



Haciendo conciencia en los suelos



Ing. María Lourdez EspinoSa
Basado en conferencia brindada por el Ing. Axel Schmidt Asesor para la agricultura de CRS II Congreso Agropecuario UPANIC 2015

El 2015 fue declarado como el Año Internacional de los Suelos (AIS) por la Asamblea General de la ONU, siendo la FAO la encargada de implementar la campaña en colaboración con los gobiernos a nivel mundial y la Secretaría de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

Este movimiento internacional procuró, además de concientizar a la sociedad civil y a los responsables de la toma de decisiones sobre la profunda importancia del suelo para la vida humana, apoyar políticas y acciones encaminadas al manejo sostenible y la protección del suelo, pro-

moviendo la inversión en proyectos encaminados al mejoramiento del estado del suelo, educando al público sobre el papel crucial que desempeña el suelo en la seguridad alimentaria, la adaptación y mitigación al cambio climático, los servicios ecosistémicos esenciales, la mitigación de la pobreza y el desarrollo sostenible.

Por esta razón, nos parece oportuno publicar un artículo basándonos en la conferencia brindada por el Ing. Axel Schmidt en el II Congreso Nacional Agropecuario de UPANIC 2015, titulada “Suelos: Manejo de los suelos e investigación pertinente para enfrentar las variables y cambios climáticos en las tierras productivas”; el Ing. Schmidt, de origen alemán, asesor en Ciencias e Investigación para la Agricultura del organismo Catholic Relief Services (CRS), actualmente trabaja en Perú en Gestión de Organizaciones sin Fines de Lucro y anteriormente se desempeñó como Coordinador Regional del Centro de Investigación para la Agricultura Tropical (CIAT), en Colombia. Tiene un Diplo-

mado en Ingeniería Agrícola de la Universidad de Hohenheim, Alemania. Ha estado muchas veces en Nicaragua, lo que le ha permitido conocer de primera mano el agro nacional:

Importancia del suelo

Nicaragua tiene un historial de sequías, desde por lo menos una década atrás, que con cierta frecuencia han provocado pérdidas en las cosechas y muerte de ganado por escasez de forraje; sin embargo, el cambio climático también implica alta frecuencia de eventos drásticos de lluvia e inundaciones en diferentes zonas del país, por lo tanto, la primera condición para adaptarnos es conocer hacia donde nos dirigimos, por lo tanto, necesitamos datos y estudios de las condiciones locales que nos orienten a que escenario específico vamos adaptarnos.

El factor suelo es un elemento clave en la adaptación por lo tanto necesitamos ver como manejamos los recursos que tenemos de una manera inteligente para evitar

daños: tener datos locales de pluviosidad, temperatura, análisis de suelos, etc. ¿Cuántos productores tienen un pluviómetro en la finca o muestras de suelo analizadas?

Productividad de suelos degradados

En el estudio realizado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT),² se evidencia que en suelos degradados vs. suelos propicios, las pérdidas en cultivo de maíz en Nicaragua, se reducen de 15 a 10%. Lo que nos debe llamar la atención es que tenemos un recurso potencial invaluable en los suelos para la adaptación al cambio climático y necesitamos aprovechar esta oportunidad para salvaguardarnos de los impactos negativos que genera el cambio climático.

Educación

Enfatiza el Ing. Schmidt que es imprescindible que las universidades que están enfocadas en las carreras del sector agropecuario y ambiental generen profesionales especializados que sean capaces de manejar con eficiencia la temática de la conservación de suelos.

Se necesita, con urgencia entender a plenitud las funciones del suelo y los servicios que pueden brindar en nuestra carrera hacia la adaptación al cambio climático, piedra angular en el buen manejo del agua y la seguridad alimentaria.

Situación a futuro inmediato

► Pérdida de Materia Orgánica

Con menores precipitaciones y temperaturas aún más altas, hay un aumento

de la tasa de evaporación; por lo tanto, tenemos menos agua disponible, adicionalmente, contamos con el recurso natural suelo (clave para la adaptación al cambio climático), degradado por la erosión hídrica y eólica a causa de su mal manejo.

Concomitantemente, existe un impacto del cambio climático en el suelo, ya que el aumento de la concentración de CO₂ a más altas temperaturas, provoca un incremento de la biomasa en el suelo (raíces), pero al mismo tiempo, las tasas de descomposición se aceleran, por lo que hay una pérdida mayor de materia orgánica, no solamente por el mal manejo, si no que también por el mismo cambio climático, que estará impactando en el recurso suelo. La situación es una respiración incrementada, reducción del secuestro de carbono, incremento en la tasa de mineralización del nitrógeno, aumento en el riesgo de erosión y pérdida de nutrientes. Todo lo que necesitamos para manejarnos mejor frente al cambio climático está en riesgo por el mismo cambio climático, quien está jugando sus primeras cartas contra nuestros recursos de adaptación.

CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO

El carbono del aire (CO₂) es tomado por las plantas a través del proceso de fotosíntesis, y luego es incorporado al interior de las plantas vivas. Cuando mueren las plantas, el carbono de las hojas, tallos y raíces se descompone y pasa a formar parte de la materia orgánica del suelo (Carbono Orgánico del Suelo).

PÉRDIDA DE CARBONO EN LOS SUELOS

El carbono en el suelo se pierde cuando convertimos áreas forestales en terrenos de cultivo y potreros.

Se puede incrementar el contenido de carbono del suelo mediante la rehabilitación de suelos degradados y la amplia adopción de prácticas de conservación del suelo.

Para que el suelo pueda ayudarnos a adaptarnos, necesitamos un manejo integral de éste, tomando en consideración todos los factores que están implícitos en su conservación.

► Agua en el suelo

Con la pérdida del agua debido al cambio climático, es esencial comprender la relación que existe entre ésta y el suelo. Actividades como el riego que requieren grandes cantidades de agua, nos llevan a la reflexión ¿Cuánta agua tenemos?.

Hoy en día la agricultura está usando más del 80% del agua dulce. Por otro lado, existe una población creciente que demanda con mayor ahínco agua potable y un sector industrial que urge también de echar manos a nuestros recursos hídricos.

Eventualmente, el agua se convertirá en un bien de alto valor y nos encontraremos en la situación en que los otros sectores pedirán a la agricultura que baje su consumo. En éste contexto, el suelo puede ayudarnos a manejar el agua inteligentemente.

Afirma el Ing. Smichdt que a pesar del cambio climático, en Centroamérica se cuenta con una precipitación promedio anual de 1,000 mm. y aunque a simple vista podría pensarse que esa precipitación es suficiente para cultivar, no es po-



sible saber con certeza la distribución de las lluvias durante el período del cultivo.

Es primordial entender nuestra disponibilidad de agua y como podemos manejarla; en un periodo del año nos llena ríos, pozos y el suelo, pero más no hay; si no manejamos bien esos 1,000 mm que van superficialmente hacia los ríos y luego al mar, no hacemos nada.

Es de vital importancia saber que el suelo permite la infiltración y retención necesaria para que tanto las aguas subterráneas como las superficiales obtengan los volúmenes necesarios para su sostenibilidad en el tiempo. Sin embargo, en un suelo mal manejado, la mayor parte del agua se pierde por escorrentía, arrastrando en su camino la capa cultivable del suelo y limitando la eficiencia de las parcelas. Por ende, “NO es que no hay agua, es que no sabemos manejarla”.

Debemos aprender a aumentar la productividad del agua, es decir, por cada litro de agua disponible, tenemos que producir más. Para aumentar la productividad del agua debemos generar los mismos productos o servicios con menores cantidades de ésta y para obtener el agua

necesaria debemos manejar con eficiencia el suelo. Ésa es la clave.

A pesar de que Nicaragua posee disponibilidad de agua por encima del promedio de Centroamérica y cuatro veces superior a la disponibilidad de agua que en Estados Unidos o algunos países de Europa, como Suiza³, se determinó que existe una escasez económica de agua por la falta de recursos financieros para utilizar y mantener las fuentes de agua con la calidad adecuada para el consumo humano, lo que implica problemas en la gobernabilidad relacionados con una buena gestión integral del recurso.

Las estrategias de extracción del recurso hídrico han priorizado el uso de agua subterránea, la cual representa el 70% del volumen de abastecimiento actual de agua potable. De la extracción total de agua en el año 2008, el sector agropecuario ha consumido el mayor volumen de agua (83%), seguido por el sector industrial (14%) y luego por el sector doméstico (3%). Este mismo patrón de distribución de consumo de agua se ha estimado para los próximos años. El agua que consume la agricultura proviene principalmente de fuentes subterrá-

neas. Estas aguas están concentradas en el Pacífico en los departamentos de León y Chinandega, y los principales cultivos que son regados con estas fuentes son la caña de azúcar, el arroz, el ajonjolí, el tabaco y el sorgo. Por otra parte, se estima que 94% de las fuentes de aguas superficiales son renovables, mientras que 70% de las aguas de origen subterráneo no lo son. (FAO/Aquastat, 2005)⁴ En suma, el manejo y el marco legal no ayudan a promover un manejo inteligente del recurso.

Claves para aumentar productividad de agua en el suelo

- **Promover la infiltración y retención del agua en el suelo y evitar la escorrentía** a través de un incremento en el contenido de materia orgánica, necesaria para la mantenimiento de los nutrientes y la retención de agua.
- **Aplicar mulch, rastrojos o coberturas permanentes** que mantengan la salud del suelo: el problema más grande de Centroamérica es que no hay rastrojos, ya que se destina hasta el 80% para alimento de verano en la ganadería. Comiendo rastrojos que tiene un escaso valor nutricional, no van a producir y al mismo tiempo están comiendo algo que el suelo necesita. En otras palabras, no resolvemos el problema del suelo si utilizamos los rastrojos para alimentar el ganado, que apenas sobreviven en verano con éste tipo de alimentación. Tenemos muchos recursos forrajeros; pastos que aún en abril, en el sector de Matagalpa, todavía están verdes, sin riego.

Hay materiales que son resistentes a la sequía, por ejemplo, para Occidente hay forrajes ya establecidos que se pueden cortar, ensilar o henificar; se puede producir leche en verano, cuando el precio mejora, simplemente planificando la alimentación de verano. En los últimos 10 años, en Occidente



se ha incrementado la población bovina en un 100% y se pueden combinar cultivos con forrajes, por ejemplo, arroz y forrajes; cuando se cosecha el arroz, ya el pasto está instalado; lo más interesante es que no es nuevo: 1930 en Uganda, 1950 en Australia, los sistemas de producción de hace 500 años en Europa, utilizando además el estiércol del ganado para fertilizar. Se recurre a la interacción entre los diferentes elementos del sistema. Necesitamos ver “todos” los componentes del sistema y no solo para un cultivo, y debemos hacerlo a largo plazo dentro de este sistema para mejorar nuestros suelos, la gestión del agua, la productividad y nuestra situación agroecológica; todo esto se puede lograr cuando el sistema es más rico en diferentes elementos.

- **Reducir evaporación**, ya que es una forma de perder agua, sin que ésta produzca.
- **Reemplazar la evaporación por la transpiración**, ya que toda el agua que sale de las plantas, produ-

ce biomasa, en cambio a través del vapor, perdemos agua sin producir.

- **Aumentar la eficiencia en el uso del agua** entre un 25 a 40%. Si solo fuera un 25%, ya es un cambio enorme en la productividad y en la producción nacional.
- **Manejo de nutrientes:** Solo las plantas sanas y fuertes aprovechan el agua disponible, una planta bien alimentada aprovechará con mayor eficiencia los recursos disponibles. El estado de nutrientes de la planta es decisiva. Una estrategia inteligente para adecuarse a las condiciones locales y lograr un uso eficiente de los insumos y recursos disponibles para los cultivos, es la realización de análisis de suelo. Los análisis permiten establecer con mayor precisión las cantidades necesarias de fertilizante, ya que permiten vislumbrar las carencias o riquezas en nutrientes que presentan las áreas de producción. Estos, más una aplicación correcta de los insumos, confluye a la optimización de la eficiencia económica. Entre los productores es común que la ferti-



SISTEMA SILVOPASTORIL



MULCH

lización esté determinada por la capacidad económica, antes que por las necesidades del cultivo, conle-



MULCH



vando a un gasto innecesario de recursos monetarios. De igual manera, nos encontramos que dentro de la oferta de las empresas agroindustriales, no se encuentran aún mezclas de fertilizantes personalizadas, que respondan a las necesidades específicas de cada parcela. Se encuentran, por ejemplo, productores con suelos ricos en fósforo que desperdician todos los años fuertes cantidades de dinero, al aplicar fertilizantes estándares que contienen lo mismo que sus suelos presentan de manera natural en abundancia. Sin embargo, no se presta una atención particular a los nutrientes faltantes, lo que al final provoca un desbalance en la planta, que por consecuencia, no hace un uso eficiente del agua. Cada decisión del uso del suelo implica también una decisión sobre el uso del agua.

- **Agricultura de conservación:** No quemar, mínima labranza, mantener el suelo cubierto todo el año, las rotaciones de cultivo (en este aspecto es interesante que los productores ya empiezan a decidir lo que van a sembrar cada año y depende de en qué momento empieza a llover), al final, sea maíz, sorgo o maní, es rotación de cultivos también; pero no solamente debemos pensar en rotaciones de un año a otro, necesitamos pensar en una planificación de rotaciones para 10 años.
- **Uso de variedades mejoradas:** A partir de la actitud de conservación, aplicando fertilizantes orgánicos, máximo posible, e inorgánicos, lo necesario, se deben usar variedades mejoradas porque estos híbridos no crecen bien si no tienen las condiciones óptimas de agua y nutrientes. De otro modo estamos botando el dinero, ya que no tendremos los resultados esperados en cuanto a cosecha.
- **Implementar una cultura de planificación:** Hacer frente a la sequía

no cuando la estamos viviendo, actuando en invierno a las preparaciones para el verano. Se debe planificar, ser inteligentes.

- **Adaptación a las condiciones locales:** análisis de suelos para optimizar la fertilización y la eficiencia económica: qué nutrientes necesitamos, cuando vamos a aplicarlos al cultivo. En 2015, en una gira por cuatro países de Centroamérica, se les preguntó a técnicos y productores por qué aplicar fertilizante una o dos veces en el ciclo productivo, porque a los 45 o 30 días y no saben, no entienden. Tenemos que estar claros donde se va a fertilizar, por qué, con que elementos, en que lugar alrededor de la planta, frecuencia, dosis.
- **Extensión:** Se necesitan recursos humanos preparados, que conozcan de suelos, agua, agronomía; se presenta el fenómeno en los profesionales agropecuarios de que todos son biotecnólogos o fitomejoradores, pero si se pregunta cual es la tasa de siembra que necesitamos para concretizar un cultivo, no hay respuesta; nuestros países están en crisis y necesitamos mejorar en éste aspecto porque si no, no vamos a lograr un manejo inteligente de nuestros recursos.
- **Tenencia de la tierra:** El manejo de suelos es a largo plazo, se necesitan años para mejorar el recurso suelo, por lo tanto no se pueden tener contratos de alquiler de tierra por un año; quien alquila tierras por un año, procura su beneficio y se va, luego el dueño de la tierra la alquila para que el ganado se alimente de los rastrojos y el suelo es el gran perdedor. Son necesarios contratos a largo plazo y un sistema de valorización de la tierra, establecer puntajes para valorar la tierra por fertilidad y productividad.
- **Mejorar el manejo de raíces,** que es donde la planta conecta con el

suelo ¿Cómo vamos a fortalecer el crecimiento de raíces, a más profundidad, donde puede ser que haya más humedad?

Cosecha de agua

¿Dónde se prestan las condiciones para hacer cosecha de agua? ¿Qué cantidad de agua podemos cosechar? ¿Cuánto vale la pena? En Choluteca, por ejemplo, hay que cosechar el doble, porque durante el tiempo, se pierde la mitad por evaporación. Una vez cosechada, ¿Para qué la vamos a utilizar? ¿Podemos asegurar que el agua cosechada en junio, nos servirá para la canícula, o estamos esperando para el verano, donde no hay plagas y tenemos ventajas de mercado? Podemos utilizar esta agua para cosechar en tiempo donde hay escasez de determinados productos. No en todas partes vale la pena hacer cosecha de agua, además habrían problemas sociales si todos decidieran cosechar agua dentro de una cuenca.

Agua Azul, Agua Verde

El Ing. Smichdt expone que existen dos tipos de agua; el agua azul, que corre por los ríos y las aguas subterráneas desembocan en el mar y el agua verde, presente en el suelo y en las plantas, que es la necesaria para el crecimiento de las plantas.

La gran distinción entre agua azul y agua verde, es que la primera es una pequeña proporción que proviene de la precipitación mientras que el agua verde confluye en diferentes zonas.

Los recursos de agua verde están mayormente sin explotar para fines agrícolas. La vulnerabilidad de la agricultura de secano frente al cambio climático puede reducirse con el buen manejo del agua verde mediante la recolección y el almacenamiento de más agua de lluvia y el manejo del suelo para retener más humedad. El lugar más conveniente para almacenar agua es en el suelo, donde la mayor parte de ella está protegida de la evaporación y donde puede ser redirigi-

da a las plantas para producción. Es el gigante que debemos despertar.

Producción de Secano

El 80% de la producción agrícola mundial proviene de sistemas agrícolas de secano que dependen estrechamente de la lluvia y no del riego. Es precisamente aquí que hay un potencial en Centroamérica de aumentar la efectividad en el uso de tierra / agua en nuestros sistemas productivos, jugando un papel fundamental en la agricultura de secano, el agua verde.

El concepto Agua Verde significa que del 100% del agua de lluvia que existe dentro de un territorio, el 60% se infiltra como producto de la calidad de los suelos y de su manejo en el territorio; el otro 40% se convierte en Agua Azul, que es la que se encuentra en lagos y arroyos superficiales. La incorporación del concepto 'Agua Verde' implica múltiples estrategias de conservación de la cobertura del suelo y la humedad en las fincas y en el territorio comunitario, estas se logran debido al desarrollo de las técnicas para la asociación y arreglo de los cultivos y espacios de regeneración natural de la cobertura, cuya articulación garantiza una mayor infiltración y permanencia de agua y humedad en el suelo. Estas estrategias generan mayores posibilidades de afrontar con éxito eventos como las sequías y permiten adelantar siembras para un mayor aprovechamiento de las lluvias tempranas o para salvar cultivos por su falta. Los agricultores, tanto mujeres como varones, han realizado innovaciones y correcciones importantes en las diversas modalidades de riego y las han complementado con asociaciones de cultivos y otras técnicas, lo cual garantiza una mayor conservación del agua y humedad en sus fincas⁵

En 2014 se realizó en El Salvador, Honduras y Nicaragua, con la ayuda de las instituciones nacionales y universidades, las prácticas de agricultura para mejorar la productividad de agua en sistemas de agricultura de secano en Centroamérica (está disponible en la web) donde se revisó en los últimos 25 años lo que se ha hecho en conservación de agua y suelos y que funcionó; muchas veces revisamos proyectos que tenían 10 años de haber concluido para ver que quedó: solamente se ve la documentación de los informes finales de los proyectos indicando que todo está bien, con los productores adoptando las prácticas. Pero 10 años más tarde no quedó mucho, a pesar de una considerable inversión de la cooperación internacional y de los gobiernos, no tenemos mucho para mostrar.

Algo hay que cambiar, hay que pensar un poquito en cosas que los productores realmente vean como útil.

Conclusiones

En suma, tenemos un incremento de la temperatura a futuro, reducción de la disponibilidad de agua y tenemos que manejar inteligentemente éste recurso, por todos los actores, aumentar la productividad. Cada gota cuenta. ¿Cómo vamos a hacer esto? Disminuyendo la escorrentía, aumentar la infiltración, retención, reducir la evaporación, fomentar la capacidad de la planta para extraer el agua del suelo, manejo de raíces, nutrición, cosecha de agua utilizada inteligentemente, agua verde. Necesitamos entender los suelos y la dinámica del agua para manejarla. Si no entendemos el sistema, no podemos manejarlo. En esta situación, nuestro límite es el agua que cae del cielo, más agua no tenemos. Debemos entender que el cielo es el límite. Otro aspecto importante son las grandes brechas de información y conocimientos del recurso suelo en la región; necesitamos investigación y desarrollo aplicado en fincas; muchas cosas sabemos, incontables actividades podemos programar, pero necesitamos adaptar esto a las fincas,

a las condiciones locales. Falta cooperación regional, acceso a la información existente, muchos de los organismos e instituciones en Centroamérica tienen engavetada la información. Necesitamos que el sector privado se involucre. Hay una alianza mundial por el suelo y un capítulo aquí en Nicaragua y todos son bienvenidos, necesitamos crear alianzas fuertes para sacar este reto adelante.

Como corolario, se acaba de descubrir que los suelos contienen una bacteria llamada *Mycobacterium vaccae*, también conocido como el Bacilo dorado. Al parecer, los científicos han averiguado que cuando se ingiere o se inhala, esta sustancia reduce la ansiedad y aumenta los niveles de serotonina en el cerebro, lo que nos hace más felices. Es ampliamente reconocido que la serotonina también juega un papel en el aprendizaje. De hecho, se llevó a cabo un experimento utilizando ratones que fueron alimentados con la bacteria. Se observó que estos ratones recorrían un laberinto el doble de rápido y denotaban menor ansiedad que los ratones que no fueron alimentados con las bacterias.

Por lo tanto, además de todas sus otras funciones, los suelos pueden también hacerle más feliz y más inteligente. ¿Qué equivocado estaba quien dijo que los suelos eran aburridos!

¹ <http://www.fao.org/soils-2015/about/es/>

² Eitzinger, Läderach, Sonder, Schmidt, Sain, Beebe, Rodríguez, Fisher, Hicks, Navarrete – Frijas y Nowak, Tortillas en el Comal: Los Sistemas de Maíz y Frijol de América Central y el Cambio Climático, CIAT Políticas en Síntesis N° 6. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 6 p.

³ Diagnóstico de Agua de las Américas, 2012, Red Interamericana de Academias de Ciencias Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.

⁴ FAO-Aquastat (2005). Groundwater to Surface water renewal ratio calculated from total annual internally generated groundwater and surface water volumes in the Aquastat database. www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/main/lv0ct05

⁵ <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/agua-ecosistemas-y-agricultura/avances-en-cosecha-conservacion-y-aprovechamiento>

⁶ <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/357182/>