



**Puntos de Referencia**

**para la**

**Fertilización**

**de la**

**Eco-Agricultura.**

## **DEFINICIONES**

**El término “Eco-Agricultura” se usa como virtual sinónimo de Agricultura Biológica, es decir que procura eliminar la dependencia de los agroquímicos contaminantes, reemplazándolos por sustancias orgánicas naturales, con particular énfasis en el contenido en los suelos de una amplia, sana y productiva vida de microorganismos benéficos, produciendo un feliz equilibrio en el suelo entre fuentes de su materia orgánica y actividad biológica.**

**La Eco-Agricultura no descarta necesariamente el uso cauteloso de ciertos compuestos agroquímicos, con tal de que no sea dañino para la microflora y el medio ambiente en general.**

**Esta definición es similar a la Agricultura Sostenible (o Sustentable).**

**La definición de la Agricultura Orgánica es también esencialmente la misma, excepto que debe**

**eliminarse el uso de toda clase de compuestos químicos prohibidos por las certificadoras.**

[www.oikos.cl](http://www.oikos.cl)

## **El Cambio de Paradigma**

**Un Paradigma es formado por la limitación del espacio en que pensamos y percibimos las ideas y cosas.**

**En la eco-agricultura tenemos que cambiar de paradigma.**

**De repente nos damos cuenta de que el paradigma viejo de la agricultura química (los modelos, estándares, reglas, experiencias, parámetros, etc.) dejó de ser válido.**

**El cambio de paradigma requiere, ante todo, un cambio en la forma de pensar.**

**Uno de los cambios se refiere al concepto de fertilización.**

**“En la Eco-agricultura no fertilizamos los suelos para alimentar las plantas. Nutrimos a los microorganismos para que ellos alimenten a las plantas”.**

**Esto requiere nuevos métodos de análisis del suelo: El Método Reams.**

[www.oikos.cl](http://www.oikos.cl)

**Dr. Carey Reams desarrolló un método de ensayos de suelo que refleja con mayor fidelidad las condiciones de los suelos biológicos o orgánicos.**

**Usa los equipos La Motte. Básicamente la tecnología Morgan, pero modificada por Reams.**

**Mide lo que Reams denomina “disponibilidad funcional de cada nutriente.**

**Algunas relaciones consideradas importantes por Reams:**

**Ca : Mg = 7 : 1 (inferior: compactación)**

**P : K = 2 : 1**

**4 : 1 en gramíneas y alfalfa**

# Ensayos de Suelo REAMS

( Dr. Carey Reams)

<u>Valores Mínimos</u>	<u>Kg/Ha</u>	<u>ppm</u>
<b>Calcio</b>	<b>2.000-4.000</b>	<b>1000-2000</b>
<b>Fosfato</b>	<b>400</b>	<b>200</b>
<b>Potasio</b>	<b>200</b>	<b>100</b>
<b>Nitrógeno, Nitrato (NO<sub>3</sub>)</b>	<b>40</b>	<b>20</b>
<b>Nitrógeno, Amon. (NH<sub>4</sub>)</b>	<b>40</b>	<b>20</b>
<b>Sulfato</b>	<b>100</b>	<b>50</b>
<b>Hierro</b>	<b>40</b>	<b>20</b>
<b>Magnesio</b>	<b>300 – 600</b>	<b>150 – 300</b>
<b>Sodio</b>		<b>20 – 50</b>
<b>pH</b>	<b>6 – 7</b>	

**ERGS (conductividad en microsiemens): 200-600**  
**(ppm basado en 2.000.000 kg de suelo orgánico por hectárea).**

[www.oikos.cl](http://www.oikos.cl)

## **SISTEMAS QUIMICOS EN SUELOS ARENOSOS**

**C** Oxida como CO<sub>2</sub>

**N**<sub>Mg</sub>

**Ca** Requiere de fuentes de carbono,  
Especialmente BI-O-80, para retener  
El calcio en el suelo.

**P** se liga con otros elementos para formar fosfatos

[www.oikos.cl](http://www.oikos.cl)

# **EQUILIBRIO: ACIDOS HUMICOS Y FULVICO Y VIDA MICROBIANA**

**Este concepto (formulado por el Dr. William R. Jackson) constituye la esencia de nuestro mensaje.**

**Los ácidos húmicos y fúlvicos contenidos en los productos OIKOS proporcionan toda clase de beneficios a nivel del suelo y del metabolismo de las plantas.**

**Además, genera el ambiente propicio para el establecimiento y sano desarrollo de la microflora del suelo.**

**Los productos microbiológicos OIKOS (la línea más extensa en el mundo) proporciona las soluciones cuando los suelos carecen de vida microbiana sana.**

**Soluciones como: Oiko Bac-174, Oiko Rhiza-E y la amplia línea microbiológica de insumos.**

# COMPOST

**EL ABONO ORGANICO PREFERIDO ES EL COMPOST  
CORRECTAMENTE PREPARADO**

**DOSIS NORMAL: 2.000 - 2.500 KG / HA  
(aplicar con 1 bolsa de BI-O-80)**

**La calidad del compost depende de:**

- **La calidad del material de origen. Con pobres materiales de origen no se puede obtener un composta de buena calidad.**
- **Los microorganismos que han intervenido en el compostaje.**
- **Método de compostaje.**
- **Los microorganismos presentes en el composta final.**
- **Cómo, y por cuánto tiempo ha sido guardado antes de su aplicación.**



**El compost de óptima calidad debe contener ecosistemas de toda clase de microorganismos beneficiosos del suelo.**

[www.oikos.cl](http://www.oikos.cl)

## **CALCIO**

**El Rey de los elementos.**

**Base esencial para todos los sistemas biológicos.**

**El mejor desintoxicante de la Naturaleza.**

**Neutraliza la acción de metales pesados.**

**pH no es un indicador de la disponibilidad de Ca.**

### **Fuentes de Ca:**

- ❖ **Piedra caliza (carbonato de Ca:  $\text{CaCO}_3$ )**
- ❖ **Oxido de Ca: Cal deshidratada (cuidado)**
- ❖ **Hidróxido de Ca: Cal hidratada (cuidado)**
- ❖ **Nitrato de Ca: 15.5-0-0-19 Ca, soluble**
- ❖ **Harina de huesos: 18% Ca.**
- ❖ **Lignosulfonato de Ca: Buena fuente orgánica.**
- ❖ **Sulfato de Ca: Yeso. Máx: 500 Kg / ha.**

**Recomendado para uso general:**

**Carbonato de calcio.**

# FOSFORO

**El principal catalizador de todos los sistemas de vida. Esencial para fotosíntesis y metabolismos. La roca fosfática es más eficaz que los fosfatos ácidos. La llave está en la actividad microbiana.**

## **Fuentes de fósforo:**

- ❖ **Roca Fosfática (depende del grado).**
- ❖ **Harina de huesos (6% de  $P_2 O_5$ ).**
- ❖ **“Pescado Líquido (5% de  $P_2 O_5$ ).**
- ❖ **Abono verde ( especialmente avena).**

## **Abonos químicos:**

- **Superfosfato (0-20-0)**
- **Triple Superfosfato (0-46-0)**
- **Fosfato diamónico ( 18-46-0)**
- **Fosfato monoamónico (11-52-0, 12-61-0)**

**De los abonos químicos, el menos problemático para el suelo es el fosfato monoamónico.**

# POTASIO

**El potasio determina el calibre de tallos y hojas y el tamaño y número de frutas.**

**Hay una cantidad de fuentes naturales de potasio, como cascarillas de arroz, de semillas de algodón, etc.**

**Cenizas de madera: usar con discreción.**

**Sulfato de potasio ( $K_2SO_4$ ) 0-0-50.**

**Nitrato de potasio ( $KNO_3$ ) 13-0-44 (bueno)**

**Hidróxido de potasio (KOH) 0-0-50 (cuidado)**

**Muriato de potasio (KCl) 0-0-60/62 (¡nunca!)**

# **NITROGENO (1)**

**N es el electrolito más importante en el suelo.**

**N actúa como isótopo, alternando entre la forma de nitrato ( $\text{NO}_3$ ) y amoniacal ( $\text{NH}_4$ ). El nitrato promueve el crecimiento y la forma amoniacal promueve la fructificación.**

**La absorción de N amoniacal es proporcional a la densidad de microorganismos en la rizosfera.**

**Importancia de BI-O-80 para proporcionar el ambiente propicio para los microorganismos.**

**El N en forma de nitrato debe ser reducido previamente a grupos amino ( $\text{NH}_2$ ).**

**El N es el elemento más abusado y sobre aplicado en la agricultura moderna. También es el más contaminante.**

**La aplicación de N conjuntamente con BI-O-80 y azúcares es importante para (1) retener N en la zona radicular y (2) suministrar las sustancias necesarias para la síntesis de aminoácidos.**

**La presencia de N no garantiza la presencia o fabricación de proteínas.**

# **NITROGENO (2)**

**El porcentaje de proteínas se calcula al multiplicar el contenido de N por 6,25 o 6,40.**

**Pero para fabricar proteínas se requiere, además de N, carbohidratos ( y / o ácido carboxílico reducido) para formar un aminoácido sencillo.**

**Por lo tanto, la determinación del % de proteínas es frecuentemente incorrecta. Además, este cálculo no determina la calidad de las proteínas.**

## **Fuentes orgánicas de N:**

- ❖ **Estiércoles (guanos) previamente compostados**
- ❖ **Abono orgánico (compost) de buena calidad**
- ❖ **Sangre en polvo**
- ❖ **Derivados de pescados ( de pref. Compostados)**
- ❖ **Distintas fuentes botánicas.**

## **Fuentes convencionales de N:**

- **Los distintos nitratos: cuidado con el contenido de Na. El nitrato de Ca es aceptable.**
- **Urea: aceptable.**
- **Amoníaco anhidro: Prohibido.**

# CARBONO

**Carbono es el elemento esencial para la vida. A la vez es un reservorio de energía.**

**El contenido en el suelo de carbono biológicamente activo (humus) determina su sostenibilidad, eficiencia y productividad.**

**Fuentes de C:**

- ❖ **Compost de buena calidad** )
- ❖ **Acidos Húmicos (Bi-O-80)** ) **óptimo**
- ❖ **Carbohidratos: azúcar, melaza, etc.** )
  
- ❖ **Residuos de cosechas** ) **Hay que**
- ❖ **Estiércoles** ) **comportarlos**
  
- ❖ **Ciertos tipos de carbón**

**La materia orgánica no es necesariamente humus.**

## **OTROS ELEMENTOS**

**MANGANESO - Activa una cantidad de enzimas, incluyendo algunas relacionadas con la fotosíntesis. Importante para la calidad de semillas y germinación.**

**Sulfato de M: Buena fuente. Evitar quelatos EDTA**

**HIERRO - Esencial para el mantenimiento y síntesis de clorofila y metabolismo ARN en cloroplastos.**

**Sulfato de Fe: OK; Melaza puede ser buena fuente. Roca fosfática puede ser una buena fuente de reserva. Evitar quelatos EDTA.**

**COBRE - La llave para la elasticidad de la planta. Componente esencial de muchas proteínas. Nutrición de algunos microbios.**

**Sulfato de Cobre: OK;excepto si hubo uso excesivo de sulfatos. Evitar quelatos EDTA. Bioquelatos y fulvatos son recomendados.**

**Post cosecha: 4 Kg sulfato de cobre en agua/ ha controla hongos.**

**BORO – Importante para el llenado de tallos “huecos”. Usado en combinación con calcio. Tiene muchas funciones pero todavía no hay un acuerdo general al respecto.**

**Fuente: Estiércol de gallina compostado. Acido bórico.**

**MOLIBDENO – Importante componente de varias enzimas (nitrogenada, etc). Las plantas alimentadas con N en forma de nitrato necesitan Mo para reducir  $\text{NO}_3$  a  $\text{NH}_3$  por medio de la enzima N reductasa. La nitrogenada fija  $\text{N}_2$  en forma de  $\text{NH}_3$  . Necesario para el metabolismo de fósforo y ácido ascórbico.**

**Fuente de recomendada: Glucoheptonato de Mo.**

**COBALTO – Necesario para fijación de N.**

**Formación de celulosa. Trabaja con Mo. Componente de vitamina  $\text{B}_{12}$  producida por actinomicetos. Importante para la alimentación animal.**

**Fuentes: Carbonato de Cobalto y Vit.  $\text{B}_{12}$ .**



**ZINC - Componente esencial de muchas enzimas.  
Las deficiencias percibidas muchas veces son sintomáticas. El uso de zinc ha sido exagerado. Promueve crecimiento de malezas.**

**Fuentes: Suelo bioactivo. Sulfato de Zn. Evitar quelatos de EDTA.**

**AZUFRE – Importante para muchos procesos metabólicos y síntesis de ciertas vitaminas. Puede inhibir la asimilación de Mo y reducir la fijación de N.**

**Fuentes: Usar solamente las formas de sulfato.**

**MAGNESIO - Parte de la molécula de clorofila. Regulador de N. El uso de Mg ha sido exagerado. Muchas supuestas deficiencias son realmente deficiencias de P o Ca. Mg es un excelente antídoto en casos de toxicidad por exceso de N.**

**Fuentes: Sulfato de Mg; Fulvatos y Bioquelatos.**

# AGUA

**El agua, aparte del oxígeno, suele ser el factor más limitante en la nutrición de los microorganismos y de las propias plantas.**

**La calidad del agua es importante en los programas de fertilización.**

# OXIGENO

**El oxígeno es el factor más limitante en la vida biológica. Podemos vivir durante semanas sin alimentos, varios días sin agua, pero sólo unos pocos minutos sin oxígeno.**

**Lo mismo se aplica a los microorganismos del suelo. En las plantas, el oxígeno es esencial para el funcionamiento de los ciclos metabólicos, especialmente el Ciclo de Krebs (al igual que en humanos y animales).**

**Fuentes de O: Aireación apropiada del suelo.  
Posibilidad de usar el Peróxido de Hidrógeno por el sistema de riego: Sol. 35%: 0.5 a 1.0 l /ha.**

# VITAMINAS Y ENZIMAS

**Supuestamente, las plantas fabrican sus propias vitaminas y enzimas.**

**Pero se ha demostrado que muchas de ellas, o sus componentes, provienen de los microorganismos del suelo.**

**Si los microorganismos que fabrican esos compuestos son inhibidos o matados por biocidas, es obvio que habrá deficiencias de varias vitaminas y enzimas, tanto para el uso de la microflora, como de las plantas.**

**Vitaminas de especial importancia:**

- ❖ **Vitaminas de grupo B**
- ❖ **Vitamina C (ácido ascórbico)**
- ❖ **Vitamina D (calciferol)**

**También vitaminas A y K.**

**Buena fuente, que también estimula la fabricación a nivel de los microorganismos respectivos: Algas marinas.**

[www.oikos.cl](http://www.oikos.cl)