



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL  
Y PESCA

***ABONADO DE PRADERAS***

**SERIE  
MONOGRAFÍAS  
Nº. 2 / 94**

Instituto de Experimentación  
y Promoción Agraria.



# ***ABONADO DE PRADERAS***

**AUTOR:**

LUIS SANCHEZ MIYARES

**SERIE  
MONOGRAFÍAS  
Nº. 2 / 94**

*PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE LECHE*

*INSTITUTO DE EXPERIMENTACIÓN Y PROMOCIÓN AGRARIA*

*Edita: Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias  
Instituto de Experimentación y Promoción Agraria.*

*D.L.: AS-2.163-1994*

## INDICE DE MATERIAS:

EL HUMUS. BASE DE LA FERTILIDAD.....	2
EL PANEL DEL CALCIO EN EL SUELO.....	3
LAS ENMIENDAS CÁLCICAS.....	4
FERTILIZACIÓN DE FONDO O FOSFÓRICA.....	4
EL FÓSFORO Y LA FERTILIZACIÓN FOSFÓRICA.....	5
Principales abonos fosfóricos.....	5
EL POTASIO Y LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA.....	5
Principales abonos potásicos.....	5
EL NITRÓGENO, LOS ABONOS NITROGENADOS Y LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA.....	5
Principales abonos químicos nitrogenados simples.....	6
RESUMEN Y RECOMENDACIONES .....	7
RECOMENDACIONES DE ABONADO EN PRADERAS ASTURIANAS.....	8

## ABONADO DE PRADERAS

Las plantas, como seres vivos que son, se alimentan para poder vivir nutriéndose de sustancias minerales que se pueden clasificar en:

- **Elementos "plásticos":** oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, carbono, azufre, fósforo, calcio, magnesio y potasio. Estos elementos forman más del 99% de la materia viva.

- **Otros elementos o "micro-elementos":** hierro, zinc, manganeso, boro, cobre, molibdeno y cobalto. Estos elementos representan una parte insignificante del peso de la planta, pero son indispensables para la formación de la materia vegetal.

La planta toma su alimento del aire y del suelo. Por sus raíces, la planta absorbe el agua y ciertos elementos parcialmente disueltos en las soluciones del suelo como el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el azufre, el magnesio, el calcio y diversos micro-elementos. El agua es a la vez un alimento en sí mismo y un medio indispensable para disolver los elementos de forma que puedan ser absorbidos por las raíces.

Las soluciones del suelo, además de pequeñas cantidades de elementos nutritivos disueltos, también contienen anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), ácidos procedentes de la descomposición del estiércol y residuos orgánicos, gracias a los cuales ciertos compuestos insolubles en agua pura pueden pasar progresivamente a dicha solución.

No sólo las raíces absorben los elementos nutritivos sino que también las hojas y los restantes órganos aéreos pueden absorber directamente estos elementos a través de sus tejidos superficiales.

El aire está compuesto esencialmente de nitrógeno (79%), oxígeno (21%) y anhídrido carbónico (0,03%).

Como los animales, las plantas también respiran; absorben oxígeno y expulsan gas carbónico. Este fenómeno es continuo y tiene lugar tanto de día como de noche. Todas las partes de la planta respiran; no solamente las hojas y los tallos, sino también las raíces.

Generalmente las plantas extraen el nitrógeno del suelo, aunque excepcionalmente las leguminosas tienen la facultad de utilizarlo del aire.

El carbono es el elemento básico de los vegetales y constituye cerca del 50% de la materia seca. La mayor parte de este carbono proviene del CO<sub>2</sub> del aire y gracias a la función clorofílica la planta descompone el anhídrido carbónico, fijando el carbono y expulsando el oxígeno a la atmósfera.

Las plantas liberan el agua que les sobra a la atmósfera. Para ello, utilizan la mayor parte de la energía solar recibida por las hojas. Este fenómeno denominado transpiración, permite concentrar las soluciones a la altura de las hojas y mantener la temperatura de la planta en un nivel aceptable. Se calcula que la planta necesita entre 350 y 800 litros de agua, según las especies, para fabricar un kilo de materia seca.

Las principales sustancias que elaboran las plantas se pueden clasificar en tres grupos:

**1.- Hidratos de carbono o sustancias ternarias.** Resultan de la combinación de tres elementos: carbono, oxígeno e hidrógeno, extraídos del aire y del suelo. Estos son principalmente, los carbohidratos (azúcares solubles, almidón, celulosa y hemicelulosa) y las grasas o lípidos .

**2.- Prótidos o sustancias cuaternarias.** Combinación de cuatro elementos; carbono, oxígeno, hidrógeno, y nitrógeno. Estas sustancias (proteínas), existen prácticamente en todos los órganos de los seres vivos.

**3.- Otras sustancias indispensables para su desarrollo,** como la clorofila o la lignina que necesitan la presencia de otros elementos nutritivos minerales que utiliza la planta para su desarrollo. Pasamos ahora a comentar el papel de las sustancias orgánicas.

## **EL HUMUS. BASE DE LA FERTILIDAD.**

El término humus incluye sustancias orgánicas variadas de color pardo y negruzco, resultantes de la descomposición de la materia orgánica de origen vegetal (estiércol, pajas, etc.) bajo la acción de los microorganismos del suelo. La composición química del humus es muy compleja y se caracteriza siempre por la presencia de ácidos húmicos que no existen en los vegetales en verde. Al mineralizarse, liberan poco a poco los elementos nutritivos necesarios para las plantas.

La función que desempeña el humus en el suelo tiene tres aspectos:

### **- Físico:**

- Mejora las propiedades del suelo.
- Da cuerpo a las tierras ligeras y mulle a las fuertes. Es el principal agente de estabilidad de la estructura de los suelos. Una tierra rica en humus es menos sensible a la sequía.

### **- Químico:**

- Aumenta la capacidad de cambio de iones del suelo. Con la arcilla, constituye la parte fundamental del complejo absorbente, regulador de la nutrición de las plantas. A su vez, es fuente y reserva de alimentos para éstas.
- Mantiene el fósforo en estado asimilable por la planta debido a la formación de complejos fosfo-potásicos.
- Atenúa la retrogradación (proceso por el cual ciertas formas asimilables de elementos nutritivos se transforman en formas no asimilables) del potasio.
- Es fuente de CO<sub>2</sub>.
- Favorece la acción de los abonos minerales. En la práctica, se comprueba que las tierras aprovechan mejor mayores dosis de abonos minerales cuanto más adecuado sea el contenido de aquellas en humus.

### **- Biológico:**

- Bajo la acción de los microbios del suelo, el humus se mineraliza y libera poco a poco los elementos fertilizantes de la materia orgánica.
- Aumenta la actividad biológica del suelo al aportar y mantener en el suelo una multitud de microorganismos que hacen del suelo un medio vivo, siendo el verdadero fundamento de la actividad micro-biológica de los suelos.

La principal fuente de humus en las explotaciones ganaderas es el estiércol. Mil kilogramos de estiércol equivalen a 100 kilogramos de humus, (rendimiento del 10%). Es absurdo enfrentar los abonos minerales y el estiércol, cuya acción en el suelo se apoya y complementa. El estiércol se debe de considerar una enmienda y no un abonado ya que la riqueza en elementos fertilizantes es pequeña y desproporcionada. Mil kilogramos de estiércol de vacuno contienen 3,4 Kg de nitrógeno, 1,3 Kg de fósforo y 3,5 Kg de potasa.

El estiércol almacenado pierde muchos elementos nutritivos; sobre todo nitrógeno. Por lo tanto, el estiércol que las vacas en pastoreo distribuyen directamente por la pradera, tanto en forma de heces como de orina, tiene mayor utilización.

El purín es el caldo que escurre a la masa de estiércol que contiene algunas hormonas y que está formado por deyecciones líquidas y por el agua procedente de la lluvia y de la limpieza del establo. Su riqueza es muy variable, dependiendo de la cantidad de agua que contenga. Como término medio, un metro cúbico de purín de vaca contiene 1,5 Kg de nitrógeno, 0,25 Kg de anhídrido fosfórico y 4 Kg de potasa.

Un suelo agrícola debe contener al menos un 2% de humus

Actualmente existe en el mercado humus de lombriz con una riqueza en materia orgánica del 60%. La dosis recomendable para praderas es una aplicación en invierno de 400 litros por hectárea. En unos ensayos preliminares que se llevaron a cabo en el Instituto de Experimentación y Promoción Agraria (IEPA), esta dosis, supuso un incremento de la producción frente al testigo de 1.500 Kg de materia seca por hectárea a igualdad de calidad nutritiva del forraje.

## **EL PAPEL DEL CALCIO EN EL SUELO**

El calcio es un elemento nutritivo importante que favorece el crecimiento, da resistencia a los tejidos vegetales e influye en la formación y maduración de los frutos. Es un alimento indispensable para la planta que influye además en la eficacia del complejo arcillo-húmico de los suelos, por lo que puede considerarse al mismo tiempo como un abono y como una enmienda.

El constituyente fundamental de la caliza es el carbonato de calcio ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ) que se puede considerar como activo física, química y biológicamente. Es insoluble en agua y debe transformarse en óxido de cal ( $\text{CaO}$ ) para ser asimilable por la planta.

En cuanto al suelo, el calcio mejora sus propiedades físicas, regula su acidez (pH) y activa su vida microbiana, provocando una mineralización más rápida de las reservas orgánicas. Al igual que el magnesio, es intermediario indispensable entre la planta y los elementos nutritivos que ella tomó del suelo.

La acidez del suelo ejerce una gran influencia sobre la asimilación de los elementos del suelo por la planta.



## LAS ENMIENDAS CÁLCICAS

Hay dos grandes clases de enmiendas: los productos cocidos y los productos crudos. Su valor neutralizante dependerá de su contenido en óxido de cal (CaO) y óxido de magnesio (MgO) y también de su finura de molienda.

Antes de hacer unas recomendaciones de encalado es aconsejable realizar un análisis de tierras y calcular para qué producto del mercado resulta más económica la unidad de CaO y MgO.

A modo orientativo, en una pradera asturiana y partiendo de un producto que contenga el 60% de CaO y el 30% de MgO con un tamaño inferior a 2 mm se deben de utilizar entre 1000-1500 Kg por Ha (en adelante, Kg/Ha) cada tres años, pero lo ideal, insistimos, es hacer un análisis de tierras al menos cada dos años.

## FERTILIZACIÓN DE FONDO O FOSFOPOTÁSICA

Para mantener el poder alimenticio de un suelo, en un nivel satisfactorio en fósforo y en potasio, es necesario y suficiente restituir las cantidades de ambos elementos fertilizantes realmente extraídos por la cosecha. De esta manera, el abonado fosfopotásico constituye una base de acumulación de reservas y de conservación de las mismas.

## EL FÓSFORO Y LA FERTILIZACIÓN FOSFÓRICA

El fósforo es un componente esencial de los vegetales y el elemento nutritivo más escaso en los suelos asturianos. El contenido en la tierra y en los abonos se expresa como anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), resultado de la combinación del fósforo (P) con el oxígeno (O).

Es un factor de crecimiento de los vegetales. Favorece el desarrollo del sistema radicular al comienzo de la vegetación.

El fósforo es fundamentalmente un elemento de calidad, verdadero complemento del nitrógeno cuya acción sobre la cantidad de producción vegetal es predominante.

Abunda en los órganos jóvenes de las plantas y participa en la actividad funcional de la planta como vehículo y motor fundamental para la función clorofílica.

### Principales abonos fosfóricos

Los principales abonos simples fosforicos existentes en el mercado son los superfosfatos de cal de diversa riqueza en anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y las escorias Thomas. Estas últimas son ya muy escasas debido a los cambios tecnológicos en el proceso de obtención del acero.

En todos los abonos, se debe de utilizar siempre la forma comercial en la que la unidad de fertilizante resulte más económica. En este sentido, los abonos más ricos suelen ser, por lo general, los más económicos. En la actualidad la fuente más barata de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> es el superfosfato triple del 45% de riqueza.

La época de distribución del fósforo en la pradera no es muy importante, por ser éste un elemento que se retiene por el poder absorbente del suelo. Sin embargo, es aconsejable suministrarlo en los meses de diciembre-enero, coincidiendo con la parada vegetativa de la hierba.

Para el cálculo de las cantidades a utilizar será necesario, como siempre, un análisis previo de la tierra. Como dato orientativo, es aconsejable aportar 100 Kg/Ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, lo que equivale a 220 Kg/Ha de superfosfato de cal del 45% de riqueza en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

## **EL POTASIO Y LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA**

El potasio (K) se expresa frecuentemente como potasa (óxido de potasio, K<sub>2</sub>O).

Las cenizas de los vegetales contienen una gran proporción de potasa K<sub>2</sub>O (25 al 50% de K<sub>2</sub>O). En los tejidos vegetales se encuentra, sobre todo, en el jugo celular. La potasa interviene en la asimilación de la clorofila y también en la formación de las proteínas, por lo que influye en la asimilación del nitrógeno. Disminuye la transpiración de la planta, con lo que asegura una mejor resistencia a la sequía, y aumenta la resistencia de aquella a las heladas. En combinación con el fósforo, favorece el desarrollo de las raíces.

Aumenta la resistencia a las enfermedades criptogámicas. Independientemente de su acción sobre los rendimientos, la potasa constituye para la planta un elemento de equilibrio y sanidad.

### **Principales abonos potásicos**

Los principales abonos simples potásicos son el cloruro de potasio, el sulfato de potasa y el nitrato de potasa. El más económico y por tanto más aconsejable es el cloruro potásico del 60% de K<sub>2</sub>O.

Las dosis recomendables en praderas, a falta de análisis de suelo, serán 120 Kg de K<sub>2</sub>O por Ha y año, lo que equivale a 200 Kg de cloruro potásico del 60% de K<sub>2</sub>O.

La época recomendable para abonar es la parada vegetativa invernal (diciembre-enero), en praderas de pastoreo en régimen de siega conviene repartir la dosis en dos o tres partes a aportar en invierno e inmediatamente después de los principales cortes en primavera.

## **EL NITRÓGENO, LOS ABONOS NITROGENADOS Y LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA.**

El nitrógeno, existe en abundancia en la naturaleza en dos estados: en estado libre en la atmósfera, del que solamente ciertas bacterias pueden alimentarse (los animales y los vegetales no pueden utilizarlo directamente) y en estado combinado, en forma mineral u orgánica.

El nitrógeno en forma mineral es el alimento básico de la planta, ya que no puede absorberlo de otra forma.

En forma orgánica, es parte integrante de las aminoácidos libres, péptidos y proteínas de la materia vegetal. La clorofila, los ácidos nucleicos y otras sustancias imprescindibles para la vida vegetal también contienen nitrógeno.

Es, por tanto, un factor esencial del crecimiento y de los rendimientos. Constituyendo la base del abonado

Una planta bien provista de nitrógeno pronto adquiere un gran desarrollo de hojas y tallo y torna un bonito color verde oscuro debido a la abundancia de clorofila. Se puede decir que es en las hojas donde se obtiene el rendimiento de la planta.

Se encuentra en el suelo en tres formas principales: orgánica, amoniacal y nítrica.

En forma orgánica se almacena en el suelo como humus estable. La respuesta de un cultivo a la aportación de un abono nitrogenado mineral depende muy poco de la riqueza del suelo en nitrógeno orgánico. Sin embargo, la fertilidad natural de un suelo dependerá en su mayor parte del porcentaje anual de mineralización de sus reservas orgánicas.

El nitrógeno amoniacal es un estado fundamentalmente transitorio, consecuencia de la primera transformación en el suelo del nitrógeno orgánico. Es soluble en agua, pero queda retenido por el poder absorbente del suelo.

Por el proceso de la nitrificación, el nitrógeno amoniacal pasa a nitrógeno nítrico, que ya no tiene posibilidad de retención.

La planta no puede utilizar directamente para su alimentación ni el nitrógeno del aire ni el orgánico. Sí toma del suelo algo de nitrógeno amoniacal, pero esencialmente precisa la forma nítrica. Absorbe dicho nitrógeno nítrico con avidez hasta el final de la vegetación. Las mayores necesidades se dan en su fase de crecimiento activo.

### **Principales abonos químicos nitrogenados simples.**

Existen tres tipos diferenciados: abonos amoniacales, nítricos y nitroamoniacales:

Entre los amoniacales están la cianamida de cal, la urea, el sulfato amónico, el cloruro amónico, fosfato amónico, amoníaco anhidro y las soluciones nitrogenadas concentradas.

Los nítricos son el nitrato de sosa, el nitrato de cal y el nitrato de potasa.

Los nitroamoniacales son el nitrato amónico, y los nitratos amónicocálcicos de diversa riqueza, llamados amonitos.

La urea y el nitrato amónico cálcico, son los abonos más utilizados para el abonado de praderas en Asturias.

La urea es un abono que se encuentra en el comercio con un contenido del 46% en nitrógeno. Cuando se distribuye en el terreno se comporta como un nitrato, desciende a través del suelo sin ser retenida por el poder absorbente. Para que esto no ocurra, se tiene que hidrolizar (entendiendo por hidrólisis la descomposición o alteración por el agua de una sustancia química) generando amoniaco que sí es fijado por el suelo.

Dicha hidrólisis es un fenómeno rápido, que termina en dos o tres días en los suelos ricos en materia orgánica y en siete u ocho días en los suelos muy pobres. Por lo que no hay que temer las pérdidas por lavado antes de la hidrólisis.

La urea, igual que los nitratos, se puede utilizar durante todo el año siempre que exista humedad. Es muy adecuada para los suelos ácidos, ya que no produce ningún ión ácido y la formación de amoniaco por hidrólisis va acompañada de un aumento provisional de pH.

El nitrato amónico cálcico tiene una riqueza de nitrógeno entre el 20,5% y el 34,5% y contiene alrededor del 30% de caliza. Es decir, no sólo aporta al suelo nitrógeno nítrico y amoniacal, sino también calcio.

Los abonos nitroamoniales se obtienen industrialmente por asociación amoniaco-nítrica, que combina en un mismo producto las propiedades de los abonos nítricos y amoniales. Los abonos a base de nitrato amónico han ocupado el primer lugar en el mercado de los fertilizantes nitrogenados.

Estos abonos, por su parte nítrica, actúan rápidamente y por su parte amoniacal actúan más lentamente, relevando al nitrógeno nítrico cuando éste haya sido almacenado. Se puede decir que los abonos nitroamoniales constituyen un "sistema de seguridad", puesto que el nitrógeno nítrico actúa fácilmente en caso de sequía y el nitrógeno amoniacal en épocas húmedas.

En la actualidad el precio del kilogramo de nitrógeno en forma de urea es de 20 pesetas más barato que bajo forma de nitrato amónico cálcico.

## **RESUMEN Y RECOMENDACIONES**

El abono mantiene la fertilidad del suelo. Su objetivo es asegurar una alimentación equilibrada de la planta. La insuficiencia de un elemento nutritivo en el suelo limita la eficacia de los demás.

La materia orgánica es la fuente principal de humus. Este es el regulador de la fertilidad.

El calcio es fundamental para el desarrollo de la planta y regula el pH (acidez) del suelo.

Los tres elementos nutritivos fundamentales que debemos poner a disposición de las plantas son nitrógeno (N), fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y potasio (K<sub>2</sub>O).

Hay que agregar al suelo las cantidades de fósforo y potasio necesarias para mantener la concentración de las soluciones del suelo a un nivel satisfactorio, de forma que cubran las necesidades de las cosechas más exigentes. Después, investigar la dosis óptima de nitrógeno para el cultivo, en función de la curva de respuesta de la cosecha ante dosis crecientes de este elemento. Es preciso tener en cuenta que el nitrógeno es la base del abonado. A condición de que los otros elementos se encuentren en el suelo en cantidad suficiente, siendo la cantidad de nitrógeno disponible para la planta quien determinará el nivel de rendimiento.

Hay gastos productivos y abonos costosos. El abonado es una inversión previa de corta duración que produce buenos intereses.

## **RECOMENDACIONES DE ABONADO EN PRADERAS ASTURIANAS**

Antes de abonar debemos conocer el contenido de elementos nutritivos de la tierra. Para ello, es básico hacer un análisis de tierras.

Como se vio anteriormente, el aporte de materia orgánica (estiércol) es fundamental para la buena asimilación de los abonos para la pradera. Cuando la pradera se explota en régimen de pastoreo, las necesidades de materia orgánica están cubiertas. Si se hace en siega, hay que aportar todo el estiércol posible a la pradera. La cal es fundamental para el desarrollo de la planta. Si no tenemos análisis de tierra, a modo orientativo, se puede aportar al terreno 800 Kg/Ha de óxido de cal (CaO) cada dos años. De fósforo, a falta de análisis, se recomiendan 100 Kg/Ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> todos los años en el mes de diciembre, utilizando el superfosfato de cal del 45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, por ser el más económico. De potasio, a falta de análisis, se recomiendan 120 Kg/Ha de potasa (K<sub>2</sub>O), todos los años en el mes de diciembre, en praderas para pastoreo. Si se siega, las dosis se deben de aumentar a 150 Kg/Ha de K<sub>2</sub>O y año, repartido en dos aportaciones. Se utilizará el cloruro de potasa del 60% de K<sub>2</sub>O como más económico.

El nitrógeno, independientemente del análisis de tierra, se debe de manejar según las necesidades de la explotación. A más carga ganadera, más alimento necesitamos y por tanto más nitrógeno necesitamos aportar a las praderas, fraccionando en varios aportes a lo largo del año.

Para una carga ganadera de 2-3 vacas por Ha, manejadas en pastoreo o segando las parcelas con intervalo entre cortes de 4 a 6 semanas, 6 a 8 aportaciones a lo largo del año de 40 Kg de media en cada aportación. La primera aportación de 40 Kg se hará a principios de enero en la zona costera, un mes más tarde en zonas de montaña. Las siguientes aportaciones, se harán inmediatamente después del aprovechamiento de la pradera y no se aportará nitrógeno en las épocas de sequía.

En las parcelas que se cierran para ensilar, se aportarán 100 Kg/Ha de nitrógeno en el cierre para el primer corte y 80 Kg para el segundo corte. El abono que se debe utilizar es la urea del 46% de nitrógeno, por ser el más económico.





PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL  
Y PESCA

**Instituto de Experimentación y Promoción Agraria**  
***Programa de Difusión y Transferencia de Tecnología Agraria.***

Aptdo. 13 – 33300 Villaviciosa – Asturias (España)

Telf. 985890066 – Fax: 985891854

Email: [seridavilla@serida.org](mailto:seridavilla@serida.org)