



Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo"  
Universidad Nacional del Nordeste

Boletín Técnico N° 24

Año 2013

ISSN 0328 - 9095

# Fertilización de suelos hortícolas y compostaje



Proyecto desarrollado en conjunto con la Dirección de Producción Agrícola de la Provincia del Chaco.

#### Autores

Ing. Agr. Cristina E. Sotelo  
Ing. Agr. Germán L. Pérez

#### Director del Proyecto

Ing. Agr. Arsenio A. Driutti

#### Integrantes del proyecto

Ing. Agr. Jacinto Bosch (Dirección de Producción Agrícola)  
Ing. Agr. Gladis E. de Caram  
Ing. Agr. José Cesáreo (Dirección de Producción Agrícola)  
Ing. Agr. Germán L. Pérez  
Ing. Agr. Cristina E. Sotelo  
Ing. Agr. Patricia Sosa (Dirección de Producción Agrícola)  
Tec. Sebastián Carnicer  
Tec. Rubén Casafus  
Tec. Pablo Salina  
Est. Rubén Kosciak (Pasante)

**Publicación financiada por el programa "UNNE en el medio"- Proyecto: Capacitación en la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en producciones de hortalizas en el cinturón verde del Gran Resistencia desarrollado en conjunto con el personal profesional de la Dirección de Producción Agrícola de la Provincia del Chaco.**

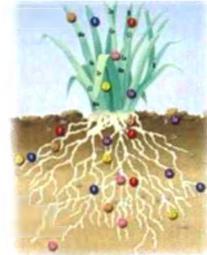
## Índice

Fertilidad de los suelos.....	1
Fertilizante.....	2
El problema de la fertilización .....	3
El compost .....	4
Elaboración del compost.....	4
Beneficio del compost.....	5
Resultados de las experiencias.....	5
Conclusiones.....	8
Agradecimientos.....	8

## **Fertilidad de suelos**

La producción hortícola es una actividad intensiva donde se producen varios cultivos al año, lo que conlleva a constantes extracciones de nutrientes y laboreos de suelo, esto puede resultar en un deterioro de las condiciones para el desarrollo de los cultivos.

**La fertilidad de suelos se define como “la capacidad que posee el suelo de proporcionar a los vegetales los nutrientes necesarios para su desarrollo en forma equilibrada”**



Comprende tres características

- El suelo debe poseer las características **físicas, químicas y biológicas** que permitan el crecimiento de las raíces.

Los nutrientes deben estar en la forma y cantidad que requieren las plantas.

Los requerimientos que tienen las plantas como se satisfacen?

- 1- Lo toman del suelo
- 2- Las legumbres toman el nitrógeno del aire
- 3- Aplicando ENMIENDAS o FERTILIZANDO

### ***Como se cuanto le puede brindar el suelo?***

El primer paso para una buena fertilización es realizar un muestreo de suelo, el objetivo es conocer la disponibilidad de los nutrientes en el suelo para poder calcular en forma correcta la dosis a aplicar.

### ***Como se cuanto necesita mi cultivo?***

Hay estudios realizados sobre la demanda de cada cultivo. Ver Tabla 1

## **Fertilizante**

“Todo producto que aplicado al suelo o a la planta tenga la capacidad de suministrar directa o indirectamente todos los elementos requeridos para su nutrición, estimular su crecimiento, aumentar su productividad o mejorar la calidad del producto”

## **Sistemas de aplicación**

“Determinar la forma correcta de aplicación de un nutriente es tan importante como identificar la dosis optima del mismo”. Esto depende de las características del suelo, cultivo, clima y tipo de nutrientes

## El problema de la fertilización

El problema de la utilización de fertilizantes inorgánicos radica en que a pesar de ser un compuesto que ayuda a los cultivos, puede traer grandes contaminaciones e intoxicaciones. Este problema se vincula con el mal uso de los fertilizantes inorgánicos ya que si se aplica de manera excesiva puede contaminar y afectar a las fuentes de agua subterráneas que se encuentren en la zona y que en muchos casos son para consumo humano.

**Tabla 1:** Datos obtenidos de Instituto Internacional de Nutrición de Plantas (IPNI). Informaciones Agronómicas del Cono Sur. N: nitrógeno; P: fósforo; K: potasio; Ca: calcio; Mg: magnesio; S: azufre.

Cultivo	Órgano cosechable	Absorción total (Kg/ton)					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Arveja	Granos	56	6.0	25.0	2.6	6.9	1.7
Guisantes	Granos	20.8	2.8	14.8	8.9	1.7	-
Tomate	Fruto	2.8	0.4	4.5	2.8	0.7	0.9
Pepino	Fruto	4.0	0.7	5.3	2.0	1.1	-
Pimiento	Fruto	3.7	0.5	3.8	1.2	0.7	-
Choclo	marlo	10.4	1.3	9.5	2.1	1.2	0.7
Zapallito (var giromontina)	Fruto	4.2	0.8	5.8	-	-	-
Zapallo	Fruto	4.2	0.3	4.8	-	-	-
Calabaza	Fruto	4.0	0.6	6.0	-	-	-
Col	Fruto	4.2	0.7	5.0	0.9	0.5	0.8
Lechuga	Hojas	2.0	0.5	4.3	0.9	0.2	-
Apio	Flores	1.7	0.4	3.7	-	-	-
Brócoli	Flores	3.4	0.8	3.5	-	-	-
Coliflor	Hojas	4.7	0.8	6.5	3.5	0.4	1.2
Repollo	Hojas	5.0	0.7	5.0	-	-	-
Espinaca	Brotes	5.1	0.8	5.6	0.1	0.4	-
Palmito	Brotes	12.0	1.0	10.0	-	-	-
Esparrago	Brotes	19.3	2.9	17.9	10.0	0.9	-
Alcachofa	Brotes	8.0	2.0	13.0	-	-	-
Cebolla	Bulbo	3.9	0.6	4.0	4.4	0.7	-
Mandioca	Raíz	4.5	0.7	6.3	2.9	2.4	0.3
Remolacha	Raíz	6.0	0.7	8.5	1.9	1.2	-
Zanahoria	Raíz	4.0	0.8	6.0	-	-	-
Papa	Tubérculo	5.5	0.9	8.2	1.4	0.8	0.7
Batata	Tubérculo	5.0	0.8	7.0	0.3	0.3	0.1

Una alternativa amigable con el ambiente es la producción de compost. En la misma se reutilizan los residuos de la chacra o de la industria para la elaboración de una enmienda orgánica. Además de aportar nutrientes al suelo, este también incorpora gran cantidad de microorganismos benéficos para el crecimiento vegetal y materia orgánica, que da mejor estructura y retención de agua.

## Compost

### **Que es el compost?**

Es lo que se produce cuando los materiales de origen vegetal o animal se biodegradan o descomponen por la acción de bacterias, hongos y otros microorganismos en presencia de oxígeno.

### **Como hacerlo?**

La naturaleza por si sola produce compost, cualquier materia orgánica abandonada, se termina convirtiendo en tierra negra, lo que vamos a hacer nosotros es contribuir a mantener las condiciones para que este proceso se acelere.



Fuente: muskoka.on.ca

### **Preparación de los materiales a compostar**

Lo que se ponga en la pila de compostaje va a determinar la estructura, composición, olor y rapidez de degradación. Si usted pone los materiales adecuados y en la cantidad adecuada, el proceso de descomposición será más rápido, se van a reducir los malos olores, se mantendrán alejadas las moscas, se va a prevenir la diseminación de plantas o insectos indeseados y se producirá un enmienda de calidad.

*1- Primero hay que identificar los materiales ricos en carbono y en nitrógeno.*

<b>Ricos en carbono</b>	<b>Ricos en nitrógeno</b>
Hojas secas- tela de algodón - pasto seco- plumas – aserrín - cenizas de madera - cáscaras de huevo - residuos de jardín - papeles	Cáscaras - leguminosas - residuos vegetales frescos - bosta de vaca, gallinas, caballo, ovejas, chivos.

*2- Cantidad de cada material*

La relación de residuos carbonados y nitrogenados ideal esta entre 25 y 30 partes de carbono y 1 parte de nitrógeno. Esto se logra mezclando 3 volúmenes de material carbonado (3 carretillas) y 1 volumen de nitrogenado (1 carretilla).

3- *Tamaño de los residuos*: El compostaje se acelera si los materiales se cortan en pedazos pequeños, esto es bueno hacerlo con los desechos de la cocina; sin embargo, para los residuos verdes como los pastos se recomienda que los pedazos no sean menores de 3 o 5 centímetros.

4- *Tamaño de la pila*: debe ser entre 1m x 1m x 1m y 1.75m x 1.75m x 1.75m, para garantizar el calentamiento y aireación de la pila.



Fuente: [compost-et-vous.jimdo.com](http://compost-et-vous.jimdo.com)

#### Para la elaboración de compost se necesita

- **Oxígeno.** Para producir compost, hay que garantizar que los materiales estén en **presencia de oxígeno**, esto significa que si los desechos se amontonan en una pila para su compostaje, hay que **voltearla** con regularidad y deshacer terrones grandes, para que el oxígeno penetre a todas partes.
- **Temperatura.** Al inicio la pila aumenta rápidamente la temperatura por el compostaje de los materiales que se degradan más fácilmente, se mantiene así por un corto tiempo y luego comienza a enfriarse. Al voltear la pila se facilita la entrada de aire, se traen al interior los materiales del exterior, y la pila se vuelve a calentar. Se debe alcanzar entre 40 y 70 °C, para destruir patógenos que pudiera encontrarse en la pila, ya que de lo contrario se podría producir compost infectado e infectar el lugar donde se vaya a colocar.
- **Humedad.** Tanto la excesiva como la poca humedad dañan el proceso de compostaje. El agua es necesaria para facilitar que los nutrientes estén disponibles a los microbios. La humedad ideal para una pila de compostaje es entre el 50% y 60% por peso, al tacto el material debe sentirse húmedo pero no debe escurrir agua. Si la pila de compost está muy seca y los materiales no se mantienen unidos

sino que se desintegran, hay que agregar agua o materiales húmedos, si la pila está muy húmeda, hay que agregarle materiales secos a la pila o darle vuelta con frecuencia para que se seque.

### **Probando la madurez del compost producido**

Es importante garantizar que el compost está terminado antes de aplicarlo, de lo contrario no se favorecería a las plantas. En términos generales se puede suponer que **el compost está terminado cuando tiene un color café oscuro o negro grisáceo, no se reconocen los materiales originales y la palma de la mano se mancha al tocarlo con una sustancia aceitosa. También se puede hacer una prueba para ver si germinan algunas especies de rápido crecimiento o colocar unas lombrices en la superficie y observar si estas entran o no.**

### **BENEFICIOS DEL COMPOST**

- ✓ **Agrega nutrientes al suelo que se ponen disponibles para las plantas gradualmente**, y las mismas lo van utilizando a medida que van creciendo. El compost es una enmienda más uniforme y dura más que el fertilizante químico.
- ✓ **Permite que el aire y la humedad entren al suelo** porque se agregan materiales fibrosos. El suelo con compost no es compacto, permitiendo que las raíces de las plantas crezcan mejor y más rápido. Una mejor estructura del suelo aumenta su capacidad para almacenar agua y facilita el transporte de nutrientes a las plantas.

### **Resultados de las experiencias realizadas con productores de la zona**

Tabla de requerimientos nutricionales de los cultivos estudiados

<b><i>Cultivo</i></b>	<b>Necesidad del cultivo (kg/tn)</b>				
	N	P	K	Ca	Mg
<b>Repollo</b>	5.0	0.7	5	-	-
<b>Zapallito de tronco</b>	4.2	0.8	5.8	-	-
<b>Lechuga</b>	2.0	0.5	4.3	0.9	0.2

Tabla del análisis del suelo de los lotes muestreados (datos realizados en Laboratorio de suelos del Instituto Agrotécnico-UNNE)

Productor	pH	N	P	K	Ca	Mg	CO
		%	ppm	Meq.100 g suelo			%
Sr. Barabas	6.4	0.06	57.5	0.5	4.13	1.5	0.68
Sr. Godoy	6.9	0.19	80.6	0.8	10.7	1.85	1.55
Sr. Riella	7.4	0.10	83.6	0.7	9.9	1.5	1.0

• El enmienda orgánica (compost) se agregó a todos los lotes por igual en una dosis de: 60Tn/ha

- Todos los suelos muestreados presentaron buen nivel de fosforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K), siendo el único **nutriente en déficit el nitrógeno (N)**. Para el cálculo de la dosis a aplicar se tuvo en cuenta la densidad aparente del suelo, nitrógeno asimilable, y contenido de nitrógeno en urea. En todos los ensayo se uso **urea** como único fertilizante.

Productor BARABAS- Cultivo de Repollo

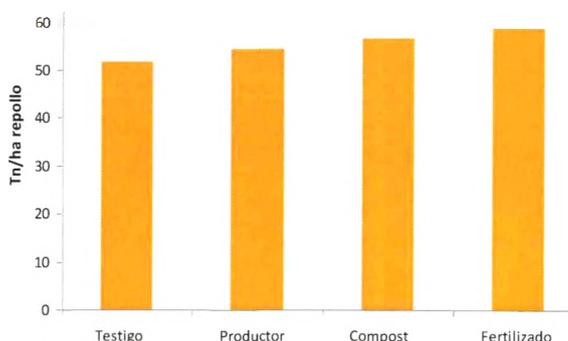
Requerimiento del cultivo de repollo para un ciclo de cultivo=120 Kg nitrógeno

Rinde aproximado= 35 Tn/Ha

120 Kg/ N - 14.8 kg N=105.2175 Kg N asim.

Se realizó una parcela testigo (sin nada), Productor (con la dosis utilizada por el productor), compost (60 tn/ha) y fertilizado (228 kg urea/ha). La fertilización se realizó un mes después del trasplante.

**Resultados**





**Productor GODOY- Cultivo de zapallito de tronco**

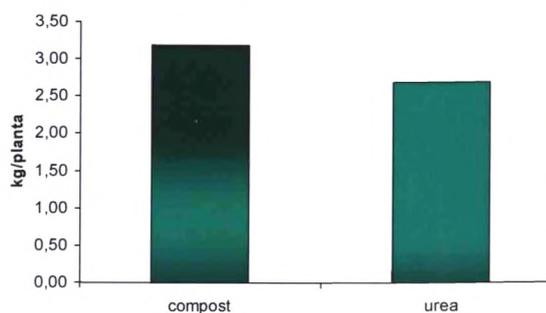
Rendimiento aproximado del zapallito para un ciclo de cultivo= 28 Tn/Ha

Requerimiento de Nitrógeno para ese rinde= 139 kg  
 $139 \text{Kg/N (requeridos)} - 47.025 \text{kg (disponibles)} = 91.975 \text{ kg.}$

Se realizó una parcela con compost (60 tn/ha) y fertilizado (200 kg urea/ha). La fertilización se realizó cuando la planta tenía 2 hojas verdaderas.



**Resultados**



### **Productor RIELLA- Cultivo de Lechuga**

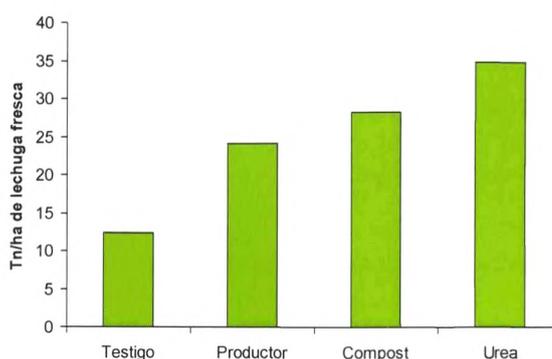
Requerimiento de Lechuga para un ciclo de cultivo= 95 kg de Nitrógeno

Rinde aproximado= 40 Tn/Ha

95kg/N (necesario)-24,75 kg/N(presente en suelo)=70,25 kg/N ( a agregar)

Se realizó una parcela testigo (sin nada), productor (con la dosis utilizada por el productor), compost (60 tn/ha) y fertilizado (152,7kg urea/ha). La fertilización se realizó 15 días después del trasplante.

#### **Resultados**



#### **Conclusiones**

En general todos los cultivos mostraron mayor rinde a favor de los tratamientos fertilizados seguidos del compost. Esta diferencia puede deberse a que las precipitaciones este año (2013) fueron abundantes en la zona en el periodo invernal.

Los tratamientos con compost mostraron mayor retención de humedad y se observó una mejora en la estructura del suelo al finalizar el ensayo.

El cultivo de zapallito, además adelantó su cosecha en los tratamientos fertilizados y con compost.

#### **Agradecimientos**

Queremos expresar nuestra gratitud a los productores y a sus familias por la buena predisposición a realizar los ensayos y la experiencia compartida.



Dirección de Producción Agrícola  
Subsecretaría de Producción  
Ministerio de Producción  
Marcelo T. de Alvear 145 – 7° Piso  
Tel: (0362) 4448068  
Correo electrónico: [mp.dagricultura@ecomchaco.com.ar](mailto:mp.dagricultura@ecomchaco.com.ar)



Instituto Agrotécnico “Pedro M. Fuentes Godo”  
Universidad Nacional del Nordeste  
Las Heras 727 – Resistencia – Chaco  
Tel: (0362) 4422074  
Correo electrónico: [institutoagrotecnicoenne@hotmail.com](mailto:institutoagrotecnicoenne@hotmail.com)