

Plantas, Bacterias, Hongos, mi mujer, el cocinero y su amante (sobre la biofertilidad de los suelos)

Luis Gabriel Wall

*Laboratorio de Bioquímica, Microbiología e Interacciones Biológicas en el Suelo (LBMIBS).
Universidad Nacional de Quilmes.
e-mail: lgwall@hotmail.com*

La fertilidad de los suelos entendida como la capacidad de sostener el crecimiento de grandes producciones de plantas es un concepto que ha cambiado sustantivamente en las últimas décadas. El paradigma de la fertilidad química de los suelos se desarrolló a mediados del siglo XX y se sostiene con una gran industria global de fertilizantes químicos que suple por reposición química las deficiencias que presentan las plantas por agotamiento de los suelos. El desarrollo del conocimiento del suelo nos lleva a un nuevo paradigma de fertilidad biológica de los suelos que interpreta la fertilidad de los mismos como la disponibilidad de los nutrientes para las plantas como consecuencia resultante de los flujos de las diferentes formas y transformaciones que tienen estos nutrientes en los suelos. Estas transformaciones y flujos de materia y nutrientes son mediados por organismos que viven en el suelo o que constituyen el suelo. **La comprensión de la relevancia de la biología del suelo en su fertilidad, sobre todo a nivel microbiológico a partir de la disponibilidad de poderosas técnicas bioquímicas y moleculares ha cambiado sustancialmente la forma de ver el suelo haciendo visible lo que antes era completamente invisible e ignorado.** Ejemplo de ello es que la microbiología conocida hasta finales del siglo XX se refería al 1% de lo que existe, siendo el restante 99% completamente desconocido hasta hace muy poco. **Estos sistemas de comunidades microbianas de muy alta diversidad, hoy denominados microbiomas, que se nos revelan en los suelos, en las rizosferas de las plantas, en las micosferas de los filamentos de los hongos, en los aparatos digestivos de la micro-, meso- y macro-fauna, y hasta en nosotros mismos como seres humanos que transportamos grandes microbiomas de aquí para allá- constituyen el lugar de las sucesivas transformaciones de la materia que dejan como parte de sus flujos, los nutrientes en formas que son disponibles para las plantas y a partir de las cuales las mismas se pueden desarrollar.** Si la ciencia ha llegado a reconocer que los microbiomas determinan el comportamiento de los animales ¿cómo no pensar que los microbiomas determinarán el comportamiento de los suelos?

Considerando los ciclos biogeoquímicos de los elementos como el Carbono, el Nitrógeno y el Fósforo, el suelo constituye la interfase de transformación de estos elementos catalizada por los microbiomas que allí habitan. El sentido de avance de los procesos de transformación, la capacidad de transformación y la velocidad de transformación estarán regulados por las condiciones físicas y químicas del entorno (pH, temperatura, humedad, aireación), y por los niveles de catalizadores específicos de estos procesos, es decir por las enzimas que producen estos organismos que habitan el suelo, incluidas las raíces de las plantas y que transforman la materia.

La complejidad de las comunidades microbianas de los suelos y nuestra incapacidad de cultivar muchos de esos microorganismos en el laboratorio, así como la complejidad de las interacciones de estas comunidades microbianas con organismos mayores que forman la micro- meso- y macro-fauna que habitan el suelo pueden aparecer aparentemente como temas inmanejables o imposibles de abordar. En ese esquema nuestro manejo de la microbiología del suelo parece limitarse a unos pocos (o no tan pocos) microorganismos con los que se pueden hacer una serie muy interesante de productos comerciales denominados genéricamente Biofertilizantes donde incluimos los inoculantes de bacterias fijadoras de nitrógeno, bacterias solubilizadoras de fósforo, bacterias promotoras del crecimiento vegetal, bacterias antagonistas de patógenos, hongos micorrícicos, hongos contro-

ladores de enfermedades como la Tricoderma, etc, etc. Si bien la lista de biofertilizantes es bastante amplia, estamos bastante lejos numéricamente de la cantidad de especies diversas que constituyen los microbiomas, es decir manejamos bastante poco en el laboratorio como para transformar la realidad por esta vía de la inoculación.

Sin embargo **la solución o posibilidad de manejar esa enorme diversidad de microorganismos existe y está en sus manos, en sus manos de agricultor y productor agropecuario y en ninguna otras.** El destino de las comunidades depende de los recursos y del flujo de recursos que lleguen a esas comunidades. El sol, la madre de todos los recursos, sigue siendo gratuito y estable en nuestra escala humana y terrenal.

Para manejar las comunidades microbianas de los suelos y su complejidad de redes de interacción lo que se debe hacer es manejar la intensidad de las rotaciones de cultivos y la diversidad de los mismos que es lo que traduce la energía del sol en flujos de energía para dichas comunidades de vida que habitan en el suelo. Así de sencillo. Y este concepto no es una expresión de deseo sino el resultado de los últimos años de investigación en biología de suelos agrícolas entre los que se encuentran los resultados del Proyecto BIOSPAS que desarrolló AAPRESID junto con Rizobacter y el Grupo Romagnoli y 11 Instituciones de investigación públicas y que nos dejaron claras enseñanzas sobre los beneficios de las Buenas Prácticas Agrícolas con la rotación de cultivos en Siembra Directa, en comparación con la práctica del monocultivo, respecto de la diversidad bacteriana y las actividades biológicas de los suelos, en una serie de indicadores biológicos dados por los perfiles enzimáticos, perfiles de lípidos, niveles de glomalina, niveles de Pseudomonas, niveles de micorrizas, de oribátidos, mesostigátidos, prostigmátidos y colémbolos en la hojarasca, lombrices, hormigas, prostigmátidos y colémbolos en el suelo y también niveles de grupos bacterianos que pueden ser detectados solo molecularmente como las acidobacterias, ya con otro tipo de anteojos que amplía significativamente nuestra visión. Es decir, hoy tenemos un conocimiento nuevo (que debe ser aún validado) que podría ser usado en términos de certificación y que ya está sentando bases para nuevos estudios donde encontramos que la intensificación de la rotación y diversidad de cultivos parece mejorar aún más esta diversidad y biofertilidad de los suelos.

Las interacciones entre todos estos actores del suelo y los sistemas de cultivo comienzan a comprenderse con una nueva profundidad y perspectiva. Comienza a ser más claro por qué razones la transformación de la hojarasca por los ingenieros del suelo van condicionando y formateando a través de sus tubos digestivos los microbiomas del suelo que luego generaran los microbiomas de las rizósferas que determinarán los microbiomas de las plantas y de nuestros alimentos.

Comienza a parecer tan sencillo como comprender la compleja interacción entre los hombres, las mujeres, los cocineros y los amantes: es solo cuestión de atracción y de intercambio de flujos de recursos y de energía, en todas sus formas.