

Cambio Climático y Suelos Amenazas y acciones oportunas



Durante el mes de mayo de este año, se desarrolló en Tucumán el XXVI Congreso Argentino de las Ciencias del Suelo. El lema elegido para esta edición fue “Suelos: Legado social de edición limitada”, que expresa claramente el centro de interés proyectado desde este acontecimiento: la cuestión de la sustentabilidad y la responsabilidad que le cabe, a la sociedad en general, pero a la agricultura especialmente, en los cuidados que eviten el agotamiento y faciliten la recuperación de los suelos.

Una de las características destacadas de este nutrido encuentro fue la inclusión de cuatro conferencias plenarias dictadas por especialistas invitados, referidas a los avances tecnológicos en materia de estudios del suelo, la influencia del cambio climático en la calidad de los suelos, los elementos para

una buena extensión relativa a la información edáfica y los desafíos para la investigación en ciencias agrarias que plantea la necesidad de un enfoque sistémico de la complejidad ambiental. Nos detendremos acá en la segunda de estas conferencias, dictada en la oportunidad por el

Dr. Charles Rice, destacado especialista en cuestiones relativas a la salud de los suelos y el cambio climático¹. Repasaremos sintéticamente los conceptos centrales vertidos en dicha disertación e incluiremos algunos comentarios adicionales que el Dr. Rice brindara en exclusiva a esta revista.



Relación entre los distintos aspectos planteados en las cuatro conferencias.

¹ El Dr. Charles Rice es profesor distinguido en el Departamento de Agronomía de la Universidad Estatal de Kansas y profesor del Departamento de Suelos en la Universidad Federal de Santa María (Brasil). Tiene una Maestría en Ciencias del suelo en la Universidad de Kentucky y un Doctorado en Microbiología del Suelo en la misma Universidad.

Trabaja en temas como Ciclos del nitrógeno y carbono en ecosistemas terrestres, ecología de la microbiología del suelo y calidad del suelo. Es miembro de distintas organizaciones norteamericanas e internacionales de ecología y ciencias del suelo e integrante del panel intergubernamental sobre cambio climático, galardonado con el Premio Nobel de la Paz en 2007.

La conferencia de Charles Rice

Principales conceptos

■ Las malas noticias

Prefiero hablar de cambio climático y no de calentamiento global, porque el aumento de las temperaturas es solo uno de los factores del cambio climático que está ocurriendo.

Podemos analizar, a partir de modelos estadísticos, los cambios de temperatura que nos permiten hacer proyecciones a 100 años y obtener así resultados útiles. Estas proyecciones pueden plantearnos escenarios extremos, el camino en el cual estamos, o escenarios con proyecciones de temperatura moderada. Son escenarios y proyecciones que nos proponen desafíos y oportunidades ante una realidad que no podemos ignorar.

Vemos que las zonas geográficas más húmedas van a ser más húmedas y las secas, más secas; que las precipitaciones tienden a ser más intensivas, seguidas por períodos de sequías más largos; que la degradación de los suelos, mayormente vinculada con las prácticas agrícolas, es muy marcada

en amplias zonas del planeta.

Los cambios proyectados para Argentina son moderados; aun así se prevé un incremento de 2 grados en la temperatura promedio, mientras que en el hemisferio norte, particularmente en las latitudes más extremas, se esperan incrementos de hasta 10 grados, lo que cambiaría totalmente la situación en esas regiones.

Los cambios más significativos para la agricultura serán los de la intensidad de las precipitaciones, que van en aumento. Esto genera escurrimientos y estos escurrimientos después serán seguidos por períodos secos más largos, bastante erráticos, que implican mayor degradación.

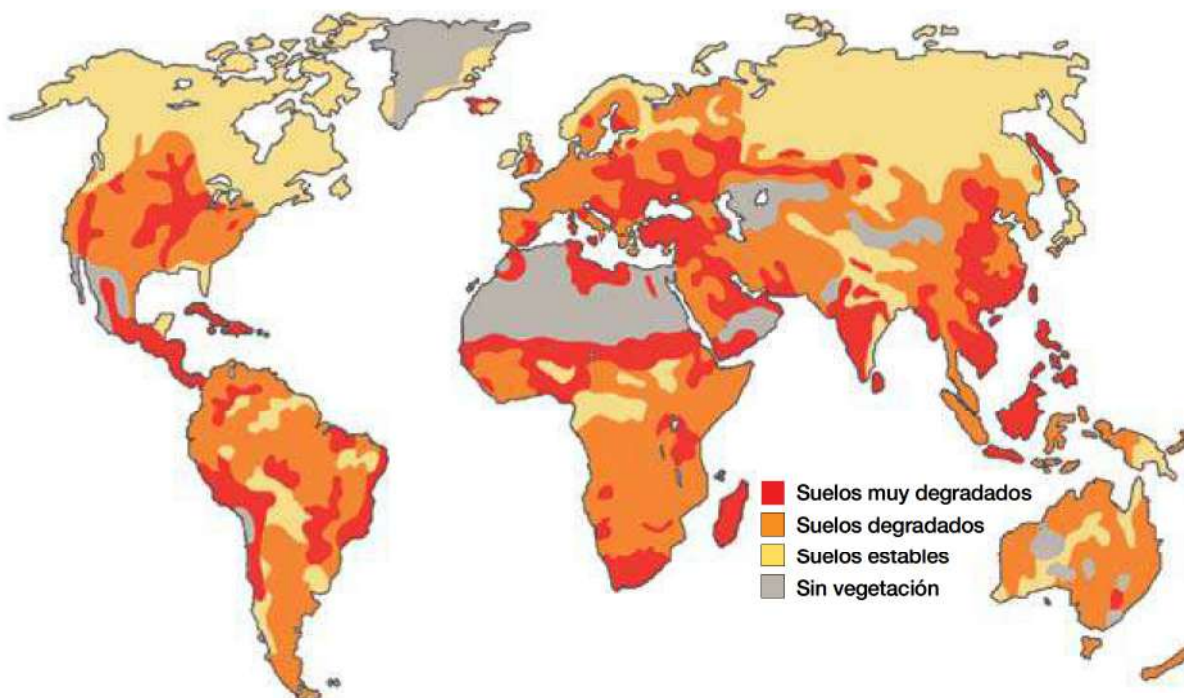
Por otra parte, un informe que muestra el estado de los suelos a nivel mundial es bastante controversial porque, por ejemplo, si miramos la situación del medio oeste en Estados Unidos, donde hay supuestamente suelos de excelente calidad, lo que vemos es que están fuertemente degradados.

En realidad, si miramos el mapa del Programa Ambiental de la Organización de las Naciones Unidas, todo lo que está en color rojo o naranja estaría mostrando suelos en condición degradada. Se estima que a nivel mundial se ha perdido entre un 30% y un 70% de materia orgánica.

■ Acciones oportunas

► Salud de los Suelos. La "Santísima Trinidad"

Cuando pienso en la salud del suelo, pienso en lo que llamo la Santísima Trinidad, basada en la interrelación entre el carbono orgánico, la actividad microbiana y la estructura del suelo. Si me piden medir solo una de las propiedades de la salud de los suelos, elijo el carbono. Es que el carbono está directamente vinculado con esa actividad microbiana que va a construir la estructura. Si logramos sostener estos tres aspectos, vamos a lograr una mejor infiltración, por lo tanto, menor erosión, vamos a conservar mucho más el agua, vamos a permitir el mejor desarrollo de las raíces y con eso vamos a





lograr también ser mucho más eficientes en el uso de los nutrientes del suelo y la conservación de su biodiversidad.

► **Sistemas intensificados y diversificados. Manejo del Paisaje**

Una propuesta para mejorar la resiliencia de los suelos al cambio climático es poner en acción sistemas de cultivos diversificados que contemplen el manejo integral del paisaje (cuencas).

Estos sistemas no son simples en absoluto sino muy complejos y requieren el aporte de mucho conocimiento.

Frecuentemente, cuando uno piensa en intensificar, piensa en incrementar el uso de insumos y no es eso a lo que me refiero sino a la eficiencia de su utilización, de los fertilizantes, del agua, de la energía. Esto incluye

necesariamente el abandono de las prácticas de monocultivo, volver a la rotación y planificar la diversificación. Tenemos que diseñar paisajes agrícolas con los que logremos menor erosión y pérdida de nutrientes y, a la vez, generar nuevos hábitats para la fauna salvaje.

► **Tecnologías relacionadas al mejoramiento genético, la selección de cultivos y la diversidad microbiana**

En lo que hace a mejoramiento y selección de cultivos, necesitamos desarrollar variedades que sean tolerantes a la sequía, mucho más resistentes al estrés por calor y con alta eficiencia en el uso de nitrógeno.

Necesitamos que los mejoradores trabajen junto con los agrónomos en el desarrollo de nuevas variedades e híbridos que se adaptan a sistemas de rotaciones y no solamente a la condición del cultivo individual.

Ahí un punto esencial es el tema de los cultivos de cobertura. Parece ser el cultivo huérfano cuando hablamos de mejoramiento genético. Sería muy importante que le dediquemos alguna parte de todo lo mucho que le dedicamos al mejoramiento de maíz y soja, al mejoramiento de esos cultivos de cobertura.

También necesitamos que los mejoradores les dediquen bastante más atención a los sistemas de raíces, sistemas en los cuales podamos ser capaces de utilizar eficientemente el agua y los nutrientes y tener una mayor capacidad de almacenaje de carbono a través de esas raíces en los suelos. Para eso necesitamos que los mejoradores trabajen con los científicos de suelo en mejorar esos sistemas radicales.

Entre los avances en la ciencia se habla de la biotecnología de nueva generación y la genética de Nueva Generación, que probablemente nos puedan aportar aditivos basados en productos biológicos y en micronutrientes que reduzcan y posiblemente reemplacen los químicos mejorando la calidad de la salud del suelo; eso es extraordinario. La microbiología de las plantas y de los suelos tiene el potencial para cambiar la agricultura moderna.

El mensaje para los científicos del suelo es que vamos a tener que aprender a trabajar con ecólogos, con el especialista estadístico, con gente de la informática. Vamos a tener que aprender a trabajar con ellos para manipular los datos. Vamos a tener que trabajar con otras disciplinas para manejar sensores y transferir esa información a productores y, para eso, vamos a requerir el trabajo multidisciplinario con sociólogos y con economistas. Ese probablemente sea el mensaje que tenemos que tener en cuenta. A los estudiantes presentes les diría que aprendamos a trabajar en equipo para proyectar estos desafíos y oportunidades de la agricultura.



Algunos conceptos complementarios

(en exclusiva para Avance Agroindustrial)

■ Complejidad, información y perspectivas

Hoy se está buscando encarar sistemas de cultivo de una manera más holística. Hemos hecho experimentos más reduccionistas observando factores individuales pero cuando un agricultor cultiva una especie determinada, en realidad está siempre tratando de lidiar con sistemas más complejos: el cultivo en sí mismo, el clima, el suelo, los insectos, las enfermedades, en fin, elementos que conforman un sistema complejo. Entonces, si estamos hablando de la presentación (en el Congreso Argentino de las Ciencias del Suelo), observando los sistemas, nos preguntamos, por ejemplo, qué es lo que el cultivo de cobertura (cover crop) hace por el cultivo comercial (cash crop) o vemos cuál es el valor de fertilizar de una manera diferente. Es decir, observamos todo el sistema en lugar de pensar solo para el cultivo de este año, lo pensamos en una manera más sistémica.

Otra cosa que es un desafío para nosotros, como investigadores, es que nuestra financiación llega en ciclos de tres años o cinco años y algunas de estas investigaciones tardan mucho más. Si miramos, por ejemplo, la influencia del carbono

sobre la salud del suelo, tardaremos 10, 20 o 30 años hasta poder observar cambios importantes. Por eso es que un ciclo de tres o de cinco años no es lo suficientemente bueno, tenemos que pensar no solo en sistemas complejos sino en planificar alternativas –científicas y financieras– de plazo más largo.

Por otro lado, hoy estamos en condiciones de obtener muchísima más información. Son datos del suelo muy ricos, aun del ciclo diario, que obtenemos a través del uso de sensores. Es una gran oportunidad. Tenemos que profundizar nuestra relación con científicos informáticos y de las ciencias de la computación, de modo de aprovechar ese enorme caudal de información para proyecciones sistémicas y de largo alcance. Información que, por supuesto, tenemos que transformar en recomendaciones útiles para el agricultor y, a la vez, para el ambiente.

■ La revolución microbiológica

El estudio y la comprensión de las poblaciones microbianas del suelo es realmente el comienzo de una nueva era. Contamos con nuevas herramientas genéticas y moleculares para detectar las comunidades microbianas pero

también es necesario profundizar el conocimiento de la interacción microbiana con las raíces y los compuestos del suelo. Estamos ingresando en una era en la que puede haber una explosión para la investigación en microbiología y su aplicación. Muchas compañías están invirtiendo en el descubrimiento de microbios y en lo que estos pueden hacer por las plantas. Son grandes compañías. Siempre hubo empresas que han sido cuestionadas porque tenían productos “milagrosos”, capaces de ofrecer soluciones imposibles a problemas complejos. Pero creo que estamos llegando a un punto en el que firmas verdaderamente serias están haciendo inversiones muy importantes para la investigación y comprensión de la interacción entre los microbios, el suelo y la agricultura. Investigaciones que nos conduzcan a un uso más eficiente del agua y los nutrientes aprovechando o potenciando la relación entre los microbios y las plantas. Son empresas como Pioneer, Monsanto y Novasigns, por ejemplo, que desarrollan plantas tolerantes a sequía, y están encontrando caminos para combinar control biológico con mejora de las raíces y utilización de nutrientes. Este es decididamente una alternativa científicamente revolucionaria.



La mirada interdisciplinaria

No siempre el concurso de varias disciplinas alcanza para entender o solucionar un asunto complejo. Hay un problema de códigos que se hace necesario resolver.

de ese desafío -con el que me enfrento yo mismo cuando intento hacer investigación en un equipo multidisciplinario- es cómo superar las barreras del lenguaje. El diálogo entre un informático, un físico, un químico y un agrónomo es muy difícil y a veces hasta imposible cuando se trata de encarar el mismo

y transdisciplinarios) en los que es un requerimiento ineludible la participación de científicos sociales, que son completamente diferentes pero imprescindibles a la hora de pensar nuestra interrelación con el agricultor real. Porque si desarrollamos un proceso de gestión para los sistemas agrícolas, necesitamos saber cuán aceptable será para el agricultor, cuáles son las barreras sociales o tecnológicas o cuál es el riesgo que su aplicación implicaría. Algunos agricultores están más preocupados por el riesgo que otros, existen distintos niveles de “audacia” o de conservadurismo que no se pueden soslayar.

Cambio climático, conocimiento y perspectivas

Es cierto que el cambio climático ocurre desde el primer momento de la creación. El actual desafío es que el clima está cambiando pero más rápidamente que en el pasado. Necesitamos adaptarnos a un ritmo más rápido. Por ejemplo, lleva 20 años crear una nueva variedad de planta y para cuando esta llegue al mercado, el clima habrá cambiado otra vez. Tendremos que obtener más datos y más inversiones en investigación. Tendremos que tener un nuevo equipo de estudiantes, de distintas disciplinas, que trabajen juntos y recopilen toda la información que hace falta tener. La buena noticia es que hoy podemos hacerlo, tenemos la habilidad y las facilidades técnicas para hacerlo. Solo requerimos mayor entrenamiento para analizar los datos y hacerlos rendir prácticamente, ayudando a tomar correctas decisiones.

La situación es crítica pero soy optimista. Lo soy por naturaleza. Estamos comprendiendo cómo funcionan los fenómenos que nos afectan y tengo la esperanza de que iremos encontrando no solo las soluciones teóricas, sino la forma de aplicarlas como las condiciones actuales lo requieren.

La Academia Nacional de Ciencias en los Estados Unidos publicará un informe este verano -junio o julio- titulado “Breakthrough 2030” (“rompiendo barreras”, “progreso”), se trata de una nueva agenda para la investigación agroalimentaria y la idea es multidisciplinaria. Es decir, se trata de cómo incorporar la física, la química y la biología a la ciencia de la agricultura. Parte

objeto de conocimiento. No es lo mismo pensar el suelo desde el punto de vista físico para entender la relación entre los minerales y el agua, que pensarlo en función de las necesidades fisiológicas de desarrollo de una planta.

En los Estados Unidos tenemos estos grandes proyectos de investigación (interdisciplinarios