

Manejo del cultivo



Programa Nacional de Investigación
en Producción Frutícola.



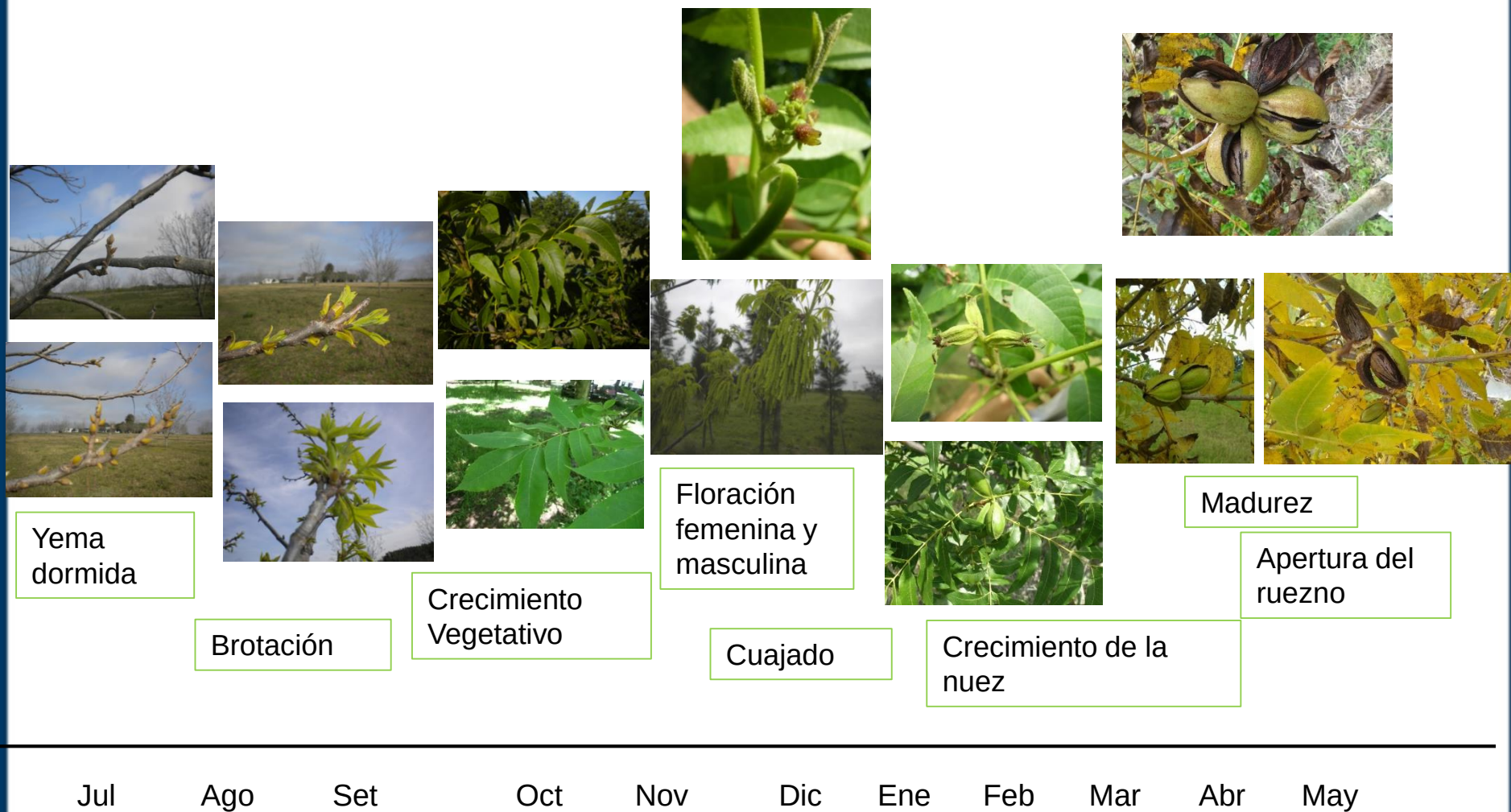
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y



Carya illinoensis (Wangenh.) K.
Koch
'Nogal americano o pecán'

- Nativa del sureste de Estados Unidos
- Caducifolio
- Monoica (flores ♀ y ♂ separadas en la misma planta)
- Dicogamia (la maduración de la flor femenina y la masculina no se dan en el mismo momento)





Floración masculina

Amentos



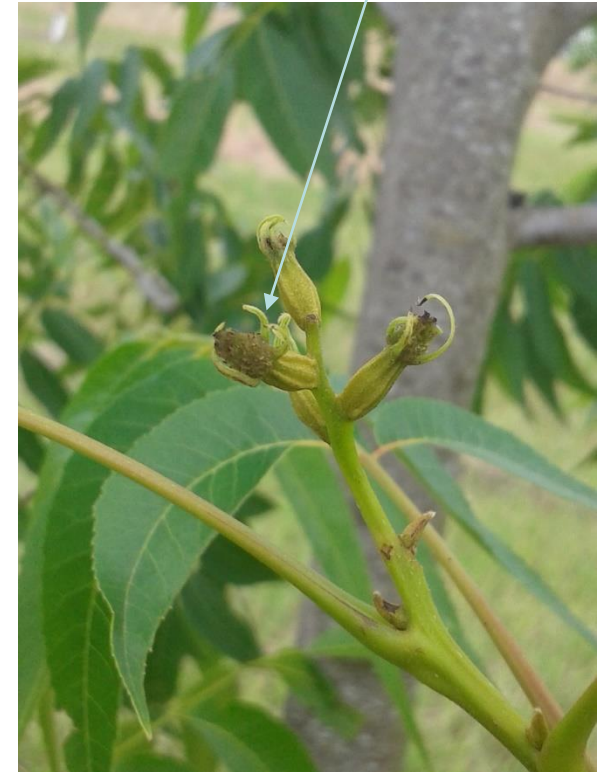
Amentos
pendulares
conteniendo
numerosas flores
con estambres.

Cuando las anteras
abren liberan los
granos de polen.



Floración femenina

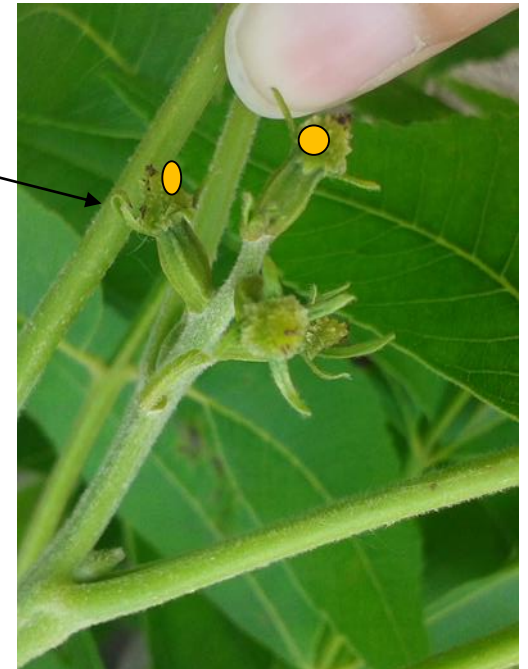
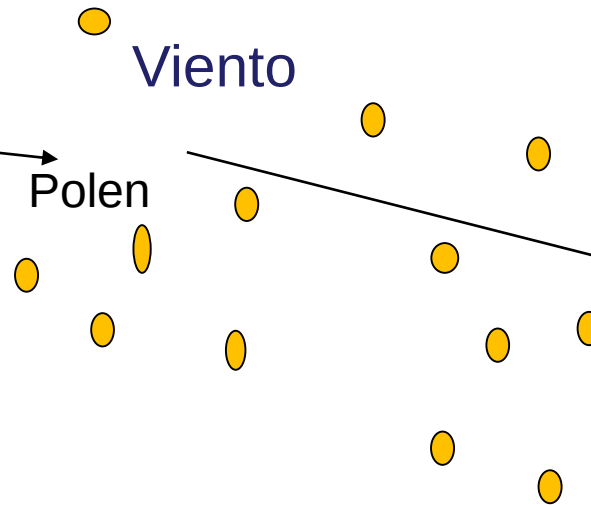
Inflorescencia



Inflorescencia femenina
con 3-10 flores por
racimos, formadas en la
zona terminal de los
brotes del año.

Polinización

- Anemófila: el polen se traslada por el viento desde las anteras hasta el estigma de las flores femeninas.



Tipos de polinización

- AUTOPOLINIZACIÓN: cuando el polen de una flor es transportado al estigma de una flor de la misma planta o clon de la variedad

- POLINIZACIÓN CRUZADA: cuando el polen es transportado al estigma de una flor de otra variedad o especie, diferente genéticamente

- proximidad entre variedades intercompatibles

(Frost y Soost 1968, Abros 2012)

IMPORTANTE EN PECÁN POR SU CONDICION DE DICOGAMIA

Estados de maduración de amentos



Inmaduro

Liberación de polen

Fin de liberación

Receptividad del estigma



Kiowa



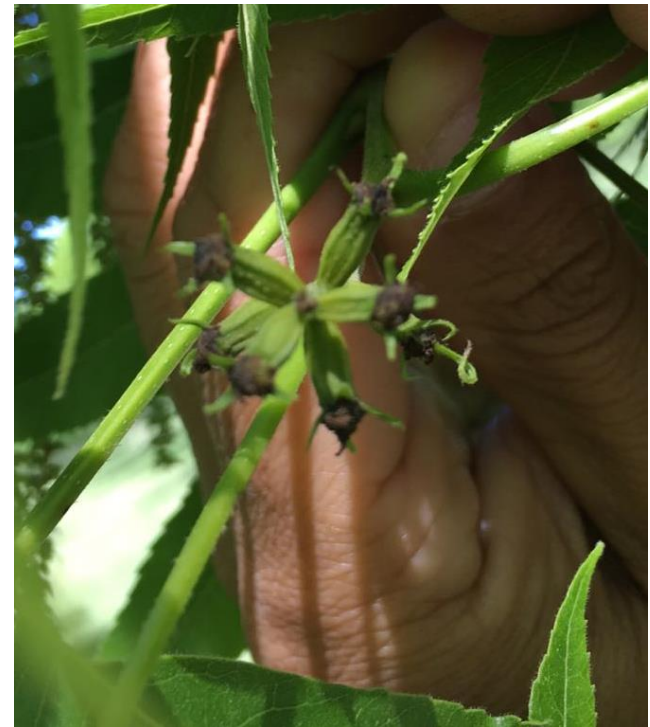
Desirable



Pawnee

- Independientemente del color, si esta brillante esta receptivo

- Cuando el color se torne más opaco o incluso necrosado, determina que el estigma ya no está receptivo.



Cómo pueden afectar las condiciones climáticas la polinización...

Humedad relativa:

- Alta durante el periodo de polinización: afecta la apertura de las anteras y liberación del polen.
- Favorece el desarrollo de enfermedades fúngicas.

Temperatura y viento:

- Viento si bien es necesario para el traslado del polen, en exceso afecta la receptividad del estigma.
- La temperatura alta podría estar acortando la receptividad de los estigmas.

Elección del cultivar

Se debería tener en cuenta:

- Sincronización de las floraciones
- Resistencia a enfermedades (sarna del pecán)
- Características de la nuez
- Precocidad en la entrada en producción

Cultivares recomendados por Georgia

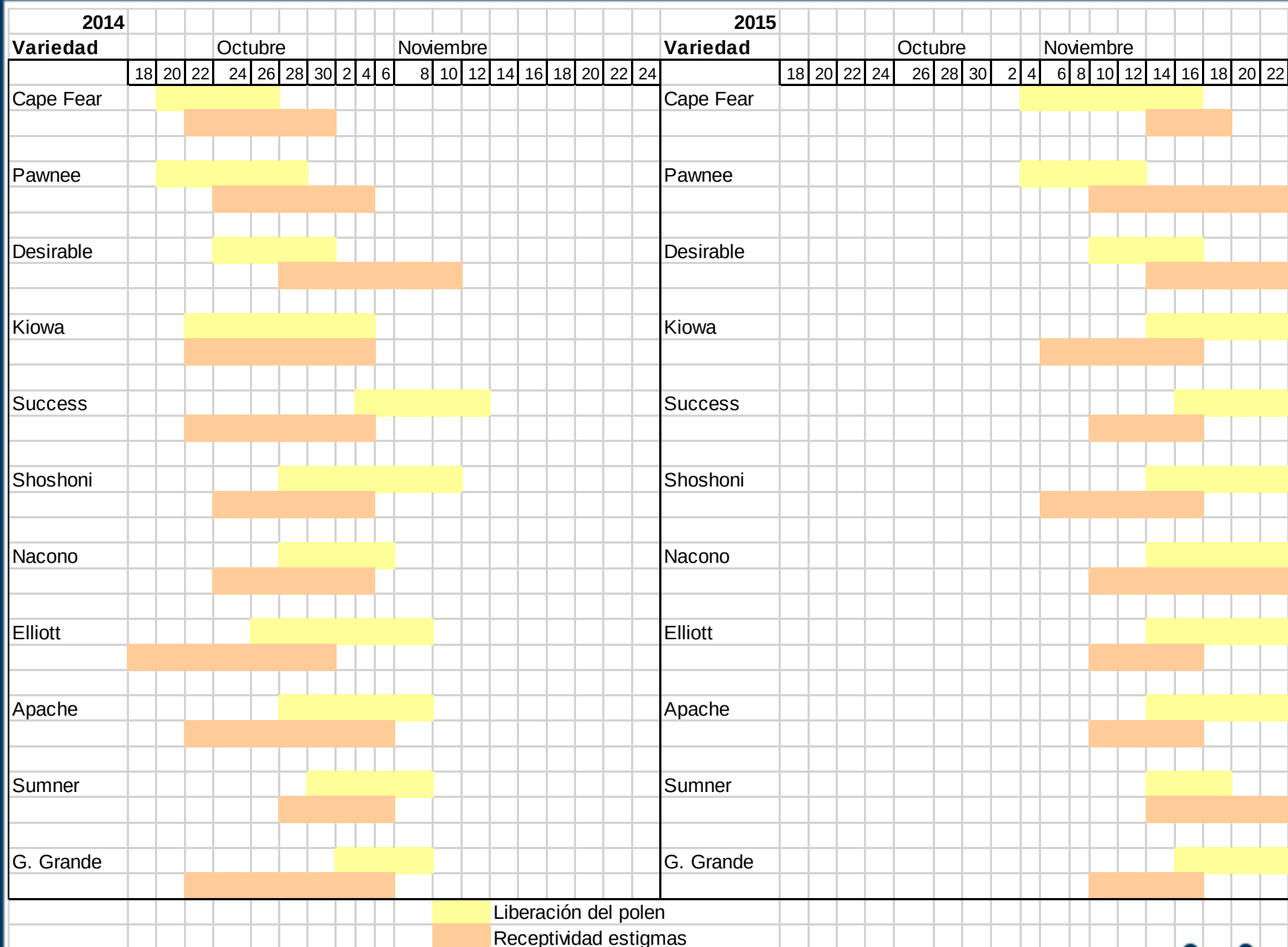
Cultivar	Scab	Alternancia
Desirable	4	0.40
Elliot	1	0.68
Forkert	3	0.53
Oconee	3	0.37
Pawnee	4	0.61
Sumner	2	0.56
Cape fear	2	0.41
Kiowa	3	0.65
Stuart	3	0.47

Scab: 1. Resistente a sarna, 2. Buena resistencia, 3. Mediocre resistencia, 4. No resistente

Índice de alternancia: (Rango de 0 – 1), 0 = No alterna, 1 = Alternancia completa

Niveles de resistencia a sarna

Resistance Level	Recommended	Recommended for Trial	Not Recommended for Most Situations
Excellent	Elliot Kanza (in north)	Gafford Syrup Mill Jenkins Carter Excel	Gloria Grande Curtis Barton
Good	Sumner	McMillan	Candy
Mediocre	Oconee Caddo Kiowa Forkert		Stuart Moreland Cape Fear
Poor	Sioux Desirable	Pawnee	



Muy dependiente de las condiciones del año

Requerimiento de frío invernal

- Horas de frío: temp $\leq 7.2^{\circ}\text{C}$:

Nogal 400 – 800 HF

2014 > 2015, adelantó la brotación- floración

Horas Frío $\leq 7.2^{\circ}\text{C}$				
Mes	2013	2014	2015	2016
Mayo	47	77	49	79
Junio	176	182	156	209
Julio	236	115	182	170
Agosto	235	131	27	107
Total	694	505	414	565

Fenología hoy...

- Cape Fear ya liberó el polen
- Desirable ya paso el periodo de receptividad
- Se realizaron polinizaciones manuales para saber si son compatibles entre ellas
- Elliot y Starking: liberando polen
- Starking ya dejó de estar receptiva

Nutrición mineral

Importante

- Realizar análisis de suelo, saber en donde están o van a estar instalados nuestros arboles
- Análisis foliar en verano

Estándares foliares (Texas, 2012)

N 2.5 – 4.0 %

P 0.12 – 0.3 %

K 0.75 – 1.25 %

Ca 0.7 – 1.5 %

Mg 0.3 – 0.6 %

Fe 100 – 300 ppm

Mn 40 – 300 ppm

Zn 80 – 500 ppm

B 20 – 45 ppm

Según el tipo
de suelo

Deficiencia de zinc

- El Zn es uno de los nutrientes más requeridos por el nogal (Kilby, 1995).
- Clorosis internervales, interviene en el funcionamiento y estabilización de la molécula de clorofila (fotosíntesis)
- Disminución del crecimiento de las hojas y el acortamiento en la longitud de los entrenudos (Hu y Sparks, 1991)
- Relacionada a la falta de síntesis de la auxina AIA, promotores de crecimiento



Figure 18. Little leaf symptom caused by zinc deficiency.



Figure 19. Rosette and little leaf caused by zinc deficiency.

Deficiencia de zinc

- Es común en los suelos calcáreos con un pH de 7.0 a 8.6.
- El alto contenido de carbonato o pH alcalino en estos suelos limita la disponibilidad de elementos menores, incluyendo al Zn (Fenn *et al.*, 1990).
- Zn tiene una movilidad limitada debido a que el carbonato de calcio reacciona con el Zn, lo que reduce su disponibilidad (Lagarda *et al.*, 1998).

Deficiencia de zinc

- Aplicaciones foliares de elementos menores en los frutales es un método de suministro más rápido y efectivo que la aplicación al suelo.
- Pero el efecto de la aspersión foliar sobre la nutrición del árbol es temporal (Marschner, 1995).

Deficiencia de zinc

Los estándares nutricionales foliares para el área nogalera de Chihuahua, México generados por Meraz (1999) señalaron como:

- baja 20 mg·kg⁻¹
- suficiente 50 mg·kg⁻¹
- alto 70 a 214 mg·kg⁻¹
- excesivo 334 mg·kg⁻¹

Deficiencia de zinc

- Ensayos en México:
- Western y Wichita, 10 a 16 años de edad
- Tratamientos 1, 2, 3 y 5 aspersiones de Zn
- Resultados: con 2 aplicaciones se logró una concentración foliar de 60 mg·kg⁻¹ (límite de deficiencia) y no se observaron diferencias significativas con tres y cinco aspersiones.

Recomienda aplicar la primera aspersión una semana después de la brotación (brote de 5 a 7 cm) y la segunda tres semanas después (Chávez y Medina, 2003).

Conclusión

- Zinc nutriente esencial para el crecimiento y fructificación
- La aplicación foliar corrige cualquier deficiencia
- La aplicación al suelo su efectividad depende del pH
 - Suelos ácidos corrige bien
 - Suelos alcalinos no se recomienda



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

rzoppolo@inia.org.uy

cfasiolo@inia.org.uy