

**FICHA TECNICA  
COMPOSICION MINERAL  
DEL SRC**

**SPANISH RIVER**  
CARBONATITE  
*"Remineralizing Your Soil"*

## **MINERALES VS ELEMENTOS**

La creciente conciencia de la necesidad de aumentar el contenido nutricional de los alimentos y mejorar la calidad del suelo, en la agricultura convencional y orgánica, describe la necesidad de usar minerales para lograr la producción sostenible de alimentos. El uso de la palabra "minerales en este contexto se refiere a los elementos químicos que son requeridos por los organismos vivos—comúnmente como alimentos dietéticos o minerales. Lamentablemente, es en el mismo contexto que las enmiendas de suelo tienden a ser evaluados. Se describe como esenciales y trazas de minerales, la calidad del polvo de roca que engañosamente se determina mediante la medición de sus componentes elementales; engañosa, porque prácticamente todos los compuestos terrenales contienen todos o la mayoría de los elementos de la tabla periódica. Es probable que el análisis de una silla de oficina contenga casi toda la tabla periódica y aún buenos niveles de elementos macro/micro nutrientes de una planta y de minerales pero, no en una forma que sería útil fertilizar hortalizas! La evaluación de la química de las rocas solas, por lo tanto, no indica el nivel de beneficio agronómico; un informe analítico provee sólo la composición elemental y contenido mineral, no la tasa de reactividad y crecimiento de las plantas promoviendo propiedades.

La Mineralogía es el estudio de cómo la química se organiza típicamente en compuestos inorgánicos estables. Los minerales son descritos por su química, estructura cristalina, propiedades ópticas y físicas. El ambiente geológico en el que se formó un mineral desempeña un papel importante en sus características de comportamiento. Ineficazmente, la agricultura evalúa sólo las propiedades físicas de los insumos minerales por solubilidad y por finura. Este método se basa en la suposición de que cuanto menor sea el tamaño de las partículas cuanto mayor sea la superficie, lo que resulta en mayor potencial de solubilidad. Esta suposición es correcta, pero no tiene en cuenta la estructura de los cristales inherentes que tienen una gran influencia en las características de erosión.

El "índice de cal" es un método más equitativo para determinar la eficacia de polvo de roca de calcio. Este método evalúa la capacidad de neutralización de la roca basada en química y las características de fineza. En esta prueba, la dolomita, un carbonato de calcio magnesio, logra un mayor índice que se basa en su capacidad química para neutralizar la acidez del suelo. Aunque químicamente puede tener el potencial para lograr una mayor capacidad de neutralización, el mayor contenido de magnesio cambia el comportamiento físico de los minerales que forman la roca. La Dolomita se convierte en la más densa y forma un vínculo mucho más fuerte entre cristales individuales, esto reduce sustancialmente su capacidad neutralizante. Investigaciones realizadas en los años sesenta y setenta de las capacidades absorbentes de piedra caliza en depuradores demostraron que piedras con químicos similares no siempre producen resultados similares. Según Shaffer de la Universidad de Indiana piedras similares pueden diferir por más de mil por ciento en la cantidad de dióxido de azufre que pueden absorber.

El Fosfato de roca cruda es a menudo señalado por la naturaleza muy estable del mineral apatita y superar esta estabilidad incurre en un mayor contenido de fósforo. Sometidos a un análisis de fertilizantes, estos conductos de roca alta de fósforo normalmente resultan en una disponibilidad de 1 a 3%. Más allá de las características químicas y de solubilidad, el comportamiento del mineral apatita cambia radicalmente debido al ambiente geológico en el que se formó el mineral. Cambios en la química dan lugar a cambios en la estructura del enrejado del cristal, el tamaño y la accesibilidad a la intemperie. El Francolita es un mineral de apatita donde Cl y F han sido reemplazados con el CO<sub>3</sub>, resultando en la estructura cristalina de nanocristalinos y una eficacia equivalente a fertilizante de ácido fosfórico soluble en agua. Esto significa que un francolita con 5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> proporcionará más P para el sistema que el Fluorapatito con 35% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-- independientemente de las características de solubilidad.

Nutricionistas de planta, aplicando inicialmente un modelo nutricionista de planta, trabajando principalmente con la rizosfera de modelo, han documentado la biomovilización dramática y asombrosamente rápida de nutrientes esenciales de los filosilicatos. La transformación de biotita a vermiculita en el sistema suelo es rápida. Experimentos por Mortland (1956), Spyridakis (1967) y Malezas (1969) han documentado que la biotita funcionó como la soluble silvita (KCl) como la más significativa fuente de K. y que la biodisponibilidad de potasio, la formación de la vermiculita aporta un mineral de arcilla esencial al sistema suelo. Otra vez, este fenómeno es enteramente el resultado de la estructura cristalina y no la composición química.

La efectividad de los productos del polvo de roca es probada, sin embargo, no es enteramente debido a la composición química; igualmente importante es la naturaleza de características físicas únicas. Esto resulta en productos de polvo de roca químicamente comparativo que varían significativamente en reactividad, vegetal y cualidades microbianas de mejora de accesibilidad y suelo. Las propiedades físicas de los minerales son lamentablemente ignorados en la agricultura orgánica – excepto por los proponentes de la remineralización de suelos, para magnetismo y biodinámica.

## EL ORIGEN DE LAS CARBONATITAS

Carbonatitas pertenecen a la familia de las rocas ígneas referidas como ultramáficas, un grupo muy singular de "alta reactividad", mineralógicamente roca compleja. No hay otras rocas ígneas<sup>1</sup> que hayan provocado tal fascinación. Las Rocas ultramáficas, también descritas como rocas alcalinas, han sido objeto de intensa investigación geológica en los últimos 50 años. Estas rocas alcalinas se caracterizan por su rareza, altas concentraciones de volátiles (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, etc.), elementos incompatibles, elementos litófilos, (aquellas con una fuerte afinidad por el oxígeno y por tener una mayor energía libre de oxidación) y un amplio espectro de tipos de mineral y roca.

Las rocas alcalinas muestran una fuerte correlación con importantes fracturas continentales, que penetran la capa (Sage, 1983). Las tendencias ultramáficas en América del norte están asociadas a lo largo de la costa de fuego del Pacífico y a límites tectónicos antiguos. La característica primordial de las rocas alcalinas son las increíbles variaciones que exhiben en mineralogía, textura y grano tamaño. Las modificaciones de polvo de roca mejor producidas en América del norte son a menudo influenciadas o contenidas dentro de estas tendencias. Aunque las rocas alcalinas comprenden menos del 1% de todas las rocas ígneas, un tercio de todos los nombres de roca se señalan alcalino, por un total de más de 250; realmente un testimonio de la gran diversidad de minerales.

---

<sup>1</sup> La palabra ígneo se deriva de la palabra latina que significa fuego. La roca ígnea se forma a través del enfriamiento del magma - ya sea por debajo de la superficie de la tierra, como roca intrusiva, o en la superficie, como la lava extrusiva.

Hay solamente un volcán de Carbonatita activo conocido en el mundo, Ol Doinyo Lengai, situado en el valle del Rift africano. Los seminómadas Masai de Tanzania dieron a la montaña su nombre, la traducción en inglés es "Montaña de Dios". El Serengeti, situado en el norte de Tanzania, es sede de la mayor migración animal de esa tierra en el mundo. Las gruesas capas de ceniza expulsada de Ol Doinyo Lengai forman los ricos suelos nutrientes de la llanura.

El interés reciente en estos sucesos geológicos únicos, es el resultado de una mayor comprensión de los mecanismos que biológicamente inducidos dan forma a nuestro planeta. El ciclo de las rocas es indispensable para la proliferación de la vida, el ciclo de química esencial de la vida tales como carbono, nitrógeno y silicio y por último, la regulación y ciclo de aire de la tierra y el agua. Las rocas ultramáficas desempeñan un papel indispensable en estos procesos; de hecho geólogos están convencidos de que las rocas ultramáficas podrían desempeñar un papel fundamental en la aceleración de secuestro de CO<sub>2</sub> atmosférico. Las características minerales que promueven este fenómeno, cuando son incorporados en el funcionamiento de los suelos, son el resultado de agregación de suelo mejorado y hábitat microbiano y, en consecuencia, ha mejorado mucho el contenido carbono y nitrógeno en el suelo junto con un aumento significativo en la química esencial disponible de la planta.

El grupo de rocas llamado Carbonatitas representa aproximadamente el 30% de rocas ultramáficas. Esto equivale a un área global de carbonatitas expuesta en el orden de 200 millas cuadradas. Complejos de Carbonatita pueden variar entre ser muy simples para ser de los tipos más complejos de la mineralogía de rocas ígneas. Compuesto casi en su totalidad de Calcita y Dolomita, las carbonatitas pueden ser una variedad de carbonatos acompañada de silicatos, fosfatos, sulfatos, óxidos de hierro, RE carbonatos, sulfuros, fluoruros y minerales de óxido de niobio. Más de 50 minerales se han encontrado en las carbonatitas, (Pecora, 1956).

## **EL ORIGEN DE SPANISH RIVER CARBONATITE – SRC**

El nacimiento del Spanish River Carbonatite es único entre las únicas carbonatitas. Una roca de 10 kilómetros (6 millas) de diámetro que viajó aproximadamente a 143.000 kilómetros por hora, (89.000 millas por hora), impactó la tierra. La onda de choque catastrófica resultante dio lugar a una columna de roca sobre calentada, en la parte más profunda de la corteza, catapultada a atmósfera temprana de la tierra; sólo para volver bajo el tirón de la gravedad dejando un agujero grande; en la corteza interior. Después de que el polvo se había asentado, un agujero de 250 kilómetros de diámetro fue originalmente creado, además de un lago de roca fundida que era tres veces el tamaño del cráter del actual súper volcán de Yellowstone. Sin embargo, fuera de este gran pozo, los científicos teorizan que, similar a lo que ocurrió en Yellowstone, la vasta red de respiraderos hidrotérmicos y la complejidad de los componentes minerales crearon las condiciones necesarias para la vida.

Esta catástrofe conocida como el evento de Sudbury, es la principal hipótesis del origen de la cuenca de níquel Sudbury y por casualidad, del complejo Spanish River Carbonatita. La moderna superficie de depósito consiste en la raíz de la salida original de material ígneo. Estos restos del sitio de impacto se conocen como la cuenca de Sudbury y ese magma profundo dio lugar a la deposición de uno de los más ricos depósitos de níquel en el mundo. Cerca del perímetro exterior de la cuenca de Sudbury se formó un tubo volcánico que representa los bajos fondos de un antiguo volcán, lo que nos referimos como el complejo Spanish River Carbonatita. El tubo relaciona la boca del volcán con la superficie, el magma líquido muy por debajo, y ahora está lleno de material granítico solidificado. El granito se compone de calcio, magnesio, sílice, fósforo, potasio, minerales ricos en química esencial de la vida y minerales primarios; precursores de vida esenciales y arcillas secundarias.

## CONTENIDO MINERAL DE SPANISH RIVER CARBONATITE – SRC

Spanish River Carbonatite – Src se compone de cuatro tipos de roca, las más importantes definidas por su composición mineral.

Estas divisiones son sovita, silicocarbonatita, piroxenita y sienita. Todas las unidades de roca más importantes se extraen juntos para producir el producto de FUENTE actual. La investigación en curso es en respuesta a los usuarios actuales de la FUENTE que desea determinados constituyentes minerales en orden para abordar los problemas específicos de la fertilidad.

Estos minerales incluyen respectivamente: los componentes minerales de magnesio, fosfato, potasio y sílice.

## Spanish River Carbonatite

### Composición Mineral Aproximada

Mineral	Formula	Approx. %	Comentarios
<b>Minerales sulfurados</b>			
Esfalerita	(Zn, Fe) S	trace	Fuente de zinc, azufre y hierro
Calcopirita	CuFeS <sub>2</sub>	trace	Fuente de cobre, azufre y hierro
Pirrotita	Fe(1-x)S(x=0-0.17)	trace	Fuente de sulfuro y hierro
Pirita	FeS <sub>2</sub>	trace	Fuente de sulfuro y hierro
<b>Carbonatos</b>			
Calcita		40	
Siderita	Fe <sub>2</sub> +(CO <sub>3</sub> )	trace	Fuente de hierro
Magnesita	Mg(CO <sub>3</sub> )	minor	Fuente de Magnesio
Bastnasita	La(CO <sub>3</sub> )F	trace	Fuente de Lantano
<b>Minerales de Óxido</b>			
Magnetita	Fe <sub>3</sub> +2Fe <sub>2</sub> +O <sub>4</sub>	minor	Magnetita es muy importante biogenicamente, proviene de una amplia variedad de organismos. Fuente de hierro.
Hematita	Fe <sub>3</sub> +2O <sub>3</sub>	minor	Fuente de hierro
Rutila	TiO <sub>2</sub>	trace	
<b>Fosfatos</b>			
Grupo Apatita	Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (OH)0.33F0.33Cl0.3	8.94	Comúnmente referido como fosfato de roca dura
<b>Sulfatos</b>			
Barita	Ba(SO <sub>4</sub> )	trace	
<b>Silicatos</b>			
Olivina - Forsterita	Mg <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	trace	
Serie Píroxenos	- aegirino NaFe <sub>3</sub> (Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub> )	minor	La Piroxinita llega a un total 10% de SRC, Es un silicato de magnesio altamente reactivo, cuando se incorpora en el suelo convierte a arcillas de alta actividad
	- Acmita	trace	
	- Ferrosilito Fe <sub>2</sub> +MgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	minor	
	- Enstatita Mg <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	minor	
Forsterita	Mg <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> )	4.14	Silicato de magnesio usado en láseres, materiales refractarios y gemas
Amfibole - Arfvedsonita	Na <sub>3</sub> Fe <sub>24</sub> Fe <sub>3</sub> (S <sub>8</sub> O <sub>22</sub> )(OH) <sub>2</sub>	minor	

Series Biotita	$\text{KMg}_{2.5}\text{Fe}_{20.5}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH}))$	5	Excepcional fuente de Potas en los suelos convierte gran actividad con arcilla vermiculita
Vermiculita	$\text{Mg}_{1.8}\text{Fe}_2+0.9\text{Al}_4.3\text{SiO}_{10}(\text{OH})$	5	Excepcional arcilla de alta actividad
Serpentina		trace	
Esfina - Keilhauita	$\text{Ca}_{0.95}\text{REE}_{0.05}\text{Ti}_{0.75}\text{Al}_{0.2}\text{Fe}_3$	minor	Tierras raras que contienen especies minerales
Qaurtz	$(\text{SiO}_2)$	trace	
Corundum	$(\text{Al}_2\text{O}_3)$	trace	Corindón es una gema con variaciones de color que resultan rubís y zafiros
Alkali Feldspars - Orthoclase	$\text{KAlSi}_3\text{O}_8$	4.09	Silicatos de bajo contenido de potasio
- Microcline	$\text{KAlSi}_3\text{O}_8$	minor	
Plagioclase Feldspars - Albit	$\text{Na}_{0.95}\text{Ca}_{0.05}\text{Al}_{1.05}\text{Si}_{2.95}\text{O}_8$	6.49	Bajo contenido de sodio y silicato de calcio
Arfvedsonita	$\text{Na}_3\text{Fe}_2+4\text{Fe}_3+(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$	minor	minor
Clorita	$(\text{Mg}, \text{Fe}^{++})_5\text{Al}(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_8$	trace	trace
Leucita	$\text{KAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$	trace	Bajo contenido de silicato de potasio
Kalsilita	$\text{KAlSiO}_4$	trace	Bajo contenido de silicato de potasio
Nefelina	$\text{Na}_{0.75}\text{K}_{0.25}\text{Al}(\text{SiO}_4)$	minor	Bajo contenido de sodio y silicato de potasio
Carnegieita	$\text{NaAlSiO}_4$	trace	Forma rara de Nefelina
Ternardita	$\text{Na}_2(\text{SO}_4)$	minor	Muy reactiva fuente de sodio y sulfuro
Gehlinita	$\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$	minor	Silicato de calcio
Wolastonita	$\text{CaSiO}_3$	5.19	Relativo a inactividad en la regeneración de huesos.
Fayalita	$\text{Fe}_2+2(\text{SiO}_4)$	4	Silicato de hierro
Riebeckita	$\text{Na}_2\text{Fe}_2+3\text{Fe}_3+2(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})$	trace	Silicato de sodio y hierro

**Note:**

*Trace: significa menor de 1%;*

*Minor: significa igual o menor de 4%*



***"Bringing Geology to Life"***

