



GENERALITAT  
VALENCIANA

**ivia**  
Institut Valencià  
d'Investigacions Agràries

# Necesidades nutricionales de los cítricos

## I JORNADA SOBRE RIEGO Y FERTILIZACIÓN DE LOS CÍTRICOS

Ana Quiñones Oliver – Equipo de Fertilidad del Suelo y Nutrición Vegetal

[Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible]

E-mail: [quinones\\_ana@gva.es](mailto:quinones_ana@gva.es) - 963424090

<http://www.ivia.gva.es/>

---

*Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)*

 **ASAJA** ASSOCIACIÓ VALENCIANA  
D'AGRICULTORS  
ASAJA

# Manejo de la fertilidad y la nutrición del suelo en la producción agrícola



- ❑ Nuevo marco política agraria
  - ✓ Problemática fertilización cultivos
  - ✓ Normativa internacional y europea
  - ✓ RD 1051/2022 nutrición suelos
  
- ❑ Cambio paradigma nutrición de los cultivos
  - ✓ Importancia materia orgánica suelo
  - ✓ Actividad biológica
  - ✓ Manejo integrado nutrientes
  
- ❑ Fertilización de los cítricos
  - ✓ Necesidades del cultivo
  - ✓ Fuentes agronutrientes
  - ✓ Época aplicación
  - ✓ Modo aporte

## Mal manejo de fertilizantes de síntesis y productos orgánicos



- Abandono prácticas tradicionales
- Pérdidas por lixiviación y/o volatilización
- Formas no disponibles para las plantas (transformaciones físicas, químicas y biológicas)



Cambio Política Agraria

# Política agraria



## Contribución Agricultura: objetivos climáticos y medioambientales

- Gestión sostenible y uso eficiente de los recursos naturales
- Reducción de la generación de residuos

## Modelo agrícola

- ✓ Impulsar uso eficiente de los recursos
- ✓ Crear sistema alimentario más saludable y sostenible



- Aumentar superficie agrícola ecológica
- Reducir uso plaguicidas
- Reducir pérdidas de nutrientes sin deteriorar fertilidad suelo
- Disminuir uso fertilizantes síntesis
- Reducción contaminación de suelos por N y P

 25%  
suelo en agricultura ecológica en 2030.

 -50%  
plaguicidas

 50%  
Reducir la pérdida de nutrientes, con un 20% menos de uso de fertilizantes.

 0%  
Objetivo de contaminación de suelos por N y P.

## Modelo agrícola

- ✓ Impulsar uso eficiente de los recursos
- ✓ Crear sistema alimentario más saludable y sostenible



- Introducir herramientas manejo sostenibles
  - Integrar fuentes del sistema (EC)
  - Favorecer uso de fertilizantes avanzados
  - Implementar Códigos Buenas Prácticas: **Gestión Integrada Nutrientes**
- Apoyo herramientas de digitales y agricultura precisión (cuaderno de explotación digital)







## PLAN DE ABONADO sep/2024

### ✓ Necesidades: cosecha

### ✓ Aportes

- Datos análisis suelo (MAPA)
- Datos de agua riego (OC)
- Estiércol, fertilizantes orgánicos y otros materiales orgánicos
- Momento aplicación, tipo abono, forma aplicación y maquinaria
- Medidas para:
  - Disminuir emisiones amoniaco
  - Lixiviación nitratos

obligatorio



recomendable



## SISTEMA DE CÁLCULO



# Cambio de paradigma en la nutrición de los cultivos



Aumentar rendimiento (producción)

Mejorar calidad del fruto

Sostenibilidad

Incrementar fertilidad natural del suelo

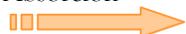
# Nutrientes esenciales

- ✓ La ausencia/deficiencia del elemento en cuestión impide a la planta completar su ciclo vital (funciones metabólicas o estructurales)
- ✓ La función del elemento en la planta no puede ser reemplazada por otro elemento (especificidad)

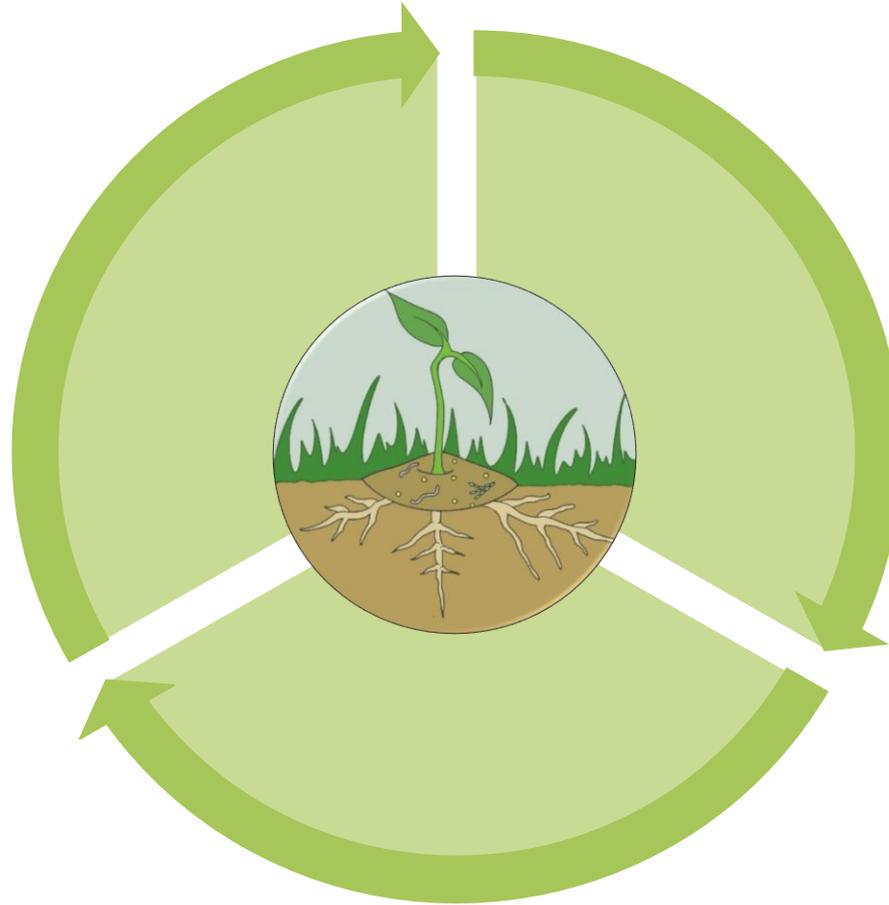
Marschner P (2012) Mineral Nutrition of Higher Plants

Carbono (45) Oxígeno (45) Hidrógeno (6)  Fotosíntesis  
Respiración  
Agua

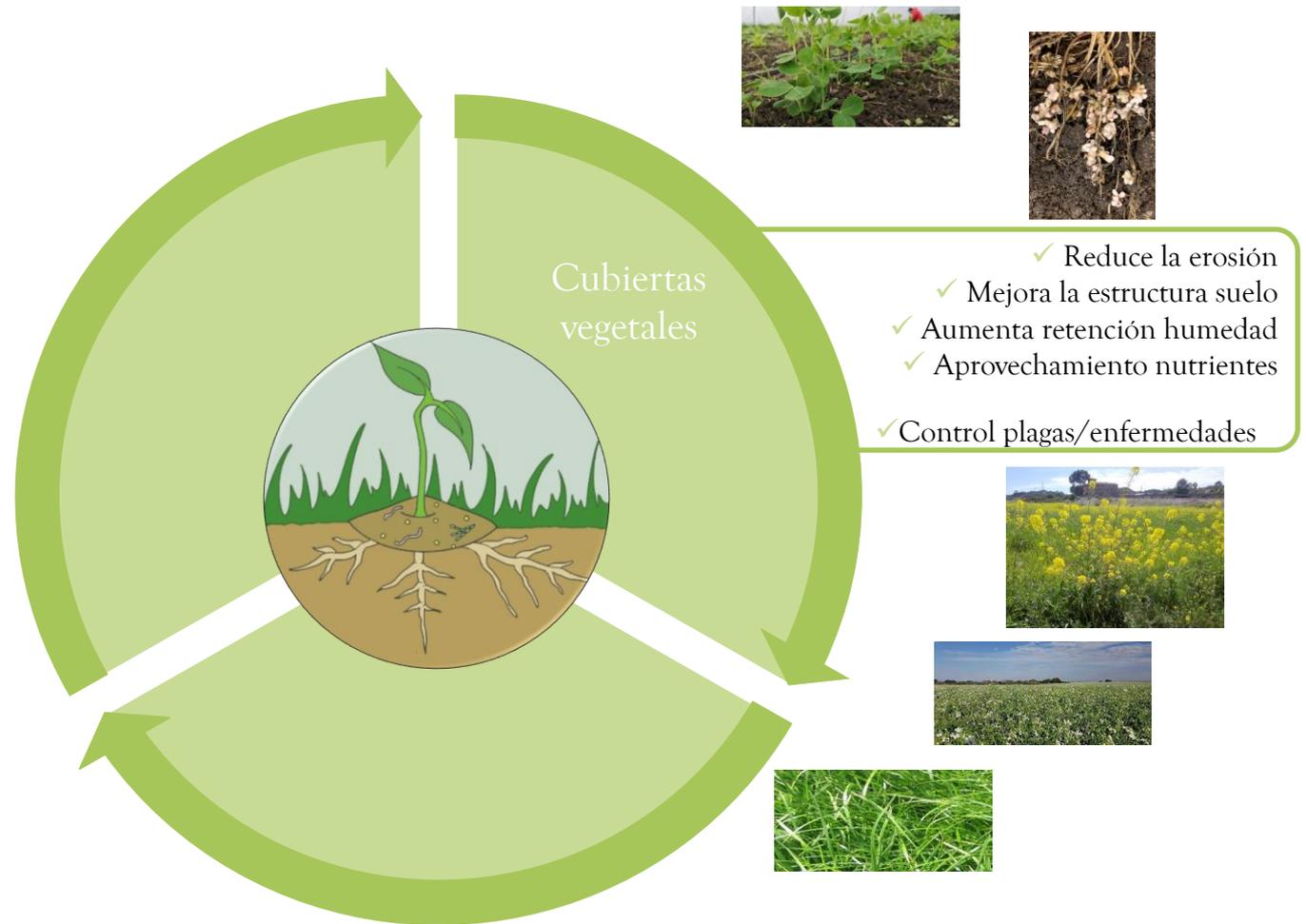
Nitrógeno (1,5)	Fósforo (0,2)	Potasio (1,0)
Calcio (0,5)	Magnesio (0,2)	Azufre (0,1)
Hierro (0,01)	Manganeso (0,005)	Zinc (0,002)
Cobre (0,0006)	Boro (0,002)	Molibdeno (0,00001)
Cloro (0,01)	Níquel (0,0003)	

Absorción  Radicular  
Foliar

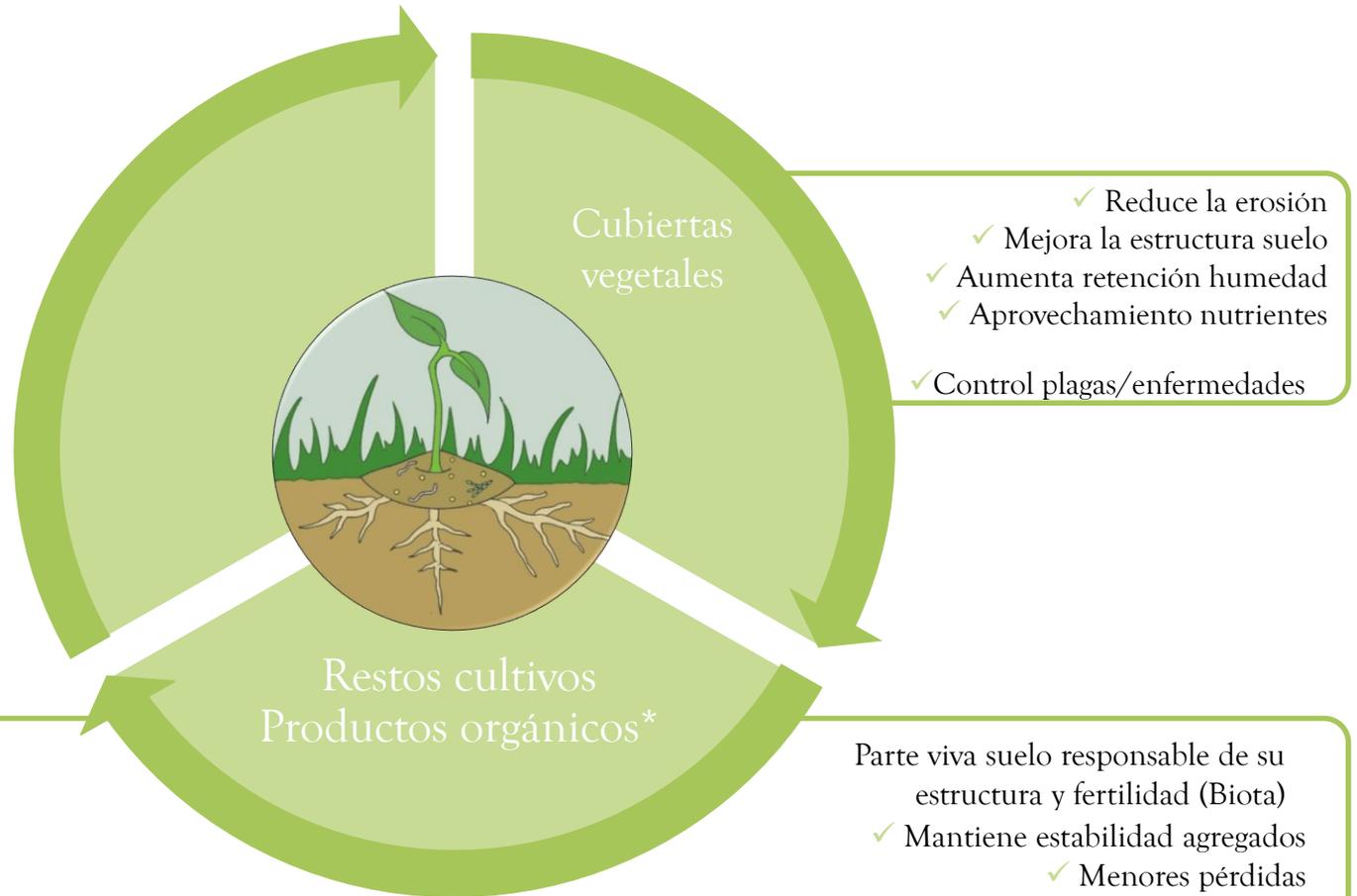
# Manejo integrado de los nutrientes



# Manejo integrado de los nutrientes



# Manejo integrado de los nutrientes



- Economía circular**
- ✓ Incrementa materia orgánica
  - ✓ Disminuye erosión
  - ✓ Mantiene la humedad

\*Cumplir los niveles máximos de metales pesados a aplicar al suelo (RD 1051/2022 Anexo IV)

- Parte viva suelo responsable de su estructura y fertilidad (Biota)
- ✓ Mantiene estabilidad agregados
  - ✓ Menores pérdidas
  - x Liberación nutrientes

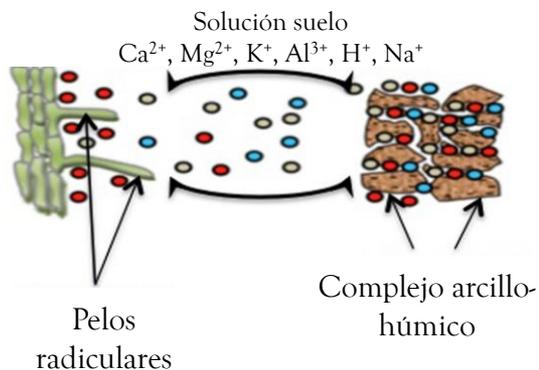


# Fertilidad del suelo

## ❑ Materia orgánica componente esencial del suelo

## ❑ Base de:

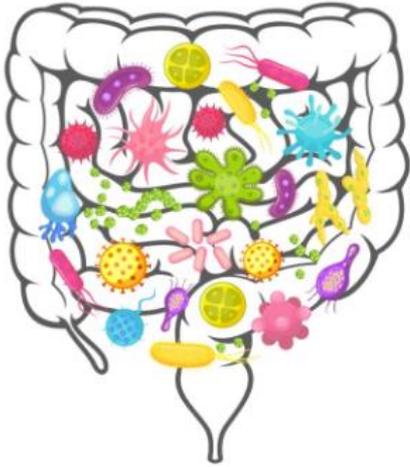
- ✓ Estructura física (mayor resistencia erosión/degradación)
- ✓ Capacidad de mantener agua, aire y nutrientes
  - Aireación
  - Retención humedad
  - Infiltración
  - Mejora la capacidad de retener y liberar nutrientes (CIC)
- ✓ Mantenimiento de la vida (Actividad biológica)
  - Facilita la liberación de nutrientes
  - Estimula el crecimiento vegetal
  - Dificulta la proliferación de microorganismos patógenos



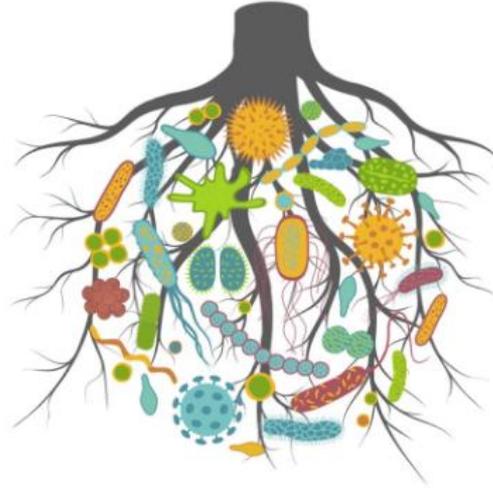
Textura del suelo	CIC media (meq/100g suelo)
Arenoso	3-5
Franco	10-15
Franco limoso	15-25
Franco arcilloso y arcilla	20-50
Tierra orgánica	50-100



## ¿Por qué son tan importantes los microorganismos del suelo?



Microbioma intestinal



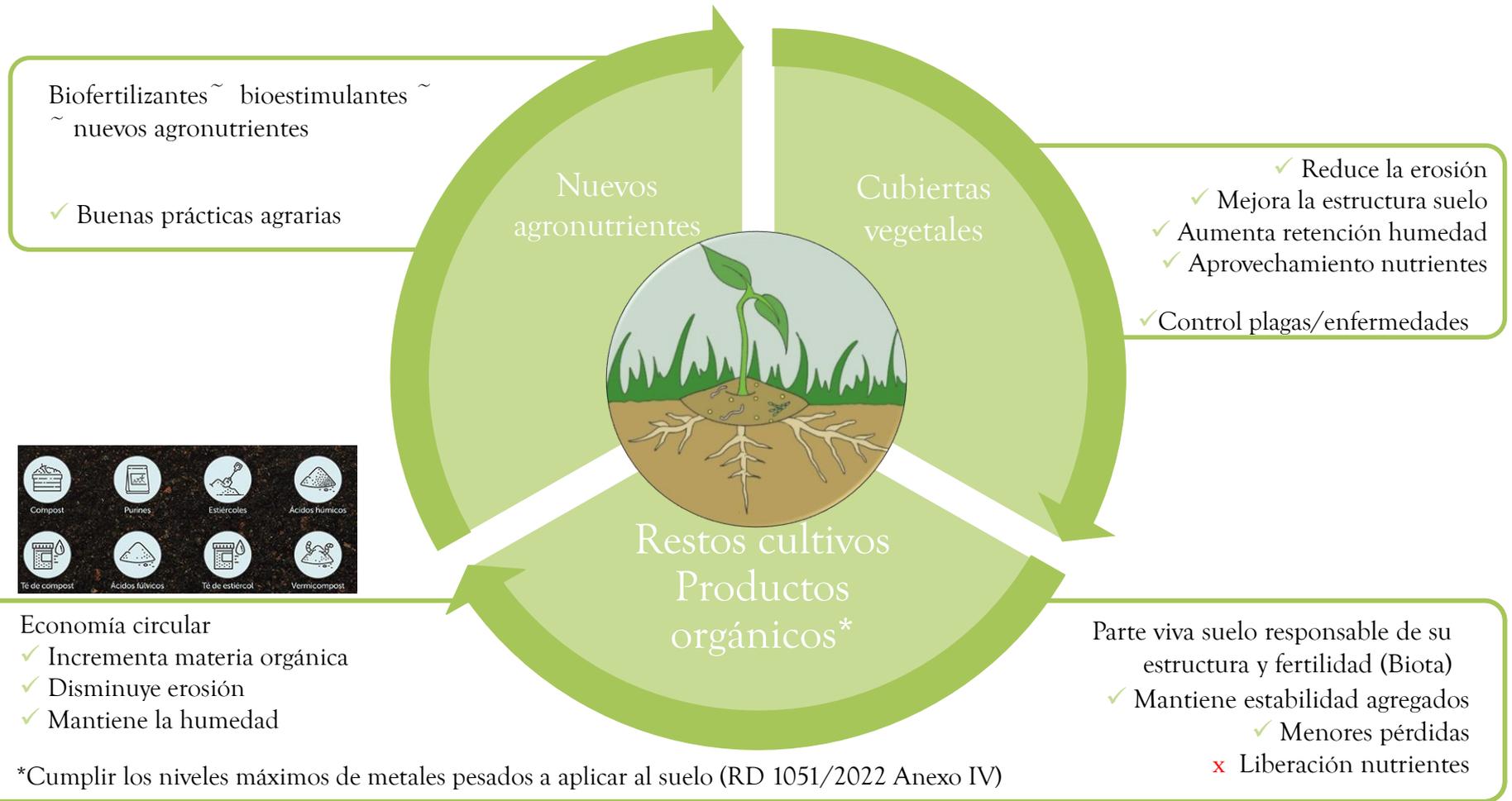
Microbioma del suelo

Diferentes ecosistemas, mismos principios

- Descomponen materia orgánica
- Facilitan la absorción de nutrientes
- Descontaminan el medio
- Crean y mantienen la estructura suelo
- Incrementan la tolerancia al estrés de plantas
- Mejoran la eficiencia uso agua
- Supresión de enfermedades

- ❑ Estimular el crecimiento y la actividad de los microorganismos (manejo suelo)
- ❑ Introducir microorganismos beneficiosos (bioestimulantes)

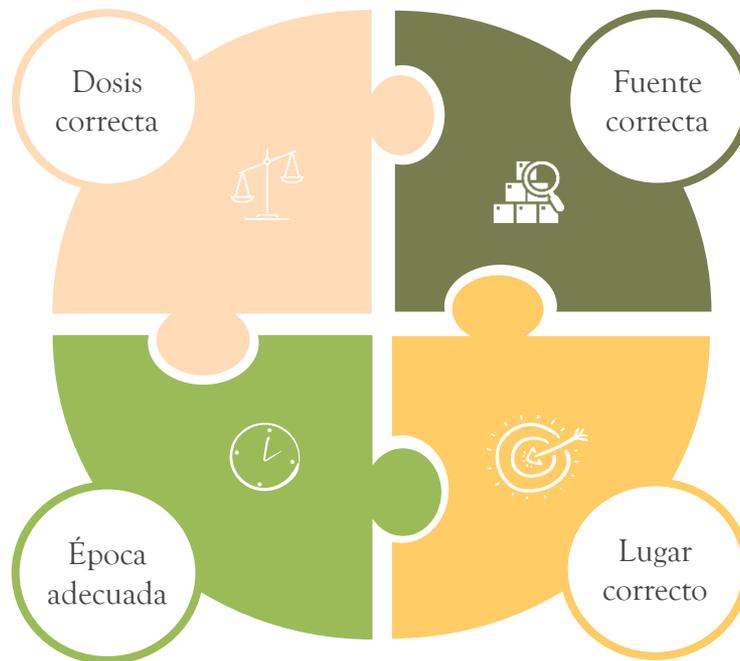
# Manejo integrado de los nutrientes



## Guía de buenas prácticas agrarias (RD 1051/2022, Cap II. Artículo 7) - MAPA (Aceptadas por Comité de Expertos a propuesta de agrupaciones de usuarios profesionales, instituciones técnicas/científicas, servicios oficiales o el propio Comité)

¿Cuánto?

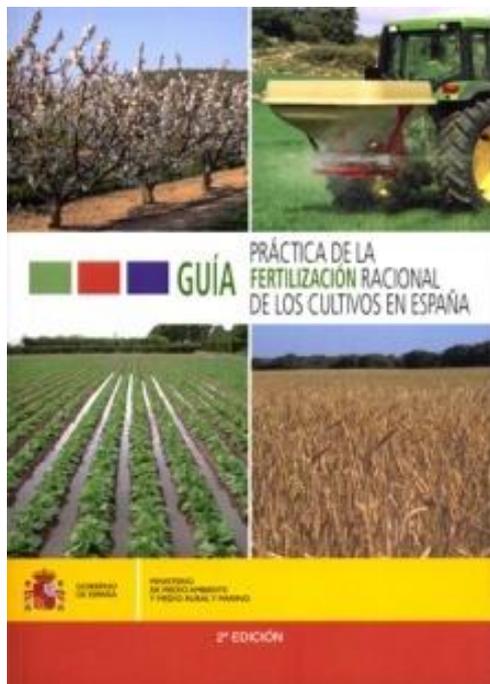
Conocer demanda cultivo (**necesidades**)  
Cuantificar fuentes nutrientes endógenas  
Predecir eficiencia uso



## Publicadas por el MAPA

(Aceptadas por Comité de Expertos a propuesta de agrupaciones de usuarios profesionales, instituciones técnicas/científicas, servicios oficiales o el propio Comité)

### Necesidades de nutrientes (Anexo III)



Orden 10/2018 Materias fertilizantes nitrogenadas

ANEXO II

Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunitat Valenciana para la protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos de origen agrario (CBPACV)

TABLA VIII

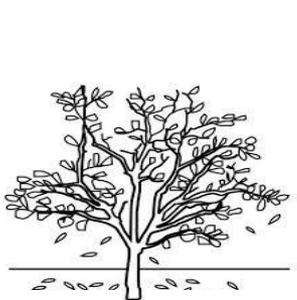
NECESIDADES DE NITRÓGENO DE LOS CULTIVOS LEÑOSOS (kg N/ha y año)

CULTIVO	SECANO	RIEGO	INUNDACIÓN	RIEGO	LOCALIZADO
Cítricos (1) -	200	-	250 180	-	220

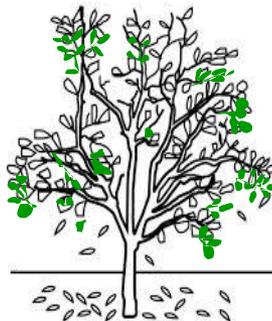


$$\Delta \text{nutrientes (mg)} = (\text{Nutrientes}_{\text{final}} - \text{Nutrientes}_{\text{inicial}}) - \text{reservas hojas viejas}$$

Estado inicial



Estado final



- ❑ Desarrollo nuevos órganos vegetativos y reproductivos
  - ✓ Hojas y ramas brotaciones primavera, verano y otoño
  - ✓ Flores, frutos cuajados, frutos
  - ✓ Raíces fibrosas
- ❑ Crecimiento órganos permanentes
  - ✓ Ramas viejas, tallo y raíces gruesas





## Cítricos

g/árbol	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Mo	Cu
< 1 año	5,1	0,7	2,8	1,58	1,00	0,04	0,017	0,011	0,006	0,001	0,001
> 1 año	37,9	6,8	26,0	15,36	9,86	0,34	0,170	0,110	0,057	0,007	0,005
3 a 5 años	142,0	15,0	87,0	48,00	32,00	1,10	0,540	0,350	0,180	0,020	0,020
6 a 8 años	362,8	39,6	209,4	106,40	66,15	2,38	1,190	0,770	0,399	0,047	0,033
Adulto	453,0	44,0	246,0	152,00	95,00	3,40	1,700	1,100	0,600	0,070	0,050





**Necesidades plantación** = N nutritivas x  $F_1$  x  $F_2$  x nº árboles (400) / 1000

$F_1$  = 100 / eficiencia aplicación de los fertilizantes

$F_2$  = Factor de conversión de gramos a UF

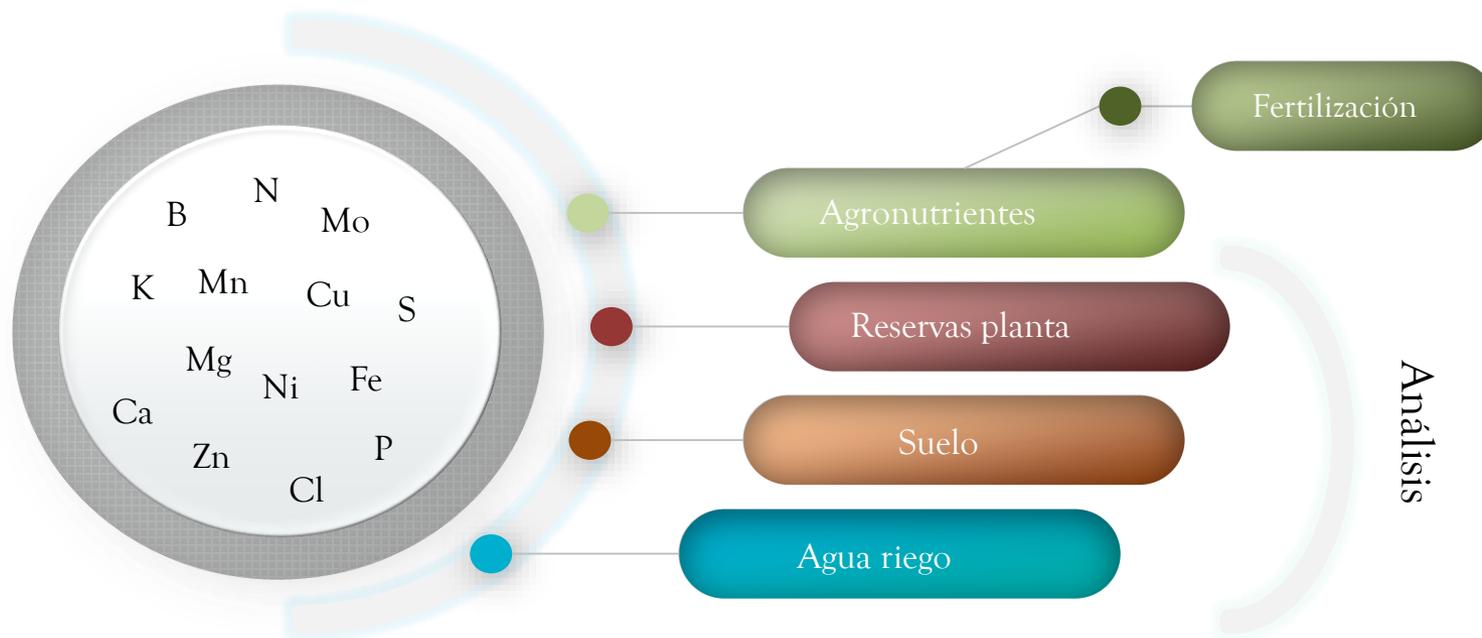
(UF N $\times$ 1=N; P $\times$ 2,3=P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; K $\times$ 1,2=K<sub>2</sub>O; Ca $\times$ 1,4=CaO; Mg $\times$ 1,7=MgO; micros $\times$ 1= micros)

Nutriente	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Mo	Cu
g/árbol	453,0	44,0	246,0	152,0	95,0	3,40	1,700	1,100	0,600	0,070	0,050
F1	75	50	85		35						
F2	1	2,3	1,2	1,4	1,7	1	1	1	1	1	1

UF	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		MgO	Fe	Mn	Zn	B	Mo	Cu
(kg/ha)	240	80	140		185						
F1	90	90	100	70	80	95	95	95	95	95	95
(kg/ha)	200	45	118	120	80	1,43	0,72	0,46	0,25	0,03	0,02



$$\text{Dosis Abonado (UF/ha)} = (\text{Necesidades}_{\text{anuales}} \times \text{Corr}_{\text{ESTADO NUTRICIONAL PLANTA}}) - \text{Aporte}_{\text{AR}} - \text{Aporte}_{\text{S}}$$





## ❑ Diagnostica estado nutritivo del arbolado

- ✓ Determina aporte suficiente de nutrientes
- ✓ Muestra deficiencias y toxicidades visibles y ocultas
- ✓ Evalúa reservas de los elementos móviles (previo diseño abonado)



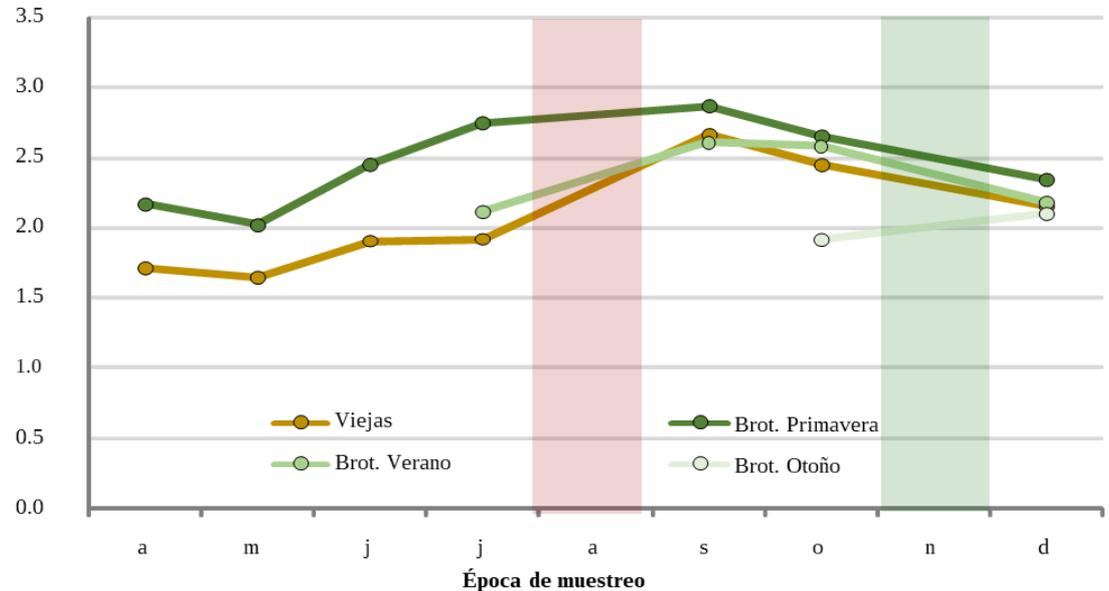
## ❑ Indica existencia de desequilibrios entre nutrientes

## ❑ Proporciona modo comparación tratamientos fertilizantes (programas de fertilización)

## ❑ Representativo

## ❑ Hoja primavera/Nov

Concentración foliar N (%)





## Diagnóstico nutricional mes de noviembre en cítricos

		% (peso seco)				
Nivel		Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Naranjos	N	<2,30	2,31-2,50	2,51-2,80	2,81-3,00	>3,00
	P	<0,10	0,11-0,12	0,13-0,16	0,17-0,20	>0,20
	K	<0,50	0,51-0,70	0,71-1,00	1,01-1,30	>1,30
Clementinos	N	<2,20	2,21-2,40	2,41-2,70	2,71-2,90	>2,90
	P	<0,08	0,09-0,11	0,12-0,15	0,16-0,19	>0,19
	K	<0,50	0,51-0,70	0,71-1,00	1,01-1,30	>1,30
Satsumas	N	<2,40	2,41-2,60	2,61-2,90	2,91-3,10	>3,10
	P	<0,10	0,11-0,12	0,13-0,16	0,17-0,20	>0,20
	K	<0,40	0,41-0,60	0,61-0,90	0,91-1,15	>1,15
Limones	N	<2,10	2,11-2,30	2,31-2,80	2,81-3,00	>3,00
	P	<0,09	0,10-0,11	0,12-0,16	0,17-0,20	>0,20
	K	<0,90	1,00-1,20	1,21-1,60	1,61-1,80	>1,80
Cítricos	Mg	<0,15	0,15-0,24	0,25-0,45	0,46-0,90	>0,90
	Ca	<1,60	1,60-2,99	3,00-5,00	5,01-6,50	>6,50
	S	<0,14	0,14-0,19	0,20-0,30	0,31-0,50	>0,5
		ppm (peso seco)				
Cítricos	Fe	<35	35-60	61-100	101-200	>200
	Zn	<14	14-25	26-70	71-300	>300
	Mn	<12	12-25	26-60	61-250	>250
	B	<21	21-30	31-100	101-260	>260
	Cu	<3	3-5	6-14	15-25	>25
	Mo	<0,06	0,06-0,09	0,10-3,00	3,10-10,00	>10,00



$$\text{Dosis Abonado (UF/ha)} = (\text{Necesidades}_{\text{anuales}} \times \text{Corr}_{\text{ESTADO NUTRICIONAL PLANTA}})$$



Nivel	Niveles nutritivos estándar (% peso seco)					
	Nutriente	Muy bajo	Bajo	Óptimo	Alto	Muy alto
Naranjos	N	< 2,30	2,30-2,50	2,51-2,80	2,81-3,00	> 3,00
	P	< 0,10	0,10-0,12	0,13-0,16	0,17-0,20	> 0,20
	K	< 0,50	0,50-0,70	0,71-1,00	1,01-1,30	> 1,30

REDUCIR  
ANULAR

AUMENTAR



Nivel foliar	Muy bajo	Bajo	Óptimo	Alto	Muy alto
Factor N	1.5	1.4-1.1	1.0-0.9	0.8-0.6	0.5
Factor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.0	1.9-1.1	1.0-0.6	0.5-0.0	0.0
Factor K <sub>2</sub> O	2.0	1.9-1.1	1.0-0.7	0.6-0.0	0.0
Factor MgO	2.0	1.9-0.6	0.5-0.0	0.0-0.0	0.0
Factor CaO	2.0	1.9-1.1	1.0-0.8	0.7-0.5	0.5
Factor Micros	2.0	1.9-1.1	1.0-1.0	1.0-0.5	0.5



$$\text{Dosis Abonado (UF/ha)} = (\text{Necesidades}_{\text{anuales}} \times \text{Corr}_{\text{ESTADO NUTRICIONAL PLANTA}}) - \text{Aporte}_{\text{AR}}$$

$$\text{Kg N/ha} = \frac{\text{NO}_3^- \times V_r \times 22,6}{10^5} \times F_1$$

$$\text{Kg P}_2\text{O}_5/\text{ha} = \frac{P \times V_r \times 2,33}{10^3} \times F_1 \times F_2$$

- ✓ MTERD establecerá sistema informático para acceder a los datos para el cálculo de necesidades de N y P a los cultivos (antes del 1/01/2024)
- ✓ Datos facilitados por organismo de cuenca, comunidad de regantes u organismo equivalente
- ✓ Indicar por ha:
  - Contenido de Nitrógeno nítrico en el agua de riego
  - Contenido de Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) soluble en el agua
  - Cantidad de agua aportada en cada riego en m<sup>3</sup>
- ✓ Seguir una de las buenas prácticas agrarias del Anexo IX para reducir emisiones y pérdidas por lixiviación (SIAR)

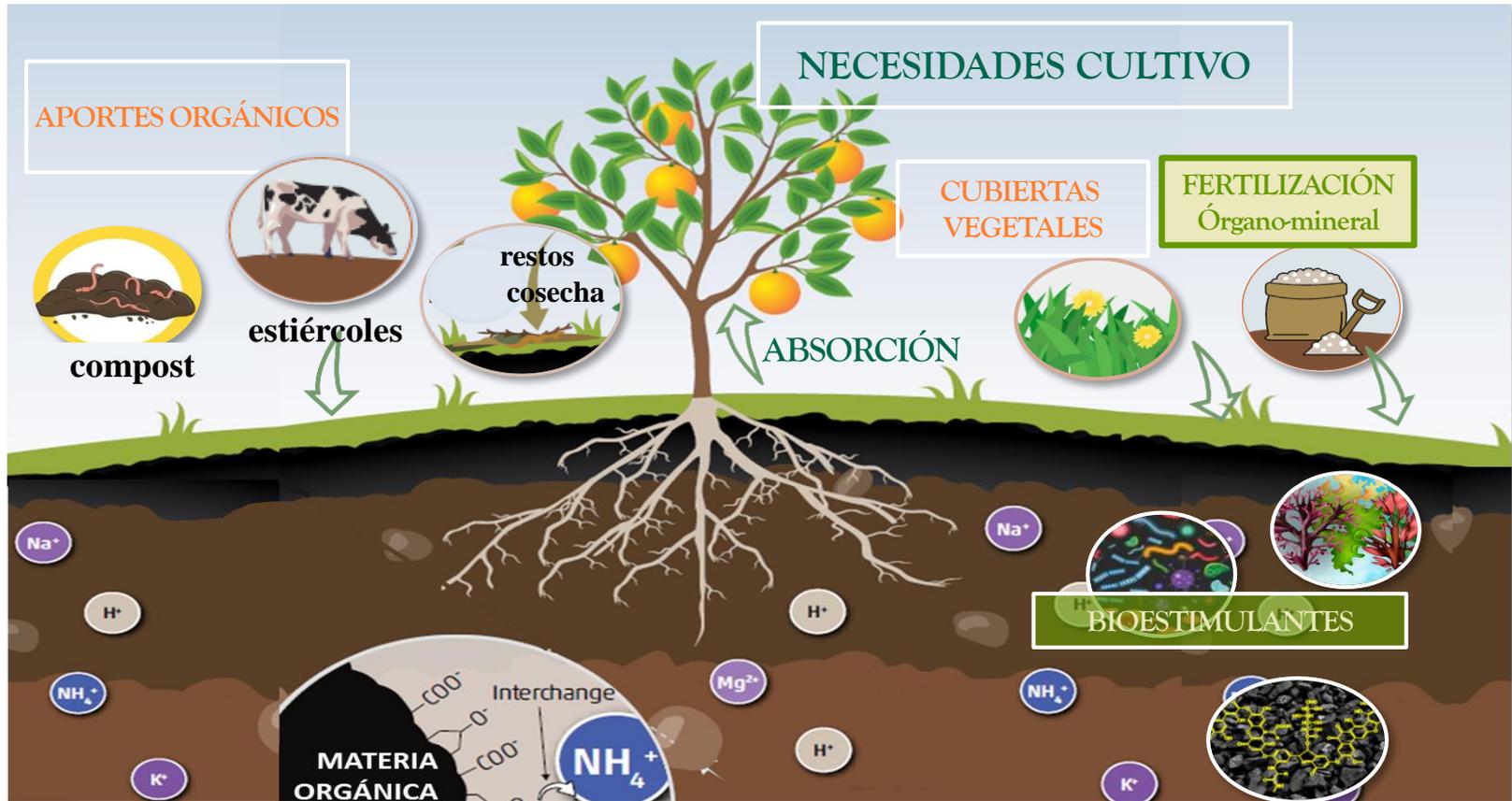
Elemento	[mg/L]	F <sub>1</sub>	UF/ha (5000 m <sup>3</sup> )	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	112	0,90	114	N



$$\text{Dosis Abonado (UF/ha)} = (\text{Necesidades}_{\text{anuales}} \times \text{Corr}_{\text{ESTADO NUTRICIONAL PLANTA}}) - \text{Aporte}_{\text{AR}} - \text{Aporte}_{\text{S}}$$

- ❑ Nitrógeno y fósforo liberado materia orgánica estabilizada (características suelo)
- ❑ Aportes:
  - ✓ Nutrientes restos vegetales cultivo
  - ✓ Nutrientes procedentes de aportes de estiércol y compost
  - ✓ Microorganismos beneficiosos (nuevos agronutrientes)
  - ✓ Reservas del sistema fijando N atmosférico
    - Abonos verdes
    - Fijadores no simbiotes

# Manejo integrado de los nutrientes

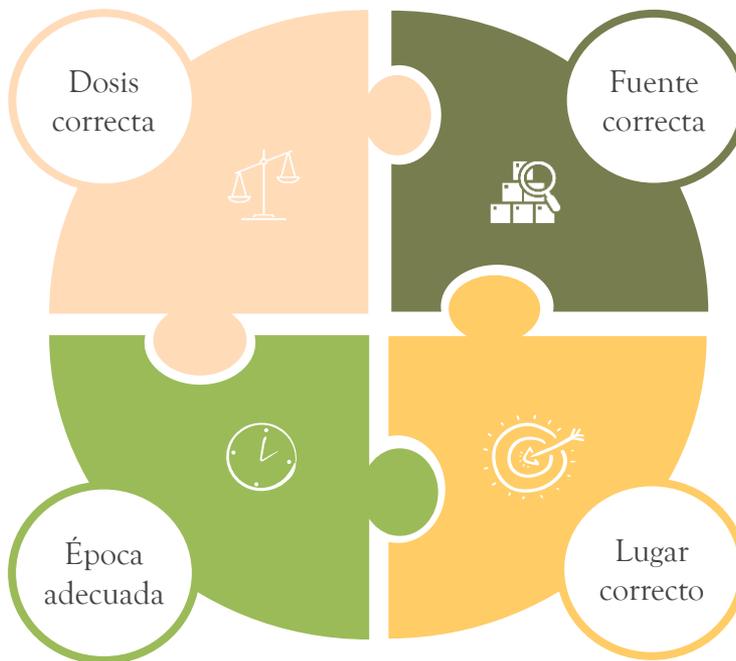


No se podrán aplicar a los suelos agrarios ni a los cultivos, materiales para los que no puedan determinarse los valores a los que hacen referencia la parte II del anexo I,

## Guía de códigos buenas prácticas agrarias (RD 1051/2022, Cap II. Artículo 7) - MAPA (Aceptadas por Comité de Expertos a propuesta de agrupaciones de usuarios profesionales, instituciones técnicas/científicas, servicios oficiales o el propio Comité)

### ¿Cuánto?

Conocer demanda cultivo (necesidades)  
Cuantificar fuentes nutrientes endógenas  
Predecir eficiencia uso



### ¿Qué?

Elegir **formas** disponibles  
Evaluar tipo suelo  
Estudiar sinergias elementos  
y compatibilidad mezclas



Reglamento UE 2019/1009 (CE 2003/2003)	Decreto 999/2017 (RD 506/2013)
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abono Inorgánico / orgánico / org-min</li><li>2. Enmiendas calizas</li><li>3. Enmiendas suelo</li><li>4. Sustratos cultivo</li><li>5. Inhibidores<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. De la nitrificación</li><li>5.2. De la desnitrificación (<math>\text{NO}_3</math> a <math>\text{N}_2</math> y <math>\text{Nox}</math>)</li><li>5.3. De la ureasa (Urea a <math>\text{NH}_3</math>)</li></ol></li><li>6. Bioestimulantes<ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Microbiano</li><li>6.2. No microbiano</li></ol></li><li>7. Mezclas productos</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abono inorgánico</li><li>2. Abono orgánico</li><li>3. Abono órgano-minerales</li><li>4. Otros abonos y productos especiales<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Especiales (húmicos, algas, silicio)</li><li>4.2. Inhibidores (nitrificación, ureasa)</li><li>4.3. Aminoácidos</li><li>4.4. Basados en microorganismos (micorrizas y no micorrícicos)</li></ol></li><li>5. Enmiendas calizas</li><li>6. Enmiendas orgánicas</li><li>7. Otras enmiendas</li></ol>

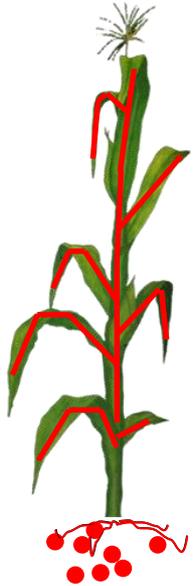
## RD 1051/2022 Nutrición sostenible suelos agrarios

### Información tratamientos:

1. Productos fertilizantes de acuerdo al RD 506/2013 o CFP según Anexo I 2019/1009
  - ✓ Inorgánicos simples o compuestos
  - ✓ Orgánicos
  - ✓ Abonos especiales
    - Inhibidores
    - Bioestimulantes
2. Estiércol sólido (indicando especie)
3. Purín (indicando especie)
4. Residuos (anexo VIII)
  - a) Materiales cumplan con todos los requisitos de las CMCS del anexo II R (UE) 2019/1009.
  - b) Subproductos de origen animal no aptos para consumo humano, art. 20 R(CE) 1069/2009.
  - c) Compost de alperujo.
  - d) Alperujo desecado.
  - e) Lodos EDAR tratados incluidos en el Real Decreto 1310/1990
  - f) Lodos calizos procedentes del proceso Kraft, para elevar el pH de suelos ácidos.



Reglamento UE 2019/1009 (CE 2003/2003)	Decreto 999/2017 (RD 506/2013)
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abono Inorgánico / orgánico / org-min</li><li>2. Enmiendas calizas</li><li>3. Enmiendas suelo</li><li>4. Sustratos cultivo</li><li>5. Inhibidores<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. De la nitrificación</li><li>5.2. De la desnitrificación (<math>\text{NO}_3</math> a <math>\text{N}_2</math> y <math>\text{Nox}</math>)</li><li>5.3. De la ureasa (Urea a <math>\text{NH}_3</math>)</li></ol></li><li>6. Bioestimulantes<ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Microbiano</li><li>6.2. No microbiano</li></ol></li><li>7. Mezclas productos</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abono inorgánico</li><li>2. Abono orgánico</li><li>3. Abono órgano-minerales</li><li>4. Otros abonos y productos especiales<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Especiales (húmicos, algas, silicio)</li><li>4.2. Inhibidores (nitrificación, ureasa)</li><li>4.3. Aminoácidos</li><li>4.4. Basados en microorganismos (micorrizas y no micorrícicos)</li></ol></li><li>5. Enmiendas calizas</li><li>6. Enmiendas orgánicas</li><li>7. Otras enmiendas</li></ol>



  $^{15}\text{N}$ -Urea+ SA



Fracciones de tallo sin hojas y raíz marcadas  
Hidrólisis doble de ebullición acuosa

**ABONO ORGÁNICO VEGETAL- $^{15}\text{N}$**

Fracción hojas marcadas  
4 ovejas en celdas metabólicas (22 febrero - 13 marzo)

**ABONO ORGÁNICO ANIMAL- $^{15}\text{N}$**



% átomos  $^{15}\text{N}$   
exceso



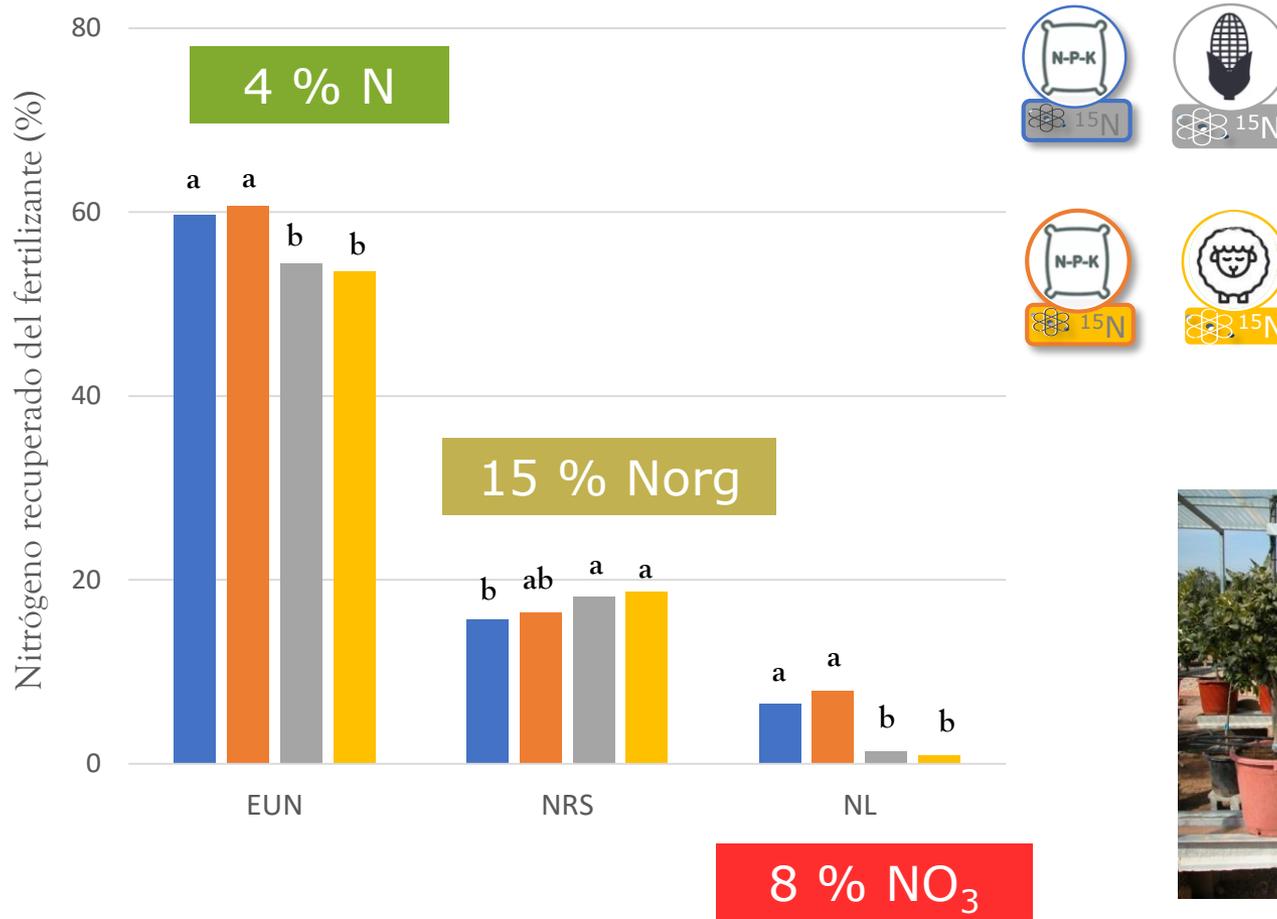
$2,62 \pm 0,07$



$2,17 \pm 0,01$

Marcado de la materia prima

Extracción y fraccionamiento de plantas  
al inicio de fructificación

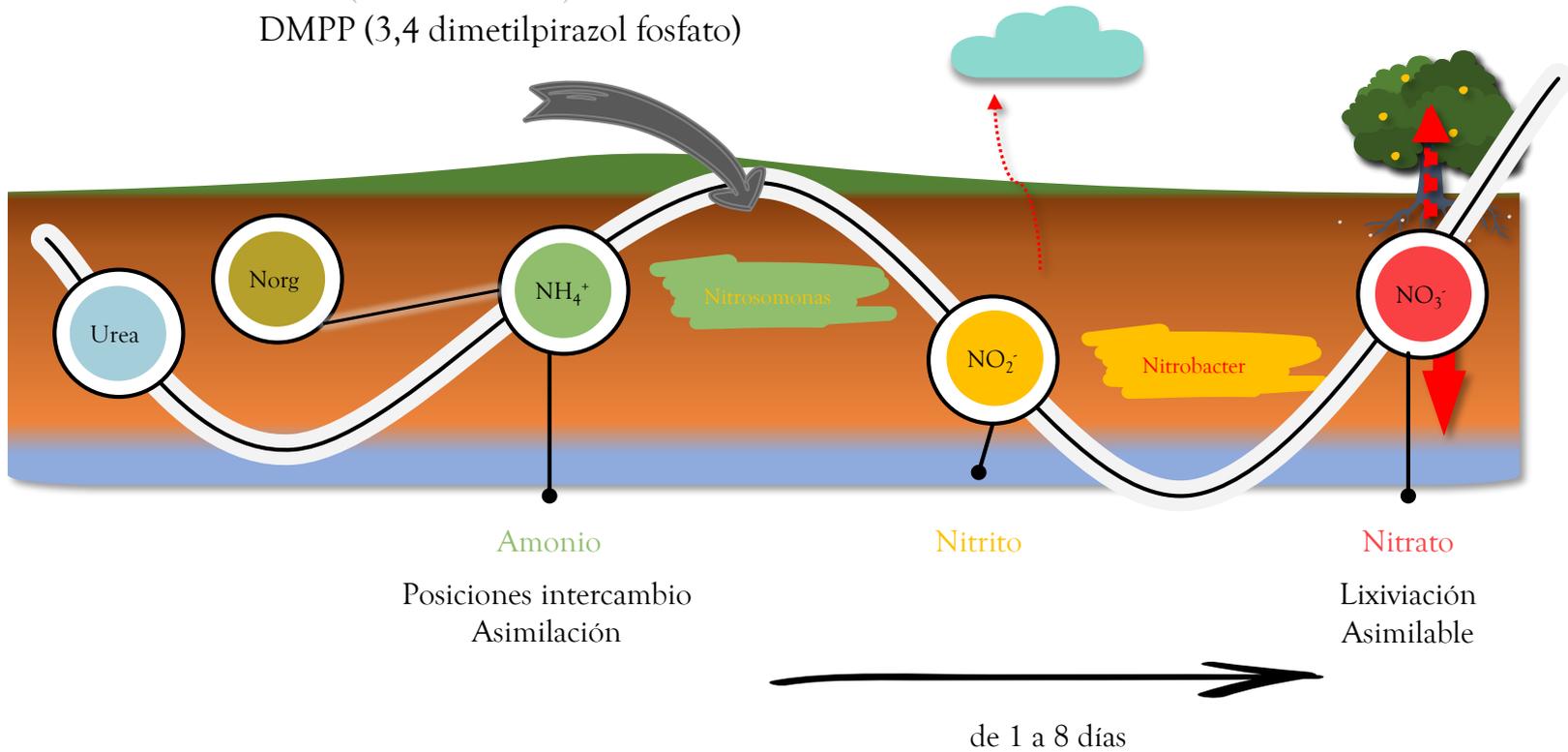


# Inhibidores de la nitrificación

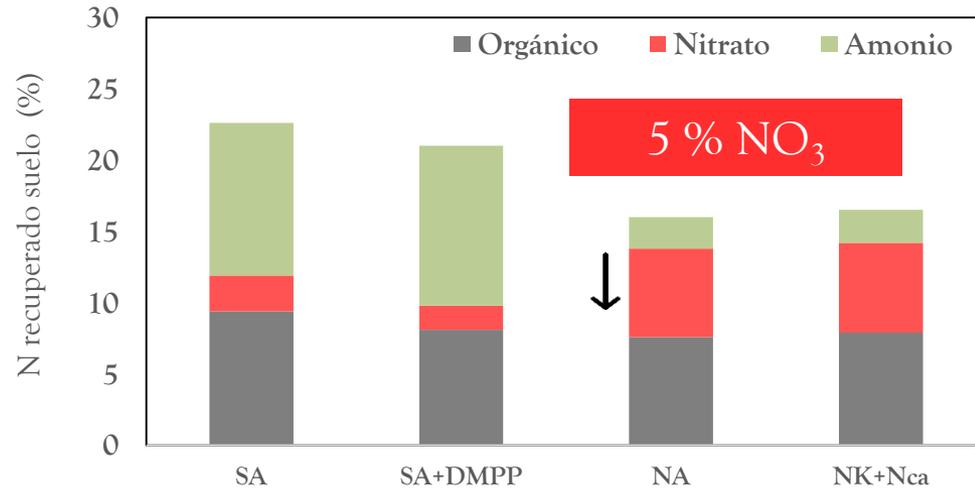
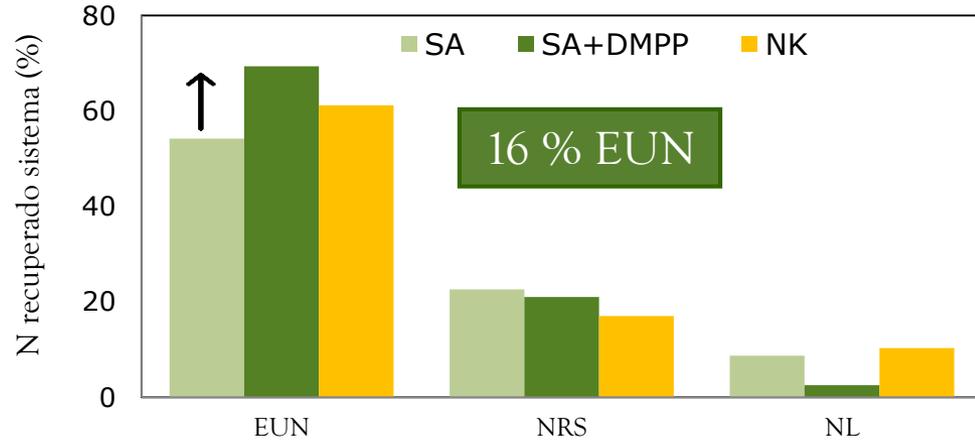
## Inhibidores Nitrificación

DCD (diciandiamida)

DMPP (3,4 dimetilpirazol fosfato)



Naranjos Navelina (10 años edad) sobre *citrange* Carrizo





- ❑ Cambia el concepto de fertilizante (material que proporciona nutrientes a las plantas) por productos fertilizantes
- ❑ Bioestimulantes: determinadas sustancias, mezclas y microorganismos, que NO son aportes de nutrientes propiamente dichos, si bien estimulan los procesos naturales de las plantas, con el único objetivo de mejorar una o varias de las siguientes características de los cultivos o su rizosfera:
  - a) la eficiencia en el uso de nutrientes (promoviendo desarrollo radicular)
  - b) las características de calidad del producto
  - c) la tolerancia al estrés abiótico
  - d) la disponibilidad de nutrientes inmovilizados en el suelo o la rizosfera

# Modo de acción de los bioestimulantes



## FITOESTIMULANTE

Nutrientes-Absorción

Biomasa, radicular, productividad

Regulación hormonal ↓ Aux, CK, AG

Etileno

Sustancias húmicas

Aminoácidos

Extracto algas

Bacterias

Hongos

Fijación N atmosférico

Incremento ratio raíz/brotes

Mejora translocación microN

Desarrollo comunidades microbianas beneficiosas

Cambios morfología raíz

Incremento asimilación  $\text{NO}_3$

Mejora estructura

Estimulación  $\text{H}^+$ -ATP<sub>asa</sub>

Solubilización micronutrientes

Estimulación liberación fitohormonas

Solubilización fósforo

Solubilización potasio

## BIOFERTILIZANTE

Nutrientes-Disponibilidad

N, P, Fe (sideróforos), otros

Microbiota

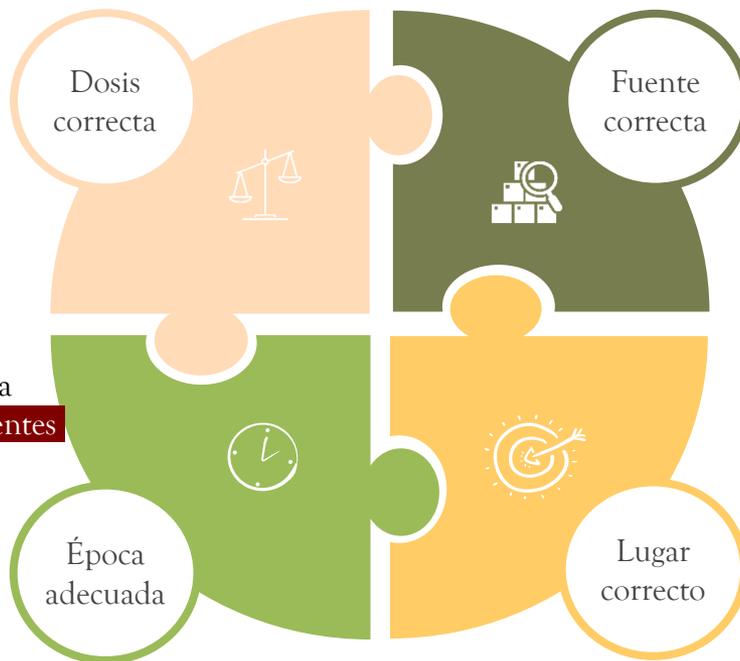
## Guía de buenas prácticas agrarias (RD 1051/2022, Cap II. Artículo 7) - MAPA (Aceptadas por Comité de Expertos a propuesta de agrupaciones de usuarios profesionales, instituciones técnicas/científicas, servicios oficiales o el propio Comité)

### ¿Cuánto?

Conocer demanda cultivo (necesidades)  
Cuantificar fuentes nutrientes endógenas  
Predecir eficiencia uso

### ¿Cuándo?

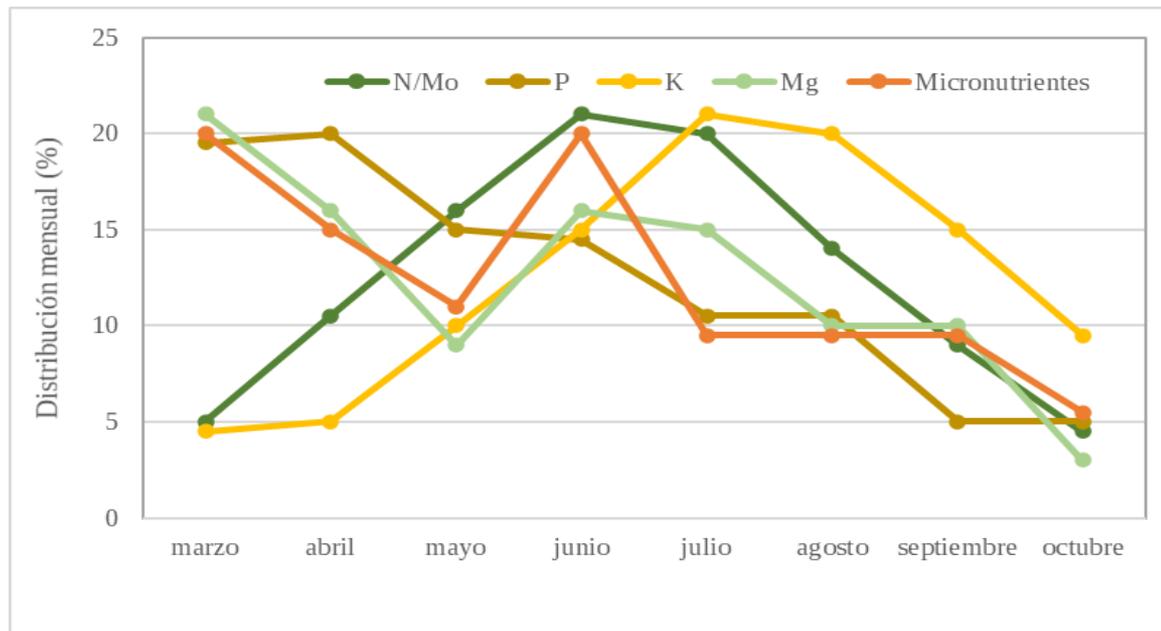
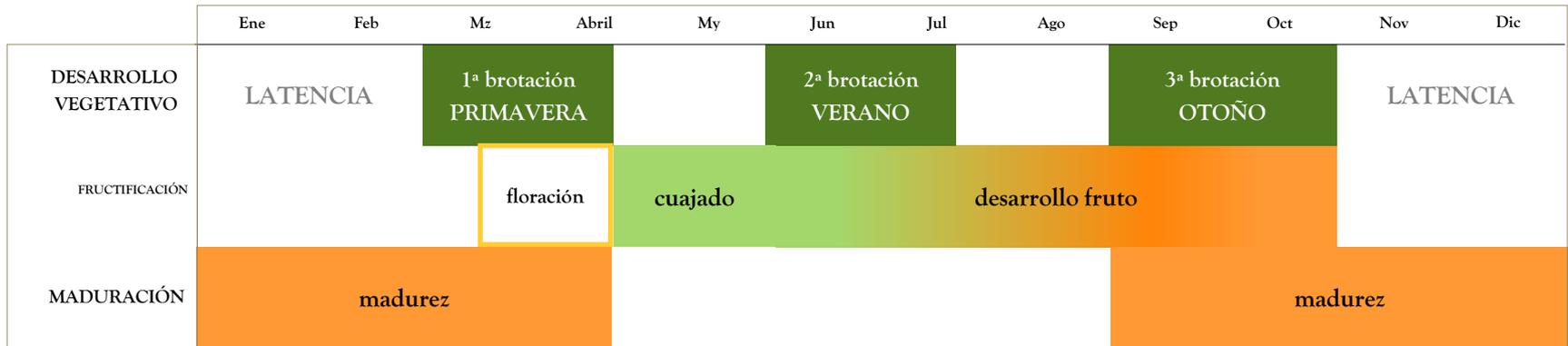
**SINCRONIZAR** aporte / máxima demanda  
**Cuantificar dinámica mineralización nutrientes**  
Evaluar meteorología



### ¿Qué?

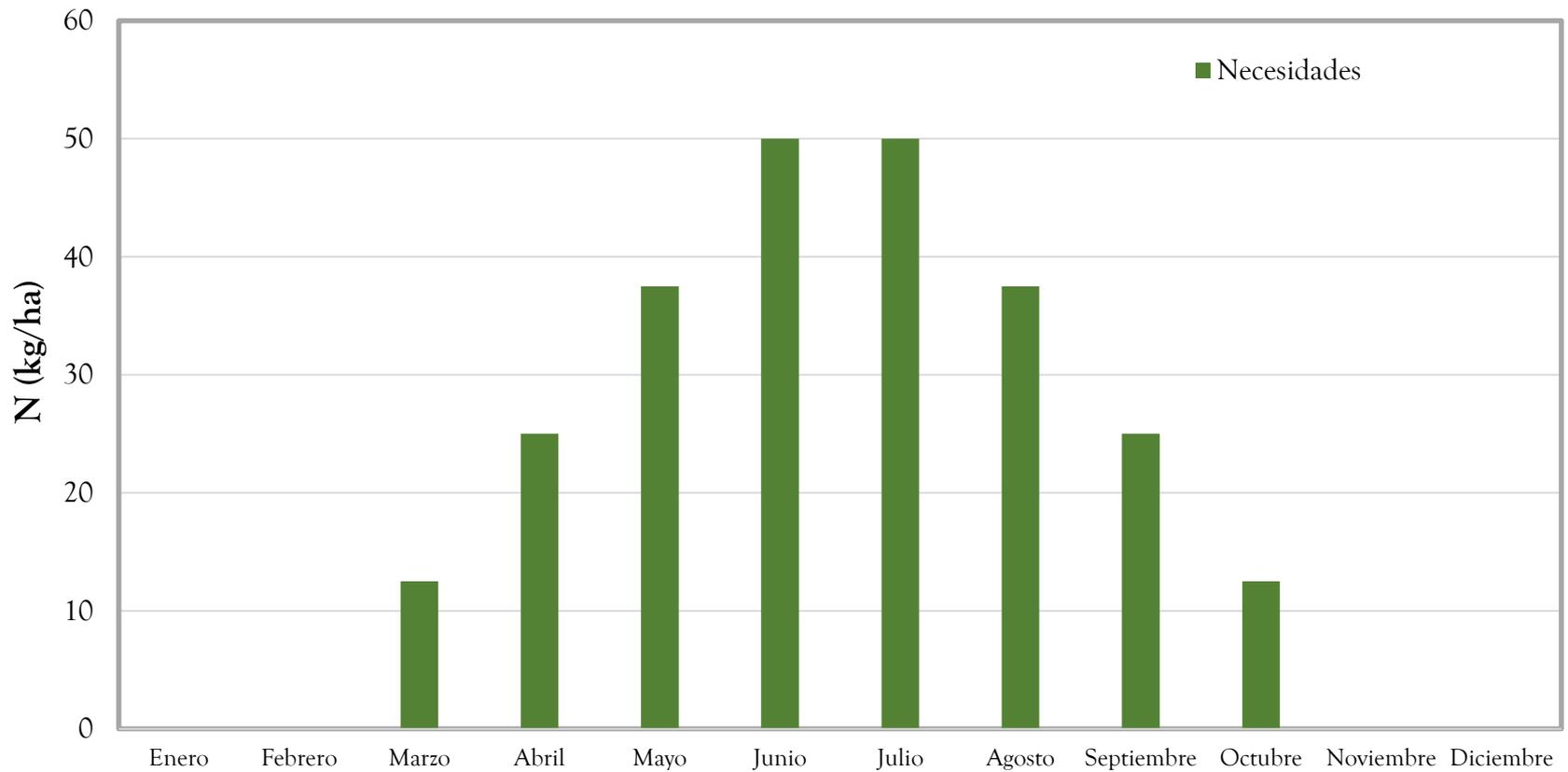
Elegir formas disponibles  
Evaluar tipo suelo  
Estudiar sinergias elementos  
y compatibilidad mezclas

# Absorción de nutrientes de diferentes cultivos (Demanda)



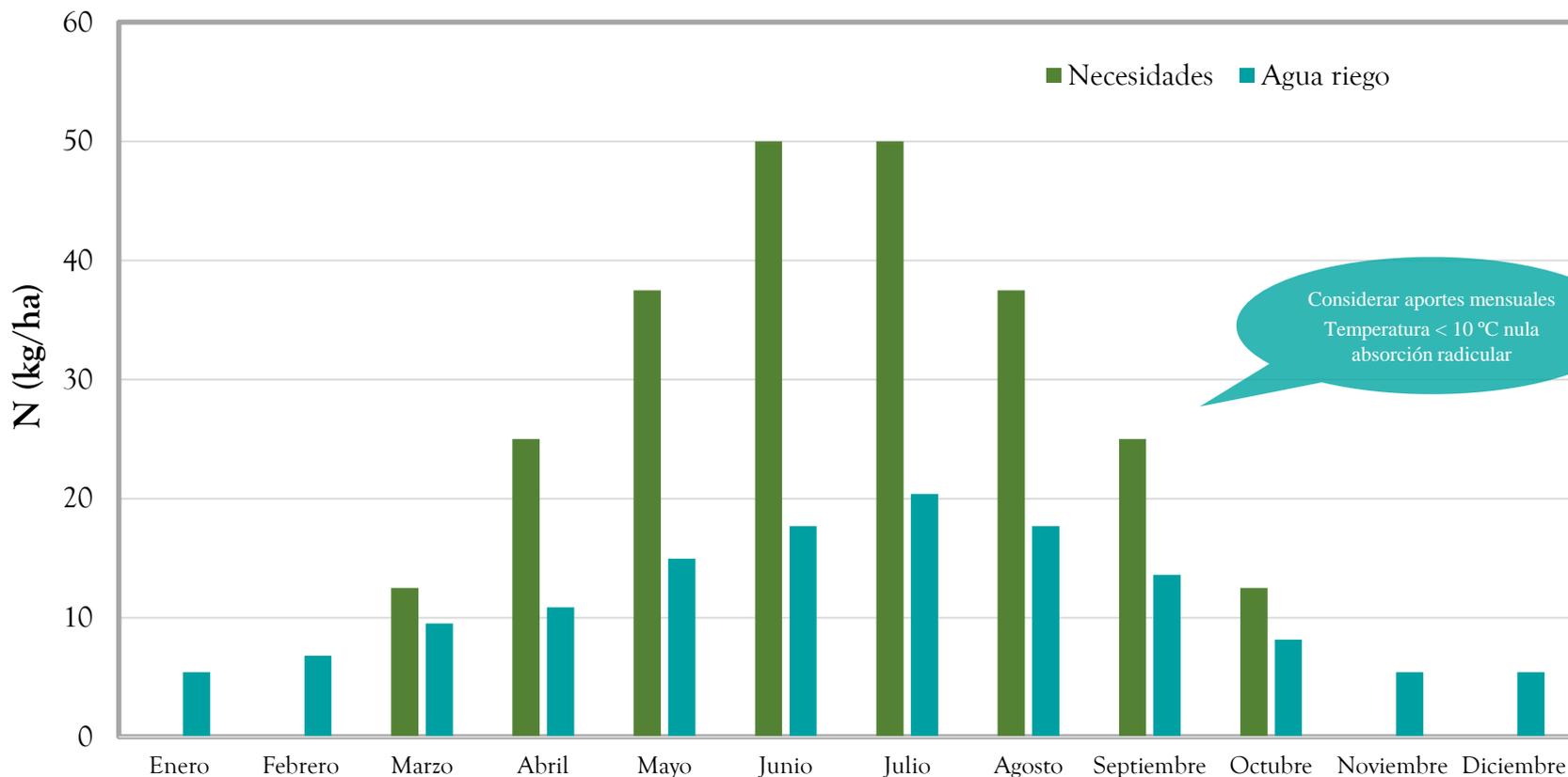


Dosis Abonado (UF/ha) = (200 kg N/ha x 1,25) = 250 kg N/ha



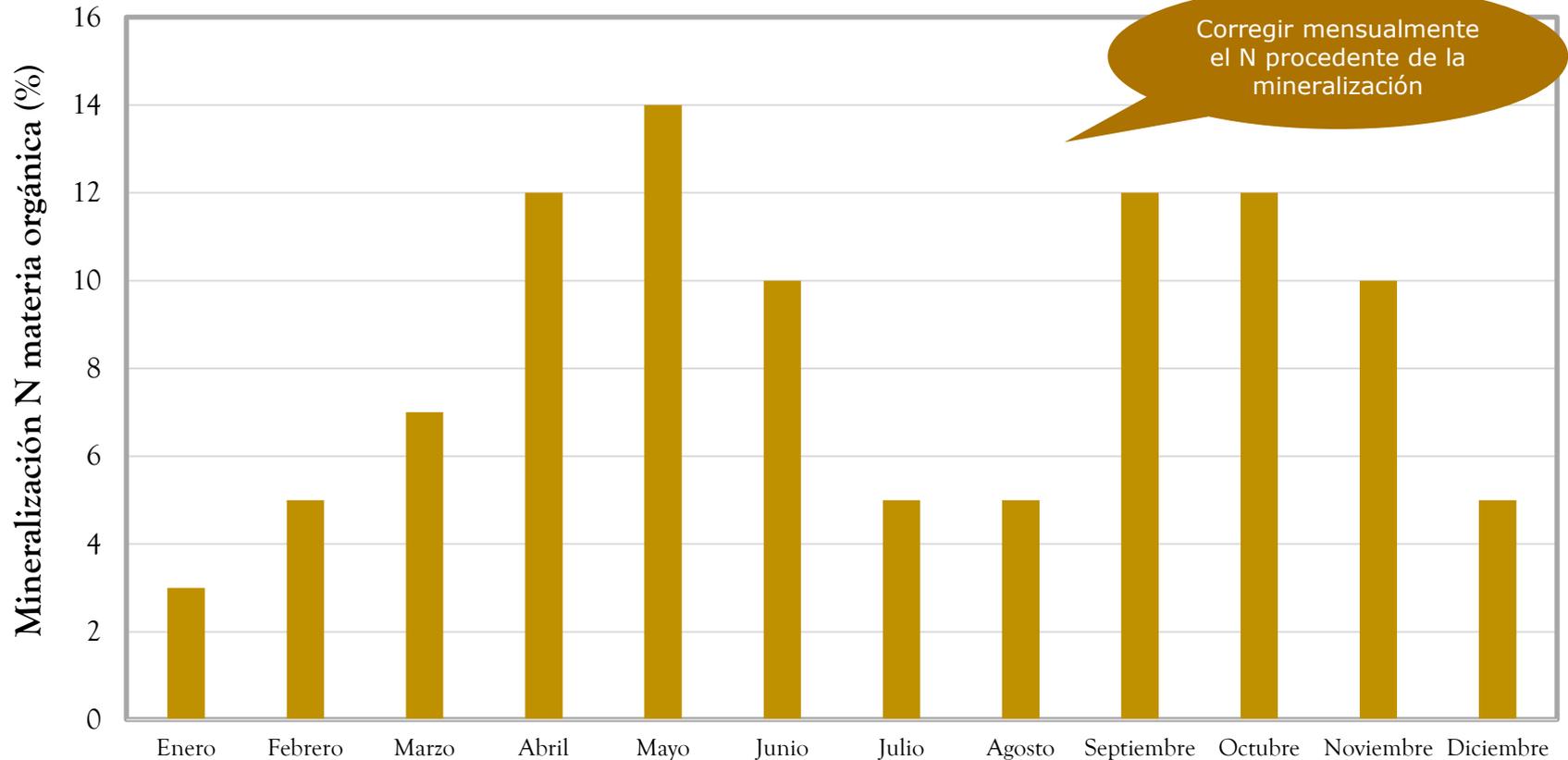


Dosis Abonado (UF/ha) = (200 kg N/ha x 1,25) = 250 kg N/ha - 114 = 136 kg N/ha  
(Cálculos Etc)



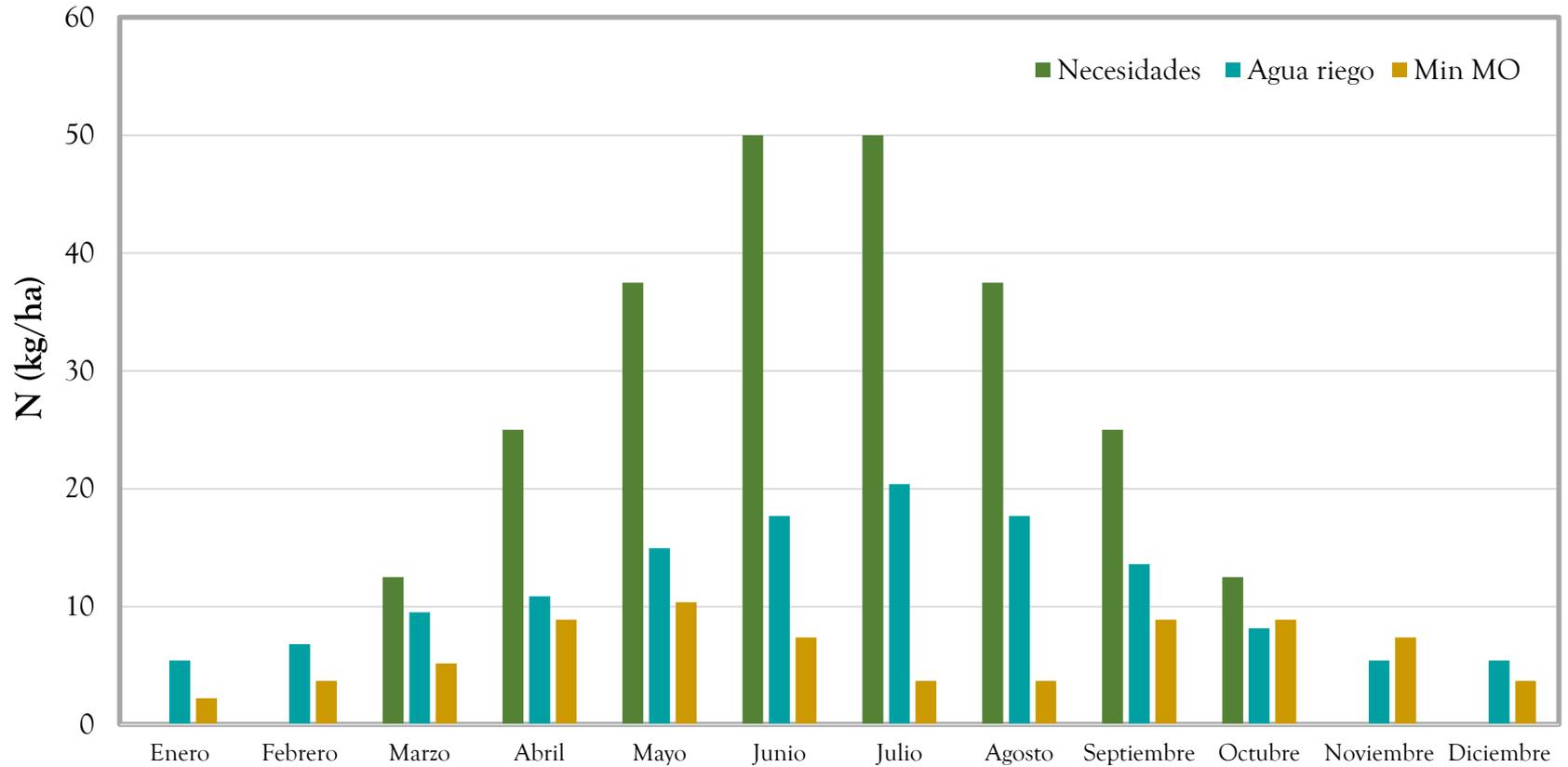


Dosis Abonado (UF/ha) =  $(200 \text{ kg N/ha} \times 1,25) = 250 - 114 = 136 - 74 = 62 \text{ kg N/ha}$



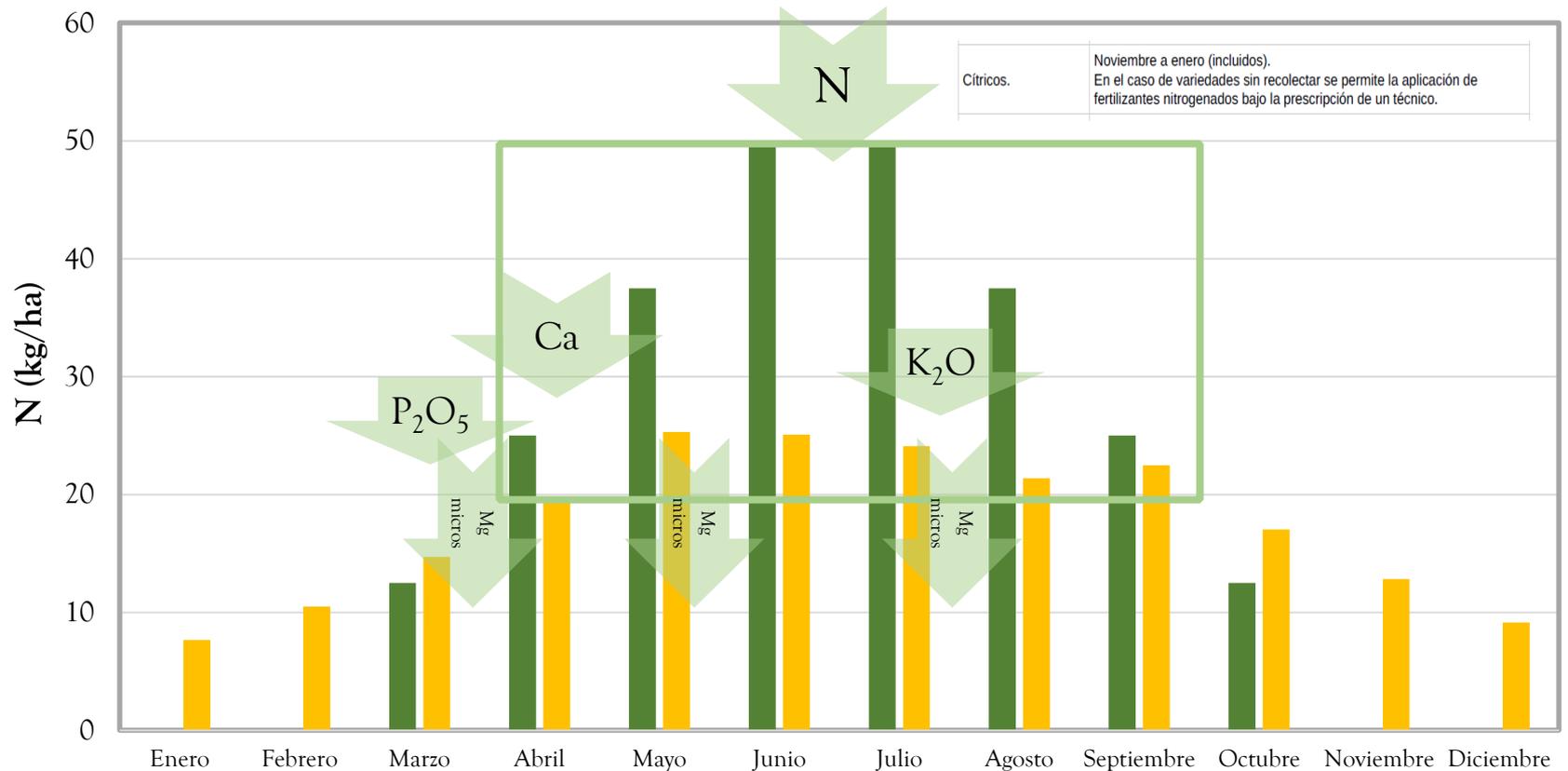


Dosis Abonado (UF/ha) = (200 kg N/ha x 1,25) = 250 - 114 = 136 - 74 = 62 kg N/ha





$$\text{Dosis Abonado (UF/ha)} = (200 \text{ kg N/ha} \times 1,25) = 250 - 114 = 136 - 74 = 62 \text{ kg N/ha}$$



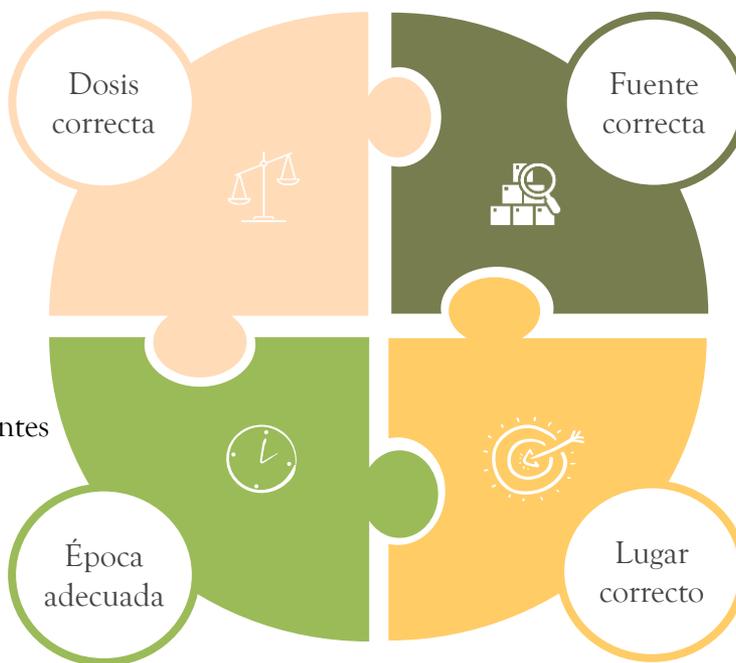
## Guía de buenas prácticas agrarias (RD 1051/2022, Cap II. Artículo 7) - MAPA (Aceptadas por Comité de Expertos a propuesta de agrupaciones de usuarios profesionales, instituciones técnicas/científicas, servicios oficiales o el propio Comité)

### ¿Cuánto?

Conocer demanda cultivo (necesidades)  
Cuantificar fuentes nutrientes endógenas  
Predecir eficiencia uso

### ¿Cuándo?

Sincronizar aporte / máxima demanda  
Cuantificar dinámica mineralización nutrientes  
Evaluar meteorología



### ¿Qué?

Elegir formas disponibles  
Evaluar tipo suelo  
Estudiar sinergias elementos  
y compatibilidad mezclas

### ¿Cómo?

Manejar variabilidad suelo  
Conocer dinámicas raíz-suelo



- ❑ Aporte fertilizantes y bioestimulantes: FERTIRRIGACIÓN (Anexo IX. Buenas prácticas en la utilización del agua de riego referentes a la fertilización)
  - ✓ Mayor eficiencia absorción nutrientes
  - ✓ Menores pérdidas de nutrientes por lixiviación
  - ✓ Comodidad de aplicación
  - ✓ Ajuste de la dosis de nutrientes a las necesidades de las plantas
  - ✓ Localización de nutrientes a lo largo del bulbo húmedo
  
- ❑ CONOCER SUELO (Reconocer dinámicas raíz-suelo; manejar la variabilidad espacial; reducir las pérdidas de los nutrientes)
  
- ❑ Programas de actuación para aplicación en:
  - ✓ Zonas Vulnerables (RD 47/2022)
  - ✓ Zonas importantes conservación hábitats y especies silvestres
    - Suelos ubicados en Red Natura 2000
    - Suelos Recuperación especies protegidas y/o amenazadas
    - Suelo Hábitats salinos
    - Suelos Proximidades de humedales
    - Suelo Especial Conservación de los polinizadores

# Conclusiones cubrir las necesidades de los cítricos: Plan de Abonado

- ❑ Programar plan de fertilización para aumentar o, al menos, mantener el contenido de MATERIA ORGÁNICA del suelo (enmiendas orgánicas) y se priorizará el uso de fertilizantes orgánicos (2 %) - Análisis suelo
- ❑ Comenzar con modificaciones PAULATINAS pautas abonado
  - ✓ Bioestimulantes - mayor eficiencia absorción nutrientes
  - ✓ Reducción fertilizantes de síntesis lenta
  - ✓ La eficiencia depende de las condiciones edafológicas, las prácticas de manejo del suelo, la climatología, los fertilizantes aportados, así como, la interacción con la planta
  - ✓ Necesarios ensayos en campo que establezcan condiciones para ser correctamente utilizados, principalmente en el uso de microorganismos dada la compleja compatibilidad entre la interacción microorganismo-planta
- ❑ Efecto: comparar PRODUCCIÓN anual, relación ANÁLISIS FOLIAR
- ❑ Desconocido IMPACTO sobre comunidades nativas del suelo





GENERALITAT  
VALENCIANA

**ivia**  
Institut Valencià  
d'Investigacions Agràries



Ana Quiñones Oliver – Equipo de Fertilidad del Suelo y Nutrición Vegetal

[Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible]

E-mail: [quinones\\_ana@gva.es](mailto:quinones_ana@gva.es) - 963424090

<http://www.ivia.gva.es/>

---

*Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)*

Gracias por su atención

**RAVA** ASSOCIACIÓ VALENCIANA  
D'AGRICULTORS  
ASAJA