



LA NUTRICION Y FERTILIZACION DE CAÑA DE AZÚCAR

NUTRIENTES ESENCIALES

3 NO MINERALES: C; H; O

6 Macro: (gr/kg m.s.)

17 Nutrientes

N, P, K, Ca, Mg, S

8 Micro: (mg/kg m.s.)

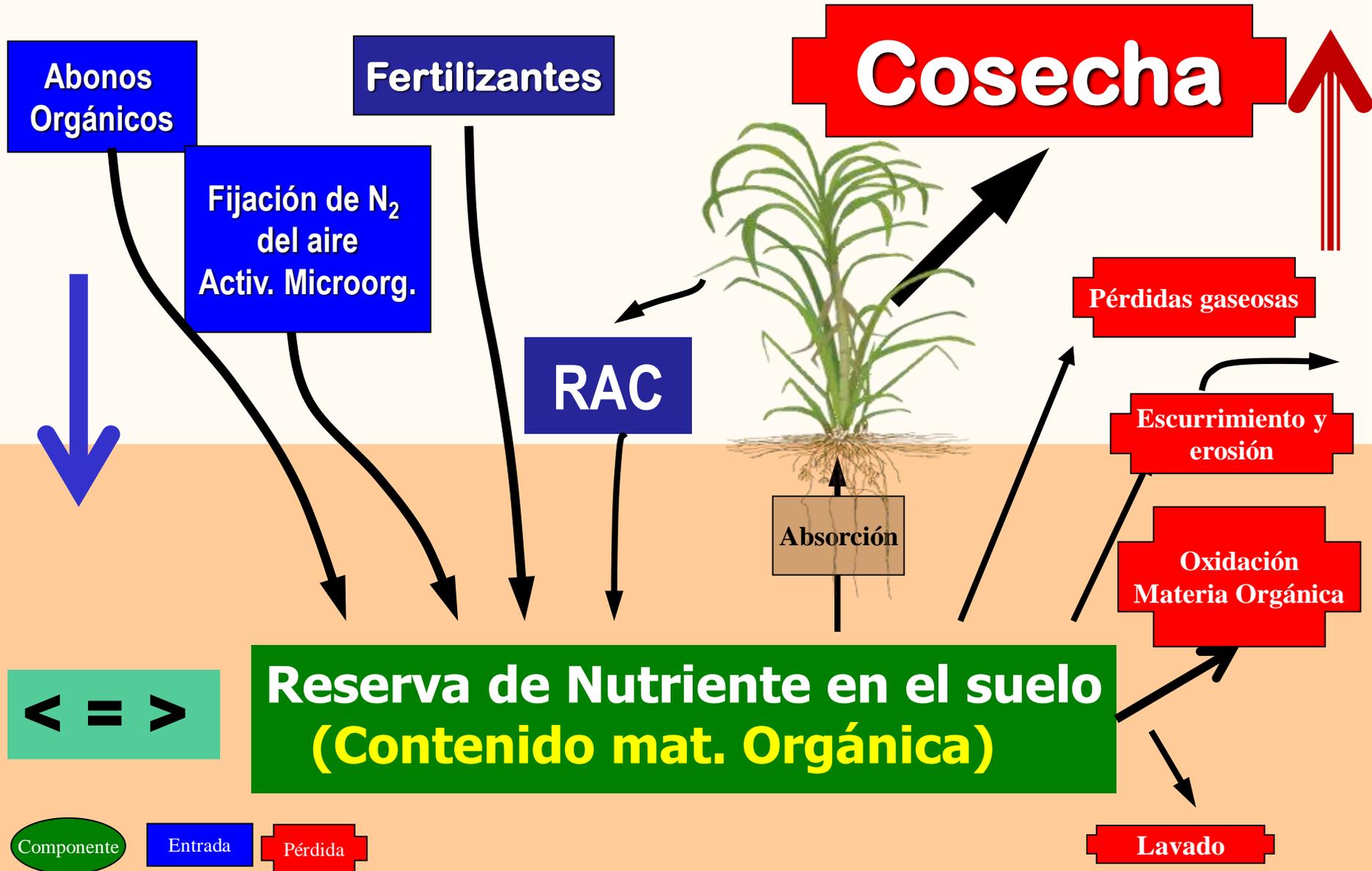
Fe, Zn, B, Cu, Cl, Mn, Mo, Ni

Elementos ESENCIALES/BENEFICOS: **Si**, Co, Na, ...

(requerimiento ecológico u agronómico)



Balance de nutrientes en el sistema suelo-cultivo



¿Qué es el balance de nutrientes?

Es la diferencia entre la cantidad de nutrientes que entran y la que se pierden de un sistema definido en el espacio y en el tiempo.

En general, los balances de nutrientes en sistemas agrícolas se consideran para la capa de suelo explorada por las raíces y en períodos anuales.

- **ABSORCIÓN:** cantidad total de nutrientes absorbidos por el cultivo durante su ciclo de desarrollo
- **EXTRACCIÓN:** cantidad total de nutrientes en los órganos cosechados, grano, forraje u otros

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE CONSIDERAR EL BALANCE DE NUTRIENTES?

PORQUE LOS BALANCES NEGATIVOS SUCESIVOS REDUCEN PROGRESIVAMENTE LA DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES EN LOS SUELOS AFECTANDO LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS Y LA CALIDAD (FERTILIDAD) DE LOS SUELOS

El balance de nutrientes

Es la base para guiar la fertilización

PARA DEFINIR EL O LOS NUTRIENTES A REPONER Y SU DOSIS se necesita conocer:

- ✓ Necesidades nutricionales del cultivo = **REQUERIMIENTO**
- ✓ Capacidad del suelo de cubrir dichas necesidades
- ✓ **EFICIENCIA DE LA FERTILIZACIÓN:** es la cantidad de nutriente absorbido por la planta respecto del total agregado vía fertilizante:
 - **DEPENDE DEL NUTRIENTE, DE LA FUENTE, DEL MOMENTO Y LA FORMA DE APLICACIÓN**
 - **ES FUERTEMENTE AFECTADA POR EL MANEJO**
- ✓ **ASPECTOS AMBIENTALES Y ECONÓMICOS**

REQUERIMIENTO NUTRICIONAL

PRODUCCIÓN DE CAÑA

**AMBIENTE
MANEJO
VARIEDAD**

RAC

AGUA

OTROS



COSECHA

TALLOS

EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES
800–1500 kg/ha/año

Macronutriente	Kg/ha/año
Nitrógeno	130-200
Fósforo	40 -50
Potasio	300-350
Azufre	20-30
Calcio	55-60
Magnesio	35-45
Silicio	200-300

FERTILIZACIÓN

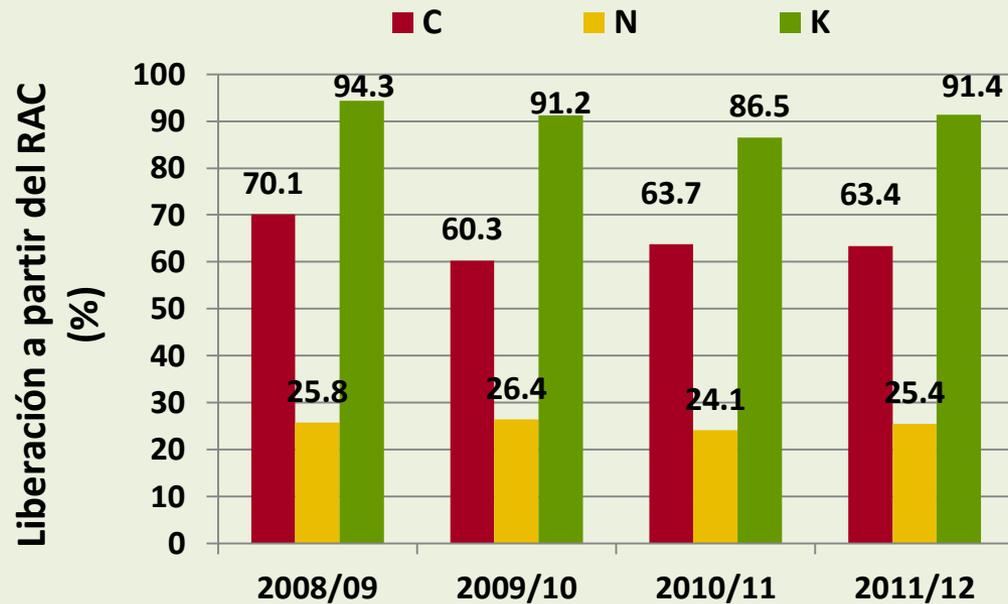
**NITRÓGENO
MATERIA ORGÁNICA**



TABLA 1: Composición vegetativa a cosecha y contenidos de macronutrientes de la variedad LCP 85-384 en condiciones de riego por goteo y secano , soca 1. Overo Pozo . 2014

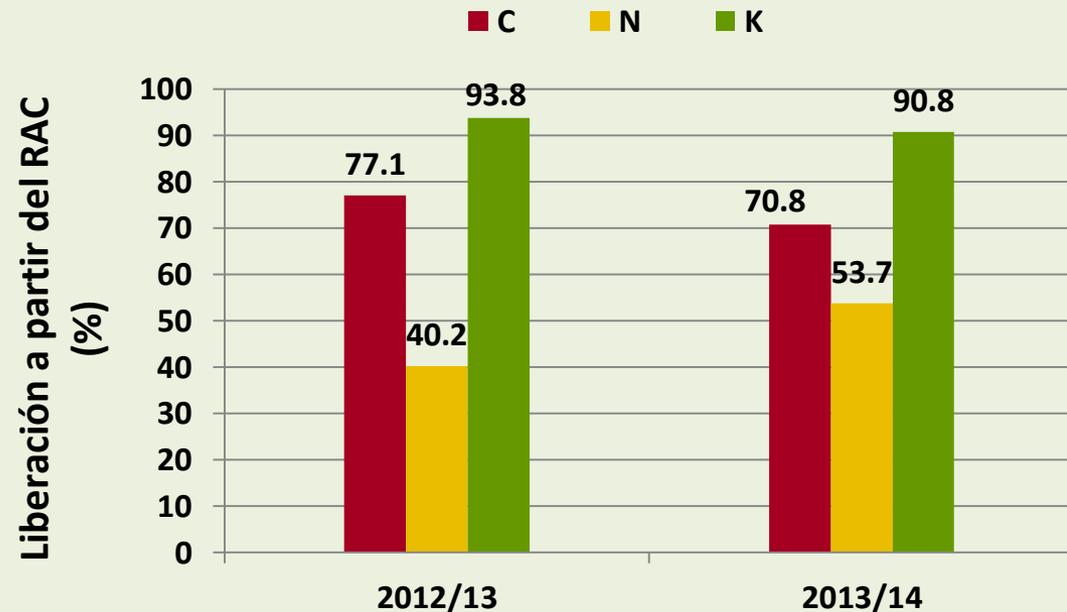
LCP 85-384		kg/ha				
Soca 1		N	P	K	Ca	Mg
Riego	Tallo molible	129,5	13,7	321,4	22,9	12,9
127 t/ha	Tallos inmad	23,7	6,9	86,3	6,1	5,2
	Hjs Verdes	83,0	5,6	122,3	28,3	7,5
	Hjs despunte	9,9	0,7	14,6	2,3	0,8
	Hjs Secas	16,2	0,7	17,3	13,2	2,5
	Tot Parte Aérea	262,3	27,6	561,9	72,8	28,7
Secano	Tallo molible	114,2	10,1	203,7	17,2	11,0
81 t/ha	Tallos inmad	18,2	2,0	55,3	4,9	4,6
	Hjs Verdes	55,2	3,6	74,0	20,2	6,1
	Hjs despunte	6,4	0,5	11,7	1,9	0,7
	Hjs Secas	12,6	0,4	11,4	11,0	2,4
	Tot Parte Aérea	206,5	16,6	356,1	55,2	24,8

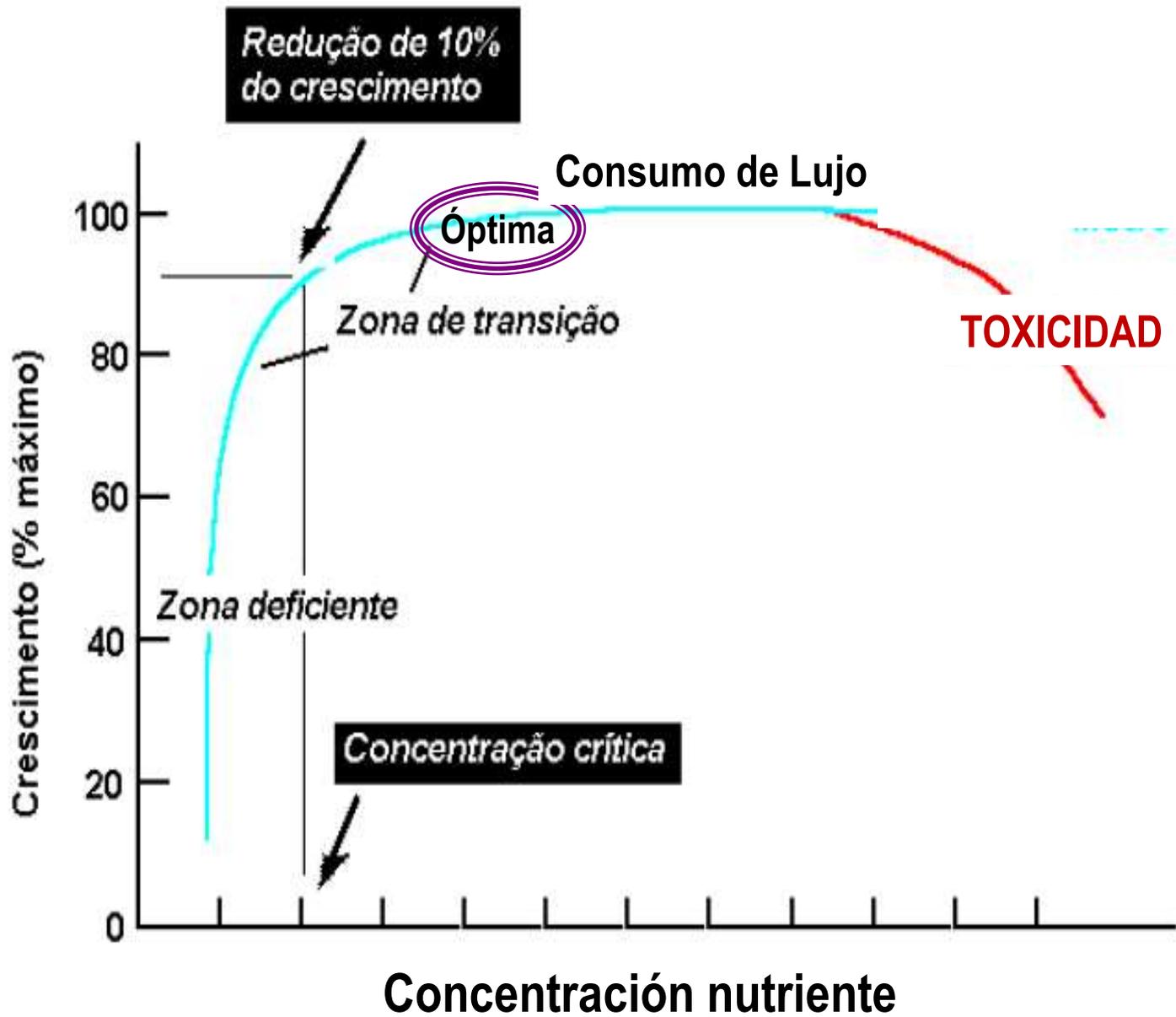
APORTES DEL RAC

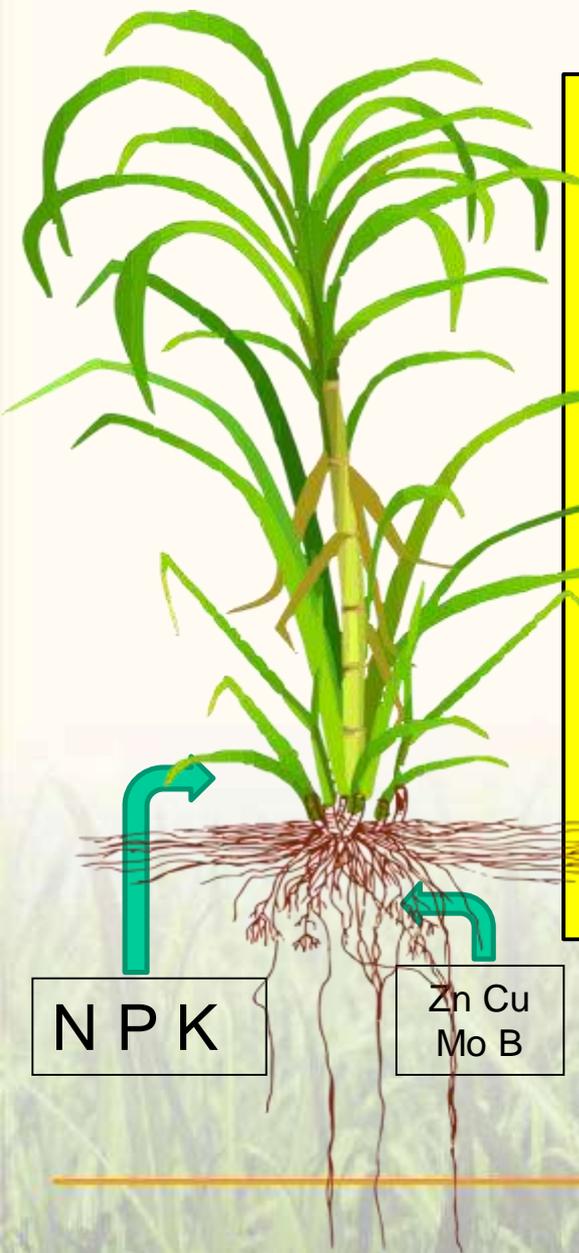


Porcentaje de liberación de C, N y K a partir del RAC.
Finca San Genaro

Porcentaje de liberación de C, N y K a partir del RAC.
Finca El Potrero







El suministro de nutrientes minerales al cultivo es el resultado de la interacción entre dos fenómenos:

- **La disponibilidad de nutrientes en el suelo**
- **La habilidad de las plantas para adquirirlos**

Para que se produzca la absorción de nutrientes es necesario que exista contacto entre las raíces y los iones del suelo.

EL CRECIMIENTO DE LAS RAÍCES

Irradiancia

O₂
CO₂

Lluvias

Estado nutricional y
Sanitario de la planta

Temperatura

Concentración Nutrientes

Contenido hídrico

Porosidad

Aireación

pH

Crecimiento de la raíz
(Exploración, ramificación)

Capacidad de absorción

Liberación de exudados



Las raíces juegan un rol fundamental en el crecimiento y productividad de los cultivos.

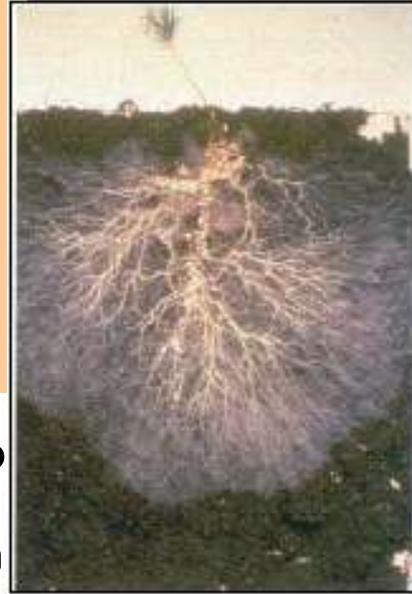
La provisión de agua y nutrientes a la planta depende, en gran medida, de la posibilidad y capacidad de absorción de las raíces y de la exploración del suelo que hagan.

La superficie del sistema radicular es muy inferior a la de los constituyentes del suelo; por consiguiente el movimiento de la solución del suelo hacia las superficies absorbentes de las raíces, y una buena exploración de las mismas juegan un rol protagónico en la nutrición de las plantas.

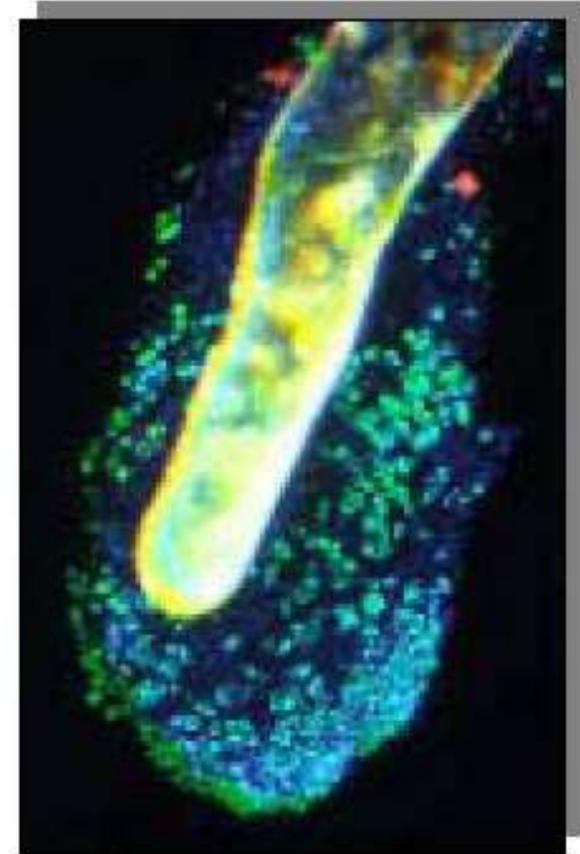
Al mismo tiempo, el crecimiento del sistema radical está estrechamente ligado a la provisión de glúcidos de la parte aérea, por lo tanto, todo factor que actúe sobre esta última, también incidirá sobre el crecimiento y funcionamiento de la parte subterránea.

(c). Habilidad de la raíz de modificar el entorno edáfico para aumentar la concentración de iones y la capacidad buffer de la rizosfera. Depende de la

RIZOSFERA: nicho ecológico que comprende la superficie de las raíces y la región de suelo colindante, donde la población microbiana se ve afectada por la presencia de las raíces



El efecto de la raíz sobre el medio que la rodea se debe fundamentalmente a la liberación de sustancias orgánicas e inorgánicas al suelo.

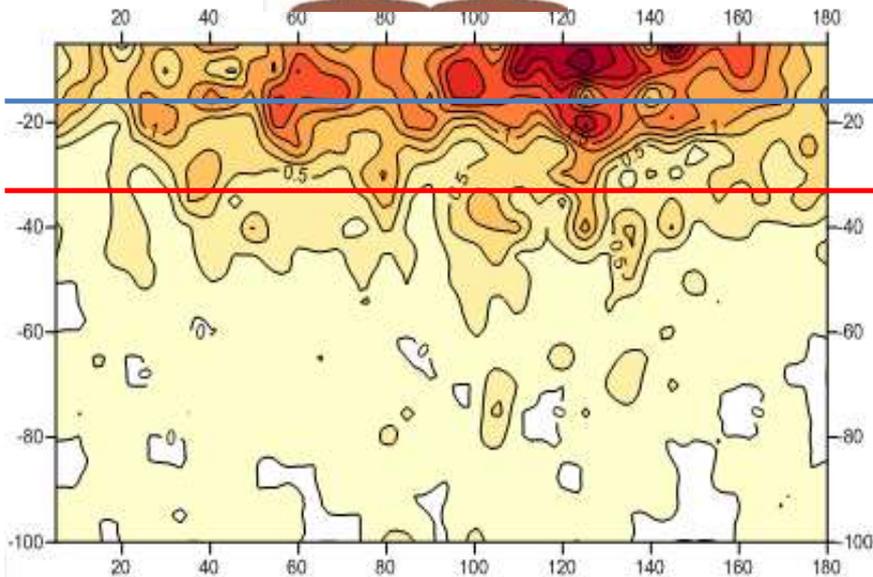


Del 5 al 40% del total de la materia seca producida a través del carbono orgánico de la fotosíntesis, puede ser convertido en exudados.

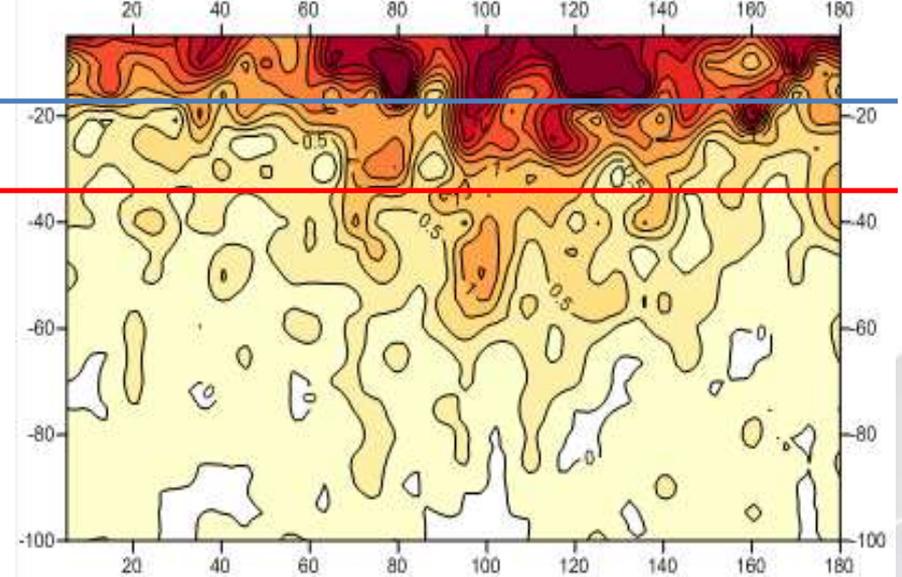
GASTO ENERGÉTICO



- **Overa Pozo. Textura Franco Limosa**
- **LCP 85-384 .Soca 1. Distanciamiento 1,8m**
- **Fecha Evaluación: 22-23 Enero 2014 (175 ddc)**



Secano

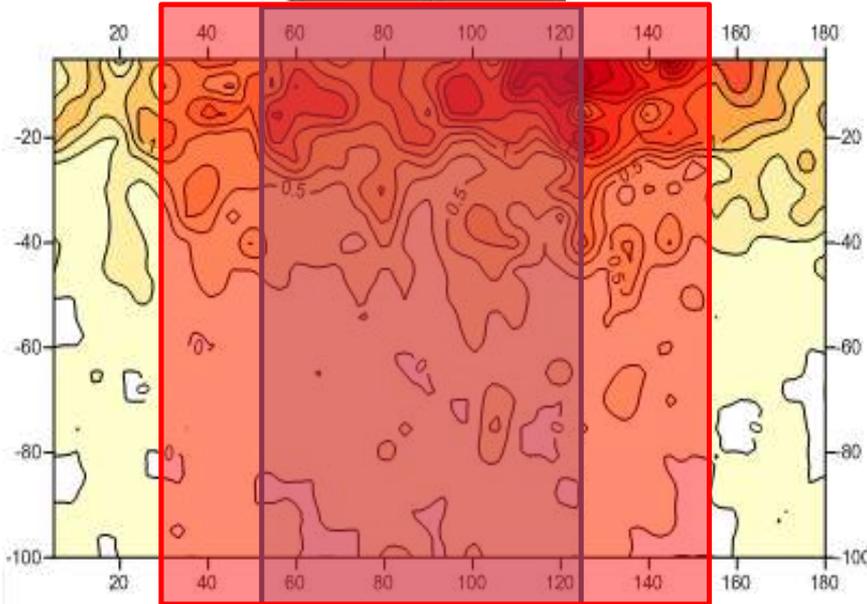
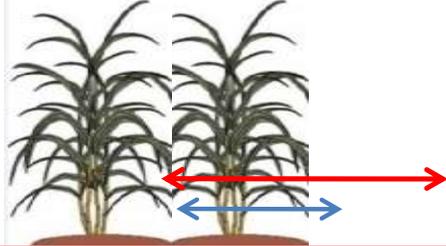


Riego

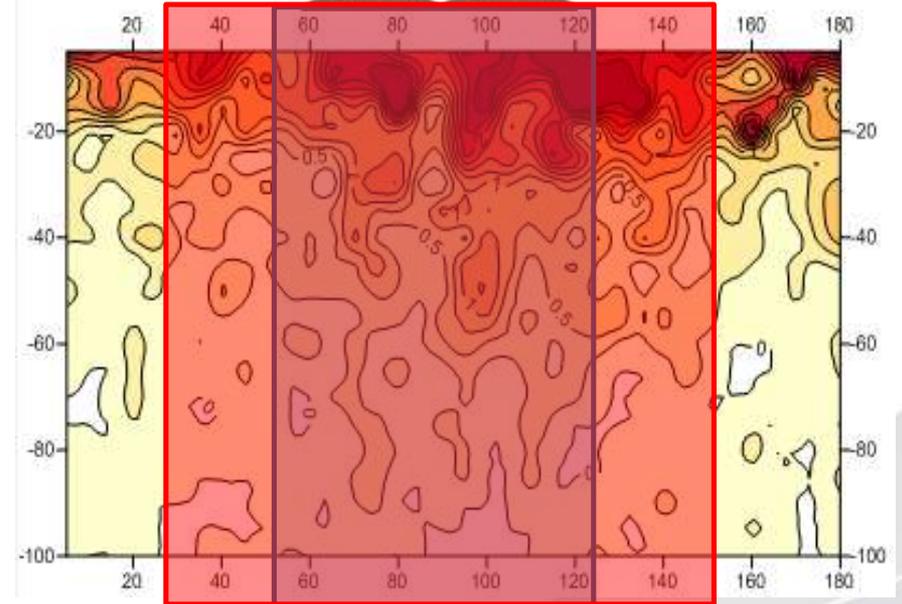
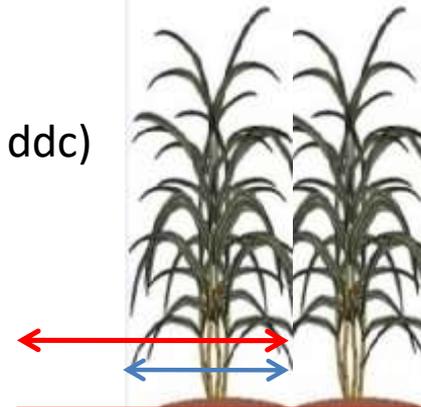
% Acumulado de Raíces- Sentido Vertical	Profundidad alcanzada	
	Riego	Secano
50%	15 cm	15 cm
80%	37,5 cm	35 cm



- **Overa Pozo.** Textura Franco Limosa
- LCP 85-384 .**Soca 1.** Distanciamiento 1,8m
- Fecha Evaluación: 22-23 **Enero 2014** (175 ddc)



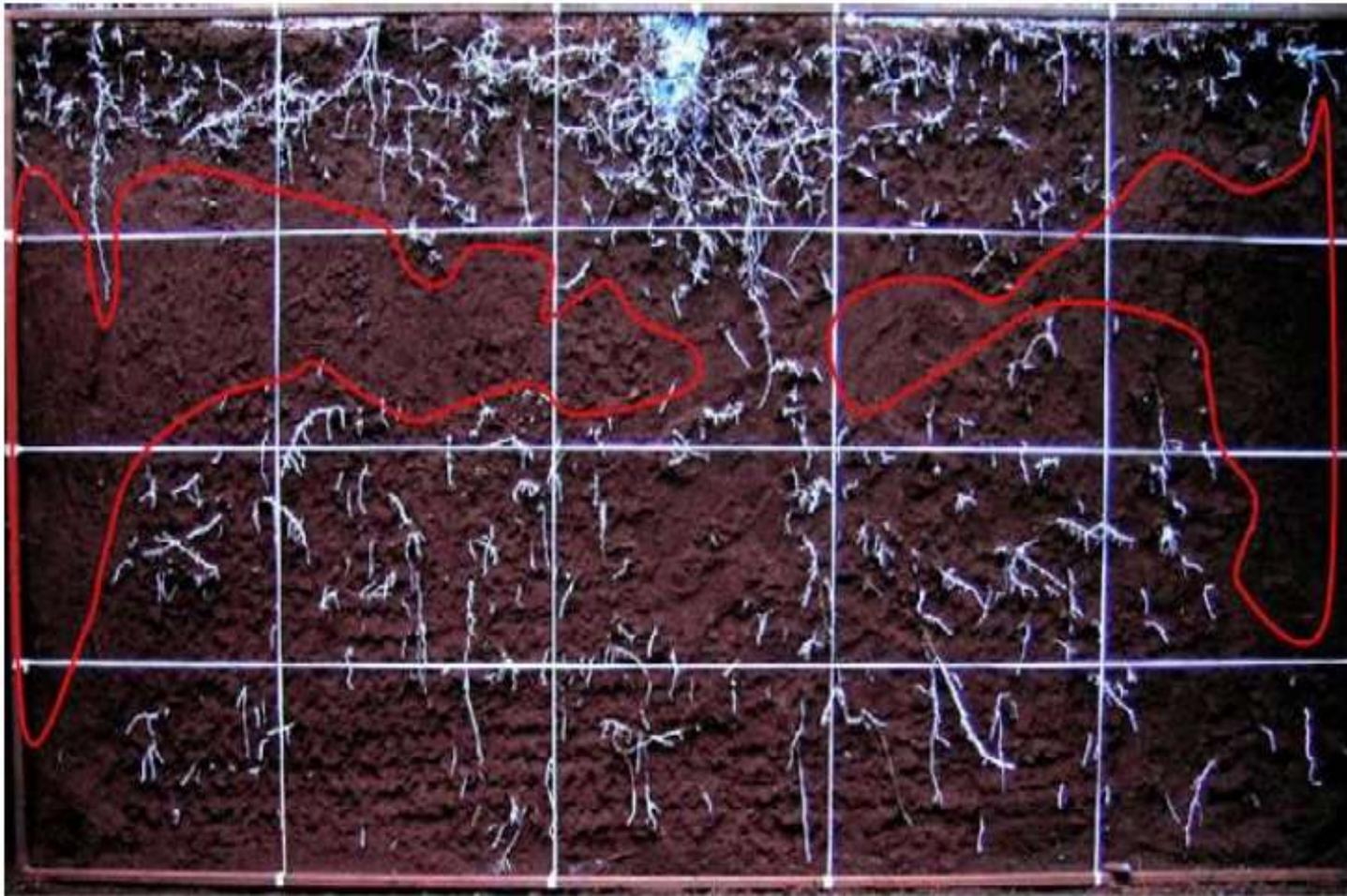
Secano



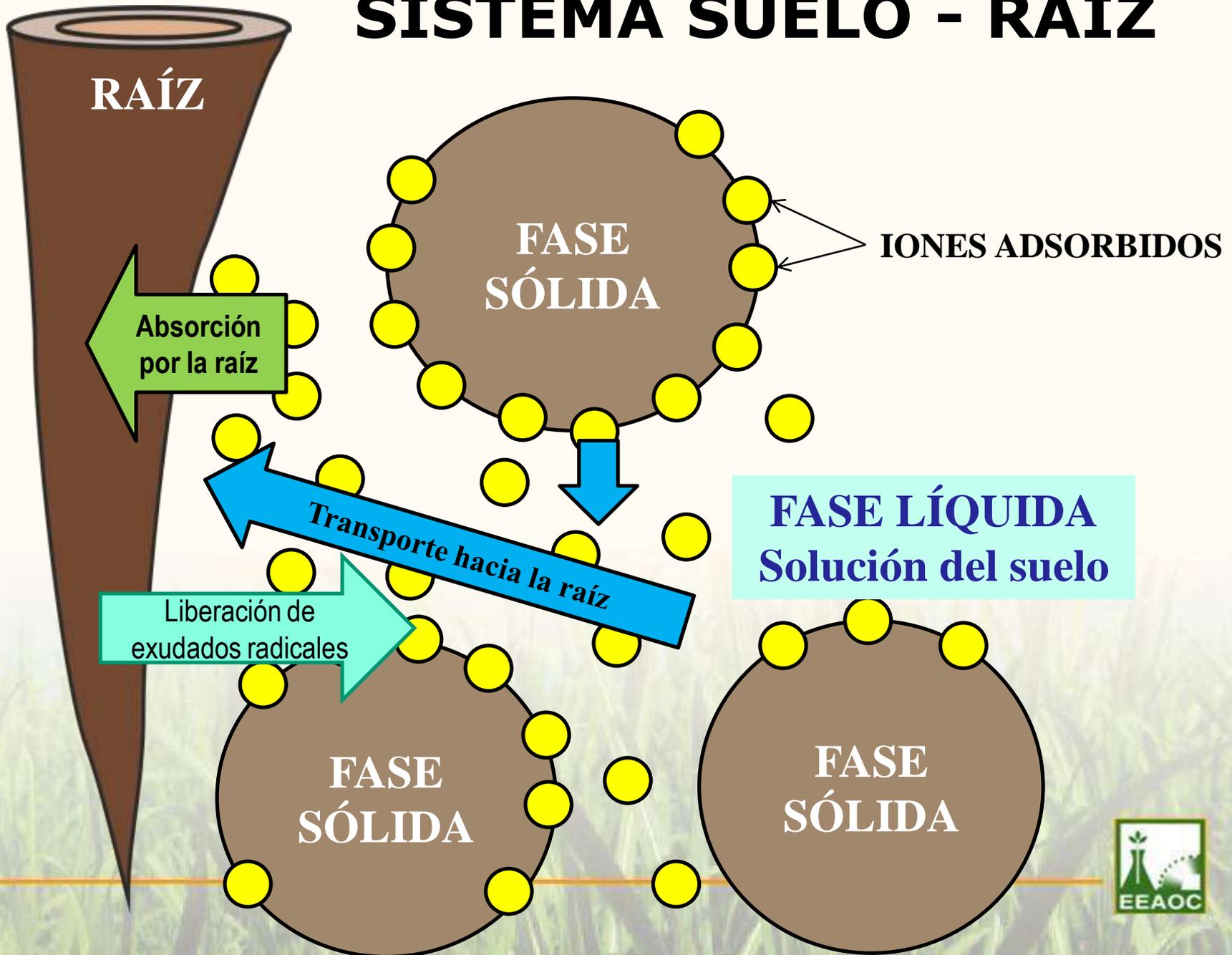
Riego

% Acumulado de Raíces- Sentido Horizontal	Profundidad alcanzada	
	Riego	Secano
50%	35 cm	35 cm
80%	65 cm	62 cm

- **Compactación (DAP)**: si una capa de suelo se densifica, pierde gran parte de los macroporos (drenaje y aireación), reduce su K hidráulica y gaseosa y aumenta su resistencia a la penetración. En esta capa habrá un menor desarrollo radicular.



SISTEMA SUELO - RAÍZ



OBTENCIÓN DE NUTRIENTES DEL SUELO POR LAS RAÍCES

PARA QUE SE PRODUZCA ABSORCIÓN, PRIMERO LOS NUTRIENTES DEBEN ESTAR EN CONTACTO CON LAS RAÍCES

Los nutrientes llegan a la raíz en 3 mecanismos

⌘ **Flujo masivo:** los nutrientes se mueven en la solución del suelo hacia las raíces en la corriente de la transpiración.

Depende del volúmen total del suelo ocupado por las raices

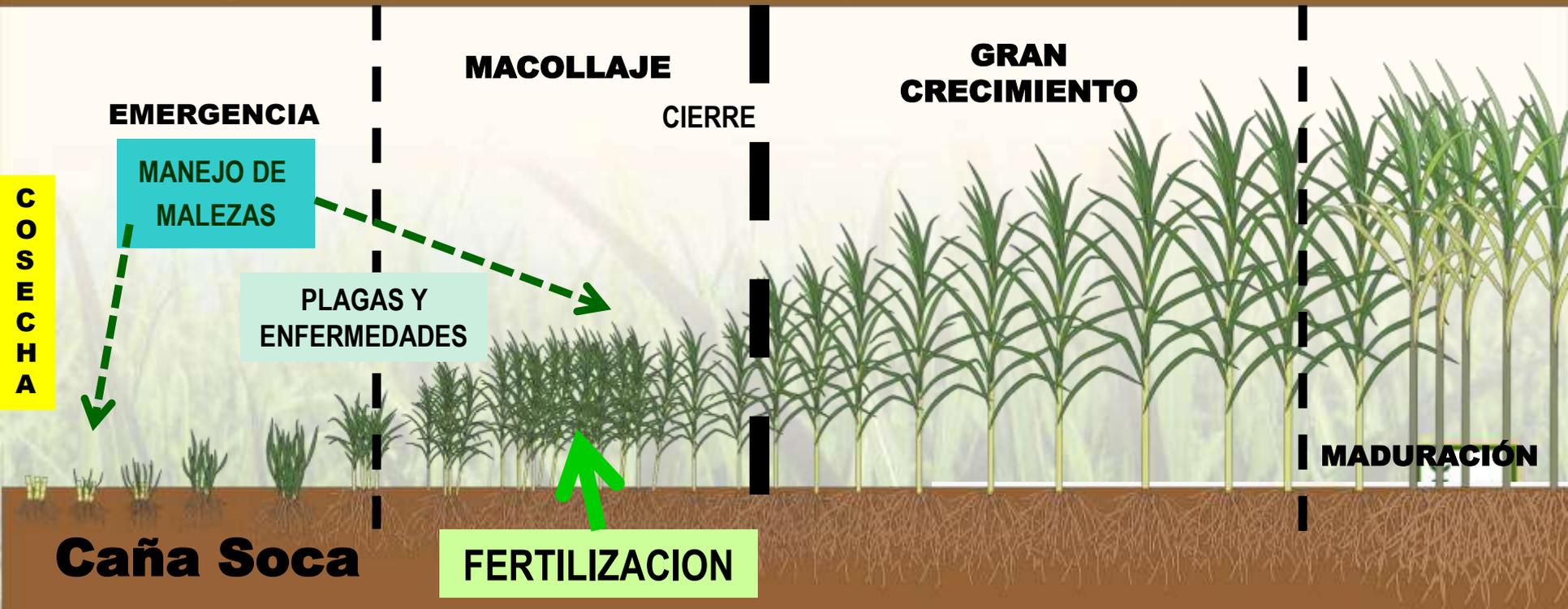
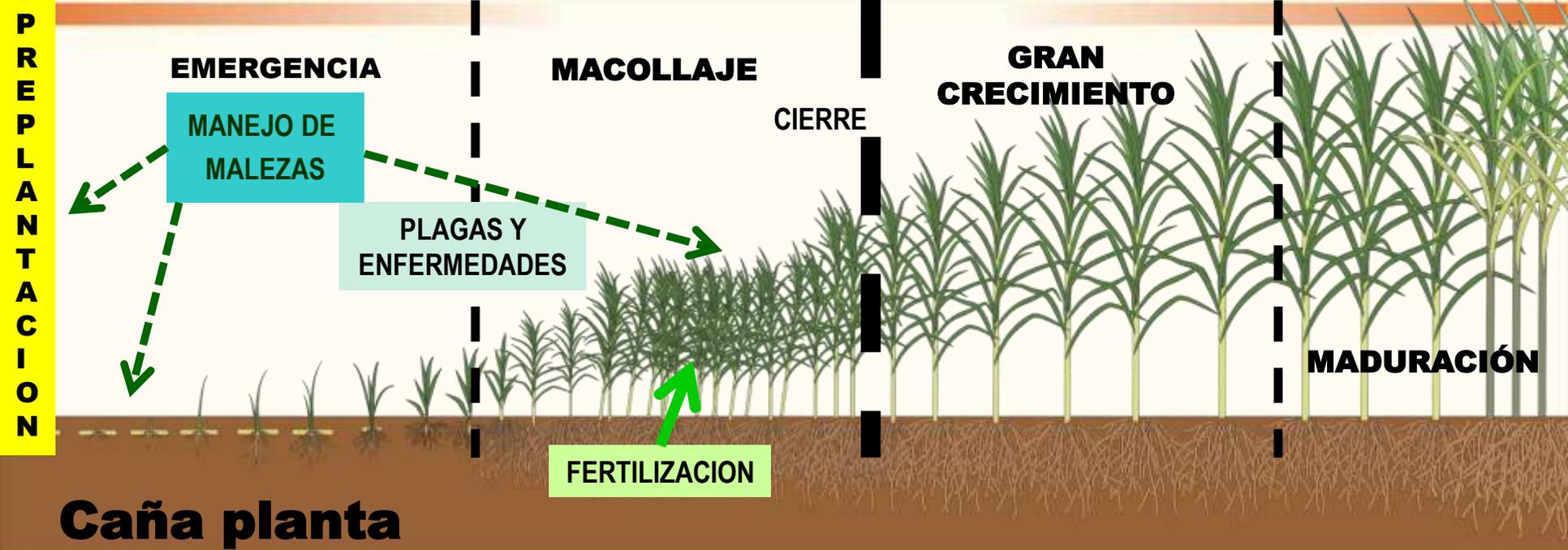
⌘ **Difusión:** según el gradiente de concentraciones.

Depende de la Densidad de raices (cm/gr suelo)

⌘ **Intercepción:** las raíces interceptan los iones al crecer en las zonas donde están los nutrientes. **Densidad y ramificación raices**

RELACION ENTRE EL PROCESO DE CONTACTO Y LA LOCALIZACIÓN DEL FERTILIZANTE

ELEMENTO	INTERCEPCIÓN	FLUJO DE MASA	DIFUSIÓN
N	1	99	0
P	2	4	94
K	3	25	72
Ca	287	760	0
Mg	57	375	0
S	5	95	0
B	29	100	0
Cu*	15	5	80
Fe*	40	10	50
Mn*	15	5	80
Zn*	20	20	60



CONSIDERACIONES FINALES

La fertilización es una práctica agrícola de gran importancia que debe estar integrada al manejo del cultivo y su productividad.

Para asegurar un máximo aprovechamiento debemos considerar:

- 1.- El conocimiento profundo del suelo y de sus limitaciones.
- 2.- Manejo efectivo de la plantación, cultivo y cosecha (preparación suelos, control tráfico y labores necesarias) orientado a favorecer el desarrollo radicular (en profundidad, volumen y densidad) y la producción de Biomasa aérea.
- 3.- Priorización del Manejo tendiente a mejorar el **balance hídrico** (conservación de RAC ; Riego; drenaje), minimizar competencia de malezas, compactación y cuidar la sanidad.
- 4.- **Fertilización Efectiva y balanceada, mediante el empleo:**
 - # Del o los Nutrientes que sean estrictamente necesarios
 - # Con la dosis, fuente, época y forma de aplicación mas adecuadas

DESICIONES SUSTENTADAS EN EL EMPLEO DE LAS HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO Y MONITOREO, CON LA INFORMACIÓN TÉCNICA MAS CONFIABLE Y SEGURA

PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

- ✓ **USO EFICIENTE DEL NITRÓGENO: fuentes, complementación**
(menor impacto ambiental, menor costo, aplicación rápida y oportuna, evaluación de los efectos en la calidad y sanidad del cultivo)
- ✓ Avanzar en el ajuste de la fertilización por ambientes productivos.
- ✓ Estudiar los efectos de la fertilización en la LONGEVIDAD DE CEPA
- ✓ Estudios de respuesta a otros macronutrientes en áreas con limitaciones detectadas. .
- ✓ Iniciar estudios en suelo y planta en relación a los Micronutrientes y Silicio.



GRACIAS

