



De microbios, biofábricas y soberanías (Parte 1)

Por Cristian Crespo* y Fernando Frank**

Esta publicación corresponde a la primera parte de un artículo donde los autores reflexionan acerca de las relaciones entre la vida microbiana, la cultura, el desarrollo del conocimiento, la alimentación y la agricultura. En esta primer parte, se revisan aspectos conceptuales y propuestas populares de manejo de suelos, semillas y alimentos, vinculados con el manejo y comprensión de la vida microbiana; a la vez que se reflexiona sobre los intentos de las corporaciones de los agronegocios de apropiarse de conocimientos y de biodiversidad, para sumarlos a sus sistemas de control y de negocios.

¡Le invitamos a leer la segunda parte en nuestra próxima publicación!

Las sociedades agrícolas han construido –a lo largo de miles de años– muy diversos perfiles identitarios que tienen que ver con las características del entorno en donde se desarrollan. De esa forma los idiomas, los alimentos, la infraestructura, el esquema de vínculos, las expresiones artísticas, la medicina y los rituales (que resignifican lo anterior en el plano espiritual) son reflejo de su hacer ligado a la tierra, los ciclos naturales y los paisajes.

Remontándonos más atrás en el tiempo hasta las eras en donde esos paisajes adquirieron su forma y funciones, vemos que fueron los microorganismos quienes actuaron de nexo entre el origen mineral y su expresión orgánica posterior. Es decir que fueron los artífices de dotar de vida a un mundo inanimado. En esa tarea silenciosa y lenta construyeron una trama de relaciones que permitió capturar la energía solar, darle una dinámica a la presencia de nutrientes en un incesante intercambio y aprovechar al máximo la capacidad de almacenar y usar el agua; permitiendo así que una enorme diversidad de especies se desarrolle allí, incluyendo a las plantas, los hongos y los animales, entre quienes está la especie *Homo sapiens*.

Nuestra especie no fue la primera en cultivar. Sebastiao Pinheiro, en el curso “Biopoder campesino” [1] dice con claridad: “la agricultura no es un invento humano. La agricultura comienza hace 135 millones de años en nuestro planeta” y menciona, como seres ultrasociales a las termitas, la hormiga arriera, las abejas y los topos.



Con esto, no es difícil pensar entonces que existe una continuidad en el perfil genético microbiológico de cada sitio que atraviesa todos los grupos funcionales y comunidades; ya sea que se trate –por ejemplo– de una bacteria fotosintética de suelo, de un hongo descomponedor de madera o un protozoo habitante del rumen de una vaca. En el lenguaje científico, esto es conocido como metagenómica o genómica ambiental. Esta continuidad en el perfil genético –que está en íntima relación con las características y la génesis de cada suelo– encuentra su expresión más alta y refinada en el conjunto de vínculos que se dan lugar en las especies ultrasociales, entre las que se encuentra la humana. Por todo esto y de manera muy sencilla planteamos que hay una conexión fuerte entre los microbios del suelo con las expresiones de aquellas especies ultrasociales; o sea, con su cultura. Estas conexiones son fuertes, aunque la academia hegemónica no las haya trabajado en profundidad. Comprender la importancia de los procesos biológicos complejos en la producción de alimentos es fundamental. Consideramos importante entender que mucho de lo que ocurre en los suelos, cultivos y animales, escapa a nuestra actual comprensión. Las ciencias hegemónicas han considerado que lo que no se conoce no existe, e incluso en la agronomía e industria alimentaria han dado un paso aún más peligroso: consideran que lo que no tiene valor económico no merece ser comprendido en profundidad. Con esta concepción se avanzó en la destrucción de diversidad (en lo macro como en lo micro) por medio de monocultivos, deforestación, contaminación y simplificación de los ecosistemas. Las extinciones masivas hacen desaparecer, además de las especies que la humanidad observó y describió, otras que ni siquiera fueron nombradas. Para desandar estos caminos del desastre hacen falta esfuerzos de estudio, observación, experimentación y debate muy intensos. La agroecología, desde su complejidad de ciencias, prácticas y movimientos, tiene mucho para aportar en estos debates.

El pensamiento único ha jugado fuerte en la agronomía y en la conformación de la industria alimentaria. En las resistencias, en las prácticas culturales ancestrales que han resistido a los avances destructores del capital concentrado y del pensamiento único, hay respuestas concretas para cada uno de los desafíos de la situación actual. Muchas culturas han tenido un respeto profundo a lo desconocido, y hoy tenemos mucho para aprender de ellas. Consideramos que además de los conocimientos científicos, en la construcción



histórica y política de soberanías y autonomías, son importantes los conocimientos de religiones, artes y espiritualidades.



Espacios de intercambio de saberes sobre el manejo de la vida microbiana del suelo con agricultores locales

Alimentos y microorganismos

Los productos de la tierra y los alimentos que se obtienen con ellos son una de las expresiones culturales más notorias y relevantes de cualquier grupo étnico. La forma de cultivar o de cría, de recoger, de faenar, conservar, cocinar y hasta de compartir un alimento es parte de su identidad más primal y originaria. Los humanos las desarrollaron y esas culturas, con el transcurrir a lo largo de la historia, se hicieron cuerpo y naturaleza: la cocina, el omnivorismo, las agriculturas, la organización social para cultivar, cocinar y comer son parte constitutiva de lo que hoy llamamos seres humanos. Tanto es así que hay alimentos que pueden identificar a una zona o región y que esa identificación se traduce también en canciones, poemas, pinturas y otras expresiones artísticas.

Los lácteos, por ejemplo, son uno de los ejemplos en donde los procedimientos de fermentación permiten la estabilización y mejoría nutricional de un alimento naturalmente muy perecedero como la leche. La necesidad de



conservar e incluso mejorar ese recurso hizo que se desarrollaran diversas estrategias que estuvieron de acuerdo al contexto social, al modo de vida, a la tecnología e infraestructura disponible y a las características ambientales de cada sitio. Así nacieron múltiples variedades de alimentos como quesos, yogures y cuajadas.

La historia de las bebidas fermentadas tiene el mismo camino. El vino, la hidromiel y la cerveza, por ejemplo, tienen menciones en la bibliografía más antigua acompañando a los dioses nórdicos o convirtiéndose a partir de agua en las tinajas de Jesús. En América, la chicha acompaña rituales y celebraciones, naciendo de la fermentación del maíz inoculado con las bacterias de la saliva.

Las carnes y las verduras también son procesadas a través del metabolismo de los microorganismos acompañando otras estrategias como las salazones o la cocción directa. En el campo, se evalúa la calidad del proceso por el color que toma carne de los embutidos más allá que la receta sea la del picado fino de las tradiciones piamontesas, con más pimentón a la usanza española o con hinojo o kummel como les gusta a los descendientes de alemanes del Volga.

La fermentación de los granos, que da lugar a los panificados, permite que sustancias naturalmente indigestibles como las cadenas de almidón o determinadas proteínas de los cereales puedan ser asimilables en los intestinos humanos. Esa innovación tecnológica hecha a base de levaduras naturales puede haber sido uno de los hitos que llevaron a la domesticación de los cereales y la constitución de las primeras civilizaciones en la llamada Revolución del Neolítico.

Lo que no existe son relatos tradicionales, cuentos de abuelas ni canciones que mencionen a personajes como *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Sacharomyces*, *Pediococcus* o *Penicillium*. Aquellos casi invisibles seres son los responsables de transformar las materias primas de los alimentos en sustancias estables y nutritivas y cuyo trabajo puede ser percibido por nuestros sentidos cuando el procedimiento ha sido el adecuado. Así, podemos reconocer su trabajo -e incluso también el de otras especies menos deseadas- por los aromas, las texturas, el color y el sabor que toman los alimentos en el momento alquímico al que llamamos fermentación.



Los alimentos elaborados por medio de fermentaciones se clasifican en los que contienen microbios vivos al momento de consumirse (yogur, kefir, chucrut, kimchi, etc.) y los que no los contienen (pan, quesos, vino, cerveza, etc.). En la introducción de Pia Sorensen a una conferencia pública de Sandor Katz [2], la investigadora plantea tres puntos en que la cocina con calor (hervir, freír, asar, etc.) se parece a la cocina con microbios: ambas son prácticas milenarias (al menos 9000 años en peces fermentados y cerveza, demostradas por registros arqueológicos), las recetas sencillas y el procesamiento de macromoléculas como forma de producir diversidad de sabores, mejoras de la digestibilidad y una mejor conservación de los alimentos.

En los suelos suceden cosas similares. Cada pueblo agricultor en cualquier lugar de la Tierra desarrolló una serie de prácticas que apuntaban (y aún lo hacen) a mantener el sistema en un grado alto de captación de energía, maximizando el uso del agua, dándole dinamismo a la oferta de nutrientes y aprovechando el rol que la biodiversidad tiene en esto. Estas cuestiones se expresan en la forma de manejar la materia orgánica, en las estrategias de abonado, en el uso de diversos sistemas de captación y uso de agua y en el desarrollo de producciones integradas al bosque, a los componentes animales, entre otras formas. De esa manera surgen las milpas de centroamérica con sus policultivos, las chinampas mexicanas produciendo en islas de materia orgánica, los waru waru del altiplano y sus lomos de cultivo manteniendo el agua debajo, las terrazas incaicas, el sistema de tumba, roza y quema de la amazonía y tantos otros ejemplos dispersos en todo el mundo. [3]

Todos ellos acumularon años de experiencias y sostuvieron el desarrollo de cuantiosas civilizaciones sin conocer de la existencia de los microorganismos, sólo observando la manifestación de su trabajo. Fue recién a mitades del siglo XIX que la microbiología comienza a tomar impulso como rama de la ciencia encontrando el rol de bacterias, hongos, protozoarios y virus en la generación de enfermedades, la maduración de los compost, la estabilización de los alimentos y muchos procesos más.

Más allá de este reciente descubrimiento, el foco científico estuvo mucho tiempo apuntado a describir la vinculación entre microbios y la salud humana; y lo hizo desde una perspectiva lineal y reduccionista que no tuvo en cuenta



muchas variables que ayudan a entender los sistemas (los cuerpos humanos, los suelos, los ecosistemas, el mundo) en su integralidad. De esa forma se descartaron teorías y se crearon otras al abrigo de los nuevos paradigmas científicos e industriales en cada momento llegando a reemplazar partes y funciones de ese entorno natural por ingeniería de síntesis industrial. Tanto la agronomía como la medicina hegemónica son herederas de los reduccionismos, así como también de la llamada Tecnociencia, por la que se usaron los desarrollos técnicos, científicos y tecnológicos para megaproyectos que fueron funcionales a la expansión y concentración capitalistas. [4]

Hoy asistimos a un momento en donde la microbiología del suelo parece ocupar un rol central en la vidriera de los agronegocios. Siguiendo con los postulados de la Revolución Verde -que comenzarán con los fertilizantes de síntesis y la maquinaria pesada, pasando luego por la biotecnología- la producción agroindustrial trae la propuesta de los microorganismos del suelo y de los bioinsumos de laboratorio como estrategia para reinventarse a sí misma. Con un gran aparato de propaganda y apoyo desde centros de investigación estatales, se proponen soluciones biológicas basadas en esta lógica lineal y reduccionista. Cada vez que a una especie microbiológica se la aísla y se la mete en un bidón para su comercialización se sigue desconociendo el valor de la biodiversidad y el funcionamiento de un ecosistema en equilibrio; se sigue reproduciendo el monocultivo y agudizando los efectos de pretender controlar la naturaleza desde un laboratorio, ya que es escaso el conocimiento que se posee sobre la microbiota del suelo y la enorme trama de relaciones y funciones que se establecen en el entorno de las raíces. Un proceso muy similar está sucediendo con la industria alimentaria: la línea hegemónica de intervención tiene que ver con los monocultivos de cepas específicas para producción de probióticos industriales y otros productos. En vez de promover la revitalización cultural de la cocina ancestral con microorganismos, la propuesta es vendernos una mercancía con lenguajes publicitarios idénticos a los usados para vender medicamentos.

Además de vendernos sus productos, las corporaciones están imponiendo otras formas de control: los patentamientos. Estamos cerca de un escenario en el que para reproducir un microorganismo en nuestra cocina, o en nuestra panadería, vinería o cervecería, tengamos que pagarle regalías a una empresa dueña de una patente. Y, como le sucedió a Percy Schmeiser con una semilla de canola



que contenía genes propiedad de Monsanto, si multiplicamos sin intención un organismo, o usamos un determinado proceso patentado, podemos ser demandados por la empresa titular de la patente. [5]

De esta forma, creemos, se profundizan y refinan las cadenas de dependencia de agricultores y agricultoras en todo el mundo hacia un sistema productivo en el cuál su participación como tomadores de decisiones se reduce a cuál producto comprar para seguir produciendo. Así como es importante poder decidir y manejar en el marco de las comunidades cuál es la semilla que mejor se ajusta a cada lugar y situación, la autogestión de la salud de suelos resulta clave para el desarrollo de una agricultura que se apoye en la valoración de la biodiversidad y el respeto a las pautas culturales de los territorios.

En este marco, junto con el conocimiento a construir o recuperar sobre las formas de mejorar y conservar los recursos genéticos locales, es imprescindible aprender a actuar sobre la dinámica de las 3M de los suelos (materia orgánica, minerales y microorganismos). Para esto, la producción local de biofertilizantes es un asunto de relevancia tecnológica y política a cuidar y fortalecer.



Biofábrica campesina

*Cristian Crespo es docente, asesor y agricultor. Buenos Aires, Argentina. Contacto: lamilpa.agricultura@gmail.com

** Fernando Frank es Ingeniero Agrónomo y agricultor. San Luis, Argentina. Contacto: fmfrank@hotmail.com



Referencias

1. Sebastian Pinheiro. MPA, Congreso de los pueblos. 4, 6, 11 y 13 de agosto de 2020. Biopoder Campesino. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=eVNabpDLOKo>
2. Sandor Katz: el arte de la fermentación; Serie de conferencias públicas sobre ciencia y cocina 2017". Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=Vt-l7eG7fgo&t=1721s>
3. Koohafkan y Altieri. "Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial. Un Legado para el Futuro".7 <http://www.fao.org/3/i2232s/i2232s.pdf>
4. Para profundizar sobre el concepto de Tecnociencia sugerimos el siguiente trabajo: Echeverría, J. (2003). La revolución tecnocientífica. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
5. Para ampliar sobre este caso sugerimos seguir el siguiente enlace: <https://www.biodiversidadla.org/Noticias/MONSANTO-contra-PERCY-SCHMEISER-Irresponsabilidad-corporativa-sexo-inseguro-y-bioesclavitud-RAFI>