

A photograph of a pecan orchard. The trees are arranged in neat rows, and the ground is covered with grass. The sky is overcast with grey clouds. The text "Fertilización y Riego en PECAN" is overlaid in the center of the image.

# Fertilización y Riego en PECAN

Varela Victoria  
Nov\_2017

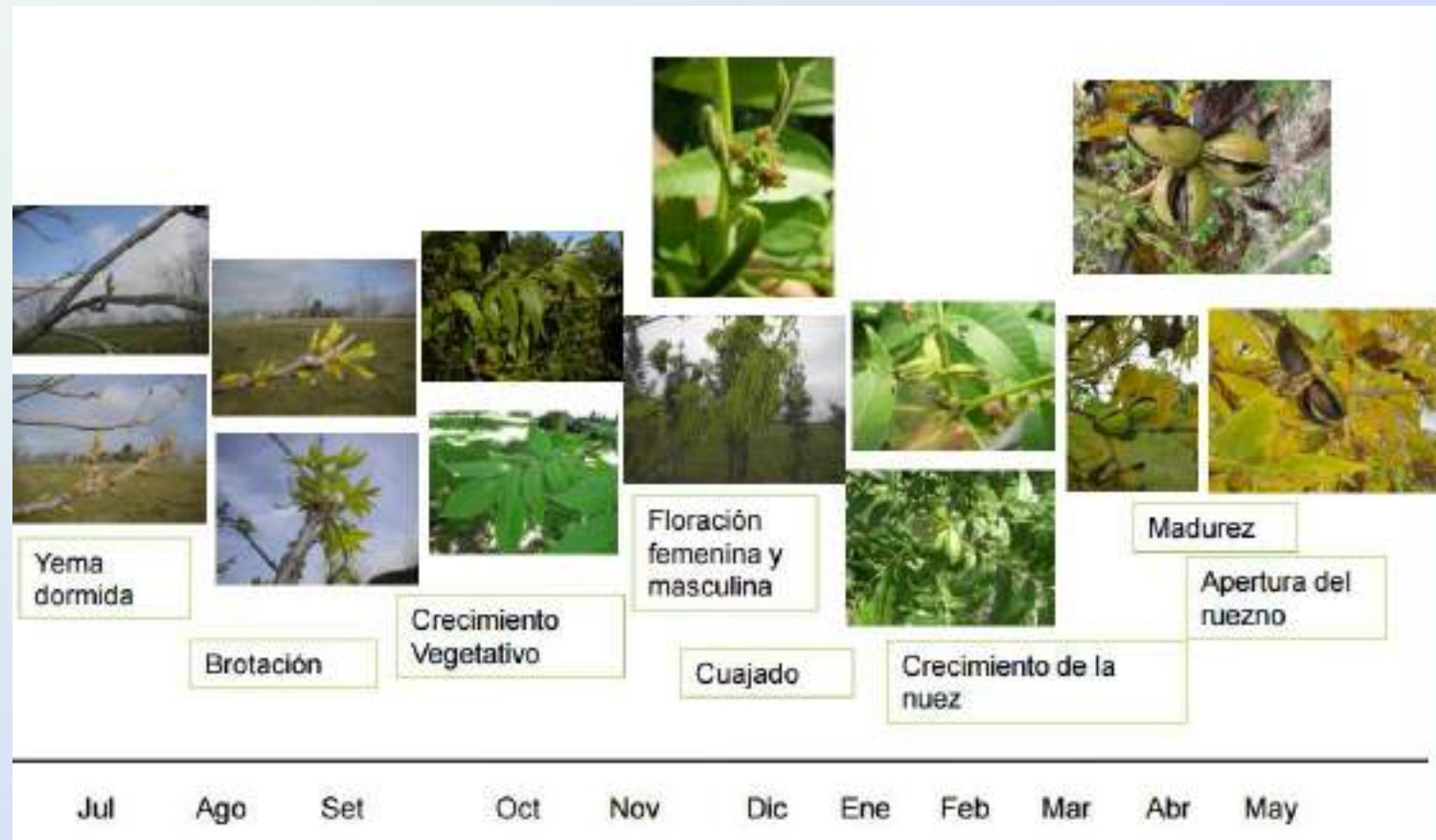
# Fertilizante

- Cualquier sustancia orgánica o inorgánica, de origen natural o sintético, que es agregada al suelo o a la planta para suplementar uno ó más elementos esenciales para el crecimiento vegetal

# Fertilización

- Época/ Etapa fenología
- Deficiencia
- Toxicidad
- Sitio

# Escala Fenológica básica del ciclo de Pecan



# Diferentes estados de brotación



Yema dormida - hinchadas



Yema hinchada



Yema rajada al exterior



Yema rajada al interior



Hojas expandida



Foliolos Expandidos

# Factores que aseguran el éxito de la Fertilización

- Definir el o los nutrientes faltante
- Tipo fertilizante orgánico / inorgánico
- Dosis aplicar
- Época de aplicar
- En donde aplicar \_ Suelo, foliar, Ferti\_riego

# Rango de Suficiencia

- El nivel crítico surge de considerar las distintas relaciones que existen entre la concentración de nutrientes dentro de la planta y el rendimiento o crecimiento de un cultivo dado.



# Rango de suficiencia de Nutriente

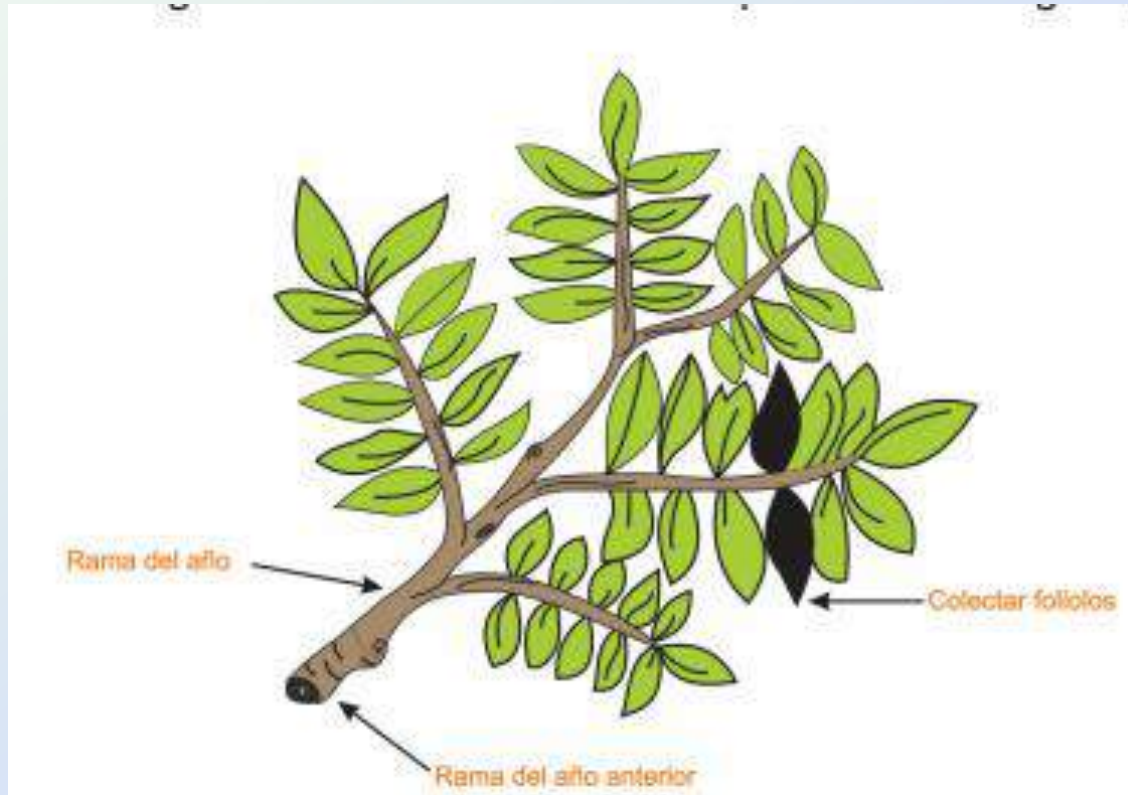
Rango suficiente	
Nitrogeno	2-3 %
Fosforo	0,12- 0,30%
Potasio	0,75-1,50%
Calcio	0,70-3,56%
Magnesio	0,18-0,60%
Hierro	58-300 ppm
Zinc	50-300 ppm
Manganesio	100-1000 ppm
Cobre	10-30 ppm
Boro	20-285ppm



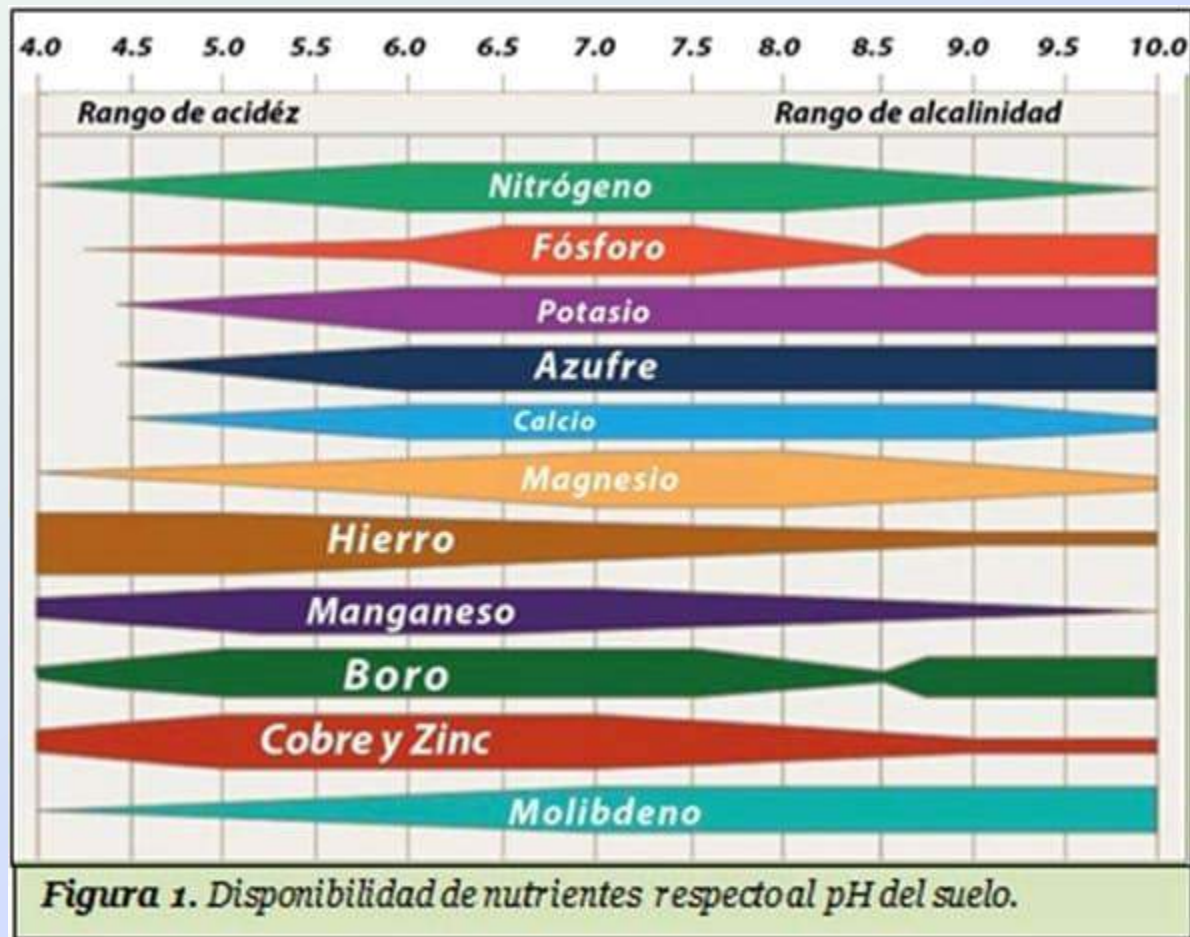
# Análisis

- Los análisis de plantas permiten verificar si el estado nutricional de las plantas es adecuado, o identificar la existencia de problemas nutricionales. Estos pueden ser detectados en primera instancia por **sintomatología** y luego confirmados mediante el dato del **análisis de planta**.
- El análisis de plantas se puede considerar como una fotografía de la concentración de nutriente en el momento del muestreo. no se puede realizar una recomendación de fertilización basándose sólo en el dato de análisis de planta, sino que debería tenerse en cuenta además, el conocimiento de las condiciones ambientales imperantes, así como los datos del análisis del suelo

# Muestreo Foliar



# Disponibilidad de Nutrientes



# Normas DRIS (Diagnosis and Recommendation Integrated System)

- Relación entre varios los nutrientes
- N/K, N/P, N/S, Ca/P, Ca/K, P/Zn, Mg/K, Ca + Mg/K

# Síntomas de Deficiencia

- Existen algunas pautas para distinguir síntomas de deficiencia de nutrientes de lo que puede ser un síntoma provocado por una plaga. En general, **al principio los síntomas aparecen en un único tipo de hojas, ya sea jóvenes o viejas, en las cuales se muestran en forma simétrica y relacionados a las nervaduras.** Se producen gradualmente, no son cambios bruscos que se dan en la planta. Los límites son difusos, sin formas angulares. Tampoco hay ruptura de cutícula, salvo deficiencia extrema en donde se produce necrosis y hasta muerte de la planta. También se producen en las zonas más distantes de la nervadura principal (zonas internervales, puntas, márgenes).

# Síntomas de Def. de N

- Nutriente móvil la def. se presenta como clorosis (coloración verde amarillento pálido) generalizada. Primero en hojas adultas
- Reducción de crecimiento de brotes.
- Falta de llenado de la almendra

Def Leve



Def. Severa



# Def de Zn

- Déficit se ve en hojas nuevas.
- Hojas de tamaño pequeño y cloróticas.
  - Consecuencia de pH alcalino y/o presencia de  $\text{CaCO}_3$



# Síntomas



Deficiencia de Zn



Deficiencia de Hierro

# Toxicidad

- Niveles excesivos de N tienden a reducir las concentraciones de otros elementos en el árbol principalmente K y en menor cantidad P, Si la cantidad de K en hoja esta en nivel mínimo, la aplicación de N induce lo que se denomina “quemado”. El “quemado de la hoja” causa una severa defoliación que aparece primero en la parte basal de las hojas y brotes y progresivamente aumenta hacia las punta

# Desbalance N/K



# Fertilizantes

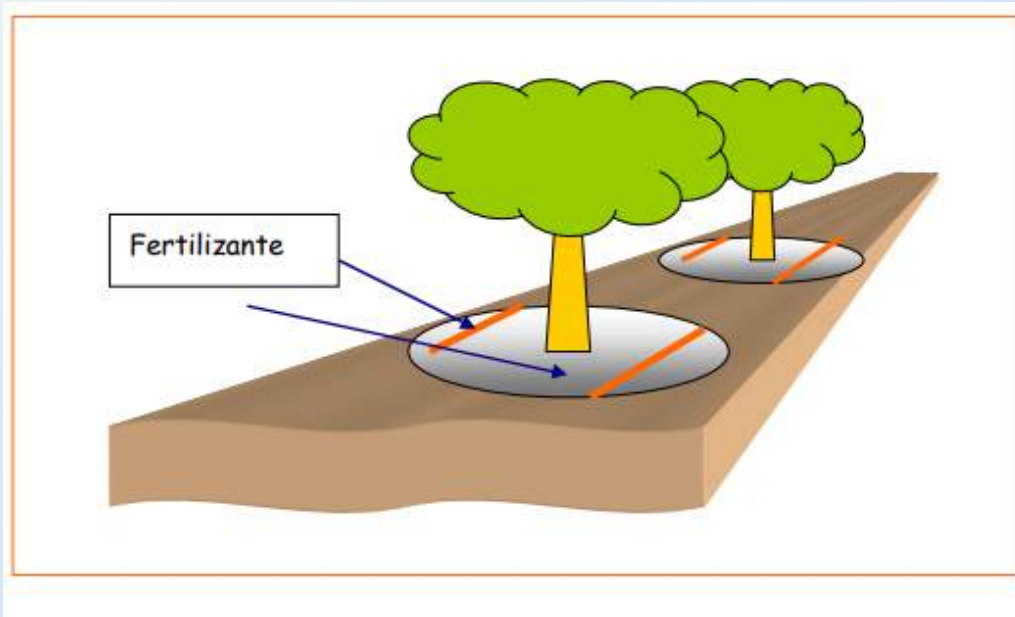
- Dosis depende de la deficiencia, suelo, edad de la planta, estado fenológico
- Cantidad de N aplicar por planta por año de edad

Año de edad de la planta	1 <sup>5</sup>	2	3	4	5	6
Gramos N/planta	50-100	200	250-300	300-350	350-450	450-500

edad	7_12	mayor 12
gr/N/cm diámetro de tronco	60	100

- Urea
- Triple 15 (NPK)

# En donde aplicar?



# Fertilización ZN

- Sulfato de Zn (300\_ 450 g/100l )
- Quelato de zn
- Oxisulfato de zn
- MicroXisto Zn (10 %Zn) \_ línea Terra Nossa

## MOMENTO DE APLICACIÓN

1ra aplicación: cuando se abren las yemas o las hojas comienzan a brotar y tienen 1 cm a 1,5 de largo.

2da aplicación: a los 20 días de la primera.

Una 3ra a los 25 días de las 2da, y una 4ta aplicación si la plantación presenta síntomas de deficiencias de zinc.



## Aspectos importantes sobre la fertilización:

- **No** fertilizar durante el primer verano después de la plantación.
- **No** colocar los fertilizantes dentro de un radio de 20 cm del tronco del árbol porque se puede generar fitotoxicidad por contacto con el granulado.
- **No** aplicar nitrógeno más allá de principios de febrero, ya que se puede retrasar la entrada en dormancia del árbol y aumenta la posibilidad de daños por heladas tempranas.

“Los fertilizantes tienen como finalidad incrementar los rendimientos del cultivo para obtener más Kg por planta y por ha. Para ello, la fertilización debe ser correcta y balanceada”.



**RIEGO**

# RIEGO

- \_ IMPORTANCIA DEL AGUA
- \_ Desarrollo vegetativo y reproductivo
- \_ Llenado del Fruto
- \_ Manejo de alternancia
- Adecuando relación hoja/ fruto

# Etapas importantes donde no puede faltar agua

- Implantación (aprox. 10l/ día/planta)
- Floración\_ Otc\_Nov
- Cuajado de Fruto \_ Dic
- Crecimiento del fruto \_ Enero- Feb
- Desarrollo de la Almendra \_ Feb-Marzo

# Diseño de Riego

- Se debe calcular para el máximo requerimiento de la planta 15-20 años
- Fuente de agua
- Área foliar \_ha
- Suelo (tipo de suelo; pendiente; capacidad de campo)
- Evapotranspiración
- Calidad del agua

# Calidad de AGUA

	Baja	Media	Alta
Obstrucciones físicas			
Sólidos en suspensión	50 mg/l	50-100 mg/l	> 100 mg/l
Obstrucción Química			
pH	7	7_8	>8
Sólidos disueltos	< 500 mg/l	500_2000 mg/l	> 2000mg/l
Hierro	< 0,1 mg/l	0,1_1,5 mg/l	> 1,5mg/l
Manganeso	< 0,1 mg/l	0,1_1,5 mg/l	> 1,5mg/l
Sulfuro de Hidrogeno	< 0,5 mg/l	0,5_2 mg/l	> 2mg/l
Calcio	< 10 mg/l	10_50 mg/l	> 50mg/l
Carbonato	< 100 mg/l	100_200 mg/l	> 200mg/l
Obstrucción Biológica			
Bacterias por cm <sup>3</sup>	10000	10000_50000	> 50000

Rango de Alcalinidad	
Rango	Alcalinidad mg/L CaCO <sub>3</sub>
Baja	<75
Media	75_150
Alta	>150

# Dureza del agua

$$\text{G.H.F.} = ([\text{Ca}^{2+}] * 2,5 + [\text{Mg}^{2+}] * 4,12)/10$$

El grado de dureza se refiere al contenido en calcio de las aguas. Se expresa en grados hidrotimétricos franceses (G.H.F.).

TIPO DE AGUA	Grados Hidrométricos Franceses
Muy Dulce	$^{\circ}\text{F} < 7$
Dulce	$7 < ^{\circ}\text{F} < 14$
Medianamente dulce	$14 < ^{\circ}\text{F} < 22$
Medianamente dura	$22 < ^{\circ}\text{F} < 32$
Dura	$32 < ^{\circ}\text{F} < 54$
Muy dura	$^{\circ}\text{F} > 54$

- El agua de riego debe contener baja conductividad eléctrica (menor a 2,5 dS/m) y menos de 100 mg/litro de sólidos disueltos totales para no correr riesgos de salinización



# Demanda Hídrica

- se expresa en milímetros de agua, independientemente de la superficie y representan la altura de agua en milímetros que satisface aquella evapotranspiración del cultivo. Cuando se multiplican los milímetros por la superficie se obtiene el volumen de agua necesario
- $E_{To}$  = evapotranspiración de referencia.
- $K_c$  = coeficiente de cultivo
- $E_{Tc}$  = evapotranspiración del cultivo =  $E_{To} \times K_c$

# Necesidad de riego

- $NR = ETc - Pp.efec.$

Meses	Días	Kc	Penman		Demanda hidrica		Deficit de agua	
			ETo mm/día	ETc mm/días	ETc mm/mes	precipitacion mm/mes		
Setiembre	30	0,85	2,4	2,0	60	72	11,165	
Octubre	31	0,95	3,1	3,0	92	110	18,116	
Noviembre	30	1,05	4,0	4,2	127	108	-19,145	
Diciembre	31	1,15	4,9	5,6	174	96	-77,772	
Enero	31	1,15	5,3	6,1	190	97	-92,958	
Febrero	28	1,15	4,4	5,0	141	107	-34,858	
Marzo	31	1,1	3,5	3,9	120	131	10,827	
Total					905	720	-184,625	

# Tipo de Riego

- Por goteo
- Aspersión
- Micro aspersión