

## CONSEJOS PRÁCTICOS DE UTILIDAD SOBRE FERTILIZACIÓN PARA LOS PRODUCTORES DE CAÑA DE AZÚCAR

Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera<sup>1/</sup>  
DIECA

Desde hace algún tiempo muchos productores han manifestado la necesidad de realizar una publicación donde se aclaren algunos temas, que los técnicos muchas veces consideran o creen son de su completo dominio, cuando realmente ellos desconocen o no han practicado desde hace bastante tiempo.

El resultado es la formación de una amplia brecha en la comunicación y mensaje del técnico al Agricultor, lo que conduce a deficiencias en la transferencia y aplicación tecnológica. Considerando lo anterior, el presente boletín pretende aclarar varios tópicos sobre fertilización que con la constante relación con el Agricultor, han mostrado ser los de mayor relevancia. Con ello se podrá servir mejor a los intereses de los Agricultores puesto que estarán mejor informados. Debo sin embargo recordar, que las amplias recomendaciones de aplicación general tiene que modificarse a menudo, para ajustarse a las condiciones locales. Por tanto, para la solución de su propio problema, aproveche libremente el consejo del técnico local o el especialista de DIECA destacado en la región. Es común para los agricultores escuchar sobre la necesidad de aplicar fertilizantes en sus plantaciones, aspecto indiscutible y plenamente demostrado, sin embargo al consultar en el comercio sobre las formulaciones existentes, nos encontramos con una gran diversidad tanto en nutrientes como en el contenido de los mismos ¿Cuál adquirir entonces? ¿Qué criterio seguir?

Lo primero que debemos tener claro es cual o cuales nutrientes necesitamos aplicar. En el caso particular del cultivo de la caña, estos pueden dividirse en dos clases: A) Fósforo y B) Nitrógeno y Potasio juntos.

El fósforo es exclusivo para la siembra en unión con la semilla o pocos días luego de la misma en caña planta, y recién ocurrido el retoñamiento en caña soca; en el caso del nitrógeno y el potasio se recomienda incorporar ambos entre los 2 y 4 meses de edad en ambos casos, preferiblemente fraccionados en partes iguales.

La presentación de los productos comerciales aparece en dos formas: a) como fuentes del elemento y b) como fórmulas completas. Por ejemplo, para el caso a) tenemos: Nutran, Sulfato de Amonio, Urea, Cloruro de Potasio, Sulfato de Potasio, Triple Superfosfato y en el b) están: 8-32-8; 10-30-10, 12-24-12; 20-3-20; 17-11-22; 15-3-31; 15-15-15; 18-5-15-6-2, entre otras muchas.

<sup>1/</sup> Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). E-mail: [mchavez@laica.co.cr](mailto:mchavez@laica.co.cr) . Teléfono (506) 284-6066 Fax: (506) 223-0839. Trabajo Publicado en Boletín Informativo DIECA N° 24. N° 2. Año 4. 1986. p: 1-3.

¿Qué indican esos números en las fórmulas completas? Pues bien, en todos los casos los números indican la cantidad porcentual existente de los diferentes elementos, en el siguiente orden: Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Magnesio (Mg) y Boro (B), según la forma química en que se formulan; por ejemplo en el caso de la 10-30-10 dicha fórmula incorpora 10% de Nitrógeno (10 libras en 100 libras), 30% de Fósforo (Pentóxido de Fósforo, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 10% de Potasio (óxido de potasio, K<sub>2</sub>O). Debe señalarse que el orden de los elementos siempre es el mismo (N-P-K-Mg-B), y por lo tanto no debe prestarse a confusión.

En el caso de la fórmula 16-48-0 sería un 16% de N, 48% de Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), y cero potasio (K<sub>2</sub>O); existen fórmulas que además de esos 3 elementos incorporan otros como Magnesio (Mg) y Boro (B), en el caso de la 18-5-15-6-2 sería 18% de N, 5% de P (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 15% de K (K<sub>2</sub>O), 6% de Mg (MgO) y 2% de B (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), respectivamente.

Los elementos, como se observará, pueden ser referidos a elementos puro o a óxidos, en el caso particular de los nutrimentos, a excepción del Nitrógeno, de manera que para pasar de uno a otro existen factores de conversión, así:

<b>%P =</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> x 0,43</b>
<b>% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> =</b>	<b>% P x 2,29</b>
<b>% K =</b>	<b>K<sub>2</sub>O x 0,83</b>
<b>% K<sub>2</sub>O =</b>	<b>% K x 1,20</b>

Lo anterior se indica a manera informativa aunque en el caso particular de las recomendaciones el fósforo y el potasio se refieren como P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, respectivamente.

Las fuentes de otra parte, generalmente incorporan uno o dos elementos pero difícilmente los ; se emplean sobre todo cuando quiere aplicarse un nivel determinado de un elemento en particular, lo que difícilmente se lograría con una fórmula completa, así tenemos que el Nutran básicamente incorpora N, lo mismo que la Urea mientras que el Sulfato de Amonio además de N agrega Azufre (S).

Recordemos que el número representa el porcentaje de composición del elemento en la fórmula, así un 30% indica que en 100 partes (total) ese elemento particular (unidad) representa 30 partes. Esto, tomando quintales de 100 libras (46 kg); aunque actualmente los sacos son de 110 libras (50 kg); por ello un 30% equivale a 15 kilogramos por saco de fertilizante. El Cuadro adjunto presenta diferentes fórmulas comerciales con el contenido (porcentual) respectivo de los Nutrimentos que incorpora. Para conocer la cantidad (en óxido) debe dividirse cada valor entre dos.

Es común recomendarle al Agricultor que incorpore 80, 100, 140, 160, 200 o más kilogramos de determinado nutrimento por hectárea (ha), sin embargo muchas veces no se tiene la hectárea completa o se desconoce su extensión en Has por encontrarse en Manzanas (Mz); en este caso, para traducir Manzanas a Hectáreas debe simplemente multiplicarse por 0.70. Así, un terreno de 4 Mz corresponde a 2,8 has; de la misma forma 5 has equivalen a 7,2 Mz puesto que para su

conversión debe multiplicarse las Has por 1,43. Los factores anteriores se obtienen considerando que 1 has es igual a 10.000 metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y 1 Mz a 7.000 m<sup>2</sup>, de tal forma que 1 Mz representa 0,7 partes de Ha y ésta es igual a 1,43 Mz.

Con la información anterior usted podrá incorporar la dosis de fertilizante recomendada. Simplemente requiere conocer la siguiente información: área a fertilizar en m<sup>2</sup>, dosis de fertilizantes (nutrimento) recomendado y fórmula a emplear con el respectivo contenido porcentual del elemento en la forma química de la formulación. La información anterior se sustituye en la fórmula siguiente y obtiene dicha cantidad.

Cantidad fertilizante (kg) =

$$\frac{\text{Área a fertilizar (m}^2\text{)} \times \text{dosis recomendada}}{\% \text{ elemento aplicado} \times 100}$$

Si usted debe incorporar 140 kg de fósforo/ha (en la forma de óxido, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), utilizando la fórmula 10-30-10 y cuenta con un área de 3 Mz ¿Cuánto fertilizante debe comprar para incorporar esa dosis en esa área? Primero se debe traducir área a has y con ello a m<sup>2</sup>, para lo cual se multiplica por 0,7 con lo que el terreno mide 2,1 has o 21.000 m<sup>2</sup> (2,1 x 10.000), luego sustituyendo tenemos que:

kg Fertilizante =

$$\frac{21.000 \times 140}{30 \times 100} = \frac{2.940.000}{3.000} = 980$$

Ahora bien, como cada saco es de 50 kg entonces 980 kg representan 19,6 sacos (980/50) o sea 9,33 sacos/ha (19,6/2,1) de 10-30-10 necesarios para incorporar esa dosis.

Con la misma fórmula pero variando los factores, puede conocerse cual fue la dosis incorporada de un determinado elemento luego de aplicar un número conocido de sacos de fertilizante en un área también conocida la fórmula en este caso será:

Dosis incorporada (kg) =

$$\frac{\text{kg aplicados} \times \% \text{ elemento} \times 100}{\text{Área (m}^2\text{)}}$$

Continuando el ejemplo anterior tenemos que en un área de 3 Mz se aplicaron 19,6 sacos de la fórmula 10-30-10 ¿Cuánto fósforo se incorporó entonces en este caso?

Se tiene que 19,6 sacos de 50 kg es igual a 980 kg (19,6 x 50) por lo que:

Dosis (kg) =

$$\frac{980 \times 30 \times 100}{21.0000} = \frac{2.940.000}{21.000}$$

Realmente en el caso anterior usted incorporó 140 kg de fósforo ( $P_2O_5$ )/ha. Los mismos cálculos anteriores pueden realizarse en forma lógica y simple de la siguiente manera. Si un saco de 50 kg de 10-30-10 incorpora un 30% de fósforo ( $P_2O_5$ ) o sea 15 kg (30/2) del elemento, para incorporar 140 kg, se deberán aplicar 9,3 sacos/ha (140/15) de esa fórmula, entonces en el área estimada de 2,1 has ( 3Mz) serían necesarios 19,6 sacos (2.1 x 9.3). Obsérvese que en ambos casos los resultados son similares, de manera que para realizar el cálculo usted requiere conocer solamente, el área ( $m^2$ ), la dosis recomendada (Kg) y el % del elemento en la fórmula a emplear (ver cuadro); practique el cálculo y verá que esto le permitirá pronto determinar el mejor programa de fertilización de acuerdo a la dosis recomendad, así como el costo y disponibilidad de las formulaciones comerciales en el mercado loca, lo que de seguro incrementará su margen de rentabilidad al mejorar la fertilización y reducir los costos.

Formulación Comercial	Porcentaje					
	N	$P_2O_5$	$K_2O$	MgO	$B_2O_3$	S
<b>Nutran</b>	<b>33,5</b>					
<b>Urea</b>	<b>46</b>					
<b>Fosfato Diamónico</b>	<b>16</b>	<b>48</b>				
<b>Sulfato Amonio</b>	<b>21</b>					<b>23,7</b>
<b>Cloruro de Potasio</b>			<b>60</b>			
<b>Sulfato Potasio</b>			<b>48</b>			<b>18</b>
<b>Superfosfato Triple</b>		<b>46</b>				
<b>Sul – Po – Mag</b>			<b>22</b>	<b>18</b>		<b>22</b>
<b>K – Mag</b>			<b>22</b>	<b>18</b>		<b>22</b>
<b>Razorita</b>					<b>65</b>	
<b>10-30-10 + S</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>10</b>			<b>10,3 (SO<sub>4</sub>)</b>
<b>10-30-10</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>10</b>			
<b>8-32-8</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>8</b>			
<b>8-32-6 + S</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>6</b>			<b>6,24 (SO<sub>4</sub>)</b>
<b>3-40-0</b>	<b>3</b>	<b>40</b>				
<b>12-24-12</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>12</b>			
<b>20-20-0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>				
<b>15-15-15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>			
<b>17-11-22</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>22</b>			
<b>15-3-31</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>31</b>			
<b>20-3-20</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>20</b>			
<b>18-5-30</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>30</b>			