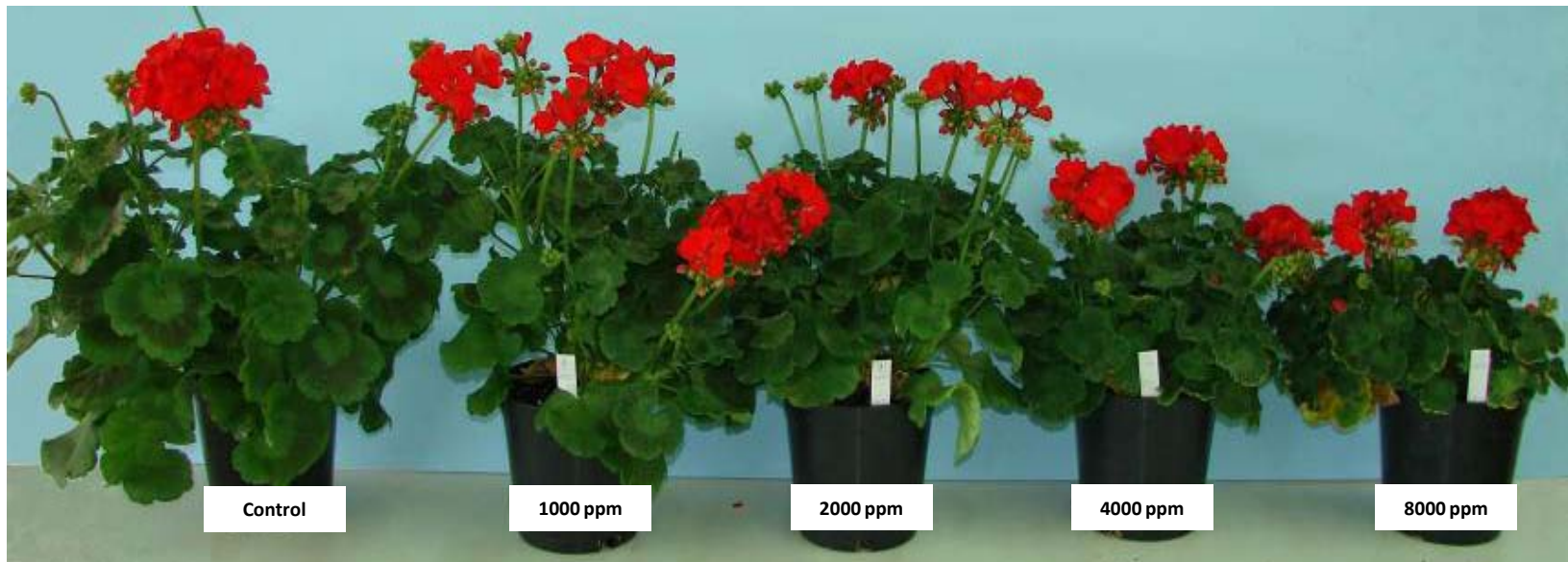


Toxicidad de etefón en geranio



CLORURO DE MEPIQUAT

- Se aplica **foliarmente** y, tras ser absorbido, se mueve en la planta hacia arriba por el **xilema** y por el **floema** desde la hoja a los órganos sumideros
- Es un amonio cuaternario que actúa **inhibiendo** la biosíntesis de las GAs
- Poco utilizado en plantas ornamentales hasta el momento
- Se utiliza en **algodón** para retener los órganos fructíferos y para un desarrollo de las cápsulas más homogéneo (así, la primera recolección es más productiva)
- También se aplica en **ajos, cebolla y melón** para homogeneizar el tamaño. En **melón** para aumentar la precocidad de la cosecha. En **ajo y cebolla** para incrementar la producción. En **vid** para controlar el crecimiento



HIDRAZIDA MALEICA

- Más que un retardador del crecimiento se considera un supresor del mismo **pinzado químico**
- Inhibidor del crecimiento de los brotes axilares de **tabaco**, y como inhibidor de la brotación en **cebolla** y de la **patata**
- Es un retardador del crecimiento en **césped**
- Protege a las plantitas de **cítricos** contra las heladas
- Alarga la vida de las **rosas** cortadas



GRUPO 1

Paclobutrazol-sustrato
(mg/maceta)
-Aplicación única -

0

2

4

8

16

Cloruro mepiquat-pulverizado (ppm)
-2 aplicaciones separadas 2
semanas -

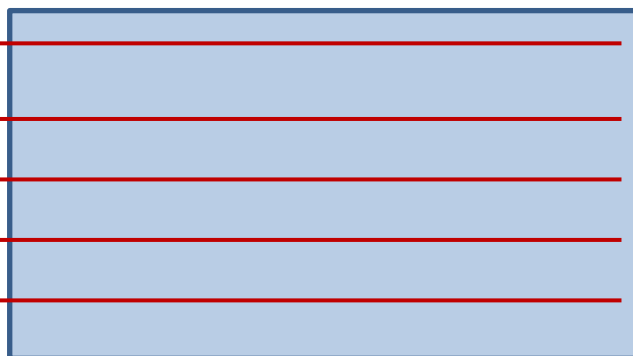
0

1000

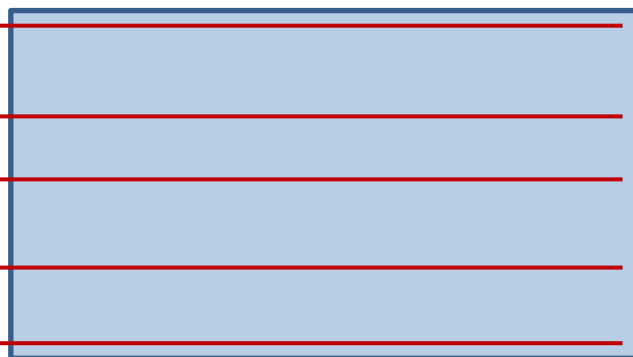
2000

3000

4000



Sector 1,
Invernadero 1
(osteospermum)



Sector 3,
Invernadero 6
(geranio)

GRUPO 2

Paclobutrazol-sustrato
(mg/maceta)
-Aplicación única -

0

2

4

8

16

Cloruro mepiquat-pulverizado (ppm)
-2 aplicaciones separadas 2
semanas -

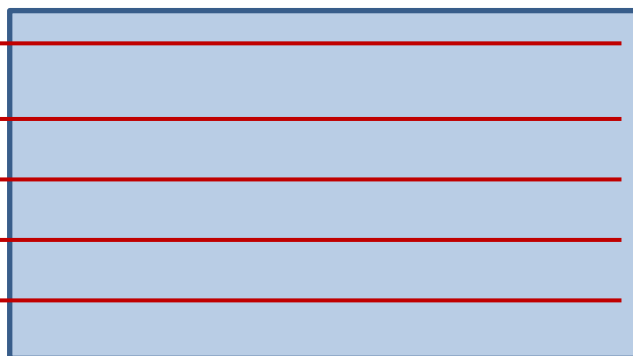
0

1000

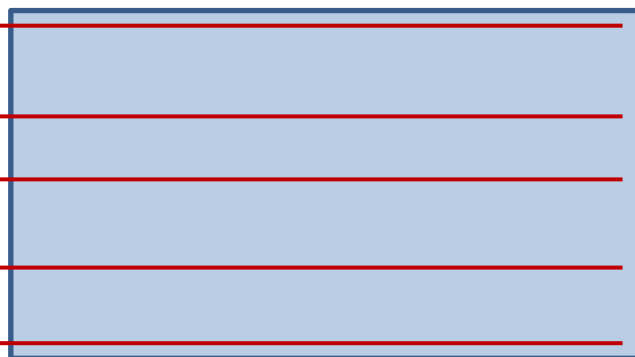
2000

3000

4000



Sector 5,
Invernadero 10
(geranio)



Sector 2,
Invernadero 4
(osteospermum)

GRUPO 3

Etefón pulverizado (ppm)
-2 aplicaciones separadas 2
semanas

0

200

400

800

1600

Cloruro chlormequat pulver. (ppm)
-2 aplicaciones separadas 2
semanas -

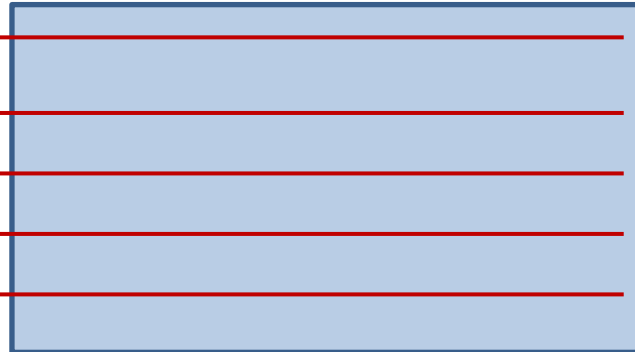
0

1000

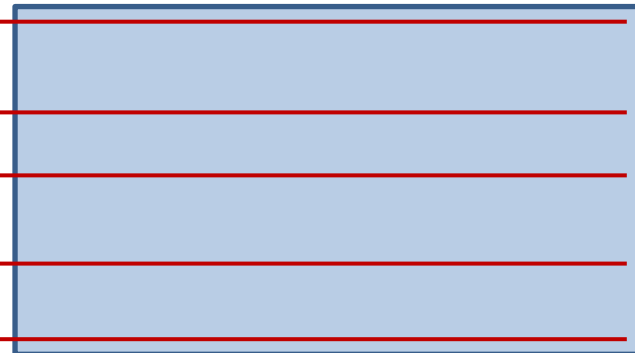
1500

2000

2500



Sector 5,
Invernadero 9
(geranio)



Sector 1,
Invernadero 2
(osteospermum)

GRUPO 4

Etefón pulverizado (ppm)
-2 aplicaciones separadas 2
semanas

0

200

400

800

1600

Cloruro chlormequat pulver. (ppm)
-2 aplicaciones separadas 2
semanas -

0

1000

1500

2000

2500

Sector 2,
Invernadero 3
(osteospermum)

Sector 3,
Invernadero 5
(geranio)

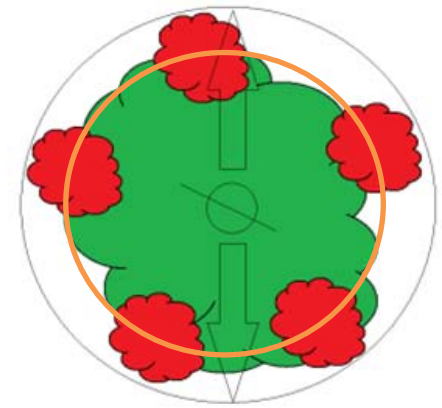
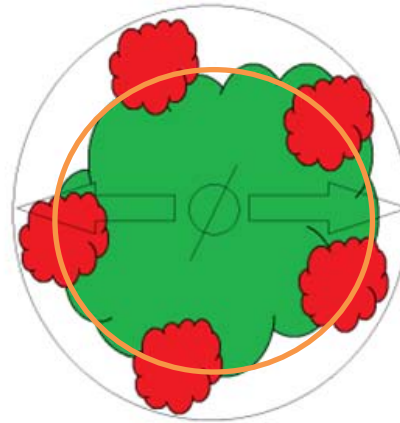
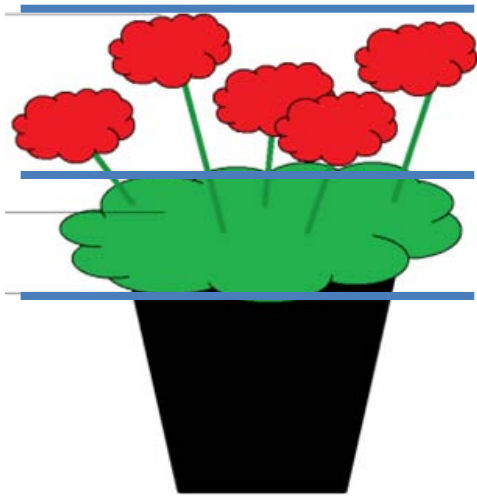
Estudio interactivo entre fitohormonas

- Para el sector 4, la mesa 7 soporta geranio y la mesa 8 osteospermum
- Los grupos 1 y 2 se encargan de la mesa del geranio, y los grupos 3 y 4 de la del osteospermum
- Dos aplicaciones espaciadas 2 semanas

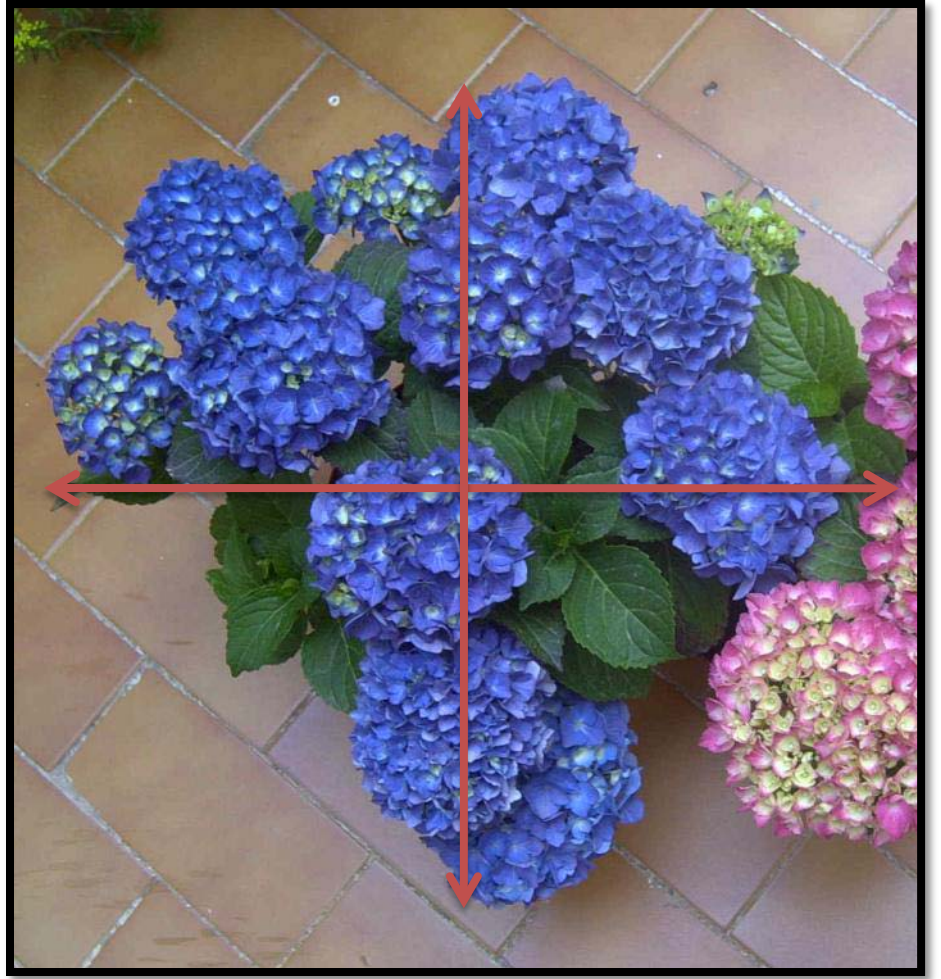
Daminocida (1500 ppm)+ Cloruro de mepiquat (1500 ppm)
Daminocida (3000 ppm)
Cloruro de mepiquat (3000 ppm)
Daminocida (1500 ppm)
Cloruro de mepiquat (1500 ppm)

MEDIR LA DIMENSIÓN DEL FOLLAJE Y DE LA PLANTA

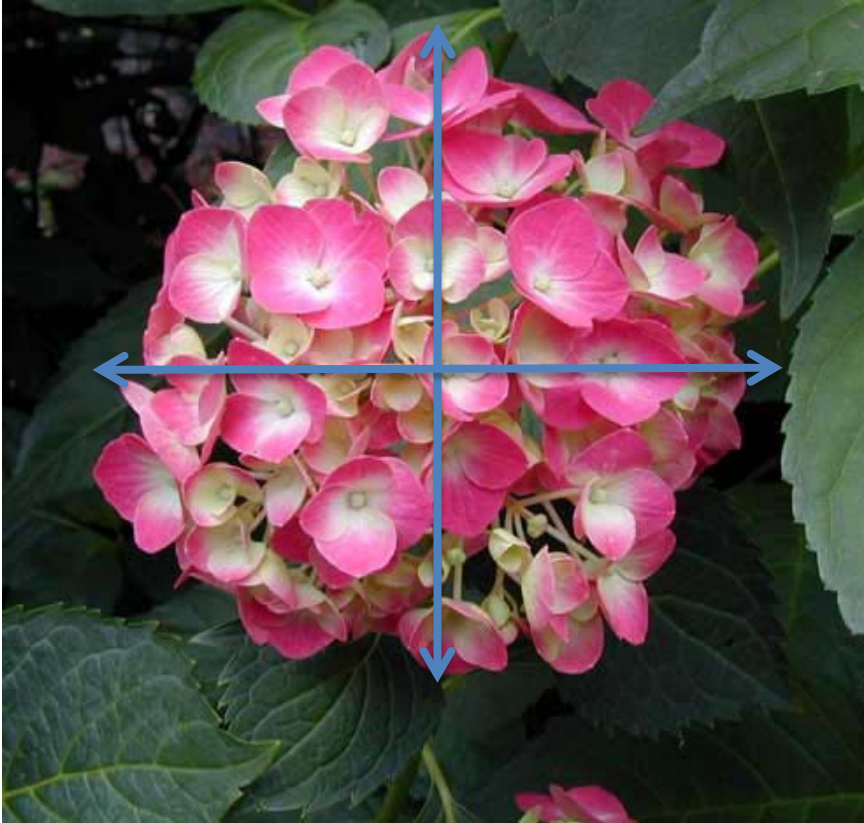
Medición de anchura y altura del follaje y de toda la planta







NÚMERO Y TAMAÑO DE INFLORESCENCIAS, BROTES, HOJAS...



PRECOCIDAD DE LA FLORACIÓN

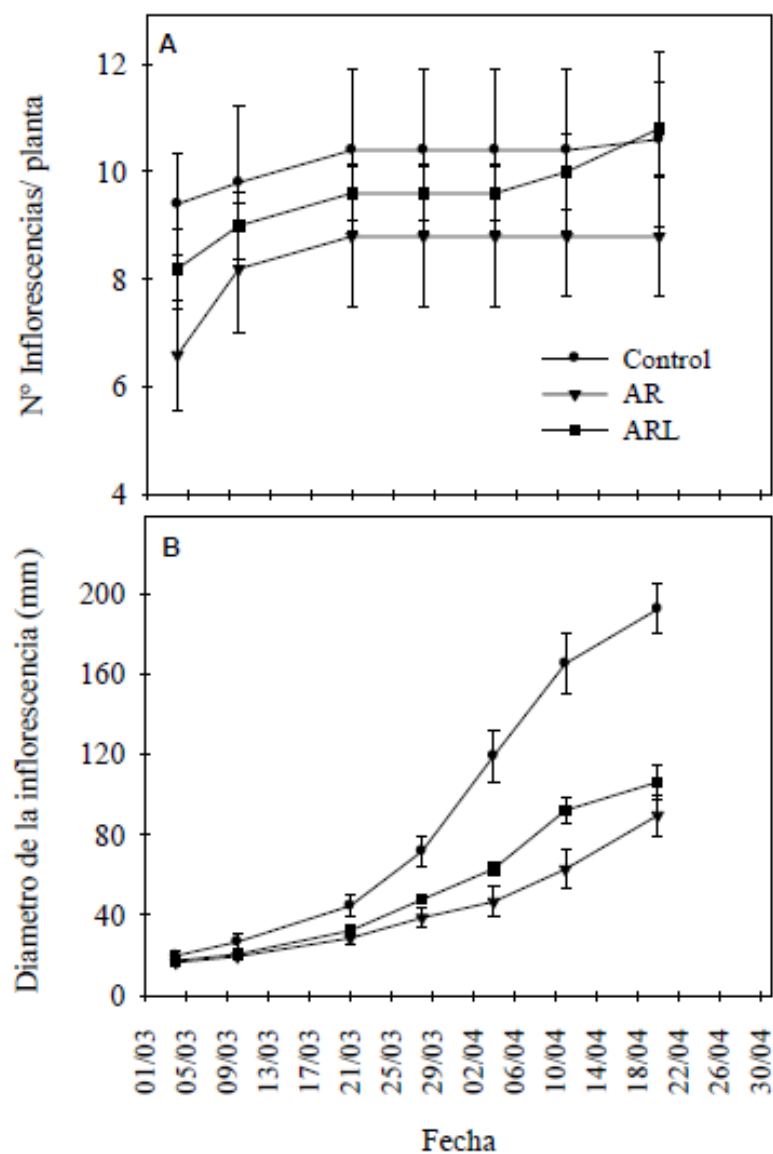


Figura. 2.3.7.- Evolución del numero de inflorescencias por planta (A) y del tamaño de inflorescencia (B) durante la floración en *Hydrangea macrophylla* Thunb. 'Leuchtfeuer'. Los datos son medias ($n = 5$) \pm ES (barras verticales).

CALCULO DE ÍNDICES DE COMPACIDAD

- Un índice de compacidad sencillo y fácil de medir en las plantas es la relación área foliar/altura de planta. Cuanto mayor es más compacidad hay
- Otro índice de sería la relación área foliar/volumen estimado
- Para plantas que tienen una forma más o menos redondeada:

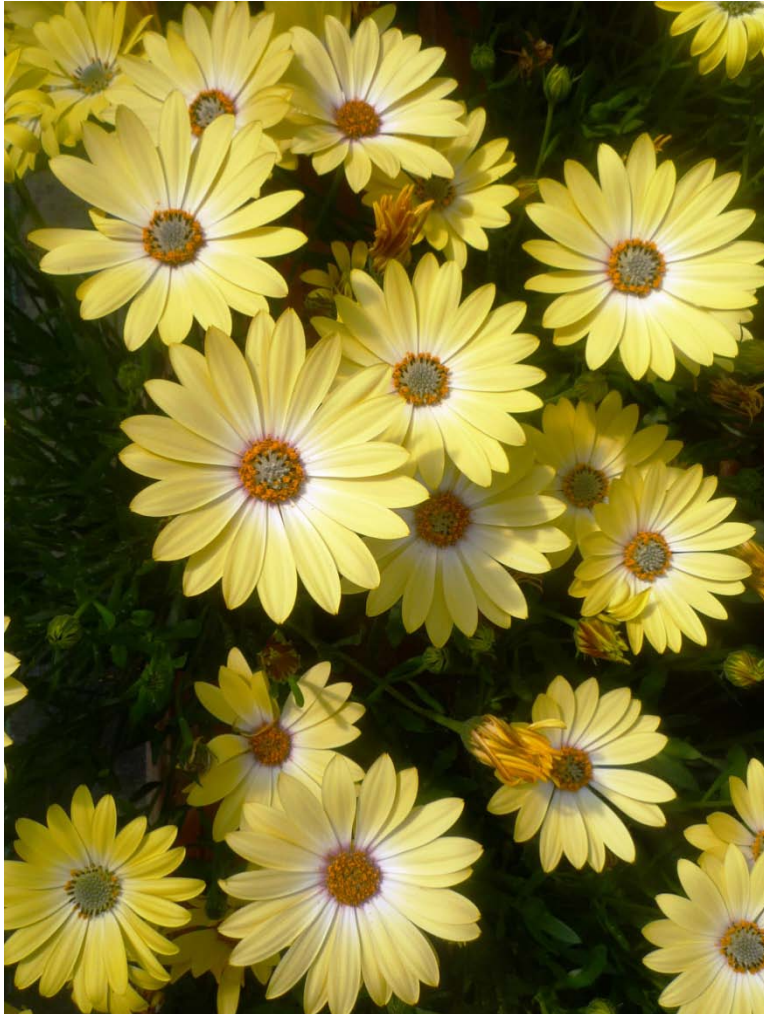
COMPACTNESS INDEX=

$$\text{plant profile area}/[(\pi/4)\times((\text{height} + \text{width})/2)^2]$$

- The plant profile area is the plant area within the plant perimeter
- The plant area, and the height and width of the plant, were obtained from the picture using the software UTHSCSA Image Tool (University of Texas, San Antonio, TX)
- Two indexes were calculated for the side and top image, and the average of both is given as the final index of compactness
- The closer the result was to unity, the more compact were the plants

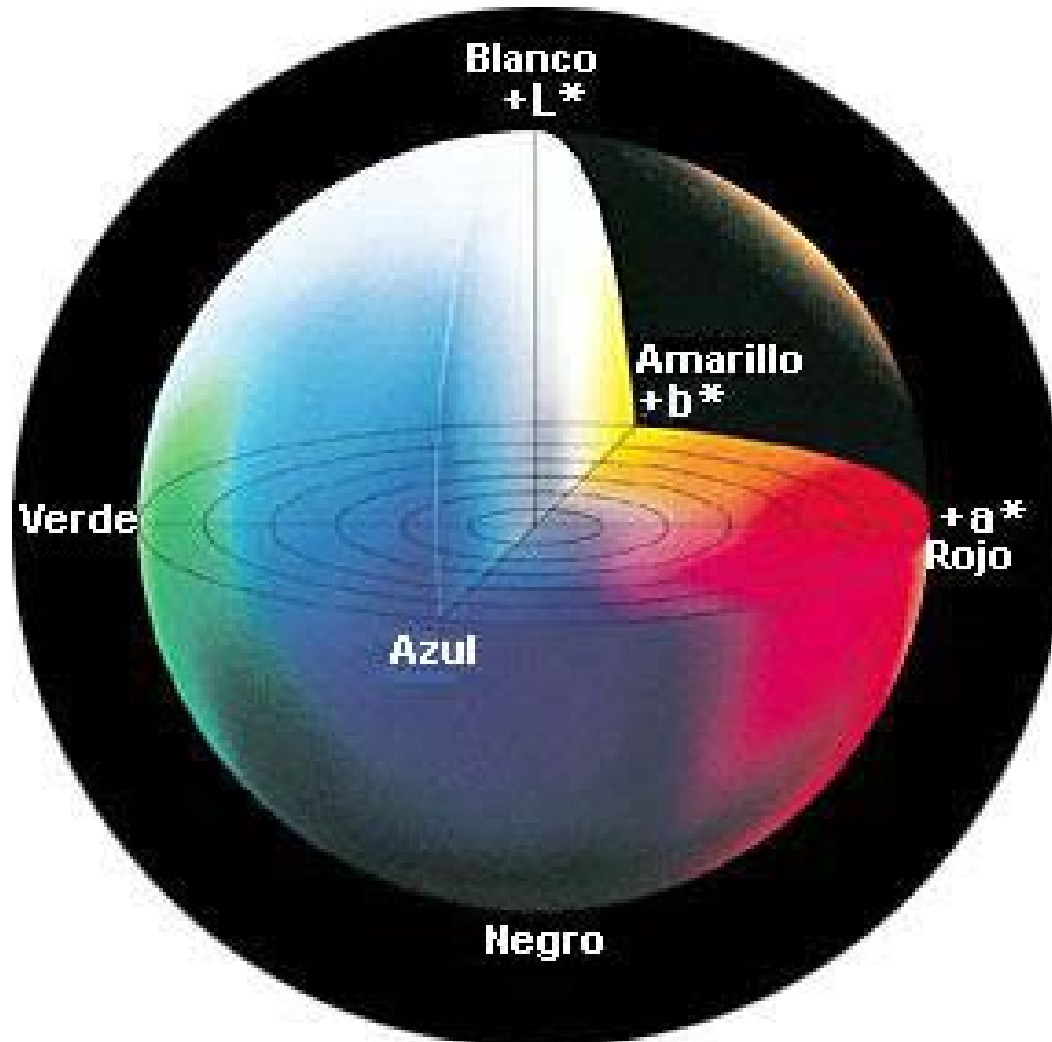
MEDIDA DEL COLOR DE FLORES Y HOJAS

Utilizaremos un método para medir el color de las inflorescencias y hojas que **expresan los colores numéricamente**, de forma similar a la longitud o el peso



- *El color no es fácil de analizar ya que **el criterio de análisis no es el mismo** para todas las personas. Por ejemplo, lo que para una persona un rojo parece más anaranjado, para otros parece más púrpura. Y lo contrario, personas distintas pueden estar de acuerdo en que radiaciones físicamente distintas parecen cromáticamente iguales. Es decir, están de acuerdo en la igualdad entre **sensaciones de color***
- *En esto **pueden influir otros factores**, además del humano, como el tipo de luz a que encuentra expuesto, el local donde él se encuentra en lo que se refiere al fondo, el ángulo de observación, etc.*
- *Por ello, se han creado métodos para cuantificar el color con el objetivo de comunicar los colores de un modo más sencillo y preciso porque **expresan los colores numéricamente**, de forma muy similar a la que expresamos la longitud o el peso , y por tanto podemos hacer comparaciones*
- *El problema está en que los valores numéricos **no transmiten** a la persona la sensación de un determinado color*

Tono, Luminosidad y Saturación



EL TONO

- Las medidas del ángulo hue es una medida de absorción selectiva de luz visible, y describe en que longitud de onda el color es absorbido, es decir el tono, que puede ser amarillo, verde amarillento, azul verdoso, azul, etc.

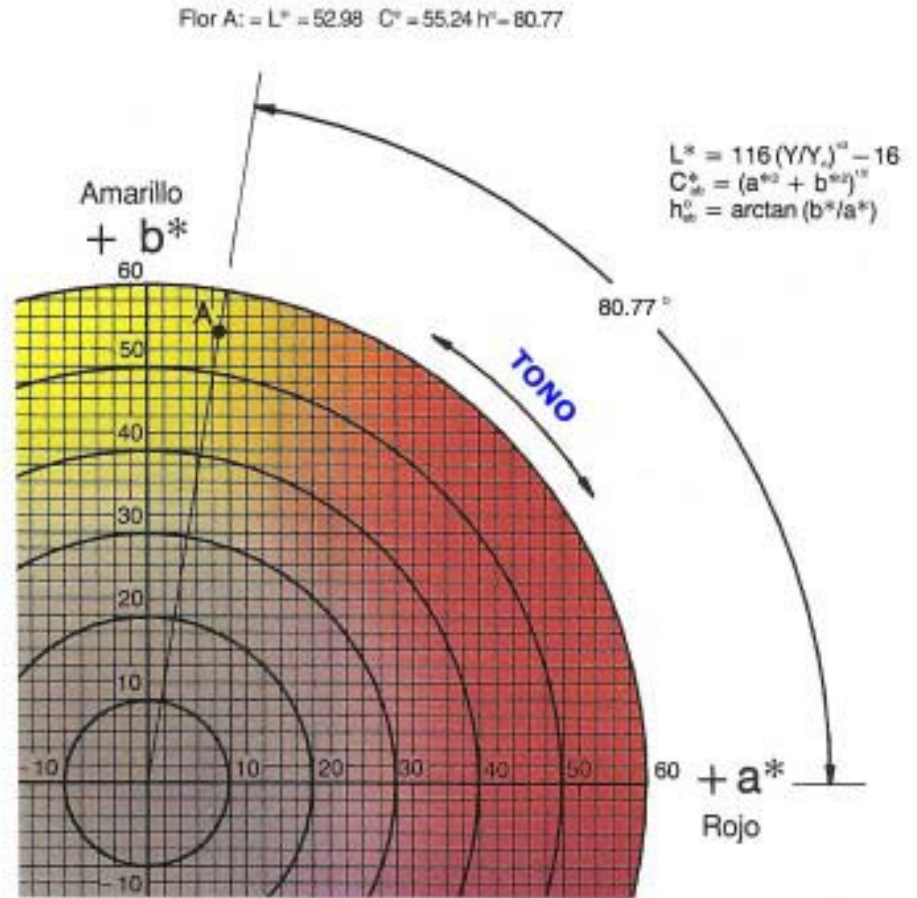
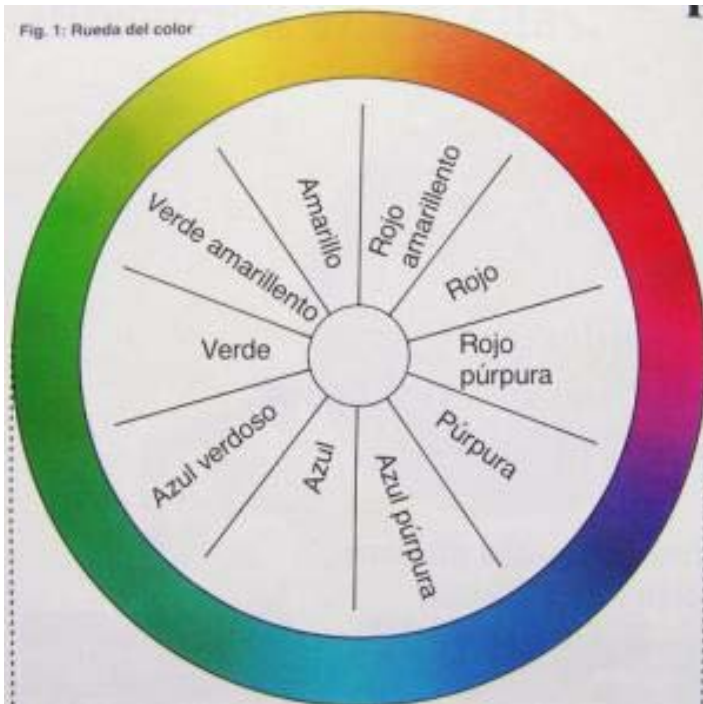
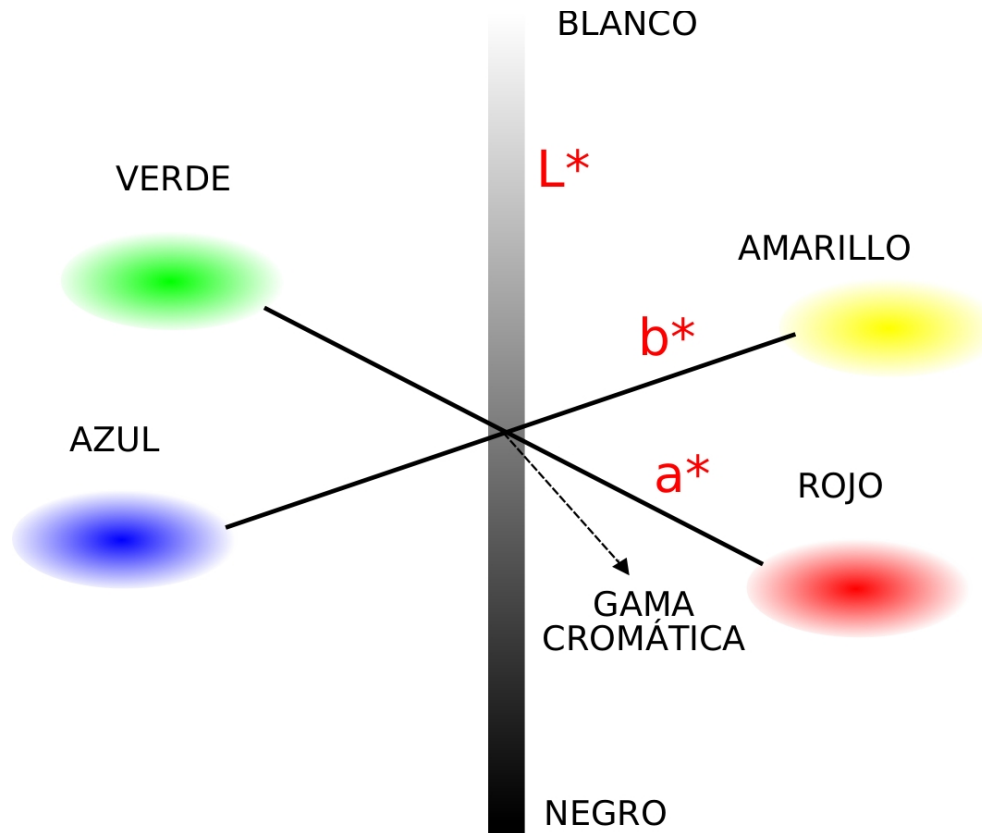


Diagrama de $L^*C^*h^\circ$

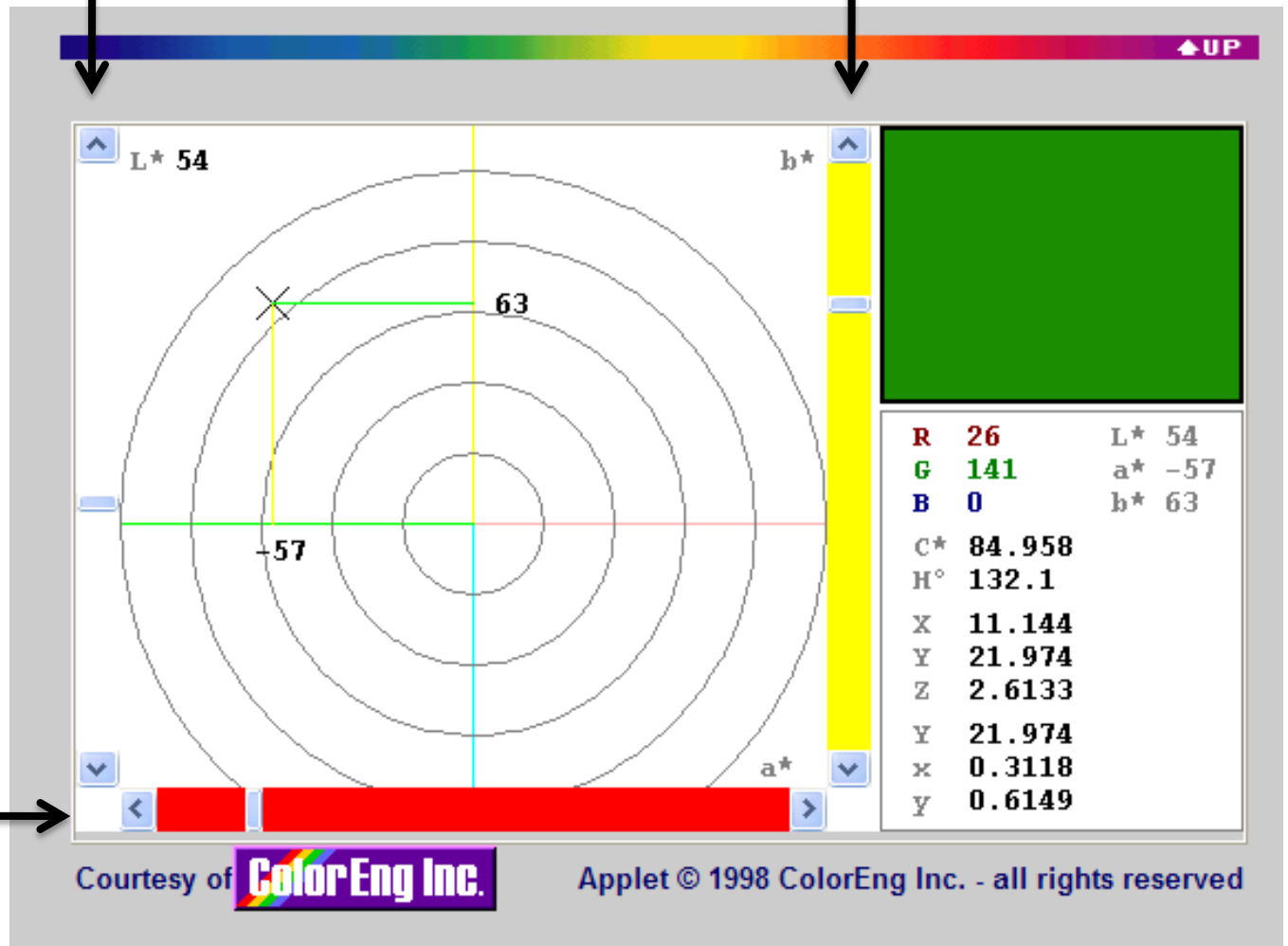
LUMINOSIDAD (L)

- Los colores pueden dividirse en colores claros y oscuros cuando se compara su luminosidad
- La luminosidad puede medirse independientemente del tono, y va del blanco al negro
- La luminosidad mide la capacidad de reflexión de una superficie, es decir la mayor o menor claridad



Luminosidad

Coordenada b



Coordenada a

<http://www.colorpro.com/info/tools/labcalc.htm#TOP>

EL COLORÍMETRO



INFORME DE PRÁCTICAS

1. *TÍTULO, debe reflejar el contenido, no ser demasiado largo ni corto y no incluir palabras superfluas*
2. *INTRODUCCIÓN, debe contener la identificación del material vegetal a estudiar, la descripción del problema y exponer claramente los objetivos*
3. *MATERIAL Y MÉTODOS, descripción del material vegetal, de las condiciones de cultivo (macetas, sustratos, fertilización, riego, etc.), comentar los problemas fitosanitarios observados, decir los tratamientos y qué parámetros vegetales se midieron*
4. *RESULTADOS, exposición de resultados en tablas o figuras: no incluir de más. ¡¡¡Incorporar fotografías!!!*
5. *DISCUSIÓN, no se debe repetir los resultados, hacer interpretaciones y reflejar las conclusiones basadas en los resultados*