



Aplicación de la cromatografía para la determinación de las cualidades del suelo en la producción en transición agroecológica

Willy Gutiérrez Valencia ¹

Constanza M. Villagra ²

¹ Cambio Rural, E.E.S.A. N° 1 de Necochea, Centro de Formación Laboral N° 403

² INTA, Agencia de Extensión Rural Necochea

En esta nota se da a conocer una técnica que aporta al monitoreo de los suelos en unidades productivas en transición agroecológica.

Desde el año 2018, en el Partido de Necochea, la Agencia de Extensión Rural está acompañando un proceso de transición agroecológica en el que participan familias productoras del sector hortícola emplazadas en el periurbano de las ciudades de Necochea y Quequén. A tal fin, varias fueron las herramientas de la política pública a las que se recurrió para la capacitación y el fortalecimiento del proceso: Grupo de Abastecimiento Local - ProHuerta (MDS-INTA), Proyectos Especiales ProHuerta; actualmente el programa Cambio Rural.

En esta oportunidad nos proponemos relatar una experiencia iniciada durante la pandemia –segundo semestre de 2021– referida al método de cromatografía para analizar y distinguir la calidad de los suelos en los que se está produciendo o se está en una etapa de transición agroecológica. Esta experiencia se enmarcó en la participación del Proyecto Interinstitucional INTA-AUDEAS-CONADEV: “Producciones Vegetales Intensivas de Alimentos Saludables” (CIAC 940186).

El trabajo en red es parte de la estrategia de trabajo delineado desde la agencia junto al promotor asesor del grupo. Éste involucra a la Escuela de Educación Secundaria Agraria (EESA) N° 1 ubicada en la localidad de Ramón Santamarina a 60 km de la ciudad cabecera del municipio, espacio donde inicialmente suelen realizarse algunas experiencias de ensayo junto a los estu-

diantes de los últimos años, que luego son presentadas y propuestas a las familias productoras para ensayos en sus propios predios.

Aspectos generales de la cromatografía

La cromatografía en principio sirve para separar los componentes de una mezcla compleja y poder usarlo en otros procesos. Existen diferentes tipos de análisis cromatográficos, cromatografía plana que a su vez se divide en cromatografía en papel y en capa fina; cromatografía en columna, la que se divide en cromatografía de líquidos, gases y de intercambio iónico.

Nosotros utilizaremos la cromatografía en papel; este método trabaja con dos fases. Una fase sin movimiento-fija que es atravesada por otra, que constituye un lecho estacionario y cuenta con una amplia superficie. La otra fase denominada móvil, es líquida y pasa a través del lecho estacionario.

Específicamente la cromatografía en papel se utiliza para realizar análisis de tipo cualitativos siendo una técnica que no requiere de mayores equipamientos. Se utilizan para analizar suelos, enmiendas orgánicas y biofermentos.

En el caso de los suelos y las enmiendas orgánicas nos permiten observar las relaciones que existen entre la materia orgánica, la parte mineral y la actividad de los microorganismos.

La cromatografía circular de Pfeiffer (CCP)

Esta técnica, originada hacia la primera mitad del siglo XX aunque no muy difundida, consiste en un método de análisis integrado de las dimensiones físicas, químicas y biológicas del suelo, que permite a técnicos y agricultores comprender las necesidades y cualidades del suelo. En los últimos años esta metodología se ha difundido entre los agricultores familiares y campesinos que participan en organizaciones sociales con estilos de agricultura de base agroecológica, por medio de referentes latinoamericanos del movimiento agroecológico como Jairo Restrepo Rivera y Sebastião Pinheiro.

Su utilidad se basa en brindar datos sobre la fertilidad amplia de los suelos donde se desarrolla la agricultura de base ecológica y además evaluar la presencia de minerales por su lubricidad y grado de oxidación (Restrepo Rivera, 2011). Asimismo, facilita la toma de decisiones referidas a cómo se gestiona el suelo entendiéndolo como un organismo vivo que respira, evoluciona y genera energía (Primavesi, 2009). Las características y el comportamiento de un suelo en diferentes circunstancias no solo dependen de las condiciones químicas o físicas aisladas, sino que también integran la fracción biológica que le da evolución a los mismos.

De los análisis cromatográficos no se podrá determinar las cantidades de nutrientes que hay en el suelo, pero si

nos ofrecen un diagnóstico cualitativo de tipo visual sobre la fertilidad del mismo. Un suelo fértil es aquel capaz de generar crecimiento de biomasa, diversidad genética de microorganismos y otros seres vivos que reciclan la materia orgánica convirtiéndola en sustancias en formas disponibles para las plantas.

El resultado de la aplicación de la técnica de cromatografía en papel de filtro es el croma. Los cromas presentan cuatro zonas: una central, una interna, una intermedia, una externa y una periférica.

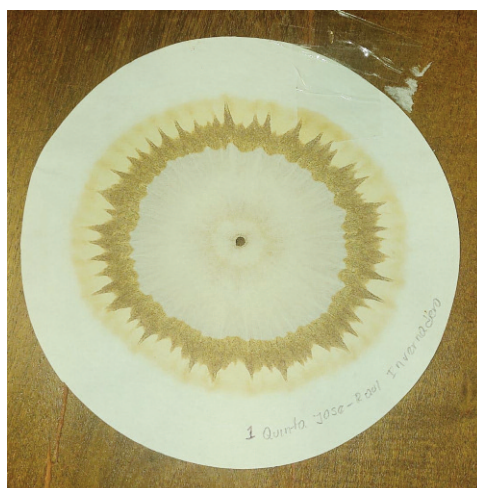
La zona central denominada también de oxigenación, es el lugar donde atraviesan por capilaridad todas las sustancias contenidas en la muestra. La zona interna concentra la mayor parte de las reacciones con los minerales. La zona intermedia denominada también zona proteica, indica la presencia o ausencia de materia orgánica (sin embargo, hay que tener en cuenta que la misma esté presente no quiere decir que se encuentre integrada con el resto de las zonas). La zona externa llamada enzimática, nos facilita una idea de la actividad biológica en el suelo. Finalmente, la zona periférica o de identificación de los cromas no es atravesada por la fase líquida y sirve para poder manipular e identificar los cromas.

Interpretación de los cromas realizados en muestras correspondientes a dos establecimientos hortícolas y a la escuela agropecuaria.

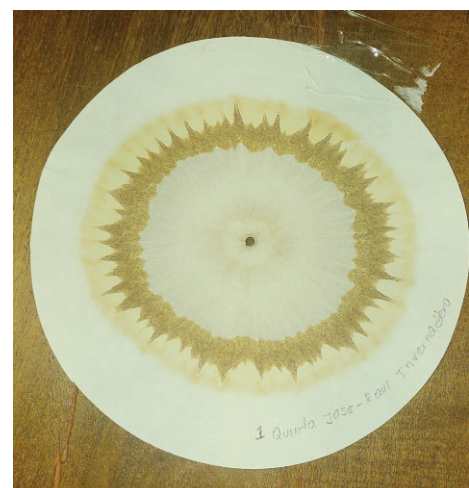
En esta primera experiencia de trabajo con la técnica, hacia fin del año pasado e inicio de este se tomaron muestras de dos quintas hortícolas –Huertas del Quequén y Huerta del Parque– y de dos espacios de la escuela agropecuaria.

En la primera quinta se extrajeron muestras de un invernadero y de un lote pegado al invernadero.

Los resultados del invernadero revelaron desconexión de las distintas zonas del croma (foto 1). La coloración de la parte mineral nos indica la perturbación del suelo por diferentes labores, presencia de materia orgánica por el agregado de enmiendas, pero desconectada de las zonas minerales y enzimáticas. El segundo croma –correspon-



1. Croma del invernadero de la Quinta Huertas del Quequén.



2. Croma del lote junto al invernadero de la quinta Huertas del Quequén.

diente al lote pegado al invernadero– reveló la presencia de mayor contenido en materia orgánica, pero con las zonas desconectadas entre sí y presencia de perturbación de suelo por los labores que se realizan (foto 2).

En la segunda quinta, se tomaron muestras de la parte inferior de una cortina rompe vientos y otra de un invernadero.

En la interpretación del croma de la cortina de viento (foto 3), se infieren rasgos más positivos que la del invernadero. Se evidencia una zona de materia orgánica más integrada con la zona enzimática, aunque sin conexión con la zona mineral. El color de esta zona nos muestra además falta de estructuración vinculada a las características del lugar donde se extrajo la muestra y al momento de la toma, ade-

más veníamos de un periodo largo sin precipitaciones

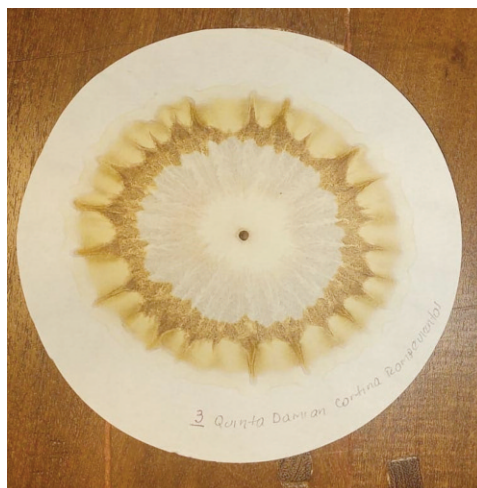
En la lectura del croma del invernadero (foto 4), se observan las zonas de cromas desconectadas entre sí. El color de la zona mineral refleja los disturbios producidos por la mecanización; hay presencia de materia orgánica, pero sin conexión con las otras zonas.

En la escuela agropecuaria en principio se tomaron muestras de un mismo lote, pero en dos profundidades (profundidad de 0-20 cm y 20-40 cm). El lote en cuestión hace 4 años se trabaja sin uso de insumos externos, manejado con verdes de invierno y de verano, (con cultivos de avena, cebada, vicia y sorgo forrajero) y pastoreado con bovinos y ovinos.

El croma correspondiente a la muestra de menor profundidad (foto 5), expo-

ne una coloración más homogénea entre las diferentes zonas lo que indica un suelo en el que se están estableciendo los vínculos entre los diferentes componentes. Si bien en las zonas limítrofes podemos observar algunas líneas marcadas, también se observa las conexiones entre la parte enzimática y la parte proteica. En el cromograma correspondiente a la muestra tomada a más profundidad se observa la disminución de la materia orgánica (foto 6).

También se muestreó el espacio del invernadero-vivero de la escuela. En la imagen del cromograma (foto 7) se observan zonas desconectadas entre sí, indicando un suelo casi totalmente mineraliza-



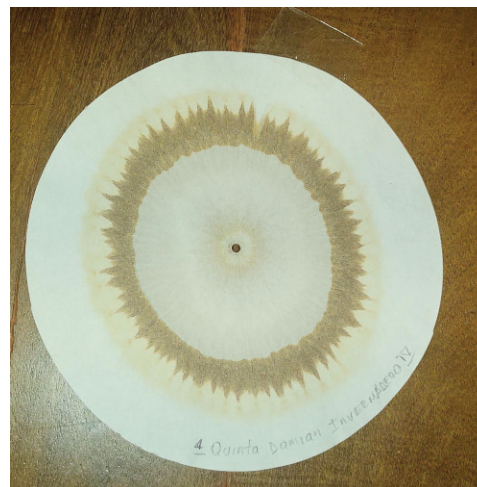
3. Cromograma de la cortina rompe vientos de la Quinta Huertas del Parque.



4. Cromograma del invernadero de la Quinta Huerta del Parque.



5. Cromogramas del lote 3-4 de la Escuela Agropecuaria a 0- 20 cm.



6. Cromograma del lote 3-4 de la Escuela Agropecuaria a 20-40 cm.



7. Cromograma del invernadero vivero de la Escuela Agropecuaria.

do. Dada la historia del lote, la causa posiblemente se vincule con que en un tiempo muy prolongado (casi dos décadas) no se incorporó ninguna enmienda orgánica.

Consideraciones finales

El objetivo de esta experiencia en principio fue la aproximación y el aprendizaje de la técnica de cromatografía como herramienta para comprender las necesidades y cualidades del suelo. Dada la baja complejidad para la interpretación se espera –en un futuro no muy lejano– pueda ser apropiada y tomada como un método por quienes producen agroecológicamente o están en un pro-

ceso de transición, para ir chequeando cómo evolucionan los sistemas, complementándolo con prácticas que aportan al cuidado de la biodiversidad del agroecosistema.

Se debe tener en cuenta que esta técnica debe complementarse con otros indicadores que surgen de los análisis físico y químicos del suelo. Estos parámetros nos permiten tener referencia de la calidad de los suelos y como mejoran o perjudican las prácticas que realizamos en los procesos productivos. Dentro de los análisis físicos se pueden mencionar: la capacidad de infiltración, resistencia a la penetración, densidad aparente, textura de suelos, presencia y estabilidad de agregados y determinación de agua útil. Por otro lado, los análisis químicos invo-

lucran el porcentaje de materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico.

Es así que estos indicadores sumados a la técnica de la cromatografía nos permiten conocer acerca de la salud del suelo y además nos ofrecen datos relacionados con el manejo del mismo.

Aún resta poder presentar estos resultados en la reunión del grupo de familias productoras y la escuela, para poder intercambiar opiniones y además acordar cómo avanzar con nuevas muestras en otras quintas. Con el tiempo se pretende hacer el seguimiento de los espacios con manejo exclusivamente agroecológico –no en transición– para con ayuda de esta técnica ir monitoreando la evolución de los suelos de las unidades productivas.

