



APOIO AO USO BALANCEADO DE  
POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

10 ANOS DE PARCERIA IPI E EMBRAPA

9 e 10 de Outubro



# Importancia del Potasio y su uso en México

**Dr. Marco Antonio Bustamante García**



Departamento de Horticultura  
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Saltillo, Coahuila, México

e-mail: [mbusgar@hotmail.com](mailto:mbusgar@hotmail.com)

Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



# Temas



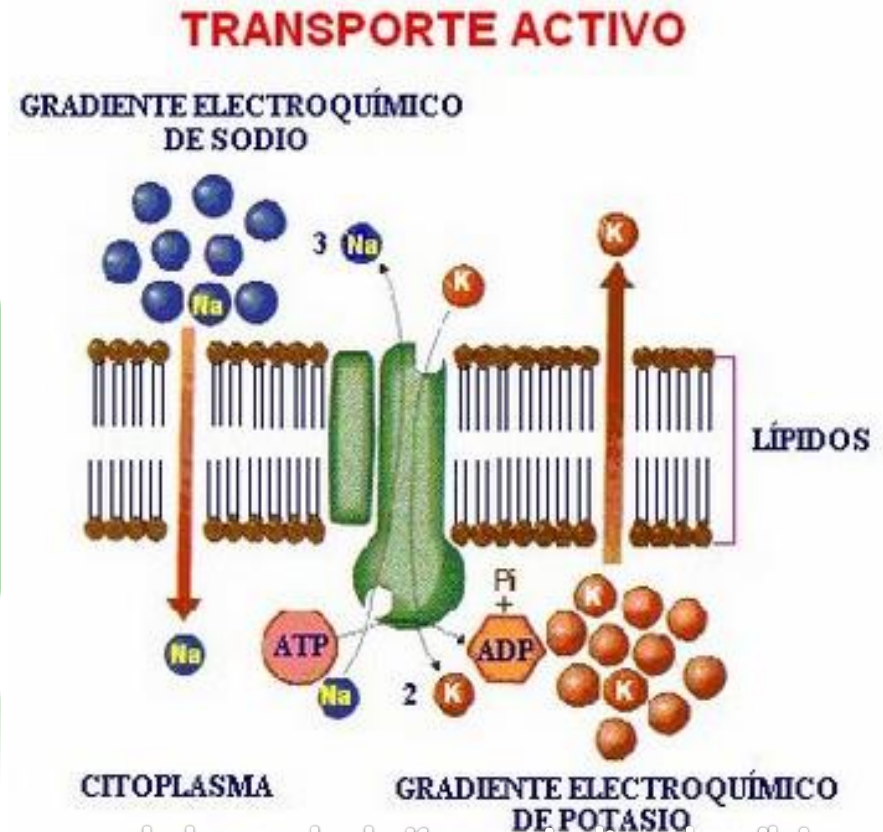
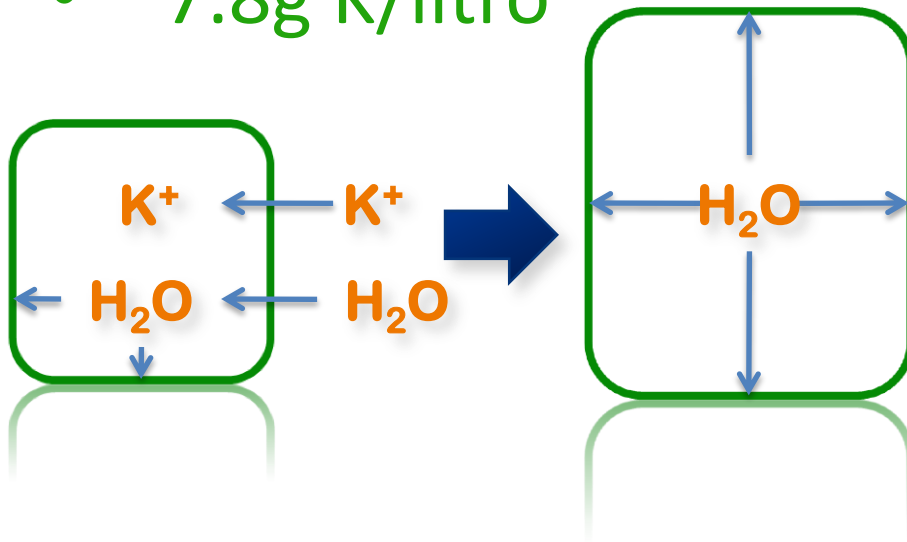
- Funciones fisiológicas del potasio en las plantas.
- Recomendaciones de fertilización con N-P-K para diferentes hortalizas en México.
- Extracción del potasio del suelo por los cultivos
- Niveles del potasio en el suelo
- Niveles de consumo de potasio por los cultivos
- Recomendaciones de fertilización con potasio para diferentes cultivos en México, de acuerdo a su consumo de K, su rendimiento y al nivel del K en el suelo.
- Recomendaciones de fertilización con potasio para diferentes frutales, de acuerdo al nivel del K en el suelo.
- Utilización de los análisis de savia
- Utilización de los análisis de la solución del suelo.
- Conclusiones y recomendaciones.

# K y el Crecimiento

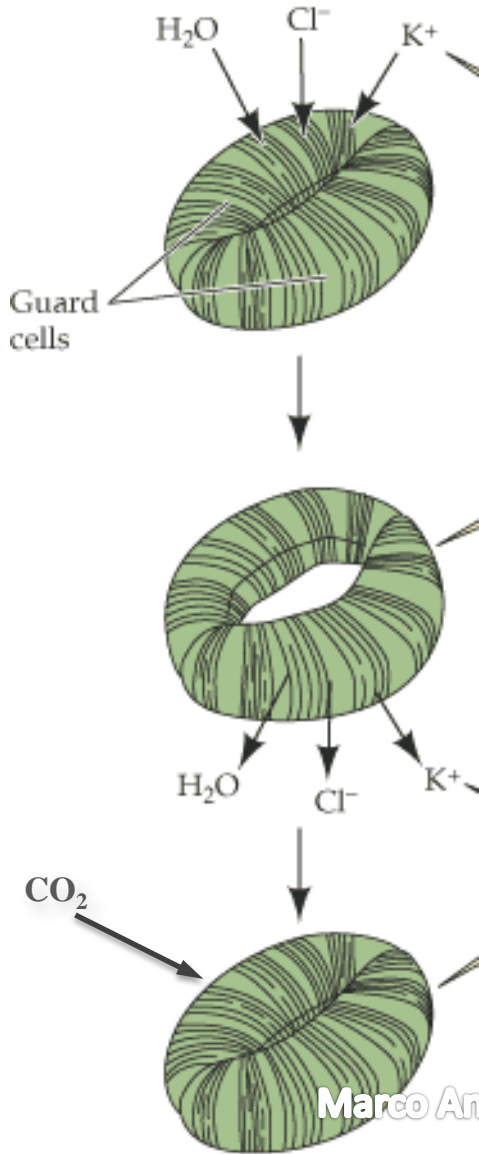


- Como regulador de la turgencia favorece el crecimiento.

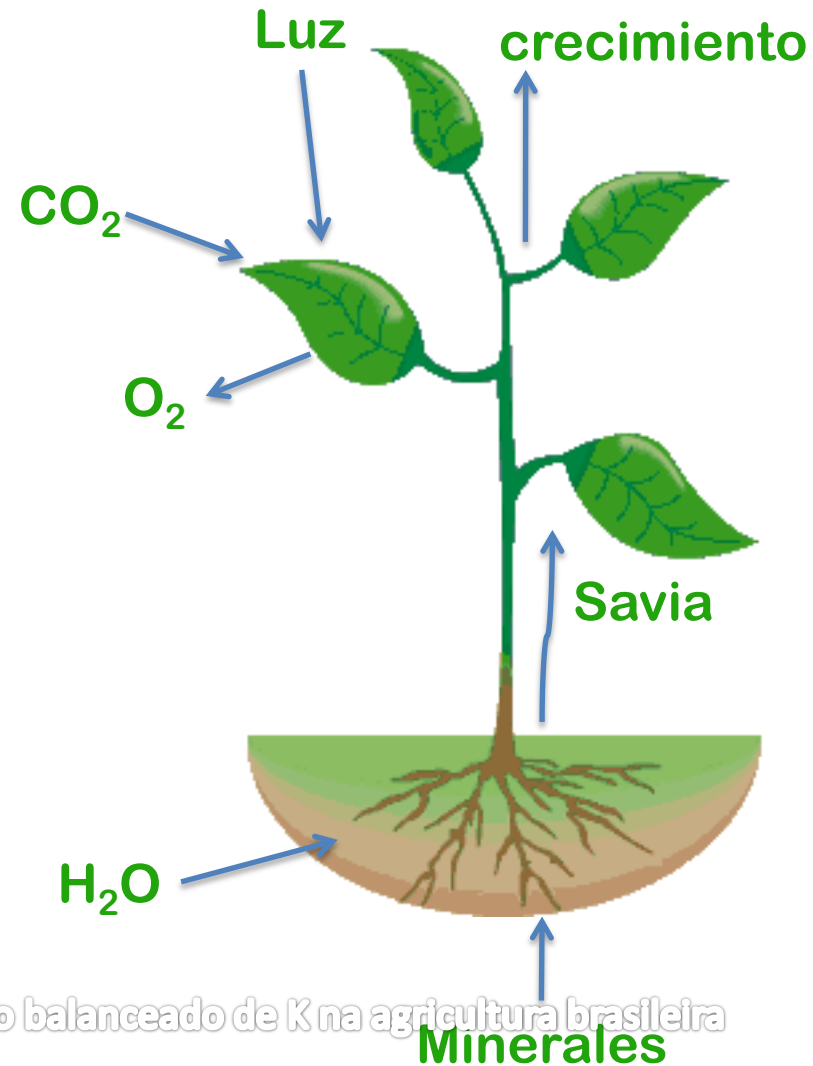
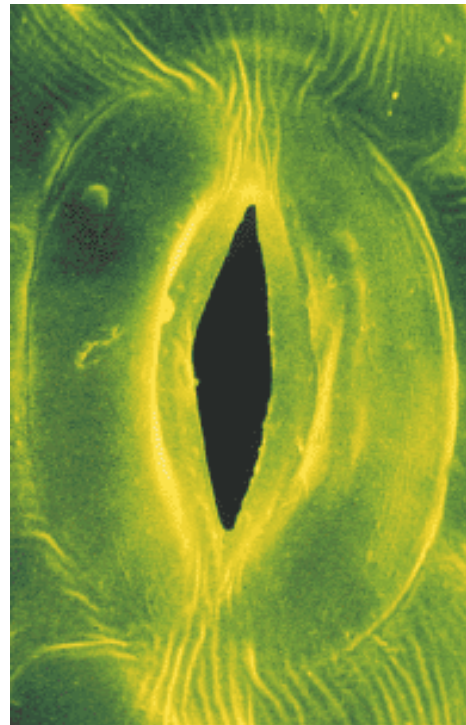
- ~7.8g K/litro



# K y fotosíntesis

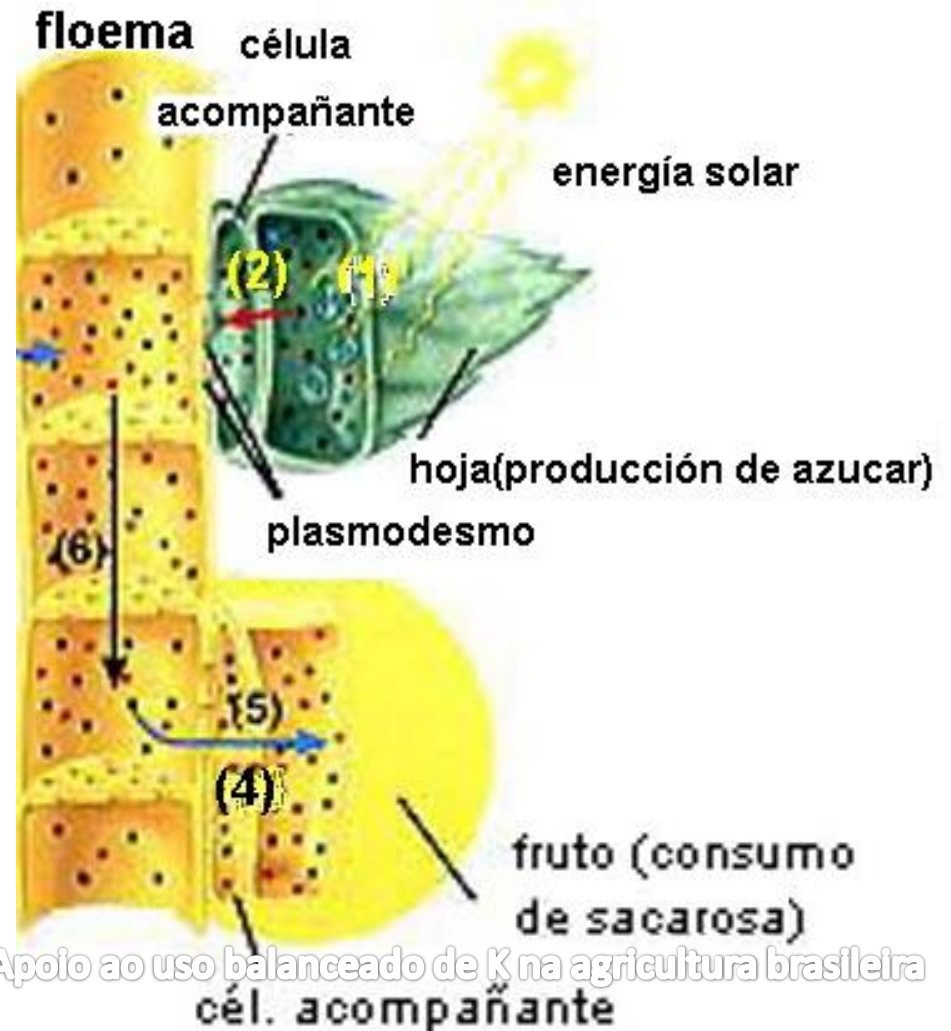
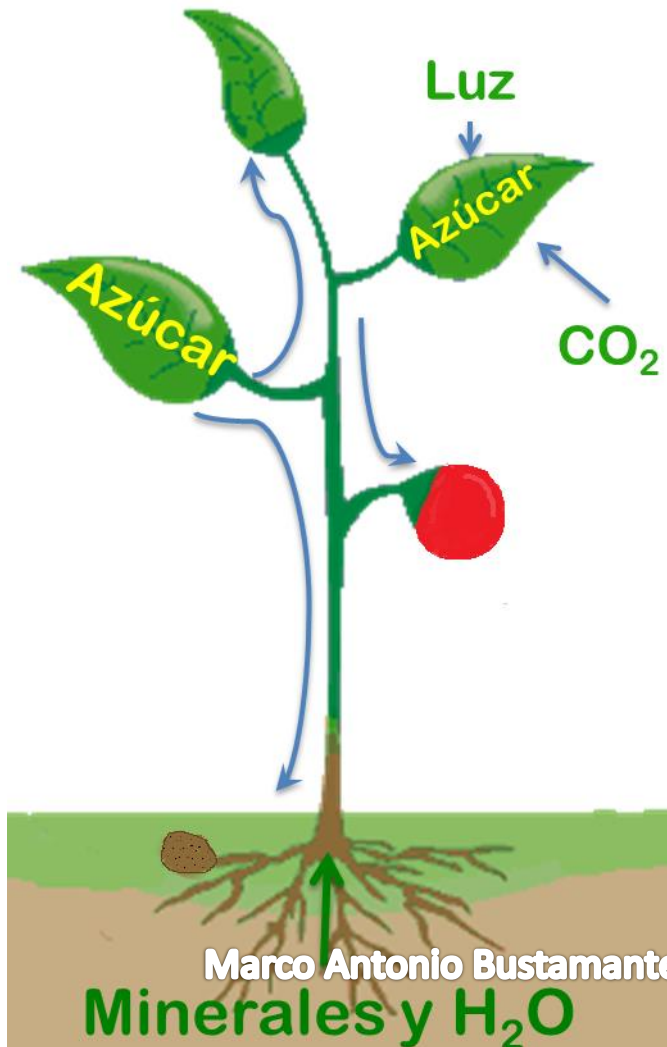


Apertura estomática





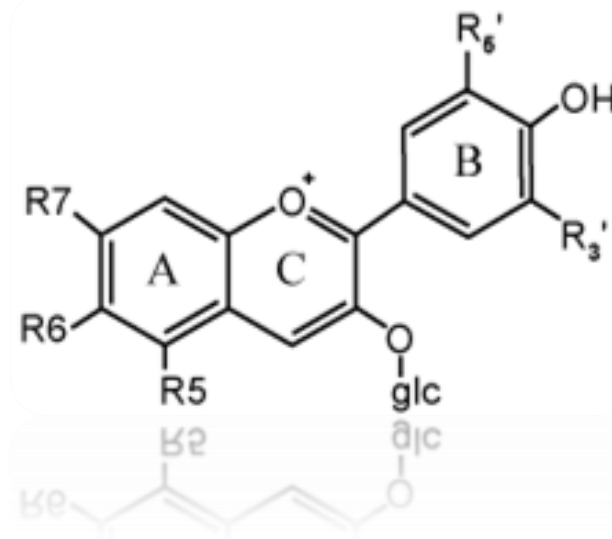
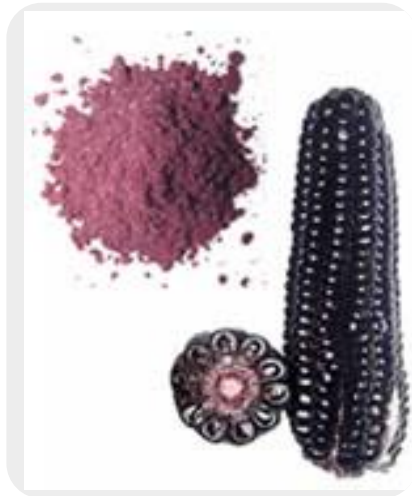
# K y translocación de azúcares



Marco Antonio Bustamante – Apoyo ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Minerales y H<sub>2</sub>O

# K y síntesis de pigmentos en los frutos



- El K es activador enzimático y estimula la síntesis de pigmentos como son las antocianinas.

# Recomendaciones de fertilización con N-P-K para diferentes hortalizas en México.



Cultivo	N	P	K	Institución - Región
	(Kg/ha)			
Brócoli	120	80	0	INIFAP
	500	138	0	Compañías
Coliflor	120	80	0	INIFAP
	600	138	0	Compañías
Repollo	100	50	0	INIFAP
	200	100	0	Compañías
Cebolla	140	60	0	Bajío
	160	60	0	Chihuahua
Ajo	120	60	0	Bajío
	230	185	100	Querétaro
Zanahoria	80	80	0	Bajío
	150	80	0	Nuevo León
Apio	130	60	30	Productores
	300	100	0	Productores
Espinaca	100	80	0	INIFAP
	120	40	0	INIFAP
Betabel	80	40	0	INIFAP
	120	60	0	INIFAP
Acelga	80	40	0	INIFAP
	120	60	0	INIFAP

Cultivo	N	P	K	Institución - Región
	(Kg/ha)			
Lechuga	120	120	0	INIFAP
Alcachofa	200	50	200	Europa/EUA
	350	200	0	Bajío
Esparrago	250	365	0	Bajío
	265	360	270	E.U.A.
Chile	100	80	0	INIFAP
	140	60	0	Bajío
Tomate	140	80	0	Bajío
	400	400	200	Sinaloa
Papa	100	200	100	Nuevo León
	180	300	150	Toluca
Calabacita	80	60	0	INIFAP
	130	90	0	Sonora
Sandía	80	90	0	INIFAP
	150	100	0	Laguna
Melón	100	80	0	INIFAP
	120	80	0	Apatzingán
Pepino	100	80	0	INIFAP
	200	200	100	Sinaloa

Marco Antonio Bustamante – Apoyo ao uso balanceado de K na agricultura brasileira  
Fuente: Valáez (1994)





# Experimento con variedades de calabacita

130 – 90 – 0

Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

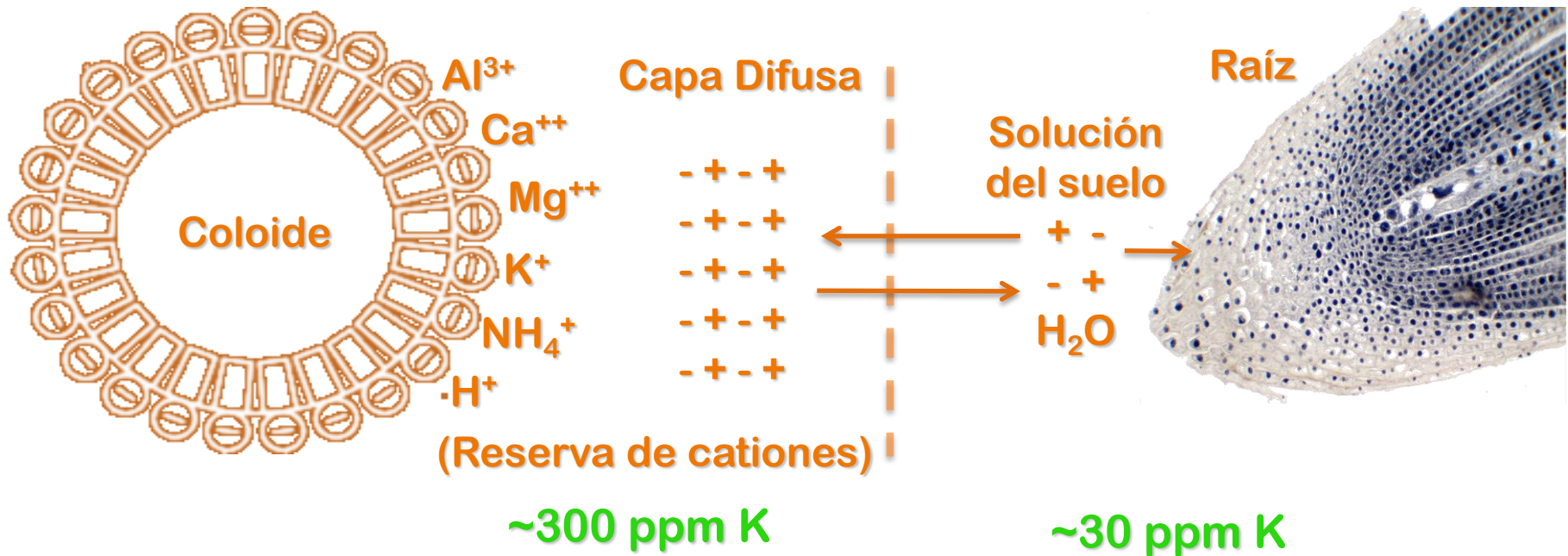
# Extracción de potasio por diferentes cultivos de acuerdo a su rendimiento



Cultivo	Extracción		Rend.	Extracción	
	<u>K<sub>2</sub>O</u>	<u>Kg/Ton</u>	<u>Ton/ha</u>	<u>K<sub>2</sub>O</u>	<u>Kg/ha</u>
Maíz grano	27		10	270	
Maíz forraje	3.7		60	223	
Sorgo	25.2		10	252	
Trigo	22.8		8	182	
Avena	24.0		4	96	
Cebada	24.0		7	168	
Arroz	31.2		7	218	
Brócoli	4.2		20	84	
Tomate campo	5.4		50	270	
Pimiento campo	4.6		40	182	

Cultivo	Extracción		Rend.	Extracción	
	<u>K<sub>2</sub>O</u>	<u>Kg/Ton</u>	<u>Ton/ha</u>	<u>K<sub>2</sub>O</u>	<u>Kg/ha</u>
Cebolla	4.8		60	288	
Ajo	10.2		20	204	
Col	6.0		60	360	
Lechuga	5.2		30	155	
Zanahoria	7.2		40	288	
Papa	9.8		40	394	
Sandía	3.6		60	216	
Calabacita	7.2		30	216	
Pepino campo	6.4		60	382	

# Capacidade de Intercambio Catiônico



# Nivel de potasio en el suelo de regiones semiáridas y templadas de México



K ppm	Nivel
< 100	Muy Bajo
100 – 150	Bajo
150 – 200	Mod. Bajo
200 – 300	Medio
300 – 600	Mod. Alto
600 – 1000	Alto
1000 – 1500	Muy Alto
> 1500	Excesivo

# Niveles de suficiencia del potasio y recomendaciones de fertilización para el maíz en EUA



K ppm	Nivel de Suficiencia	Recomendación K <sub>2</sub> O Kg/ha
< 40	Muy Bajo	134 – 179
41 – 80	Bajo	90 - 134
81 – 120	Medio	45 – 90
121 – 160	Alto	0 – 45
> 160	Muy Alto	0

**Suficiencia de K = [110 + (2.5 x CIC)]**

**Si la CIC = 10 me/100g**

**Nivel de suficiencia = 135 ppm de K**

**Si la CIC = 50 me/100g**

**Nivel de suficiencia = 235 ppm de K**



# Maíz Orgánico

Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

# Nivel de consumo de potasio por diferentes cultivos



Cultivo	Nivel de consumo
Arroz	Bajo
Avena	Bajo
Cebada	Bajo
Trigo	Bajo
Calabacita	Bajo
Ajo	Medio
Brócoli	Medio
Col	Medio
Lechuga	Medio
Maíz forraje	Medio
Maíz grano	Medio
Sorgo	Medio

Cultivo	Nivel de consumo
Zanahoria	Medio
Cebolla	Moderadamente Alto
Pepino campo	Moderadamente Alto
Pimiento campo	Moderadamente Alto
Tomate campo	Moderadamente Alto
Sandía	Moderadamente Alto
Papa	Alto
Papaya	Alto

# Respuesta al potasio



Girasol Orgánico



Moderada respuesta – Alta Respuesta

Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



Dosis de potasio (Kg K<sub>2</sub>O/ha) recomendadas para cultivos de consumo bajo de K, de acuerdo a su nivel de rendimiento y al nivel del K en el suelo



Nivel K suelo	Nivel de rendimiento				
	Bajo	Medio	Alto	M. Alto	Elite
MB	50	80	100	125	150
B	40	60	90	110	125
MoB	30	50	80	90	110
M	20	40	50	70	90
MoA	10	30	30	40	70
A	0	10	20	30	40
MA	0	0	0	0	0
Exc	0	0	0	0	0

Dosis de potasio (Kg K<sub>2</sub>O/ha) recomendadas para cultivos de consumo medio de K, de acuerdo a su nivel de rendimiento y al nivel del K en el suelo



Nivel K suelo	Nivel de rendimiento				
	Bajo	Medio	Alto	M. Alto	Elite
MB	100	125	180	200	225
B	80	110	150	180	200
MoB	70	90	125	150	180
M	50	80	110	125	150
MoA	40	60	80	100	125
A	0	30	60	80	90
MA	0	20	30	40	50
Exc	0	0	10	15	20

Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Dosis de potasio (Kg K<sub>2</sub>O/ha) recomendadas para cultivos de consumo moderadamente alto de K, de acuerdo a su nivel de rendimiento y al nivel del K en el suelo



Nivel K suelo	Nivel de rendimiento				
	Bajo	Medio	Alto	M. Alto	Elite
MB	90	150	200	225	250
B	80	120	170	200	225
MoB	70	80	160	180	200
M	60	70	150	160	180
MoA	50	60	100	125	150
A	30	50	80	110	120
MA	0	0	60	100	110
Exc	0	0	40	60	80

Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Dosis de potasio (Kg K<sub>2</sub>O/ha) recomendadas para cultivos de consumo alto de K, de acuerdo a su nivel de rendimiento y al nivel del K en el suelo



Nivel K suelo	Nivel de rendimiento				
	Bajo	Medio	Alto	M. Alto	Elite
MB	225	300	350	375	400
B	200	275	325	350	375
MoB	180	250	300	325	350
M	150	225	250	300	350
MoA	125	175	225	260	300
A	110	150	200	225	250
MA	100	125	175	200	225
Exc	80	100	150	175	200

# Dosis de potasio (Kg K<sub>2</sub>O/ha/año) recomendadas para frutales a partir del primer año de plantación



Cultivo	Año											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>AGUACATE</b>	20	30	40	50	60	70	80	90	110	140	140	140
<b>CAFETO</b>	60	130	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
<b>DURAZNO</b>	30	40	60	80	120	140	140	140	140	140	140	140
<b>GUAYABA</b>	15	20	40	60	70	80	90	100	120	120	120	120
<b>LIMON</b>	20	40	60	100	140	140	140	140	140	140	140	140
<b>MANGO</b>	15	20	40	60	70	100	120	120	120	120	120	120
<b>MANZANO</b>	40	60	80	120	140	140	140	140	140	140	140	140
<b>NOGAL</b>	10	15	20	40	60	70	90	90	90	90	90	90

**Factor de corrección de acuerdo  
al nivel del K en el suelo.**

Nivel K suelo	Factor
Bajo	<b>1.2 a 1.3</b>
Medio	<b>1.0</b>
Alto	<b>0.5-0.7</b>

# Durazno

19 – 19 – 19

## Riego por Goteo



Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



**Manzano**  
**100 Kg K/ha**

**Riego por Goteo**

**Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira**

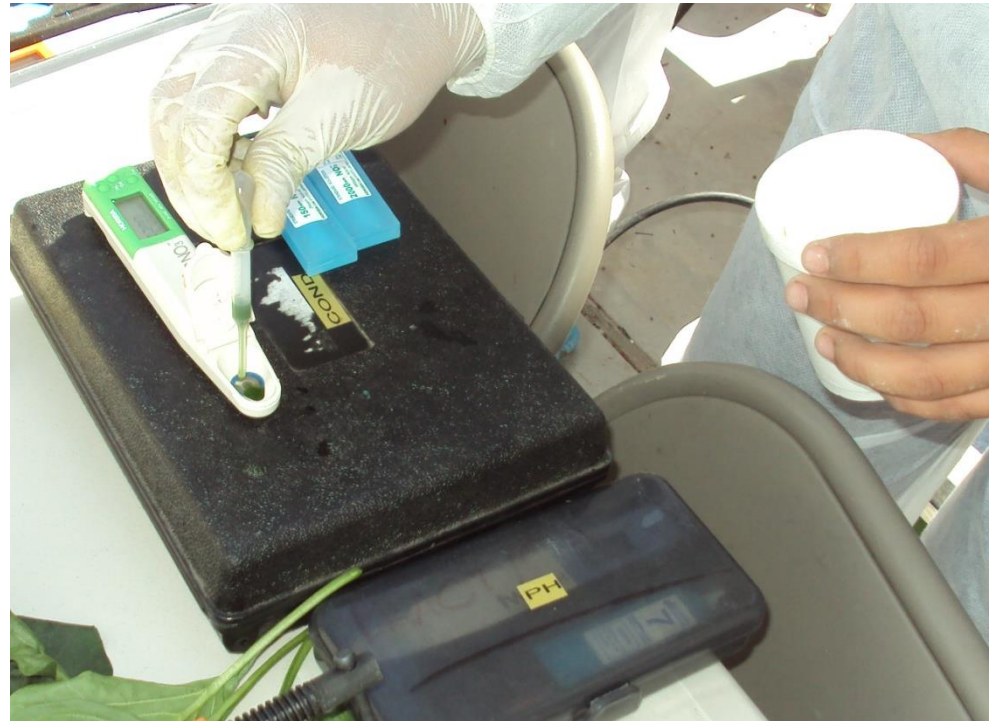
# Cultivos em Invernadero



Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



# Análisis de Savia



Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

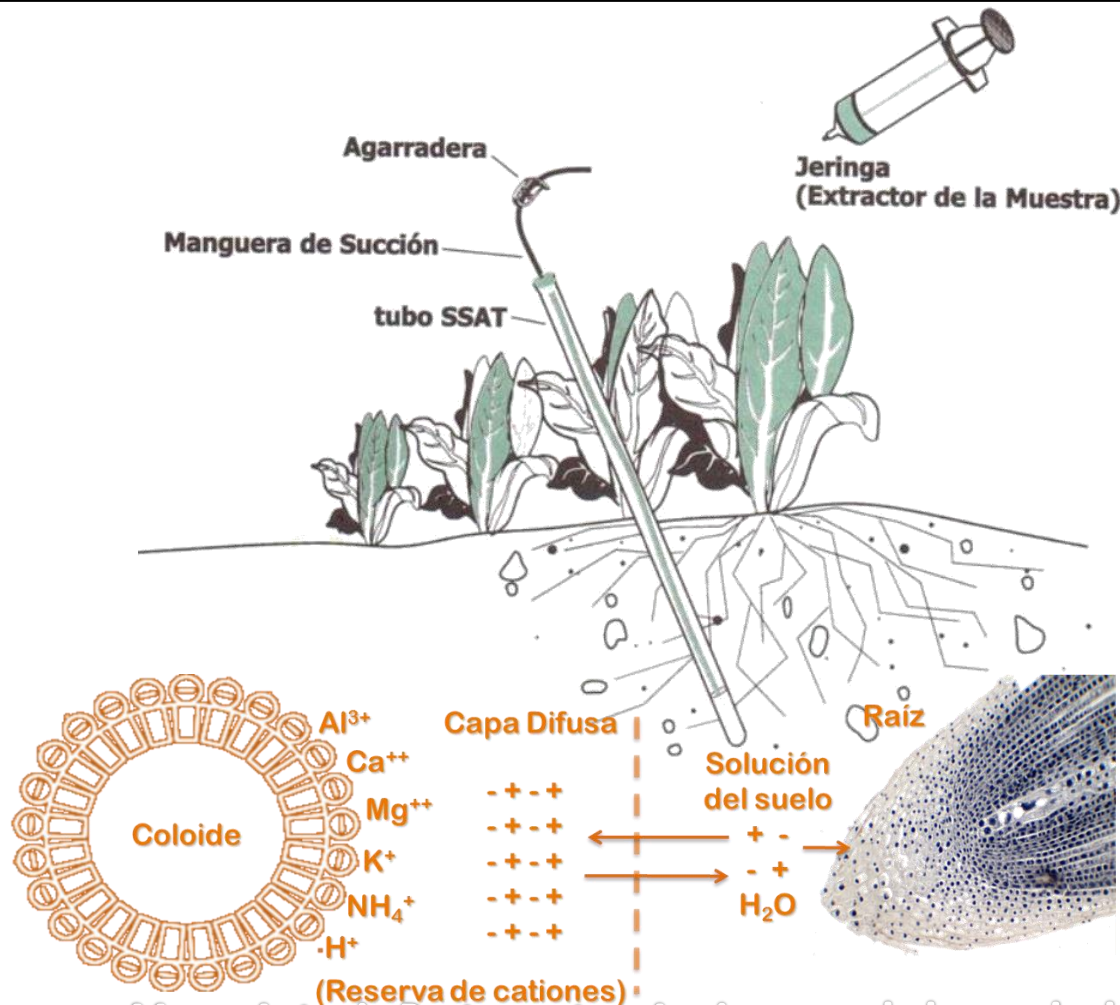
# Niveles de Potasio en la savia de diferentes cultivos en campo



Cultivos en campo	K ppm
Tomate	3,300 – 4,500
Bell Pepper	6,500 – 7,660
Chile Poblano	5,000 – 8,000
Chile Serrano	2,600 – 7,600

Fuentes: Burgueño (1994); Navarro (1992);  
Martínez y Jasso (2012).

# Análisis de la solución del suelo



Marco Antonio Bustamante – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Disponível ~300 ppm K      ~30 ppm K      Inmediatamente Disponível

# Niveles de potasio en la solución del suelo cultivado con tomate en 2 tipos de suelos en Sinaloa, México



Tipo de suelo	Etapas	K ppm
<b>Arcilloso</b> 60 – 65% arcilla	Crecimiento	50 – 10
	Producción	15 – 30
<b>Aluvión</b> 50 – 55% limo	Crecimiento	30 – 50
	Producción	50 - 60

Fuente: Burgueño (1995)

# Conclusiones y Recomendaciones

---



1. Realizar análisis del suelo para ajustar la fertilización con potasio, de acuerdo a las necesidades y rendimiento del cultivo.
2. Realizar análisis de savia y análisis de la solución del suelo para monitorear la disponibilidad y absorción del potasio por los cultivos.
3. Realizar ensayos con aplicaciones de potasio durante el desarrollo y cerca de la cosecha para conocer la respuesta del cultivo en cuanto al rendimiento, la sanidad de las plantas y la calidad del producto cosechado.



APOIO AO USO BALANCEADO DE  
POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

10 ANOS DE PARCERIA IPI E EMBRAPA

9 e 10 de Outubro



# Gracias por su atención

Obrigado pela sua atenção