

# Los micronutrientes son la clave para mejorar la producción.

En algunas ocasiones, las cosas más pequeñas pueden liberar nuestro mayor potencial.

.....  
Escrito por Larry Cooper, con la colaboración de la Dra. Rita Abi-Ghanem

*El siguiente artículo se publicó originariamente en la edición de marzo de 2015 y febrero de 2016 de la revista CropLife y la edición de verano de 2017 de Fluid Journal.*

*Los micronutrientes desempeñan un rol fundamental en el vigor de la planta, el rendimiento y la calidad de la cosecha. Sin embargo, a menudo se los pasa por alto cuando los productores desarrollan los programas de nutrientes. En este artículo proporcionamos información general sobre qué son los nutrientes, los roles que desempeñan, cómo se ve afectada la disponibilidad debido al suelo y otras condiciones, cómo reconocer las deficiencias y cuáles son los pasos más importantes al desarrollar un plan de micronutrientes para los cultivos.*

La ciencia ha identificado 17 nutrientes esenciales para el crecimiento vegetal saludable. El agua y el aire brindan normalmente los tres nutrientes más importantes: carbono, hidrógeno y oxígeno. El resto generalmente provienen de los suelos. Todos conocemos aquellos seis nutrientes requeridos en grandes cantidades (macronutrientes y macronutrientes secundarios): nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre. Además, hay ocho nutrientes requeridos en menores cantidades (boro, cloro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, níquel y zinc), denominados micronutrientes, y varios elementos identificados como micronutrientes no esenciales pero beneficiosos para las plantas, tales como cobalto, silicio, selenio, vanadio, etc. Sin embargo, se suele tratar a los micronutrientes como un elemento secundario. ¿No se preocupa por las cosas pequeñas?

¡Eso no está bien! Más pequeño no significa menos importante. De hecho, en muchos aspectos los micronutrientes son la clave para saber si los otros micronutrientes se utilizan bien y conocer el crecimiento, desarrollo y producción de la planta.

## ¿Qué hacen los micronutrientes?

Se conoce a los micronutrientes por desempeñar muchos roles complejos en el desarrollo y la salud de la planta. Estos roles incluyen fotosíntesis, síntesis de clorofila, respiración, funciones de las enzimas, formación de hormonas, procesos metabólicos y reducción de nitratos a formas utilizables, división celular y desarrollo y regulación de la absorción

del agua. Los micronutrientes promueven el crecimiento fuerte y constante de los cultivos que producen mayores producciones y aumentan la calidad de la cosecha, aprovechando al máximo el potencial genético de la planta. En particular, su presencia puede tener un gran impacto en el desarrollo radicular, en la formación de frutos, el interior del grano, la viabilidad de la semilla, el vigor y la salud de la planta.

La deficiencia o toxicidad de los micronutrientes puede dar lugar a un retraso de crecimiento, baja producción e incluso la muerte de la planta. Los micronutrientes también benefician a las plantas indirectamente alimentando los microorganismos en el suelo que tienen funciones importantes en diversos ciclos de nutrientes del sistema radicular de plantas y suelos.

Por supuesto que el producto final es el rol que desempeñan los micronutrientes cuando la cosecha llega al consumidor. Cada vez hay más pruebas de que los cultivos que crecen en suelos con bajos niveles de micronutrientes pueden no proporcionar los niveles suficientes de ciertos elementos necesarios para la dieta humana, aunque los cultivos no muestren signos visuales de esa deficiencia. Estas deficiencias invisibles pueden encontrarse fácilmente a través de análisis de laboratorio adecuados, sobre los cuales hablaremos a continuación.

La Organización Mundial de la Salud informa que la desnutrición de micronutrientes contribuye considerablemente a la carga mundial de enfermedades. En el año 2000, el Informe sobre la Salud en el Mundo identificó deficiencias de hierro y zinc entre los factores de riesgo para la salud más graves del mundo. Se sospecha que la desnutrición de micronutrientes contribuye a un gran número de discapacidades, incluidas una escasa resistencia a las infecciones, trastornos metabólicos, dificultades de aprendizaje y retraso en el crecimiento y desarrollo de lactantes y niños.

## Los micronutrientes y el suelo

Los micronutrientes se producen naturalmente en los minerales del suelo, que se descomponen gradualmente de los minerales de rocas y se liberan en formas que permiten la absorción por parte de las plantas. Algunos micronutrientes se reincorporan al suelo durante la descomposición de la materia orgánica de plantas y animales.

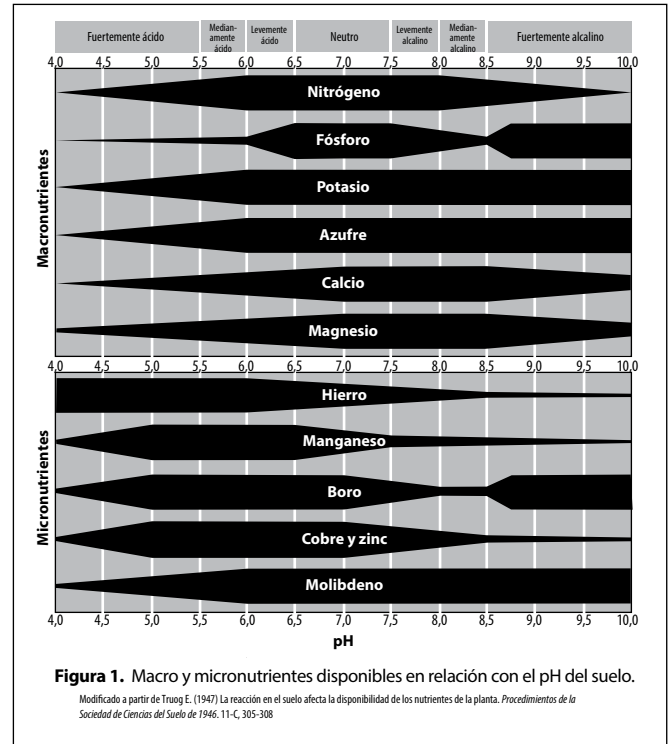
Un concepto fundamental relacionado con los micronutrientes es su disponibilidad para las plantas. En algunas ocasiones, los micronutrientes pueden estar presentes en los suelos pero no en formato químico para que las raíces puedan absorberlos. Las características físicas del suelo y las condiciones ambientales desempeñan un rol fundamental para determinar cuándo y de qué manera están disponibles los nutrientes para las plantas (especialmente los micronutrientes).

- La lixiviación del ácido puede llevar a la pérdida de nutrientes del suelo, como también puede hacerlo el cultivo intensivo—en el que se pierden grandes cantidades de nutrientes de las plantas en la cosecha.
- El uso excesivo de fertilizantes de fosfato puede disminuir la disponibilidad de algunos micronutrientes, en especial, el hierro y el zinc.
- Los extremos de pH del suelo pueden reducir la disponibilidad de los micronutrientes (Figura 1), o incluso causar la toxicidad de los micronutrientes. La mayoría de las plantas tienen un rango de pH "óptimo" en el que los micronutrientes del suelo son lo suficientemente solubles para cumplir con las necesidades de las plantas, sin ser tan solubles como para volverse tóxicos.
- Los suelos muy bajos o muy altos en materia orgánica o los suelos con textura arenosa o arcillosos pesados pueden producir un desequilibrio de los micronutrientes.
- La erosión del suelo puede arrastrar el humus y la materia orgánica que contiene a algunos micronutrientes.
- Los suelos fríos y húmedos pueden retardar o detener el desarrollo radicular de las plantas, por tanto, las raíces buscan áreas más pequeñas y absorben una cantidad insuficiente de micronutrientes.

Debido a que los micronutrientes necesitan cantidades muy pequeñas para una adecuada nutrición, el rango entre "suficientes" y "demasiados" micronutrientes puede ser mucho más estrecho que para los macronutrientes. Las toxicidades de los micronutrientes pueden dañar o retrasar el crecimiento de la planta y afectar la producción. Las toxicidades rara vez se producen por una fertilización excesiva, generalmente están asociadas a la contaminación, por ejemplo: por aguas residuales concentradas, lodos/fangos residuales aplicados continuamente o por la aplicación excesiva de fungicidas con contenido de cobre o zinc. El agua de riego contaminada también puede ser una fuente de toxicidad de micronutrientes.

### Deficiencias comunes de los micronutrientes

Está fuera del alcance de este artículo enumerar todos los tipos de deficiencias posibles de los micronutrientes y sus síntomas característicos. Puede encontrar información, fotos y tablas sobre los factores de deficiencia en múltiples fuentes en Internet. Sin embargo, algunos cultivos y tipos de suelos son más propensos que otros a ciertos tipos de deficiencias de micronutrientes. Algunos ejemplos son: la deficiencia de boro en la alfalfa, la deficiencia de cobre en el trigo, el maíz y los granos de soja, la



**¿BUSCA UNA NUTRICIÓN de precisión para CULTIVOS de primera calidad**

¡Huma Gro® ofrece una LÍNEA COMPLETA de más de 50 insumos líquidos innovadores y de gran flexibilidad que permiten sacar un provecho de sus cultivos sin precedentes!

**TECNOLOGÍA MICRO CARBONO**

PRODUCTOS HECHOS EN EE.UU.

FERTILIDAD PARA SUELOS SUSTENTABLES	MANEJO ÓPTIMO DEL CRECIMIENTO
NUTRICIÓN DE CULTIVOS ULTRA EFICIENTE	PROTECCIÓN DE CULTIVOS DE RESIDUO CERO
ÁCIDOS ORGÁNICOS RICOS EN CARBONO	PRODUCTOS ESPECIALES VERSÁTILES

**HUMA GRO** HumaGro.com

deficiencia de níquel en las pacanas y la deficiencia de molibdeno en los granos de soja. La deficiencia de zinc suele ocurrir en suelos calcáreos, con pH alto, de textura arenosa, fósforo alto y erosionados. Los suelos con un mal drenaje también pueden ser deficientes.

Algunos de los síntomas más comunes que se deben buscar incluyen: retraso en el crecimiento; retraso de maduración; hojas amarillas y marchitas (en especial, las hojas más jóvenes); hojas gruesas, arrugadas, onduladas o frágiles; puntos de crecimiento muerto; flores, brotes o semillas muertas; interior de grano deficiente; frutas deformes y un aumento en las enfermedades radiculares. Estos síntomas ocurren con frecuencia en zonas irregulares dentro de los campos y pueden parecer síntomas de sequía. Tenga en cuenta que a veces puede existir una "necesidad oculta" de micronutrientes, en cuyo caso los cultivos no manifiestan síntomas visibles hasta que se observa una disminución en el rendimiento de la cosecha.

### Estudio de tejidos y suelos

Si bien los síntomas visibles y las condiciones sospechosas del suelo pueden ser un indicio de una posible deficiencia de micronutrientes, la mejor manera de identificar un problema e implementar una solución viable son los análisis regulares de tejidos y suelos. Su laboratorio local u oficina de extensión puede ayudarlo con este proceso, pero tenga en cuenta las fortalezas y limitaciones de cada uno.

Los estudios del suelo solo pueden medir la cantidad de nutrientes identificados a través métodos analíticos, no los niveles totales presentes, ni su disponibilidad para las plantas. Al combinar las pruebas de suelos anuales con los análisis de tejidos vegetales regulares, puede crear coeficientes de los nutrientes y obtener un diagnóstico más acertado de las deficiencias presentes y la mejor forma de abordarlas. El tiempo también es un elemento clave. Los estudios realizados al principio y hasta la mitad de temporada pueden darle tiempo para corregir el programa, mientras que las muestras de tejidos que se tomen en las últimas etapas del crecimiento sirven para determinar las acciones correctivas necesarias para el próximo cultivo.

Si está tratando un presunto problema, tome muestras de las plantas y el suelo tanto de las áreas afectadas como de las que no. Un análisis comparado de los resultados puede brindar un panorama más esclarecedor del problema y de los pasos a seguir.


### Las 4 "A" de la administración de nutrientes

Una vez que se determina la necesidad de un suplemento de micronutrientes, los estándares de la industria detallan los pasos a seguir en Las 4 "A" de la administración de nutrientes de manera precisa. Estos incluyen: determinar la "**Fuente Adecuada**" para suministrar el nutriente; aplicar la "**Dosis Adecuada**" para obtener un mayor beneficio en el "**Momento Adecuado**" del día, la etapa de crecimiento o la temporada de crecimiento. El alcance de este artículo no incluye el detalle de esas tres "A", pero nos detendremos y analizaremos la cuarta "A", el "**Lugar Adecuado**" donde se realiza la aplicación y el método.

### Métodos de aplicación

El método incluye la aplicación del producto directamente sobre el suelo (por ejemplo, en banda o lateral), directamente sobre la superficie de las plantas (como la aplicación foliar) o a través del agua de riego (fertigación). La aplicación convencional de fertilizantes suele hacerse antes de la plantación, con equipos de tierra que los esparcen o asperjan sobre el suelo. Luego de la plantación y el desarrollo de los brotes, lo común es la aplicación en banda o lateral de los nutrientes líquidos o granulados. La fertilización aplicada al suelo





coloca los nutrientes directamente sobre el suelo, éste los almacena y los pone a disposición de los cultivos, según sea necesario.

Por otro lado, la fertigación proporciona una herramienta adicional para aplicar nutrientes en periodos críticos de demanda de agua para los cultivos, ya que llega al suelo pero también penetra en las hojas sin el riesgo de que los equipos de tierra compacten el suelo ni dañen las plantas (la denominada "plaga de hierro"). Una desventaja de este método es que algunos fertilizantes pueden corroer o taponar los equipos de riego o incluso requerir el gasto adicional de equipos especializados para los sistemas de riego.

La fertilización foliar también es adecuada para la aplicación de micronutrientes. Las fuentes de micronutrientes de alta calidad son capaces de filtrarse y diseminarse a través de la superficie de las hojas y así ingresar a las plantas. Las ventajas de la fertilización foliar son las siguientes: se consigue una aplicación uniforme en todo el campo fácilmente; la proporción de nutrientes a aplicar puede ser inferior a la utilizada en la aplicación directa en suelos; los nutrientes pueden mezclarse con otras aplicaciones agroquímicas para reducir los costos y la respuesta al nutriente aplicado puede ser casi inmediata. Por tanto, las deficiencias de micronutrientes identificadas durante la temporada de crecimiento pueden corregirse de forma rápida. Un beneficio adicional de este tipo de aplicación, es que sorte a cualquier limitación de disponibilidad de los nutrientes del suelo, causada por inconvenientes con el pH. Sin embargo, es posible que la fertilización foliar no resulte tan efectiva en plantas más jóvenes con menor superficie de hoja, y si las concentraciones de sal de la aplicación son demasiado altas puede causar quemaduras en las hojas y tener un efecto residual muy limitado para reabastecer el suelo para la próxima plantación.

### El desarrollo de un plan de micronutrientes para sus cultivos.

Resulta lógico establecer un plan integral de micronutrientes para garantizar el mayor rendimiento posible de sus cultivos en función del esfuerzo adicional y el dinero invertidos. Recuerde que si permite que las deficiencias de micronutrientes se conviertan en un factor limitante del desarrollo de sus cultivos, otras aplicaciones de agua, de fertilizantes con macronutrientes, y otros recursos y tiempo, pueden producir un retorno limitado o perderse.

La planificación comienza por conocer qué campos y cultivos son más propensos a las deficiencias de micronutrientes y llevar a cabo análisis de suelos y tejidos. Cuando se identifican los problemas y se resuelven con éxito, se debe registrar la experiencia para referencia futura. También es fundamental que controle continuamente sus campos para detectar posibles problemas de micronutrientes futuros. Tenga en cuenta cualquier condición ambiental o física especial que pueda afectar la disponibilidad de micronutrientes en sus cultivos en el futuro.

La necesidad de micronutrientes varía de acuerdo con el tipo de suelo, el cultivo plantado, la fuente de nutrientes disponible y el hecho de que el cultivo esté regado o sobre suelo seco. Para obtener recomendaciones más específicas, revise los recursos que correspondan a su área y analice los resultados de los análisis con el personal de la oficina extensión del distrito y su vendedor de fertilizantes. Es importante encontrar las mejores soluciones para los problemas de micronutrientes, incluso la dosis correcta y el momento de aplicación adecuado, para así obtener un equilibrio total y saludable de los nutrientes esenciales necesarios para el crecimiento vigoroso y el máximo rendimiento de los cultivos.

**Sobre los autores:** *Dra. Rita Abi-Ghanem, Directora Senior de Investigación y Desarrollo y Larry Cooper, Director de Comunicaciones en Bio Huma Netics, Inc., creador de los productos Huma Gro® de nutrición líquida y protección del cultivo.*

*Para obtener más información o realizar una consulta gratuita:*

**Ingrese al sitio web de Huma Gro®, <https://humagro.com/contact/> o llame al 1-800-961-1220.**

**Para ver el catálogo de productos de Huma Gro® en línea, ingrese al sitio web <http://bit.ly/HGCatalogo-Es2017>.**

## MICRONUTRIENTES Y

# ultra eficiente

## MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS

Se sabe que los macronutrientes secundarios (magnesio, calcio y azufre) y los micronutrientes (boro, cloro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, níquel y zinc) cumplen muchas funciones complejas en el desarrollo de las plantas y el rendimiento de los cultivos. De muchas maneras, son la clave del buen uso de otros nutrientes. Estimulan el crecimiento fuerte y constante de los cultivos que producen mayores rendimientos y aumentan la calidad de la cosecha al maximizar el potencial genético de la planta. En particular, su presencia puede tener un gran impacto en el desarrollo radicular, en la formación de frutos, el interior del grano, la viabilidad de la semilla, y el vigor de la planta. Sin embargo, estos nutrientes se agotan rápidamente en cualquier suelo que se cultiva en repetidas ocasiones, por lo cual se necesita la aplicación de cada vez mayores cantidades de fertilizantes para obtener el mismo rendimiento de los cultivos.

Huma Gro® ofrece una línea completa de fertilizantes líquidos desarrollados con Tecnología Micro Carbono® (TMC) que permiten al agricultor aplicar estos macronutrientes secundarios y micronutrientes a nivel foliar en la etapa de crecimiento exacta cuando más se los necesita. La TMC mejora la absorción de nutrientes por parte de los cultivos; esto mejora la eficacia, ahorra dinero y reduce los residuos, porque se necesita menos fertilizantes para lograr resultados excelentes. Independientemente de cuál sea su cultivo y su suelo, podemos ayudarlo a encontrar la mejor solución de nutrientes para que obtenga un crecimiento vigoroso y un rendimiento óptimo.

*“Con TMC, tenemos algo que ninguna otra persona tiene. Podemos proporcionarle nutrientes a la planta de manera más rápida y menos producto. Sin dudas es la tecnología más actual en el mercado.”*

—Mark Gregory



# MAX PAK®

La solución para una mejor nutrición de micronutrientes para las plantas

MAX PAK® de Huma Gro® es una formulación líquida de micronutrientes que contiene una fuente altamente estable combinada de muchos micronutrientes importantes. MAX PAK® está formulado con Tecnología Micro Carbono® para garantizar la máxima absorción y traslocación de nutrientes.



## BENEFICIOS:

- Penetra las hojas con una mínima alteración de las membranas celulares
- Incrementa el vigor de los cultivos y disminuye el riesgo de enfermedades.
- Presenta componentes esenciales para la clorofila, los sistemas enzimáticos de las plantas, los metabolismos de carbohidratos y proteicos, la respiración, las vitaminas y las hormonas
- Proporciona nutrientes esenciales de la planta



## ANÁLISIS GARANTIZADO:

Azufre (S) (combinado) ..... 3 %  
 Boron (B)..... 0,60 %  
 Cobalto (Co)..... 0,05 %  
 Cobre (Cu) ..... 1 %  
 Hierro (Fe)..... 2 %  
 Manganese (Mn)..... 1 %  
 Molibdeno (Mo) ..... 0,05 %

Zinc (Zn)..... 3,50 %

Derivado de: Ácido bórico, cloruro de cobalto, molibdato de sodio, zinc, manganeso, cobre, y sulfato ferroso.



## APLICACIÓN:

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	FREQUENCY
Todos los cultivos	1 pt-1 qt/ac 1,25-2,5 L/ha	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	Aplicar según sea necesario.

\*Las dosis dependen de la periodicidad, el método de aplicación y el volumen de agua, etc. Para más información, consulte a un representante de Huma Gro®.

*“Los fertilizantes líquidos de HUMA GRO® pueden ahorrar hasta un 90 % de espacio de almacenamiento. Vienen en forma líquida concentrada, en lugar de bolsas secas, como los productos convencionales. Esto supone al mismo tiempo una facilidad para el operario encargado de realizar las mezclas, quien no solo carga menos peso, sino que además reduce su exposición a los productos convencionales potencialmente dañinos. ‘El beneficio es para el personal, la planta y el medio ambiente.’ ”*

—Red Agrícola, abril de 2015, Edición 21 pág. 28-2



HumaGro.com





# 44 MAG®

*La solución para una mejor nutrición de magnesio para las plantas*

El producto Huma Gro® 44 MAG® acompañado con Tecnología Micro Carbono® asegura la máxima asimilación de magnesio, parte esencial de la molécula de clorofila que da a las plantas su color verde.

## BENEFICIOS:

- Base esencial de la molécula de clorofila.
- Participa en la translocación de almidones y es necesario para la formación de azúcares.
- Actúa como vehículo del fósforo en la planta.
- Regula la absorción de otros nutrientes por la planta.
- Potencia la formación de lípidos y aceites.

## ANÁLISIS GARANTIZADO:

Magnesio (Mg) ..... 5 %  
 5 % de magnesio (Mg) soluble en agua  
 Azufre (S) (combinado) ..... 5,50 %

Derivado de: Sulfato de magnesio

## APLICACIÓN:

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1–2 qt/ac 2,5–5 L/ha	0,5–1 gal/ac 5–10 L/ha	Aplicar según sea necesario.

\*Las dosis dependen de la periodicidad, el método de aplicación y el volumen de agua, etc. Para más información, consulte a un representante de Huma Gro®.

*“Agrícola San José redujo no solo el tamaño de los almacenes de 200 m2 (2.152 ft2) a 10 m2 (107 ft2), sino también la inversión en el mantenimiento del sistema de riego. ‘Gracias a la solubilidad de los productos Huma Gro®, los emisores de riego por goteo ya no se obstruyen, generando ahorros para nosotros.’ –Gerente de Agrícola San José”*

*—Red Agrícola, septiembre de 2015, Edición 25, pág. 42-43*



34 Desarrollado por Tecnología Micro Carbono®

# Z-MAX®

La solución para una mejor nutrición de zinc para las plantas

El producto Huma Gro® Z-MAX® acompañado con Tecnología Micro Carbono® asegura una efectiva absorción de zinc, azufre, manganeso y cobre para optimizar la nutrición de micronutrientes y ayuda a suprimir ciertos problemas internos y externos de las plantas. Esta solución de micronutrientes altamente concentrada está diseñada para mejorar la nutrición y la energía de las plantas. Z-MAX® es una gran incorporación a su arsenal de control de enfermedades.



## BENEFICIOS:

- *Incrementa el vigor de los cultivos y disminuye el riesgo de enfermedades.*
- *Presenta componentes esenciales para la clorofila, los sistemas enzimáticos de las plantas, los metabolismos de carbohidratos y protéicos, la respiración, las vitaminas y las hormonas.*
- *Incrementa la producción de polen, mejorando la fecundación de los cultivos.*



## ANÁLISIS GARANTIZADO:

Azufre (S) (combinado) ..... 5 %  
Cobre (Cu) ..... 0,50 %  
Manganeso (Mn)..... 2 %  
Zinc (Zn)..... 8 %

Derivado de: Sulfato de cobre, sulfato de manganeso, sulfato de zinc.



## APLICACIÓN:

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	0,5-1 gal/ac 5-10 L/ha	Aplicar según sea necesario.

\*Las dosis dependen de la periodicidad, el método de aplicación y el volumen de agua, etc. Para más información, consulte a un representante de Huma Gro®.

*"Vimos un gran aumento en la producción de maíz y sorgo durante estos últimos años gracias al uso de los productos Huma Gro®. También obtuvimos beneficios en el control de enfermedades utilizando Z-Max."*

—Mark Gregory



HumaGro.com







# CALCIUM

*La solución para una mejor nutrición de calcio para las plantas*

El producto Huma Gro® CALCIUM acompañado con Tecnología Micro Carbono® asegura la máxima absorción de calcio y su translocación dentro de la planta. El calcio es un nutriente necesario para el crecimiento y la fortaleza celular, la salud de la planta y el desarrollo de los frutos, lo cual reduce el riesgo de que desarrollen enfermedades fúngicas.

## BENEFICIOS:

- *Incrementa la resistencia del tallo y reduce el acame de los cultivos de cereales.*
- *Aumenta el tiempo de almacenamiento y reduce las enfermedades de traslado y almacenamiento de frutas y hortalizas.*
- *Fomenta la maduración y aumenta la calidad de la fibra del algodón.*
- *Reduce la predisposición a infecciones fúngicas.*
- *Aumenta la nodulación en las legumbres.*
- *Fomenta el enraizamiento temprano.*
- *Fomenta la maduración y viabilidad de los cultivos de semillas.*



## ANÁLISIS GARANTIZADO: 8-0-0

Nitrógeno (N) total ..... 8 %

8 % de nitrógeno nítrico

Calcio (Ca) ..... 10 %

Derivado de: Nitrato de calcio.



## APLICACIÓN:

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	0,5-1 gal/ac 5-10 L/ha	Aplicar según sea necesario.

\*Las dosis dependen de la periodicidad, el método de aplicación y el volumen de agua, etc. Para más información, consulte a un representante de Huma Gro®.



*"Estos productos son altamente compatibles y se pueden mezclar con todo tipo de nutrientes sin generar antagonismo, incluso en casos de combinaciones complicadas. 'Cuando visitamos la fábrica comprobamos que mezclaban calcio y fósforo puros sin ningún problema, algo que no se logra fácilmente.' "*

*—Red Agrícola, abril de 2015, Edición 24, pág. 11*



# IRO-MAX™

La solución para una mejor nutrición de hierro para las plantas

El producto Huma Gro® IRO-MAX™ acompañado con Tecnología Micro Carbono® proporciona una rápida y efectiva absorción de hierro de las plantas. El hierro es un micronutriente clave involucrado en la fotosíntesis que también permite otros procesos bioquímicos como la respiración, la fijación simbiótica de nitrógeno y la transferencia de trifosfato de adenosina (ATP) dentro de la planta.



## BENEFICIOS:

- Las plantas necesitan hierro para la formación de la clorofila.
- Es un componente de las enzimas que activa otros procesos bioquímicos dentro de las plantas, como la respiración, la fijación simbiótica de nitrógeno y la transferencia de energía.
- IRO-MAX™ alivia los síntomas cloróticos de las plantas con deficiencia de hierro.



## ANÁLISIS GARANTIZADO: 12-0-0

Nitrógeno (N) total ..... 12 %  
 12 % de nitrógeno nítrico  
 Azufre (S) ..... 4 %  
 Hierro (Fe)..... 8 %

Derivado de: Urea, sulfato ferroso.

## APLICACIÓN:

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	0,5-1 gal/ac 5-10 L/ha	Aplicar según sea necesario.



\*Las dosis dependen de la periodicidad, el método de aplicación y el volumen de agua, etc. Para más información, consulte a un representante de Huma Gro®.

*“Creo que la principal ventaja de Huma Gro® radica en la rápida respuesta de los productos después de su aplicación. Otro de sus beneficios es que permite administrar con más facilidad los inventarios, las reservas y el almacenamiento; ya ni siquiera necesitamos grandes almacenes. La tercera ventaja comparativa, y que considero muy importante, es el retorno sobre la inversión. . .”*

—Red Agrícola, noviembre de 2015, Edición 27, pág. 34-35



HumaGro.com



# BORO-MAX®

Boro (B) .....10 %

El producto Huma Gro® BORO-MAX® acompañado con Tecnología Micro Carbono® asegura una efectiva absorción del boro, necesario para la división celular, el metabolismo de las plantas, la estructura celular, el transporte de azúcar, la polinización y el desarrollo de las semillas. Aumenta la viabilidad del polen y la polinización en cultivos florales y proporciona la nutrición de boro necesaria para un adecuado crecimiento y maduración.

- *Es necesario para la división celular, la diferenciación de tejido normal y la maduración.*
- *Mejora el metabolismo proteico y reduce la acumulación de nitrato en las hojas.*
- *Junto con el calcio mantienen la integridad estructural de las plantas.*
- *Mejora el transporte de azúcar en las plantas.*

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1 pt-1 qt/ac 1,25-2,5 L/ha	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	Aplicar según sea necesario.

# COBALT

Cobalto (Co) ..... 5 %

El producto Huma Gro® COBALT acompañado con Tecnología Micro Carbono® es un micronutriente esencial involucrado en la nodulación de legumbres, la función microbiana y la recuperación del estrés vegetal. Es el elemento principal de la vitamina B-12.

- *Se puede aplicar con Huma Gro® VITOL® o un nutriente foliar para superar el estrés causado por la aplicación excesiva de herbicidas y pesticidas.*
- *Regula la concentración excesiva de etileno en el tejido vegetal, lo que previene la generación de ácido absísico y la caída prematura de los frutos.*
- *Es un elemento fundamental para la nodulación o la fijación de nitrógeno en las legumbres.*

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1 pt-1 qt/ac 1,25-2,5 L/ha	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	Aplicar según sea necesario.

# COMOL™

Fosfato (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) disponible.....5 %  
Cobalto (Co).....1 %

Molibdeno (Mo) .....3 %

El producto Huma Gro® COMOL™ acompañado con Tecnología Micro Carbono® asegura la absorción eficiente de los nutrientes y la translocación de fósforo, cobalto y molibdeno, los cuales estimulan la producción de aminoácidos, proteínas e hidratos de carbono necesarios para la división celular, la nodulación de las legumbres, las funciones microbianas, la recuperación del estrés vegetal, las actividades enzimáticas y el metabolismo del nitrógeno.

- *Puede ser aplicado con Huma Gro® VITOL® o un nutriente foliar para superar el estrés causado por condiciones ambientales adversas o residuos de herbicidas y pesticidas.*
- *Produce coenzimas necesarias para convertir el nitrógeno en aminoácidos para la síntesis de proteínas.*
- *Regula la concentración de etileno en el tejido vegetal.*
- *Estimula la producción natural de enzimas necesarias para la síntesis del ácido ascórbico.*

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1 pt-1 qt/ac 1,25-2,5 L/ha	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	Aplicar según sea necesario.

# COPPER

Azufre (S) (combinado) ..... 3 %  
Cobre (Cu) ..... 5 %

El producto COPPER acompañado con Tecnología Micro Carbono® asegura la efectiva y eficiente absorción del cobre, un micronutriente involucrado en muchos de los procesos metabólicos de las plantas, incluyendo la fotosíntesis, la actividad enzimática, el metabolismo proteico, la regulación de nitrógeno y el vigor de la planta.

- *Incrementa la actividad enzimática para un mayor metabolismo de los cultivos.*
- *Puede utilizarse junto para controlar hongos patógenos y enfermedades bacterianas.*
- *Tiene un efecto regulador cuando el nitrógeno del suelo es elevado.*
- *Interviene en la producción de vitamina A dentro de la planta así como en la formación de clorofila.*

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1 pt-1 qt/ac 1,25-2,5 L/ha	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	Aplicar según sea necesario.

# MANGANESE

Azufre (S) (combinado) ..... 2,50 %  
Manganeso (Mn) ..... 5 %

El producto Huma Gro® MANGANESE acompañado con Tecnología Micro Carbono® asegura la efectiva y eficiente absorción del manganeso, un micronutriente involucrado en muchos de los procesos metabólicos de las plantas, incluyendo la fotosíntesis, la actividad enzimática y la regulación de nutrientes.

- *Es un activador de enzimas y ayuda a la síntesis de clorofila.*
- *Es un activador de las enzimas que forman los lípidos.*
- *Es esencial para la asimilación del dióxido de carbono en la fotosíntesis.*
- *Interviene en la formación de riboflavina, ácido ascórbico y carotenos.*
- *Mejora la formación de raíces secundarias.*
- *Se encuentra relacionado estrechamente con el cobre y el zinc.*

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1 pt-1 qt/ac 1,25-2,5 L/ha	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	Aplicar según sea necesario.

# MOLYBDENUM

Molibdeno (Mo) ..... 5 %

El producto Huma Gro® MOLYBDENUM acompañado con Tecnología Micro Carbono® asegura la efectiva y eficiente absorción del molibdeno, un micronutriente necesario para las actividades enzimáticas y en particular para el metabolismo del nitrógeno.

- *Resulta esencial para la fijación del nitrógeno.*
- *Es una coenzima necesaria para transformar el nitrógeno en aminoácidos para la síntesis de proteínas.*
- *Es imprescindible para las funciones de las bacterias simbióticas de fijación de nitrógeno.*

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1 pt-1 qt/ac 1,25-2,5 L/ha	1-2 qt/ac 2,5-5 L/ha	Aplicar según sea necesario.

# NICKEL

Níquel (Ni) .....10 %  
Azufre (S) .....6 %

El producto Huma Gro® NICKEL acompañado con Tecnología Micro Carbono® es una fuente imprescindible de níquel, necesario para la producción de varios cultivos como vid, frutales y nueces. El níquel es un elemento irremplazable de la enzima ureasa, fundamental para convertir la urea en amonio (NH<sup>4+</sup>). Cuando la cantidad de níquel no es suficiente y la urea es la principal fuente de nitrógeno, ésta puede acumularse en las hojas al punto de convertirse en tóxico para los cultivos. Esto se manifiesta a través de necrosis en las puntas de las hojas.

- Protege a las plantas de la intoxicación por urea.
- Interviene en la síntesis de químicos (fitoalexinas) que producen las plantas para defenderse de patógenos.
- Contribuye a la producción de lignina, un elemento de las paredes celulares que fortalece a las plantas y aporta mayor resistencia a enfermedades.

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1 pt–1 qt/ac 1,25–2,5 L/ha	1–2 qt/ac 2,5–5 L/ha	Aplicar según sea necesario.

# PUR CAL™

Calcio (Ca) .....8 %  
Derivado de: Acetato de calcio.

El producto Huma Gro® PUR CAL™ acompañado con Tecnología Micro Carbono® asegura la máxima absorción de calcio libre de nitrógeno y su translocación dentro de la planta. El calcio es un nutriente necesario para el crecimiento y la fortaleza celular, la salud de la planta y el desarrollo de los frutos, lo cual reduce de forma indirecta el riesgo de que desarrollen enfermedades fúngicas. PUR CAL™ proporciona calcio libre del nitrógeno asociado a otros productos, permitiendo que los cultivos se beneficien de la nutrición de calcio para los frutos sin el estímulo del nitrógeno para el desarrollo vegetativo.

- Incrementa la resistencia del tallo.
- Reduce el acame de los cultivos de cereales.
- Fomenta la maduración y viabilidad de los cultivos de semillas.
- Reduce la predisposición a enfermedades fúngicas.
- Aumenta la nodulación en las legumbres.
- Fomenta el enraizamiento temprano.

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1–2 qt/ac 2,5–5 L/ha	0,5–1 gal/ac 5–10 L/ha	Aplicar según sea necesario.

# SULFUR

Nitrógeno (N) total .....8 %      Azufre (S) (combinado) .....10 %  
8 % Nitrógeno amoniacal

El producto Huma Gro® SULFUR acompañado con Tecnología Micro Carbono® permite que los cultivos absorban azufre. El azufre es un nutriente esencial que interviene en la respiración, la fotosíntesis, el metabolismo de aminoácidos, el crecimiento de las plantas y su vigor.

- Mejora la respiración de las plantas.
- Tiene un papel fundamental en lo que respecta a la ferredoxina, una proteína que interviene en la transferencia de electrones.
- Interviene en la formación de aminoácidos como la cistina y la metionina, que ayudan a formar proteínas.
- Tiene un papel importante en el metabolismo de carbohidratos y lípidos.
- Se ha probado que la falta de azufre aumenta la incidencia de ciertas enfermedades en los cultivos.
- Aumenta el ritmo fotosintético.

CULTIVO	FOLIAR*	RIEGO*	PERIODICIDAD
Todos los cultivos	1–2 qt/ac 2,5–5 L/ha	0,5–1 gal/ac 5–10 L/ha	Aplicar según sea necesario.

\*Las dosis dependen de la periodicidad, el método de aplicación y el volumen de agua, etc. Para más información, consulte a un representante de Huma Gro®.