

## La Remineralización de los Suelos, *un Principio para la Soberanía Alimentaria*<sup>1</sup>

Carlos Andrés Naranjo Bedoya\*  
Diana Acevedo\*\*

<sup>1</sup> Apuntes a partir del VIII Diploma-  
do Internacional en Agroecología,  
realizado en Itagüí (Antioquia), de  
noviembre 3 al 15 de 2008.

Desde el surgimiento de la vida en el planeta, los seres vivos invierten gran parte de su energía en alimentación, protección, resistencia y reproducción. Y desde siempre, todos los seres vivos buscan energía en el ambiente donde viven. Las especies que mejor aprovecharon y transformaron la energía evolucionaron con ventajas, diferenciándose entre sí. Los vegetales son un ejemplo fehaciente de las ventajas adaptativas conferidas por la eficiencia energética en el lento proceso evolutivo, que año tras año, evidencia sus efectos tras muchas generaciones. Gracias a las prerrogativas que les confiere la fotosíntesis, trasegaron de la reproducción vegetativa al desarrollo de formas reproductivas como las semillas, de fácil diseminación, más resistentes a las condiciones adversas del tiempo y con la capacidad de almacenar una gran cantidad de energía potencial que, luego de la germinación, puede favorecer la sobrevivencia de la plántula.

Esta virtud de la semilla para la planta constituye, al tiempo, una fuente nutricia ineludiblemente atractiva para seres vivos como insectos, roedores y personas, que la demandan para su alimentación. Gracias a la cantidad de energía y a la calidad de los nutrientes que contienen, las semillas siempre han sido fundamentales en la alimentación directa o indirecta de la humanidad; a tal punto que la subsistencia de las comunidades y el devenir de las civilizaciones dependen de la disponibilidad de semillas para el cultivo y obtención de los alimentos. Por ello, estas estructuras reproductivas vegetales continua-

rán siendo objeto de atención del género humano, al igual que en el pasado remoto, cuando el albur de la agricultura dio inicio a la repotenciación de sus virtudes en beneficio de la satisfacción de las necesidades humanas.

Con la facilitación del acceso a los alimentos provocada paulatinamente por la agricultura, se dio la consecuente transformación del comportamiento de las sociedades que la practicaban, hasta llegar a los tiempos, como el presente, en que la suerte de la humanidad está prácticamente atada al destino de esta actividad milenaria. Sin embargo, la práctica intensa y extensa de los procesos productivos agrícolas y pecuarios también demanda de insumos, cuya cantidad es proporcional a la magnitud de las plantaciones y rebaños; por ello, a la agricultura se le asocia con el retiro de nutrientes del suelo, que en condiciones naturales, son renovados por las liberaciones de los mismos que se efectúan desde la roca madre en respuesta a los cíclicos procesos erosivos que determinan la dinámica de la vida natural.

Con el transcurrir del tiempo, se expande la agricultura y se pasa de pequeñas a grandes cantidades de minerales demandados, extraídos a tasas que superan con creces la capacidad repositiva natural de la roca, provocando la ruptura del equilibrio mineral de los suelos. En consecuencia, dada la interdependencia entre los componentes de la cadena trófica, se generan desequilibrios nutricionales provocados por las carencias de minerales en las dietas alimenticias.

\* Ingeniero Ambiental Universidad de Medellín. Director ejecutivo Corporación Ambiental GEDI. Director Asociación de Organizaciones Socio ambientales PANTÁGORA. Coordinador ambiental Asociación de Propietarios Arrendatarios y Administradores de Propiedad Horizontal de Colombia AS-URBE.

\*\* Tecnóloga Ambiental Politécnico Jaime Isaza Cadavid. Consultora con 15 años de experiencia en proyectos agroecológicos. Integrante de Consultores en Agricultura Sostenible y Permacultura -COAS- Colombia.

Con el aumento de la población surge el hambre y la consiguiente necesidad de incrementar las cosechas, que al no poderse realizar en las áreas habilitadas para la agricultura, obliga a la expansión de las tierras de cultivo en desmedro de los bosques y forestas. Se inicia –en consecuencia– el uso del fuego como herramienta efectiva para aumentar las áreas agrícolas y surge el efecto indeseado de la eliminación de especies, la homogenización de paisajes, la drástica alteración del proceso evolutivo del ecosistema local y la destrucción de la materia orgánica del suelo.

Además de la devastación de la flora, el fuego le aporta al agricultor el aumento inmediato de la fertilidad del suelo intervenido, gracias a la liberación e incremento de elementos minerales necesarios para las plantas, obtenidos de la reacción calórica sobre la roca madre y de la combustión de la madera de los árboles. Sin embargo, este efecto positivo en los cultivos es transitorio, ya que transcurridos algunos años de la quema de los campos, luego del incremento inicial de la producción, se constata el declive de las cosechas y de la prodigalidad del terreno, que decaen si se persiste en la práctica, hasta el agotamiento de las mieses y la desertificación de la tierra.

## Algunas prácticas ancestrales para la mineralización de los suelos

En las regiones aptas para la agricultura de todas las latitudes, se ha repetido el mismo proceso: cuando la tierra es abundante, se suple el agotamiento de su fertilidad utilizando la técnica de cesar su cultivo o “dejar descansar la tierra” por un período de tiempo que depende del grado de afectación del recurso y de las dinámicas naturales de su regeneración. De este modo, se recupera la fertilidad con la liberación de los minerales de la roca madre, la acumulación de la materia orgánica y la transformación de estos materiales a través de los agentes bióticos (microbiota, fauna y flora) en este suelo agrícola.

Ahora bien, ¿De dónde provienen las cenizas de los árboles tras ser quemados? No proceden, en primera instancia, del sol o de la lluvia. Su origen es la tierra generada, tras un largo y complejo proceso, con los minerales de las rocas del lugar o transportada hasta allí por el viento o los cursos de agua. La lava y las cenizas expulsadas desde la corteza terrestre con la erupción de los volcanes, es otra de las fuentes que enriquecen periódicamente los suelos con los elementos minerales raros, oriundos de las rocas del centro de la tierra.

Lo claro desde antaño, tal y como lo constatan los efectos ocurridos en las plantas, es que las cenizas son fundamentales para ellas; incluso las obtienen

das con la quema del carbón mineral (antracita y linito), practicada para el calentamiento de las casas y que se asemejan a las obtenidas tras la combustión de la leña de los árboles; las plantas que crecían en los lugares cercanos de las piedras, en las áreas donde sucedían las quemas, eran más saludables.

En igual sentido, la gente sabe desde hace siglos que el polvo obtenido tras la quema y molienda de las rocas y minerales, es útil para sustituir las cenizas. Por ello, en muchas regiones, los agricultores utilizan desde tiempos remotos rocas quemadas y molidas para enriquecer y recuperar el suelo de la fatiga mineral y aumentar la producción de las cosechas.

Otra técnica inveterada para el incremento de la producción vegetal, proviene de la observación empírica sobre los efectos positivos en las plantas de los estiércoles que permanecen depositados determinado tiempo en un lugar; en repetidas ocasiones se verificó que las plantas que crecían en esos espacios eran más sanas y con una producción muy superior. Fundamentados en estas evidencias, los antiguos estudiosos en la materia sugirieron que el detritus en que se transforma el estiércol constituye el humus de la tierra y que este oscuro material es el principal responsable de la nutrición de las plantas.

De manera práctica, guiados por la experiencia transgeneracional acumulada, los agricultores siempre han experimentado diversas alternativas para garantizar las cosechas; en ese cometido, recolectaron y utilizaron los estiércoles y cenizas, y las aplicaron por separado o mezcladas en los cultivos. Los resultados obtenidos en todos los lares siempre han indicado que los mejores

resultados se obtienen con las aplicaciones de las diversas combinaciones que pueden realizarse con estos insumos.

Una técnica ancestral, esta vez precolumbina, para aprovechar los recursos ambientales en procura de obtener insumos para mejorar la productividad de los cultivos, es la practicada en las zonas lacustres por Mayas, Aztecas y Zenúes, entre muchas otras culturas aborígenes americanas. Tal y como es el caso en la región lacustre del valle de México, con la muy común práctica denominada *chinampas* (como también se conocen los terrenos de corta extensión, donde se cultivan flores y verduras, en las lagunas vecinas a Ciudad de México), consistente en retirar del fondo de los lagos y pantanos, la precipitación de las sales minerales del agua (como los sulfatos resultantes de la reacción del azufre con otros elementos químicos) y la lama generada de la fermentación anaeróbica de la materia orgánica, para depositarla sobre la superficie. De este modo mineralizaban y fertilizaban las tierras para obtener cosechas abundantes y sanas.

La práctica de las chinampas se mantiene vigente en Xochimilco, muy cerca de Ciudad de México, ya que corresponden a modos sostenibles y ancestrales de producción que sustentan la pervivencia de las culturas nativas de esta región.

La asociación de los cultivos con especies leguminosas, es, al igual que en muchas otras ocasiones, una técnica de comprobada efectividad para incrementar la producción de los cultivos, y es el fruto de las observaciones de una miríada de agricultores sobre lo acontecido en la naturaleza, ya que los campesinos percibieron que cuando se sembraban ciertas leguminosas en las partes altas de las montañas, repercutían positivamente en el incremento de la producción de los cultivos sembrados en las



partes más bajas de la vertiente. La explicación científica moderna de este fenómeno botánico es que estas plantas fijan el nitrógeno del aire en el suelo y el agua lluvia lo transporta hacia las zonas inferiores, donde, si se encuentran los cultivos, es retenido por las raíces y la materia orgánica allí generada. Esta práctica antiquísima, fundamenta uno de los grandes saltos en el conocimiento moderno sobre el cultivo de las plantas.

Lo claro es que el equilibrio de los nutrientes en el suelo, del cual depende la calidad de los alimentos, semeja una compleja telaraña de relaciones ecológicas y reacciones bioquímicas y energéticas que configuran y son determinadas a su vez, por varios ciclos catalizados biológicos. De todo ello, además del clima, la exposición solar, los minerales, el agua y la biota, es responsable en grado sumo la materia orgánica, ya que al acumularse y transformarse en humus gracias a la acción de los microorganismos, regula los ciclos vitales en el suelo.

Al respecto, hay evidencias incontrovertibles de que un suelo rico en materia orgánica (humus) regula las reacciones químicas y modera los impactos abruptos. Y que la evolución de la vida en el suelo tiene en la materia orgánica uno de sus pilares, ya que constituye el sustrato que posibilita la continuidad de las sucesivas generaciones de organismos vivos, de cuya composición, estructura y dinámica depende el equilibrio y la sostenibilidad en el tiempo y en el espacio de la totalidad del ecosistema.

## La desmineralización generalizada de los suelos

A sabiendas de las múltiples, probadas y muy antiguas técnicas existentes para mineralizar los suelos, cabe preguntarse: ¿Cuándo cambiaron los agricultores la forma ancestral de producir alimentos, revertida en el desequilibrio de los suelos? Todas las evidencias indican que la respuesta a la pregunta se encuentra en la producción y utilización masiva de abonos de síntesis química, generados de manera creciente a partir de la consolidación de la revolución industrial, cuyos albores se remontan al siglo XIX.



Con los avances de la industria química en la sociedad moderna, se descubrió que los reactivos químicos pueden aumentar la solubilidad y la concentración de los minerales de las rocas.

Este desarrollo tecnológico, en el marco del sistema de patentes establecido en el siglo XIX para proteger las inversiones y beneficios de los inventores, le permitió a los empresarios registrar los métodos de tratamiento químico industrial y extender la protección de la marca registrada más allá de las fronteras nacionales y el tiempo previsible de sus vidas y las de sus inmediatos sucesores. Con las leyes totalmente a su favor, las empresas establecen los procesos para transformar una materia prima abundante y fácil de aprovechar, en un producto registrado con una patente pública que elimina toda posible competencia; protege la exclusividad en el medio y garantiza un mercado cautivo durante períodos muy prolongados de tiempo.

De este modo, minerales de propiedad colectiva e interés público como N, P, K, S, Mg y Ca, serán sometidos una y otra vez a procesos industriales para obtener nuevos productos, cuya permanencia en el mercado será protegida a través de la legislación vigente. Y los recursos del subsuelo que antes eran de muy fácil utilización, como las rocas de P, N o K, son tratadas para condicionar un poder que determina los rumbos del mercado, la tecnociencia, la seguridad alimentaría y la prosperidad de sociedades enteras.

En consecuencia, los gobiernos y las industrias, de manera planeada y predeterminedada, establecen las características de la fertilización acorde con sus intereses comerciales, económicos y militares. Las inversiones en desarrollo tecnológico se condicionan según la magnitud de los retornos económicos y la aplicación de la tecnología se subordina a la tenencia de ganancias y ventajas cada vez más lucrativas, representadas especialmente en el incremento de la exclusividad, la concentración y la solubilidad del producto.

La tendencia global resultante que se impone desde la industria a la producción agrícola, confluye en un incremento siempre mayor de la concentración de los minerales deseados por la agricultura industrial, sin considerar las necesidades presentes y futuras de otros minerales. La estrategia implementada consiste en aumentar cada vez más la dependencia industrial y la necesidad de agregar tecnología. El resultado repetido cotidianamente con cada tratamiento químico establecido para aumentar la concentración del elemento previsto por el proceso industrial, es la disminución y/o eliminación

de los elementos nutritivos, antes presentes en las rocas de forma natural. Con el incremento industrial de la solubilidad de los minerales contenidos en las rocas, provocado a través de reacciones químicas, se da en primera instancia la pérdida de decenas de elementos minerales menores existentes en la roca madre. Al aplicar posteriormente el fertilizante de alta solubilidad en el ecosistema, se alteran los ciclos y dinámicas intrínsecas al medio; se modifica por lo tanto, el equilibrio metabólico y energético, y la composición de la biota y microbiota, alterándose, finalmente, la totalidad del sistema ecológico sometido al insumo agrícola.

Al uso masivo, duradero y extensivo de los abonos industriales producidos sintéticamente, se asocia el deterioro del equilibrio bioquímico en los suelos y el desbalance de los elementos nutricionales indispensables para el adecuado desarrollo de las plantas, ya que no se corresponden con la riqueza y existencia de los mismos en la roca madre.

Es necesario reconocer que la semilla es uno de los pilares fundamentales de donde obtenemos nuestros alimentos. Tener el poder sobre esta información nos conmina a que reaccionemos y pensemos en que debemos mirar el suelo

En síntesis, la agricultura industrializada vigente desequilibra a gran escala el equilibrio mineral de los suelos, modificando de manera impredecible la geoevolución de los lugares donde esta vigente; impacta negativamente la espiral de la creación biológica en la multitud de reacciones que acontecen en los ecosistemas; altera severamente la vida del suelo, al considerarlo inerte en contravía de la copiosa evidencia que demuestra que se trata de un complejo sistema viviente configurado por un proceso dinámico donde interactúan las comunidades bióticas con el clima y la geología.

Nuestra pregunta fundamental a esta visión tecnológica y económica del desarrollo es la siguiente: ¿Por qué la industria produce y vende el mismo tipo de abono para todos los ecosistemas, a sabiendas de que cada ecosistema es diferente y que están incidiendo en sistemas vivos?

Independientemente de la respuesta que recibamos, la evidencia permite concluir que las condiciones para la producción agropecuaria son determinadas y trazadas de forma convencional, formal y legal por los intereses económicos de los segmentos que dominan la agricultura. De esta forma, los conocimientos son ignorados y los daños para la población son escondidos en un sistema concebido para la maximización inmediata del beneficio económico. En ese ámbito y acorde con él, prima la despreocupación de la agricultura industrial respecto a los equilibrios energéticos de los ecosistemas, la calidad de vida de la población, la salud de las comunidades bióticas representadas en los suelos, los animales y las plantas.

Por consiguiente, es concluyente el despropósito que cometen con las generaciones actuales y futuras de seres humanos, evidenciado en la dependencia actual de alimentos importados, el desplazamiento de los campesinos a las grandes ciudades, el desequilibrio nutricional de la inmensa mayoría de habitantes y la alteración irremisible, amen de la pérdida de la biodiversidad, a causa de la homogenización de la biota en todos los niveles que la componen, desde las células hasta los grandes paisajes.

La domesticación y selección utilitarista de los cultivos por la apariencia, productividad y resistencia contra las plagas y enfermedades traen la pérdida de la calidad nutricional que pasa a ser ignorada o dejada de lado en un segundo plano. Esa pérdida es fruto de una alteración energética en los alimentos,

que trae como consecuencia un pésimo estado de salud para quienes los consumen.

Lo rampante es el desacato sistemático a la premisa ampliamente constatada de que la riqueza de un producto agrícola evoluciona con la vida del planeta, y su calidad está íntimamente ligada a esta evolución. La mineralización de los suelos: necesidad imperiosa para el desarrollo sostenible de las sociedades

La grave crisis de la agricultura provocada por los sistemas productivos vigentes obliga a identificar e implementar alternativas de producción que garanticen el respeto por la vida en su conjunto y la calidad de vida y supervivencia de las generaciones actuales y futuras.

Las experiencias y legados generados en la evolución de la agricultura originada en un lejano pasado, pueden constituir una posible fuente para encontrar salidas a la terrible situación en que nos encontramos. Hay que escudriñar el pasado, releer la historia y validar las prácticas que alimentaron a los antepasados y que han sostenido a miles de culturas sin llegar al caos en que vive la sociedad actual.

En las últimas décadas, y cada vez con más ímpetu, crece la gran preocupación sobre el hambre invisible constatada en los síntomas de desnutrición de las personas que se alimentan con las cantidades razonables de alimentos producidos bajo los criterios de la agricultura industrial. Estas personas padecen de desmineralización, osteoporosis (erosión mineral), diversos desequilibrios precoces y acumulación de radicales libres. Estos problemas de salud se relacionan directamente con una nutrición basada en alimentos de baja calidad carentes, deficientes y desequilibrados en cuanto a la composición y concentración de minerales, microminerales y elementos minerales trazas.

La remineralización del suelo es la solución a esta problemática mundial. Empero, no debe asumirse como un insumo para paliar la insostenibilidad del sistema de producción que ha provocado la crisis ambiental y social que lastra nuestro bienestar y compromete negativamente el futuro de la biosfera y la humanidad. ¡No! La remineralización debe asumirse como la ciencia aplicada a la construcción de la vida en el suelo a partir de la restauración del equilibrio de minerales, el desbloqueo de nutrientes y la multiplicación de alimentos para la microbiota del suelo.

La remineralización, realizada, por ejemplo, mediante la utilización de las harinas de rocas (piedras o rocas molidas finamente), es a la vez principio y alternativa de producción para alcanzar la soberanía alimentaria, entendida como el derecho de los pueblos al respeto de su tradición agrícola y a tener el poder sobre sus semillas, sus tierras y sus saberes ancestrales y modernos.

La remineralización de los suelos con harinas de rocas –y por lo tanto de las plantas–, permite reponer satisfactoriamente los minerales agotados y restaurar las reservas disminuidas. Gracias a ello, se reestablecen las condiciones que requieren para vivir las bacterias, hongos y otros microorganismos; y se reactivan las reacciones químicas y bioquímicas que dinamizan el metabolismo de las comunidades bióticas del suelo, con la consecuente liberación de los metabolitos que promueven el crecimiento y la salud de las plantas.

Lo afirmado se constata en los trabajos pioneros con “Harina de rocas” o conjunto de piedras y minerales molidos finamente y utilizados para la remineralización de los suelos y los cultivos, que se llevan a cabo en los EE.UU., China, Suiza, Centroamérica y Brasil. A continuación se presentan algunos de entre los numerosos resultados que se obtienen con la utilización de los fertilizantes elaborados a partir de estos productos:

Resultados que se obtienen en la producción agropecuaria con fertilizantes a base de harina de rocas.

- Incremento entre el 6 y 15 % en la producción de granos, incluyendo arroz, trigo y soya.
- Incremento entre el 5 y el 26 % de la producción de los cultivos de frutas vegetales.
- Incremento entre el 1 y 5 % en la cantidad de azúcares de los cultivos de frutas, remolacha y caña de azúcar.
- Aumento en la cantidad de vitamina C en las frutas.
- Las plantas son más resistentes a las altas temperaturas y las sequías.
- En los animales, aumenta el índice de crías que sobreviven, se incrementa el peso, hay un mayor aprovechamiento de los forrajes y concentrados y en las ovejas la producción de lana es más abundante.

### Beneficios con la remineralización de los suelos a partir de la utilización de harina de rocas

1. Aporte gradual de nutrientes (macro y micronutrientes) esenciales para la nutrición mineral de los cultivos.
2. Aumento de la disponibilidad de dichos nutrientes en los suelos cultivados.
3. Aumento de la producción.
4. Reequilibrio del pH del suelo.
5. Aumento de la actividad de microorganismos y de lombrices.
6. Aumento de la cantidad y calidad del humus.
7. Control de la erosión del suelo a partir del mejor desarrollo de las plantas cultivadas y del aumento de la materia orgánica en el mismo.
8. Aumento de la reserva nutricional del suelo.

**9.** Aumento de la resistencia de las plantas contra la acción de insectos, enfermedades, sequías y heladas, debido al estímulo de su estado nutricional.

**10.** Eliminación de la dependencia de fertilizantes y venenos, cuya producción exige un elevado consumo de energía.

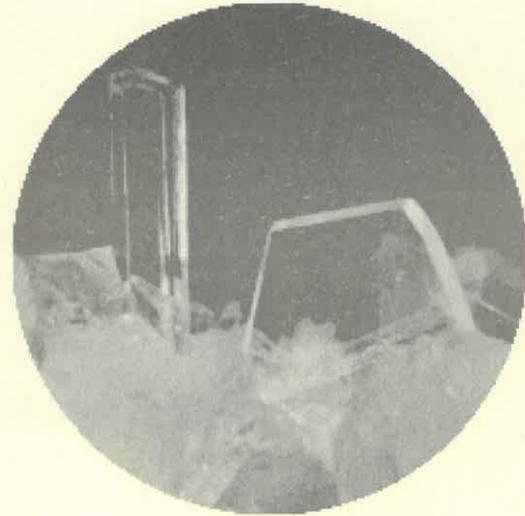
El valor más importante a redescubrir y recuperar hoy en día, es la importancia de la remineralización de los suelos como una estrategia que convoca la práctica cotidiana con los campesinos, ante la catástrofe de una alimentación industrial basada en plantas domesticadas, sin una visión de calidad total, sostenibilidad y equilibrio energético.

Una sencilla remineralización de los suelos agrícolas marca el inicio para restaurar la salud de una sociedad más justa, humana, sensible y sostenible. En América Latina podríamos tener en cada país o región docenas de fábricas de interés social campesino, produciendo diferentes tipos de harinas de rocas, facilitando la remineralización de todos los suelos ya agotados, como lo hacen los norteamericanos, los europeos y los chinos.

El camino natural para resolver la crisis alimentaria y ambiental vigente, es el de la agricultura que integra respetuosamente el suelo, el ambiente y la sociedad. En ella, las plantas y animales menos domesticados, hoy casi extintos, tienen importancia regional por su capacidad de responder mejor a las técnicas de producción de la agricultura ecológica y su accesibilidad debido a los bajos costos de producción.

Cuando retrocedemos en el pensamiento y llegamos a los principios de la creación de la vida, sabemos que es necesario reconocer que la semilla es uno de los pilares fundamentales de donde obtenemos nuestros alimentos. Tener el poder sobre esta información nos

conmina a que reaccionemos y pensemos en que debemos mirar el suelo, su vida y su evolución para poder alcanzar nuestra soberanía alimentaria.



## Ciudad

CORPORACION CIUDAD - CENTRO DE ESTUDIOS URBANOS

"la ciudad para los ciudadanos"

Investigaciones en Asuntos Urbanos

Organización y operación de eventos académicos, culturales y recreativos

Planes de Desarrollo Cultural

Asesorías y Consultorías en Urbanismo

Capacitación en Cultura Ciudadana y Ética Civil

Estudios Ambientales y Tratamiento Adecuado de Residuos

Publicación Revista Ciudad y Agenda Ambiental de Colombia

Servicios editoriales y de Artes Gráficas en general

Carrera 39 No 47 - 32 Tel: 216 36 35 / 313 683 7225