

## Trabajo Práctico de BIOQUIMICA Y QUIMICA 2009 (RESUELTO)

1) 7.500 kg ha<sup>-1</sup> de rastrojos de maíz se incorporan al suelo por labranza. Dicho rastrojo contiene 50% de Carbono y 0,7 % de Nitrógeno. Calcule qué cantidad de nitrógeno será requerida por los microorganismos para descomponer todo el sustrato carbonado del residuo. ¿Qué ocurrirá con el nitrógeno inorgánico presente en el suelo?

**Nota:** Del carbono total contenido en el rastrojo, considere que los microorganismos utilizarán, en promedio, un 25% en la síntesis celular y el 75% restante, como fuente de energía para la respiración (desprendiéndose el carbono como CO<sub>2</sub>). Asuma para los microorganismos, una relación C/N: 8

100% ——— 7500 kg ha<sup>-1</sup> Carbono  
50% ——— 3750 kg ha<sup>-1</sup> Carbono

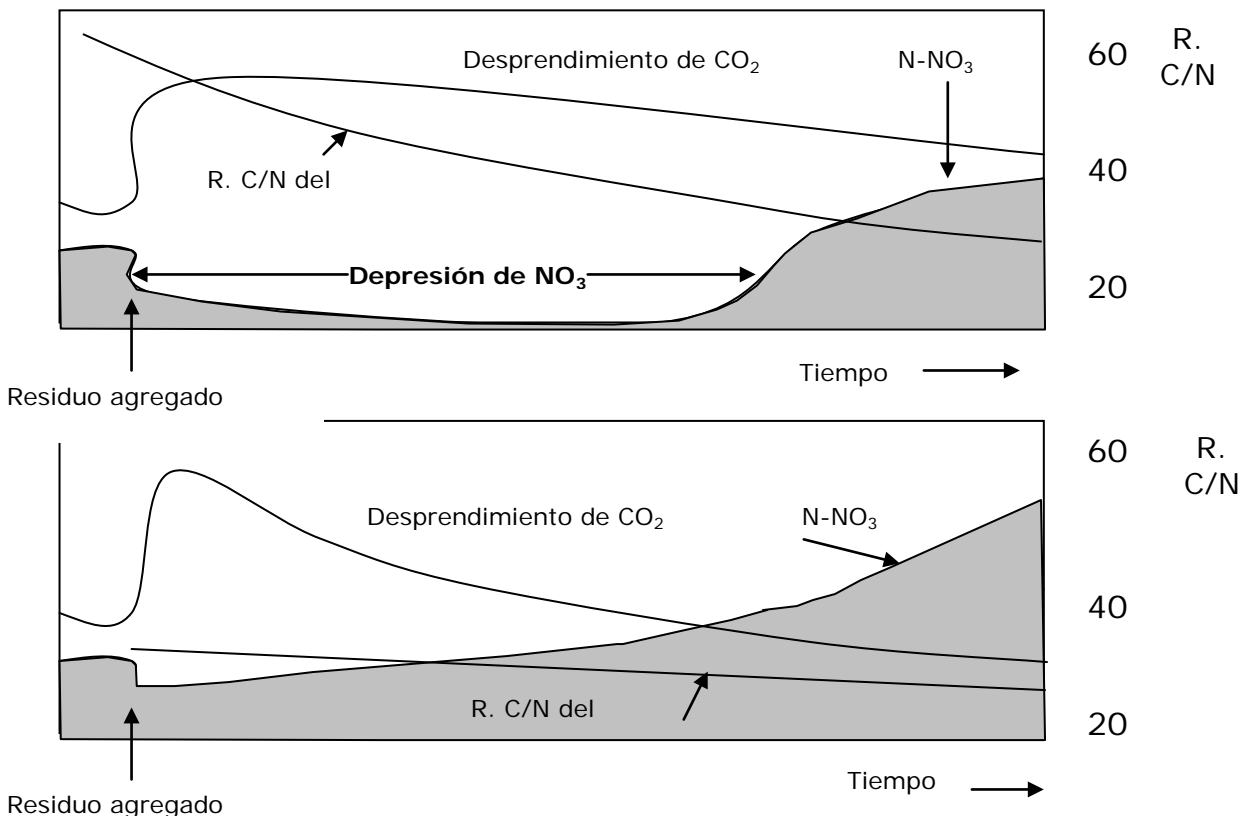
100% ——— 7500 kg ha<sup>-1</sup> Nitrógeno  
0,7% ——— 52,5 kg ha<sup>-1</sup> Nitrógeno

100% ——— 3750 kg ha<sup>-1</sup> Carbono  
25% ——— 937,5 kg ha<sup>-1</sup> Carbono

8 ——— 937,5 kg ha<sup>-1</sup> Carbono  
1 ——— 117,2 kg ha<sup>-1</sup> Nitrógeno

Se requerirá más Nitrógeno del que se encuentra presente por lo que habrá depresión de nitratos en el suelo.

2) Analice las variaciones temporales (valores relativos) del contenido de N-NO<sub>3</sub> y de tejido microbiano en un suelo en barbecho con el agregado de diferentes sustratos orgánicos.



3) El valor por debajo del cual hay respuesta a la fertilización potásica en el cultivo de caña de azúcar es de 117 ppm. Sabiendo que el análisis de un suelo arroja un valor de 0.26 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de K en los primeros 20 cm a) Diga si el cultivo tendrá respuesta a la fertilización con dicho nutriente b) La extracción de potasio por el cultivo es de 250 kg/ha/año, analice el contenido de potasio en la capa arable. (Corroborar cálculos con [www.ipni.net](http://www.ipni.net)). DA: 1.20 tn m<sup>-3</sup>

$$0.26 \text{ cmoc/kg} = 0.0026 \text{ mol/kg} \\ (\text{uniformar unidades})$$

$$\text{a) PM K} = 39 \text{ gr/mol} \quad 1 \text{ mol} \text{ ————— } 39 \text{ gr} \\ 0.0026 \text{ mol/kg suelo} \text{ ————— } X = 0.1014 \text{ gr/kg}$$

ppm=mg/kg      0.1014gr/kg suelo =101.4 mg/kg =ppm    Habrá respuesta a la fertilización.

$$\text{b) PCA tn/ha} = 1,20 \text{ tn/m}^3 * 0.20 \text{ m} * 10000 \text{ m}^2/\text{ha} = 2400 \text{ tn/ha}$$

$$101.4 \text{ mg/kg} = 101.4 \text{ gr/tn}$$

$$1 \text{ tn suelo} \text{ ————— } 101.4 \text{ gr K} \\ 2400 \text{ tn suelo} \text{ ————— } X = 243360 \text{ gr K} = 243,4 \text{ kg K/ha}$$

El contenido de K en la capa arable es bajo en relación a la extracción del cultivo.

4) Estime el comportamiento de los siguientes residuos orgánicos, al ser incorporados al suelo.

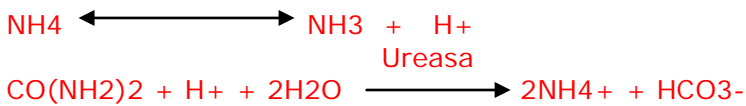
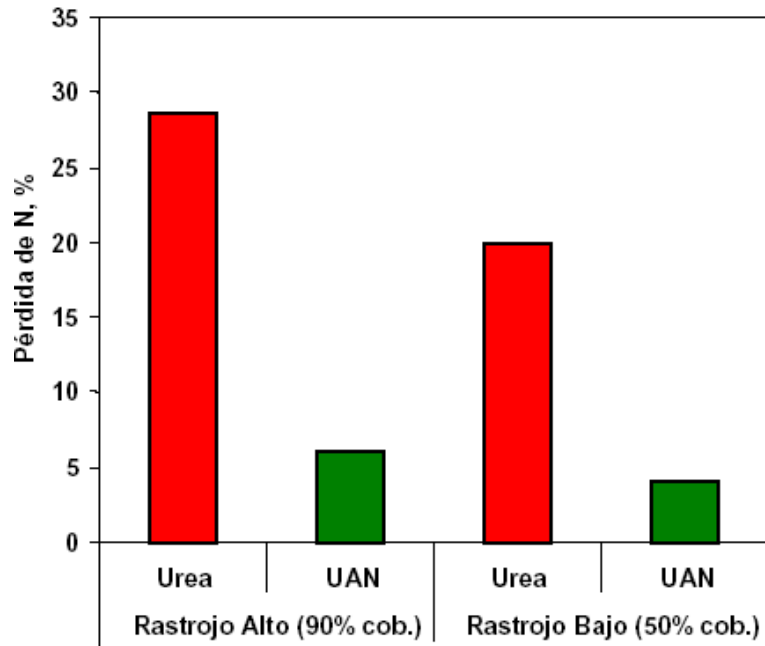
Residuo	C%	N%	C/N
alfalfa	39	3	13
trébol	40	2,5	16
trébol en flor	39	1,7	23
heno	40	1,6	25
rastrojo avena	40	0,5	80

5) Analice la relación existente entre el contenido de M.O. y el rendimiento de un cultivo de trigo, en un suelo Franco limoso sometido a diferentes rotaciones y fertilización. Los resultados son promedio de 100 años de experimentación.

Rotación	Tratamiento anual	M.O.%	Rdto. Trigo (tn/ha)
Pradera		4,2	
Trigo cont.	no fertilizado	1,4	0,66
	3 tn de estiercol	2,2	1,49
	6 tn de estiercol	2,8	1,8
maíz-trigo-trébol	no fertilizado	2	1,01
	6 tn de estiercol	3,2	2,02

6) Analice el siguiente gráfico y explique cómo influyen la fuente de nitrógeno aplicada y los niveles de rastrojo en la volatilización del  $\text{NH}_4^+$

**Maíz. Volatilización de  $\text{NH}_4$  según fuentes de N y niveles de rastrojos en el centro de Sta.Fe.**



La aplicación de urea favorece la volatilización de NH<sub>3</sub> así como su aplicación sobre el rastrojo debido a que este contiene mayor cantidad de ureasa que el suelo mineral.

7) Con los siguientes datos, calcule la cantidad de Nitrógeno que debería agregarse a un **cultivo de maíz** a través de la fertilización según el criterio de balance.

- Porcentaje de cobertura: 30%
- Carbono orgánico: 1.74%, Nitrógeno total: 0,15% , DA: 1.2 gr cm<sup>-3</sup>
- Rendimiento esperado: 12000 kg ha<sup>-1</sup> (con riego complementario)
- Fertilizante: Urea, momento de aplicación: 30% a la siembra y 70% en V6 (voleo)
- N-NO<sub>3</sub> en el suelo (0-60 cm): 40 kg ha<sup>-1</sup>

### DATOS

**Demanda de NITROGENO del Cultivo: 22 kg Tn<sup>-1</sup>**

1- N-NO<sub>3</sub> en suelo (0-60 cm): 40 kg ha<sup>-1</sup>

2- Si deseamos un rendimiento de 12 000 kg ha<sup>-1</sup>, debemos multiplicar ese valor por la cantidad de Nitrógeno que demanda el cultivo por tonelada:

$$12 \text{ Tn ha}^{-1} \times 22 \text{ kg Tn}^{-1} = 264 \text{ kg ha}^{-1}$$

**Oferta de Nitrógeno:** A modo orientativo se puede considerar que la cantidad de N mineralizado es de alrededor del 2,5% del Nitrógeno total determinado en el estrato de 0-30 cm

Si 0,15 % es lo mismo que decir 15 gr en 100 gr de suelo hacemos la siguiente relación:

$$\begin{array}{r} 0,15 \text{ gr} \text{ ----- } 100\% \\ X \text{ ----- } 2,5\% \\ X = 0,00375 \text{ grs} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \text{ gr} \text{ ----- } 0,00375 \text{ gr} \\ 1000 \text{ gr/kg} \text{ ----- } X = 0,0375 \text{ gr/kg} \end{array}$$

$$PCA = 1.2 \text{ tn m}^{-3} \times 0,30 \text{ m} \times 10000 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$$

$$PCA = 3600 \text{ tn ha}^{-1}$$

$$\text{Nitrógeno mineralizado} = \frac{1 \text{ kg}}{3600000 \text{ kg ha}^{-1}} \times \frac{0.0375 \text{ gr}}{X} = 135000 \text{ gr ha}^{-1}$$

$$= 135 \text{ kg ha}^{-1}$$

A modo orientativo:

Balance de nitrógeno = Demanda – Oferta

$$264 - (135 + 40) = 89 \text{ kg ha}^{-1}$$

La cantidad de nitrógeno que falta será de 89, de los cuales 30 kg se aplican a la siembra. Tener en cuenta las posibles pérdidas por lixiviación-desnitrificación. Y según el ambiente las pérdidas por volatilización.