



Por:

Laboratorios A-L de México S.A. de C.V.

# EL CULTIVO DE MAÍZ



## Contenido

1. Introducción
2. Fertilización
3. Muestreo Foliar

## 1.Introducción

El maíz se adapta muy bien a todos tipos de suelo, pero suelos con **pH entre 6 a 7** son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular. El maíz actual es la forma evolucionada de una variedad de teocinte (*Zea mays ssp. Parviglumis*), una planta silvestre que se originó en altitudes de 400 a 1700 metros en la Sierra Madre Occidental de los Estados de Jalisco y Michoacán. El maíz requiere de una cuidadosa preparación del suelo, puesto que sus raíces necesitan asimilar una gran cantidad de nutrientes en espacios de tiempo muy cortos, de unos 40 a 60 días; por lo tanto, deben disfrutar de adecuadas labores que permitan incorporar al suelo, con la máxima antelación posible, las aportaciones de enmiendas, compostas o rastrojos, facilitando la máxima estructuración del mismo.

Los procesos bioquímicos de la transformación de la materia orgánica fresca, especialmente cuando es rica en nitrógeno, comportan la formación temporal de importantes cantidades de nitritos sumamente tóxicos, para cualquier proceso de germinación de semillas; por lo que su incorporación al suelo debe anticiparse 50 días antes de la siembra.

El maíz es una de las plantas con mejor utilización del agua puesto que sólo emplea unos 350 Kg. de agua para formar 1 Kg. de materia seca. El agua es un elemento determinante de su producción y los máximos rendimientos sólo se obtienen cuando se satisface toda su demanda evapotranspirativa. Existe un período crítico de gran sensibilidad a las condiciones de sequía, que se sitúa entre unos 20 días antes de la floración masculina y termina unos 20 días después de la polinización, al secado de las sedas o estigmas. Durante este período la falta de riego durante un lapso de 14 días puede ocasionar una pérdida del 60% de la producción.

El maíz es una planta de climas cálidos que precisa de altas temperaturas y elevada iluminación para poder desarrollar su gran actividad fotosintética. Para su siembra la temperatura debe ser mayor de 10° C, siendo la más favorable 15° c.- Para su crecimiento activo la temperatura debe situarse sobre los 25 / 30 ° C.- Por encima de los 40° C la planta vegeta mal. En los periodos críticos unas temperaturas altas o bajas pueden ser muy perjudiciales.

Así sucede durante la fecundación (un exceso de calor la perjudica) y durante la maduración (no deben sobrevenir heladas). Las dos mayores colecciones mundiales de germoplasma de maíz las tiene dos instituciones mexicanas: el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), y el Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuario (INIFAP). En los Estados Unidos de Norteamérica el Departamento de Agricultura de la región central norte, tiene también una importante colección de germoplasma de maíz en Ames, Iowa.

## 2.Fertilización

Recuerde algo muy importante "en maíz es más eficiente el fertilizante cuando se aplica en banda enterrado, que cuando se aplica al voleo en la superficie". Usted evitará pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización (escape de nitrógeno como gas a la atmósfera) y ahorrará más dinero.

Los requerimientos nutricionales del cultivo de maíz son de aproximadamente 22 kg de nitrógeno (N), 4 kg de fósforo (P), 19 kg de potasio (K), 4 kg de azufre (S), 3 kg de magnesio (Mg) y 3 kg de calcio (Ca) por tonelada de grano producido. El índice de cosecha (IC) para estos nutrientes es de 0.66, 0.75, 0.21, 0.35, 0.50 y 0.10, respectivamente.

El rendimiento del cultivo de maíz es el resultado de la habilidad de la planta en la absorción, asimilación y utilización del N durante el crecimiento vegetativo y la posterior removilización del N adquirido hacia la espiga durante el período de llenado de granos. Los cultivos de cobertura (CC) se siembran en una ventana de tiempo y espacio normalmente no ocupado por cultivos de cosecha de granos. El CC, usualmente avena, no se realiza con el objetivo de obtener granos; por el contrario, su inclusión en la secuencia apunta a mejorar condiciones edáficas, especialmente la fertilidad nitrogenada cuando se incluyen especies leguminosas, esperando que ello redunde en mejores rendimientos para los cultivos siguientes en la rotación.

En general, en el momento de terminación o secado de los CC, las leguminosas tienen una Relación C:N más baja que las gramíneas. Debido a esto, el residuo de las leguminosas se descompone más rápidamente, aportando N para el cultivo siguiente también en forma más rápida.

## Rangos de suficiencia nutrimental foliar para Maíz.

Plántula de menos de 10 cm de altura:

Macronutrientes, %		Micronutrientes, ppm	
N	4 - 5	Fe	40 - 250
P	0.4 - 0.6	Mn	25 - 160
K	3 - 4	B	5 - 25
Ca	0.3 - 0.8	Cu	6 - 20
Mg	0.2 - 0.6	Zn	20 - 60
S	0.18 - 0.50	Mo	0.1 - 0.25

12 hojas por debajo del verticilo:

Macronutrientes, %		Micronutrientes, ppm	
N	3.00 - 4.00	Fe	30 - 250
P	0.25 - 0.45	Mn	20 - 150
K	2.00 - 2.50	B	4 - 25
Ca	0.25 - 0.50	Cu	5 - 25
Mg	0.13 - 0.30	Zn	20 - 60
S	0.15 - 0.50	Mo	0.10 - 0.30

En estado de llenado del grano:

Macronutrientes, %		Micronutrientes, ppm	
N	2.5 - 3.8	Fe	20 - 200
P	0.24 - 0.45	Mn	20 - 180
K	1.7 - 2.8	B	5 - 20
Ca	0.25 - 0.9	Cu	6 - 15
Mg	0.2 - 0.75	Zn	20 - 50
S	0.21 - 0.44	Mo	0.15 - 0.3

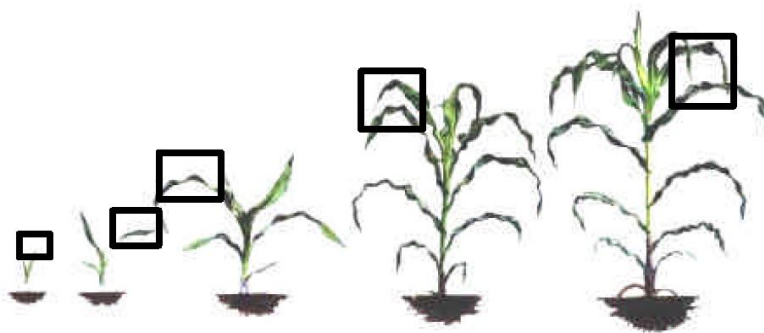
Madurez:

Macronutrientes, %		Micronutrientes, ppm	
N	2.3 - 3.5	Fe	30 - 250
P	0.25 - 0.4	Mn	15 - 150
K	1.8 - 2.5	B	3 - 20
Ca	0.2 - 0.8	Cu	5 - 25
Mg	0.12 - 0.5	Zn	20 - 70
S	0.12 - 0.40	Mo	0.1 - 0.2

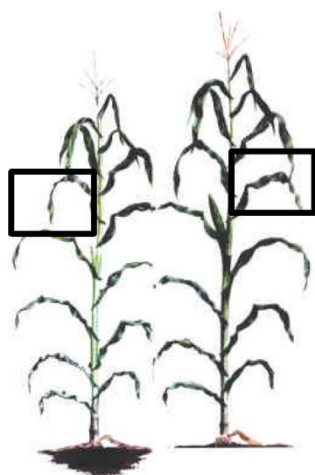
*Plant Analysis Handbook III.*

### 3.Muestreo Foliar de maíz

Definir lotes de plantas creciendo uniformemente (misma edad, mismo porte o vigor) en cada parcela con el mismo tipo de suelo (homogéneo en pendiente, color, textura, profundidad, etc.). Tomar una muestra compuesta de varias hojas de plantas provenientes de cada área o parcela homogénea, de la siguiente manera:



Si la planta de maíz tiene menos de 40 cm de altura (plántulas); tomar al azar 5 a 8 plántulas, dentro del lote uniforme, cortadas a 5 cm de la base del cuello.



Si la planta de maíz está en etapa de formación de jilote; tomar la hoja inferior y opuesta a la inserción del jilote. Repetir esta operación en 15 a 20 plantas tomadas al azar, dentro de cada lote uniforme. También puede ser una muestra representativa, todo el follaje aéreo o el tercio superior de 15 a 20 plantas.

Tabla de muestreo foliar por etapa de crecimiento:

Código	Cultivo	Etapa de desarrollo	Porción y cantidad de porciones
3006	Maíz	30 cm o menos (VE-V3)	Planta completa, sin raíces (40+)
3007	Maíz	Pre-antesis a floración masculina (V4-VT)	3era hoja bajo la punta de crecimiento (20+)
3005	Maíz	Estigmas visibles (R1)	Hoja debajo la mazorca (20+)
3009	Maíz	Etapa ampolla/lechosa/masosa/dentada (R2-R5)	Hoja debajo la mazorca (20+)
3008	Maíz	Después de capa negra (R6) (únicamente nitrato)	Porción de tallo 15 a 30cm por arriba del suelo

## Ejemplo del reporte de análisis Foliar en Maíz.

Cultivo: **MAIZ**

Muestra Id :1

Etapa Vegetativa:

Parte de la planta:

	Nitrogeno %	Azufre %	Fósforo %	Potasio %	Magnesio %	Calcio %	Sodio %	Boro ppm	Zinc ppm	Manganeso ppm	Hierro ppm	Cobre ppm	Aluminio ppm	Nitrogeno nitrato ppm	Molibdeno ppm	Cloro ppm
Analisis	3.89	0.32	0.40	3.50	0.22	0.70	0.02	15	54	113	168	9	55			
Rango Normal	2.80 4.00	0.15 0.59	0.25 0.50	1.81 3.00	0.15 0.60	0.25 0.80	0.01 0.03	5 26	20 70	15 151	30 251	5 26	5 300			
	N/S	N/K	P/S	P/Zn	K/Mg	K/Mn	Ca/B	Fe/Mn	Ca/K	Ca/Mg						
Rel Actual	12.2	1.1	1.3	74.1	15.9	309.7	466.7	1.5	0.2	3.2						
Rel Esperada	9.2	1.4	1.0	83.3	6.4	289.8	338.8	1.7	0.2	1.4						
Muy Alto																
Alto																
Suficiente																
Bajo																
Deficiente																
	N	S	P	K	Mg	Ca	Na	B	Zn	Mn	Fe	Cu	Al	NO <sub>3</sub> -N	Mo	Cl

Comentarios :

02002) Los niveles de nutrientes son los adecuados.

### REFERENCIAS:

*Plant Analysis Handbook III, A Guide to Sampling, Preparation, Analysis and Interpretation for Agronomic and Horticultural Crops.*

*INPOFOS, Quito, Ecuador. sp. Jones, J.B. 1967. Interpretation of plant analysis for several agronomic crops. In Soil testing and plant analysis, Part 11, Plant Analysis, SSSA Special Publication No. 2, Soil Science Society of America, Madison. P- 49-58.*

*Nelson, W.L. 1989. Plant and Tissue testing principles relating to identification of nutrient deficiencies. In Detecting Mineral Nutrient Deficiencies in Tropical and Temperate Crops, ed. por D.L. Plucknett y H.B. Sprague, Westview Press Inc,*

*Colorado, USA. p. 23-40.*

*Dr. Oscar Fernando Ruiz Paz, Analytical Labs, 2011.*

## Apoyos Analíticos:



- **Análisis de Físico-Químico de Suelo.**

*Determina: pH del Suelo; Índice de Encalado o pH Tampón; Materia Orgánica; Nitrógeno Libre ENL; Fósforo; Potasio; Calcio; Magnesio; Azufre; Boro; Cobre; Hierro; Manganeso; Sodio; Zinc, Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC- Meq /100 g); Saturación Catiónica de Potasio; De Magnesio; Calcio; Sodio; Hidrógeno; Relación K/Mg; Relación Ca/Mg, % Nitrato, Conductividad; Textura (Arcilla%, Limo%, Arena%); Clasificación de Textura; Densidad Aparente.*

- **Análisis Foliar.**

*Determina: Nitrógeno, Azufre, Fósforo, Potasio, Magnesio, Calcio, Sodio, Boro, Zinc, Hierro, Manganeso, Cobre, Aluminio. Se muestran 10 Relaciones: N/S; N/K; P/S; P/Zn; K/Mg; K/Mn; Ca/K; Ca/Mg; Ca/B; Fe/Mn.*

- **Análisis de Agua de Riego.**

*Determina: Na, Ca, Mg, K, NH<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>-N, Cl, SO<sub>4</sub>, Azufre, Bicarbonatos, Carbonatos, Nitratos, NO<sub>3</sub>-N, Fosfatos, pH, Equilibrio de la reacción, Conductividad eléctrica-CE, Sólidos Disueltos Totales-SDT, Relación Ajustada Adsorción de Sodio-RAS-a, Relación de Adsorción de Sodio-RAS, Dureza del agua, Cu, Zn, Mn, Fe, B, Al, Mo, Flúor (F), Tabla Balance Iónico. Cationes-Aniones.*

- **Análisis de Composta.**

*Determina: pH, C.E., Nitrógeno total, P, K, S, Ca, Mg, Na, Fe, Al, Mn, Zn, Cu, B, Materia orgánica, Carbono orgánico, Relación C:N, Relación C:P, Relación C:S., Materia seca %, Humedad % .*

- **Análisis Fitobenéficos y Fitopatológicos.**

*El análisis Fitobenéfico. Determina:*

*Nematodos: Rhabditis sp, Cephalobus sp, Dorylaimus sp, Mononchus sp, Plectus sp, Aphelencus sp, Heterorhabditis sp. Hongos: Micorrizas, Trichoderma sp, Aspergillus sp, Penicillium sp, Actinomicetos, Streptomices sp. Bacterias: Pseudomonas fluorescens, Bacillus thuriengiensis, Bacillus subtilis, Rhizobium sp, Azothobacter sp.*

*El análisis Fitopatológico. Determina:*

*Hongos: Fusarium sp, Phytophthora sp, Verticillium sp, Alternaria sp, Rhizopus sp Rhizoctonia sp. Bacterias: Clavibacter, Pseudomonas sp, Xanthomonas sp, Erwinia sp. Nematodos: Nacobus sp, Ditylenchus sp, Tylenchus sp, Atylencus, Pratylenchus sp, Tylenchorhynchus sp, Rotylenchus sp, Xiphynema sp, Criconemoides sp.*

- **Análisis de Fertilizantes.**

*Fertilizantes químicos, orgánicos, líquidos, sólidos o en suspensión.*

- **Análisis de Metales Pesados.**

*Arsénico, Cadmio, Cromo, Cobalto, Cobre, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc.*

- **Análisis de Plaguicidas.**

Para mayor información consulte nuestro Catalogo de Servicios Analíticos.



**LABORATORIOS A-L DE MÉXICO S.A. DE C.V.**

Calle Esmeralda # 2847. Colonia Verde Valle.

[www.laboratoriosaldemexico.com.mx](http://www.laboratoriosaldemexico.com.mx)

44550 Guadalajara, Jalisco.

Tel. 33 3123 1823 y 33 3121 7925.

Información adicional: kcalderon@allabs.com. WhatsApp 33 28 03 79 60.

**Laboratorios de Agroecología con una visión social y solidaria**

**VALORAMOS LA LIBERTAD DE INFORMACIÓN.**

**ESTE ARTÍCULO ES GRATUITO Y PUEDE SER REPRODUCIDO SIN NINGUNA LIMITANTE.**