



# Metodologías para análisis de abonos orgánicos



*Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal*

*Laboratorio de Suelos y Foliares*

**CIA** Centro de  
Investigaciones  
Agronómicas

## ABONOS SÓLIDOS



**Paso 1:**  
Registro de la muestra



**Paso 2:**  
Trasvase y secado



**Paso 3:**  
Molienda



## Nitrógeno (N) y Carbono (C)



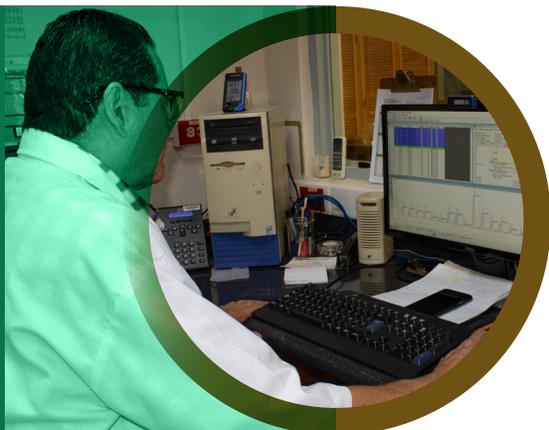
- La muestra se seca a 80 °C, se muele y se pasa por una criba de 1 mm.
- Se pesan entre 80 mg y 100 mg de muestra, la cual se analiza en el autoanalizador Elemental Vario Macro Cube, cuya determinación se basa en el principio de combustión seca de Dumas.

## Fósforo (P), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Potasio (K), Azufre (S), Sodio (Na), Hierro (Fe), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Manganeso (Mn), Boro (B) y Aluminio (Al)

- La muestra se seca a 80 °C, se muele y se pasa por una criba de 1 mm.
- Se pesan 0,5 g de la muestra, se realiza una digestión húmeda con ácido nítrico concentrado y se lleva a un volumen final de 100 mL.
- La concentración de los elementos se determina por Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES).



## Cloro (Cl<sup>-</sup>)



- La muestra se seca a 80 °C, se muele y se pasa por una criba de 1 mm.
- Se pesan 0,25 g, se realiza una extracción con 25 mL de ácido nítrico (0,1 M) y se determina la concentración de Cl<sup>-</sup> por colorimetría con el Analizador de Inyección de Flujo (FIA).

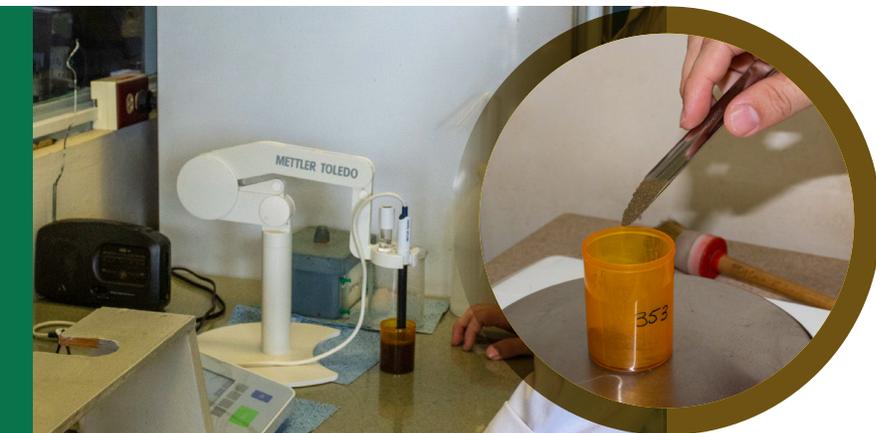
## Nitrógeno amoniacal ( $\text{N-NH}_4^+$ ), nitrógeno nítrico ( $\text{N-NO}_3^-$ ) y nitrógeno ureico (N-ureico)

- Se pesan 5 g de muestra fresca.
- Se realiza una extracción con 50 mL de agua ultrapura.
- Se determina la concentración de nitrógeno amoniacal, nítrico y ureico por colorimetría con el Analizador de Inyección de Flujo (FIA).



## pH

- La muestra se seca a  $80^\circ\text{C}$ , se muele y se pasa por una criba de 1 mm.
- Se extrae con agua ultrapura, en una relación abono sólido-extractante 3:50, se deja reposar la mezcla por al menos 30 minutos y se determina el valor potenciométricamente.



## Conductividad eléctrica (CE)

- La muestra se seca a  $80^\circ\text{C}$ , se muele y se pasa por una criba de 1 mm.
- Se pesan 10 g de muestra, se agrega agua ultrapura hasta alcanzar una pasta saturada y se deja reposar por al menos 30 minutos.
- Posteriormente, la pasta saturada se filtra al vacío para la extracción de la solución, a la cual se le determina potenciométricamente el valor.



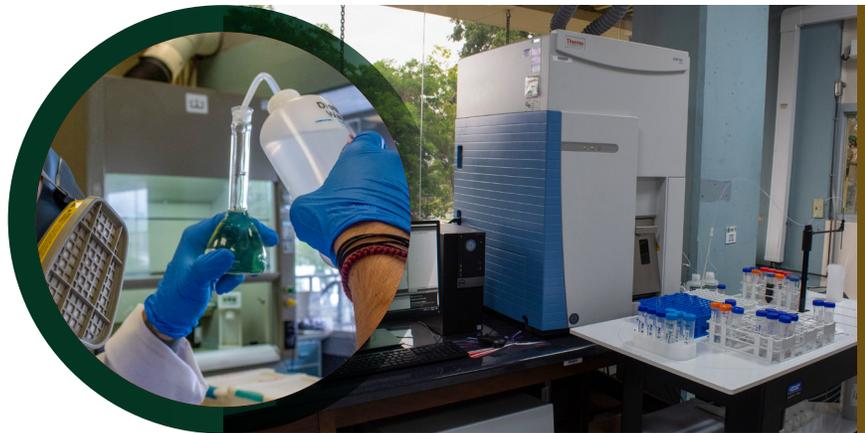
## ☛ Porcentaje de humedad



- Se determina en una masa fresca de 10 gramos, la muestra se seca a 105 °C.
- Se pesa su masa final.

## ☛ Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Plomo (Pb), Níquel (Ni), Arsénico (As) y Molibdeno (Mo)

- La muestra se seca a 80 °C, se muele y se pasa por una criba de 1 mm.
- Se pesan 0,5 g de la muestra, se digiere en microondas mediante una digestión húmeda con ácido nítrico concentrado ultrapuro y se lleva a un volumen final de 100 mL.
- La concentración de los elementos se determina por medio de Espectrometría de Masas por Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS).



## ABONOS LÍQUIDOS



**Paso 1:**  
Registro de la muestra



**Paso 2:**  
Etiquetado y  
toma de submuestra



**Paso 3:**  
Mantenimiento en custodia

## Nitrógeno (N)



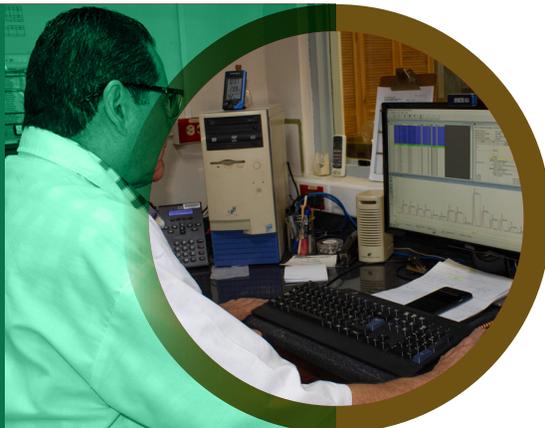
- Se pesan 10 g de la muestra, se realiza una digestión húmeda con ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) (método Kjeldahl) y se lleva a un volumen final de 250 mL.
- La concentración se determina por colorimetría con el Analizador de Inyección de Flujo (FIA).

## Fósforo (P), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Potasio (K), Azufre (S), Sodio (Na), Hierro (Fe), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Manganeso (Mn), Boro (B) y Aluminio (Al)

- Se pesan 2 g de la muestra, se digiere en microondas mediante una digestión húmeda con ácido nítrico concentrado y se lleva a un volumen final de 100 mL.
- La concentración de los elementos se determina por Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES).



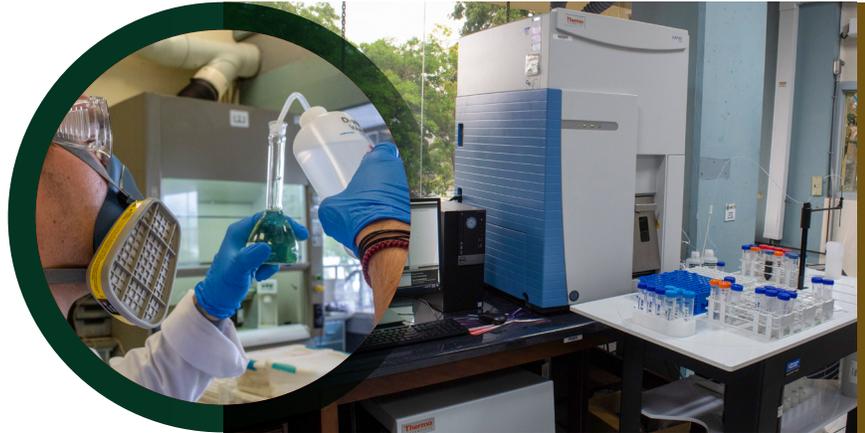
## Nitrógeno amoniacal ( $N-NH_4^+$ ), nitrógeno nítrico ( $N-NO_3^-$ ) y nitrógeno ureico (N-ureico)



- La concentración se determina por medición directa en la muestra por colorimetría con el Analizador de Inyección de Flujo (FIA).

## ☞ Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Plomo (Pb), Níquel (Ni), Arsénico (As) y Molibdeno (Mo)

- Se pesa 1 g de la muestra, se digiere en microondas mediante una digestión húmeda con ácido nítrico concentrado ultrapuro y se lleva a un volumen final de 100 mL.
- La concentración de los elementos se determina por Espectrometría de Masas por Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS).



## ☞ Cloro (Cl<sup>-</sup>)

- La concentración se determina por medición directa en la muestra por colorimetría con el Analizador de Inyección de Flujo (FIA).



## ☞ pH y conductividad eléctrica (CE)

- Los valores se determinan potenciométricamente de manera directa en la muestra.



## Densidad



- El valor de la densidad se determina directamente en la muestra con un densímetro digital.

## Contacto:

### Recepción de muestras:

☎ 2511-2054

✉ [muestras.cia@ucr.ac.cr](mailto:muestras.cia@ucr.ac.cr)

### Gestoría técnica:

☎ 2511-2079

✉ [gestoriatecnica.lsf@ucr.ac.cr](mailto:gestoriatecnica.lsf@ucr.ac.cr)