

ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA N° 2

MICAELA CASCALLARES



Análisis de suelos de nuestra zona

ESTUDIANTES PARTICIPANTES: Barrionuevo Sebastián; D'atri Leonel; Erneta Agustina; Ferreyra Franco; Gutierrez Penélope; Izaguirre Herrera Sophia; Lucero Perrone Tobias; Mesa Luciana; Panella Luis Agustin; Resser Stefania.

DOCENTES ACOMPAÑANTES: Swaels, Natalia; Villanueva, Paula.

TUTOR ACOMPAÑANTE: Roteta, Fernando.

MIEMBRO CREA: Varrerto, Hilda.

MIEMBRO INTA: Zamora, Martín.

DIRECTORA ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO: Bugallo, Florencia.

Mail de la institución: eesa2tresarroyos@abc.gob.ar

Teléfono: (02953) 498001

Resumen: En el presente trabajo se realiza una descripción del análisis de las condiciones de los suelos, tanto físicas, químicas como biológicas, de la zona del sudeste de la Provincia de Buenos Aires tomando para ellos los datos arrojados por los cromas obtenidos de un análisis cromatográfico realizado por los alumnos a diferentes muestras de suelos pertenecientes a la zona rural de Tres Arroyos en las instalaciones de la Chacra Experimental Barrow INTA. El objetivo del trabajo es poder comparar el estado sanitario de los suelos de acuerdo a las producciones y manejo que se realiza de ellos, partiendo de la hipótesis de que el manejo influye en las condiciones de los suelos.

INTRODUCCIÓN

El proyecto se llevó a cabo en el sur de la Prov. de Buenos Aires en los partidos de Tres Arroyos y Adolfo Gonzales Chaves. En los establecimientos agropecuarios se realizan producciones agrícolas ganaderas con diferentes sistemas de producción (convencional, agroecológico y orgánico).

El mismo pretende estudiar la “estado de salud” que presenta el suelo analizando las relaciones físicas, químicas y biológicas utilizando la metodología de **cromatografía**, dando de esta forma continuidad al proyecto iniciado el año anterior sobre “biodiversidad en el suelo” en el establecimiento “La Cestona”. Además, se extiende la zona de muestreo para su mejor comprensión utilizando diferentes sistemas de producción/labranzas.

La región que abarca los establecimientos para la toman las muestras presenta clima templado semi húmedo con precipitaciones medias anuales de 750 mm y temperaturas medias de 15 °C.



Imagen N° 1 “Ubicación de los establecimientos analizados”

OBJETIVOS:

- Reflexionar, sensibilizar y generar conocimiento a través de la investigación como herramienta de aprendizaje.
- Revalorizar la importancia del suelo como recurso natural, su biodiversidad y cómo esto se relaciona con el ambiente y la producción.
- Promover el trabajo en red, colaborativo y en equipo de los estudiantes, los docentes y equipo de investigación.
- La utilización de métodos de análisis como la cromatografía, como así también la lectura y exposición de los resultados obtenidos.

HIPÓTESIS:

Se busca demostrar cómo los diferentes métodos de manejo de suelos afectan a la sanidad de estos y cómo esto repercute en la producción agropecuaria y las decisiones que se deben tomar poniendo el foco en el sostenimiento de la biodiversidad y el desarrollo sustentable.

Descripción general del lote analizado de cada establecimiento agropecuario

Los lotes presentan diferentes labores y rotaciones según lo establecido por cada tipo de producción. Al momento de elegir el lote se buscó que el cultivo en la presente campaña sea trigo pan “*Triticum aestivum*” o cebada cervecera “*Hordeum vulgare*” ya que presentan similitudes en cuanto al manejo y la época de desarrollo.

A continuación, se presentan los establecimientos estudiados:

Argelanda

Sistema de producción	Datos del lote		
	Cultivo actual 2022	Cultivo antecesor	Labores 2022
Agroecológica	Cebada cervecera "montoya" con trébol rojo y Lotus corniculatus	Avena con vicia/ maíz con soja (ambos cultivos de verdeo para pastoreo directo)	13/04 pie de pato 9/05 rastra de discos con rolo 8/06 aplicación de 3500 lts/ha "Barros Quilmes" 10/06 cultivador 14/06 siembra 120kg cebada Montoya inoculada con biol del biodigestor + 2kg de trébol rojo + 2kg de Lotus corniculatus

La salada (A. Gonzales Chaves)

Sistema de producción	Datos del lote		
	Cultivo actual 2022	Cultivo antecesor	Labores 2022
Orgánica	Cebada Cervecera	2019 trigo pan 2020/21 pastura	Rastra de discos Arada Rastra de discos Siembra

La Cestona

Sistema de producción	Datos del lote		
	Cultivo actual 2022	Cultivo antecesor	Labores 2022
Convencional + Siembra Directa	Trigo pan	Avena como verdeo de invierno - Girasol	Cosecha girasol Rolo picador Rastra de disco con rolo Siembra/fertilización con 120 kg de 18-46-00 "Fosfato di amónico" Pulverización con herbicidas (axial, flurocloridona, combate, cebú) Fertilización con 46-00-00 "Urea granulada"

EESA N° 2 "Escuela"

Sistema de producción	Datos del lote		
	Cultivo actual 2022	Cultivo antecesor	Labores 2022
Convencional (rotocultivador)	Potrero sin cultivo implantado	Avena con vicia en 2019	Distribucion de "cama de pollo parrillero" en forma no homogénea Desmalezado

Módulo Agroecológico "INTA Barrow"

Sistema de producción	Datos del lote		
	Cultivo actual 2022	Cultivo antecesor	Labores 2022
Agroecológico	Trigo + Alfalfa + Lutus	Avena + Vicia guacha	4/5 Rastra de discos 25/5 Cultivador 30/5 Siembra

Transición "INTA Barrow"

Sistema de producción	Datos del lote		
	Cultivo actual 2022	Cultivo antecesor	Labores 2022
Convencional (en Siembra Directa)	Avena como cultivo de cobertura	Trigo pan	15/3 herbicidas

Actual "INTA Barrow"

Sistema de producción	Datos del lote		
	Cultivo actual 2022	Cultivo antecesor	Labores 2022
Convencional (en Siembra Directa)	Trigo pan	Cebada cervecera	2 aplicaciones de glifo de 3,5 lts c/u Siembra Fertilización con 100 kg/ha de FDA Herbicidas peemergente Fluorocloridona y metsulfuron Fertilización con 80 kg de N como UAN

METODOLOGÍA:

La cromatografía es un método de análisis cualitativo que permite tener una visión general de las relaciones físicas, químicas y biológicas de los suelos.

Se realiza por la separación de mezclas complejas para caracterizarlas siendo un conjunto de técnicas basadas en el principio de retención selectiva, cuyo objetivo es separar los distintos componentes de una mezcla para identificarlos.

La técnica la desarrolló Ehrenfried E. Pfeiffer (1899 - 1961) y se realiza con una muestra de suelo molido incubada en una solución de Hidróxido de Sodio (NaOH) reposadas durante un cierto período de tiempo, se utiliza papel filtro tipo Whatman, impregnado en una solución de Nitrato de Plata (AgNO_3).

MATERIALES UTILIZADOS:

- | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| - Molinillo | - Papel filtro tipo Whatman | - Nitrato de plata |
| - Balanza de precisión | - Palibo | - Propipeta y pipetas |
| - Erlenmeyer | - Agua destilada | - Probeta graduada |
| - Cajas de petri | - Cucharita | - Vaso de precipitado |
| - Varilla de vidrio | - Hidróxido de sodio | |

MÉTODO:

- La muestra de los suelos fue molida en un molino que posee un tamiz de 2 mm de apertura de malla.
- Luego se pesaron 5 gr de cada muestra de suelo.
- Se preparó el hidróxido de sodio colocando 800 ml de agua con 8 gr de hidróxido de sodio (solución al 1% de NaOH). Idealmente se debe preparar el día anterior.
- Cada vaso de precipitado fue rotulado con un número correspondiente a cada una de las muestras. Lo mismo se realizó con las cajas de petri.

- Se colocan 50 ml de hidróxido de sodio medido con pipeta dentro de cada vaso de precipitado y se agita 7 veces hacia un lado y hacia el otro. Luego se debe dejar reposar 15 minutos y volver a agitar de la manera indicada. Se deja reposar una hora más y se agita nuevamente. Idealmente la solución debe reposar entre 5 y 6 horas.
- Se deben preparar los filtros con papel Whatman N°4 y rotularlos con lápiz en el borde exterior. Se los recorta en forma de círculo con una marca a los 4 cm que servirá para impregnar con el nitrato de plata y otra marca a los 6 cm que servirá para impregnar el filtro con la muestra de suelo. Se debe hacer dos por muestra.
- Los palibos se realizan dibujando cuadrados de 2x2 cm y se cortan con tijera. A cada uno de estos cuadrados de papel se les da una forma de canuto, haciendo un cilindro que se ubicará en el centro del papel de filtro, por el agujero que se ha hecho anteriormente.
- Preparación del nitrato de plata al 0,5%, se colocó 1gr de AgNO_3 en 200 ml de agua.
- Impregnar los filtros con AgNO_3 , se coloca la solución del nitrato en una placa de petri y se impregna el filtro a través de un palibo hasta la marca de 4 cm. Cuando llega a esa marca, se retira y se saca el palibo con pinzas, el palibo se desecha. El filtro impregnado se debe colocar en una caja en total oscuridad entre papel secante o servilleta, como mínimo 2 horas e idealmente no más de las 6 horas que se incubó la muestra con el NaOH.
- Se impregnan los filtros con la solución incubada con la muestra y NaOH; en una placa de petri chiquita se colocaron 6 ml del sobrenadante de la muestra de suelo incubada. Se coloca un nuevo palibo en el filtro y se pone sobre la muestra durante unos 20 - 30 minutos, hasta que la impregnación alcance la marca de los 6 cm. El filtro no se debería doblar hacia arriba.
- Una vez que la absorción de la muestra de suelo alcanza los 6 cm, se retira el palibo y se deja secar un poco. Pasados unos minutos se irá secando y se empezará a revelar. Se los pegó sobre un cristal de una ventana, donde la luz solar era indirecta. La muestra se irá revelando con la luz indirecta

durante unos 6 - 8 días, momento en que la cromatografía estará lista para ser interpretada.

- Por último y para mantener los colores de manera persistente en el cromatograma se los sumergió en parafina.
- Todas las muestras se realizaron por duplicado.
- Ver secuencia de imágenes en anexo

RESULTADOS

Pasados los días de revelado pudimos observar algunos colores dentro del cromatograma, especialmente los de afuera, no así los del centro. Esto puede deberse a algunas fallas en la técnica realizada que se deben tener en cuenta al momento del análisis. Uno de los factores que pueden haber interferido en la obtención de los resultados fue el tiempo que tenían el papel Whatman y el AgNO_3 . Los filtros fueron impregnados varios días antes de efectuarse el análisis y por cuestión de tiempo no se pudo esperar las 5 - 6 horas de incubación de las muestras de suelo con el NaOH sino que se utilizó a las dos horas de ser realizada, esto conllevó a que los palibos se taparán con la solución y algunos de los cromas no llegará hasta los 6 cm marcados.

Muestra de suelo	Zona central	Zona interna
Argenlanda	No pudo observarse con precisión. Puede deducirse que tiene una oxigenación aceptable.	Aquí pudo observarse una coloración café oscuro. Puede notarse puntas pequeñas y poco punteagudas.
La Salada	No pudo observarse con precisión. Puede deducirse que tiene una oxigenación aceptable.	En este caso observamos una coloración marrón intensa. Hay puntas pequeñas y algo punteagudas.
La Cestona	No pudo observarse con precisión. Se puede notar que hay problema de oxigenación en este suelo.	Se observan un color oscuro, grisáceo llegando a tonalidades negras. Las puntas son más acentuadas y punteagudas.
EESA N° 2	No pudo observarse con precisión. Se puede ver que	Se observa color oscuro, gris a negro. Tiene puntas acentuadas y punteagudas.

	hay problemas de oxigenación.	
Módulo agroecológico INTA	No pudo observarse con precisión, pero puede deducirse que tiene una oxigenación aceptable.	Se observa coloración café oscuro, con puntas pequeñas y poco punteagudas.
Módulo transición INTA	No pudo observarse con precisión, puedo notarse que tiene baja oxigenación.	Se observan coloraciones oscuras, con presencia de puntas bastante punteagudas.
Módulo actual INTA	No pudo observarse con precisión, pero puede deducirse que posee problemas de oxigenación.	Se observan colores oscuros, con presencia de puntas punteagudas.

Muestra de suelo	Zona intermedia	Zona externa
Argenlanda	Se observa cierta delimitación de las zonas y colores algo pardos, denotan presencia de mineralización.	Se observa una cierta armonía aunque limitada entre zonas. Se nota presencia de materia orgánica.
La Salada	Se observa delimitación de zonas, colores pardos, se nota presencia de mineralización.	Se observa limitación de zonas, pero por los colores se deduce presencia de materia orgánica.
La Cestona	Se observa fuerte delimitación de zonas, falta de integración, colores oscuros.	Se observa gran delimitación, falta de armonía entre zonas, colores oscuros. Se analiza problemas con la materia orgánica.
EESA N° 2	Se observa marcada delimitación de las zonas, colores pardos oscuros. Fuerte compactación.	Se observa delimitación, falta de armonía, colores pardos oscuros. Se nota problemas con la materia orgánica.
Módulo Agroecológico INTA	Se observa cierta armonía en las zonas, colores pardos.	Se observa cierta armonía en las zonas, colores algo claros. Podemos notar presencia de materia orgánica.
Módulo de transición INTA	Se observa una delimitación entre zonas, colores oscuros, presencia de mineralización.	Se observa falta de armonía, delimitación de las zonas. Puede observarse problemas en la materia orgánica.
Módulo Actual INTA	Se observa fuerte delimitación entre zonas, falta de armonía, colores oscuros.	Se nota falta de armonía, alta demarcación entre zonas. Puede observarse problemas en la materia orgánica.

DISCUSIÓN

Para poder discutir los resultados de los cromas y brindar respuesta a la hipótesis inicial se debe primero tener en consideración como se leen los resultados de un cromatograma.

El cromatograma se divide por zonas, que corresponden a diferentes espacios del recorrido de los compuestos presentes en la solución de suelo analizada. Identificándose 4 zonas:

- La zona central de la oxigenación o de estructura del suelo (ver imagen pag. 14). En esta zona se encuentran reflejados los microorganismos del suelo. Así que suelos compactados raramente tendrán esta zona, y se observan coloraciones oscuras: marrón oscuro. Significa maltrato del suelo debido al uso de maquinaria pesada, porque suelen ser suelos compactados, aplicación de productos químicos, por lo que suelen ser suelos sin microbiología, suelos excesivamente mineralizados y sin cobertura vegetal. Si por el contrario es color crema o blanco cremoso que se desvanece suavemente integrándose a las próximas zonas es indicador de un buen suelo, con abundante materia orgánica activa y adecuada actividad microbiológica y enzimática.
- Zona interna de la presencia mineral (ver imagen pag. 14). Esta zona es donde se concentran la mayoría de reacciones minerales. Si esta zona posee un color negruzco, refleja un suelo destruido y altamente mineralizado, compactado y posiblemente erosionado por la mecanización, sin estructura ni actividad biológica. Por el contrario, en un croma con la zona central de color cremoso, se suele observar una integración con la zona interna, hay armonía entre las zonas, significa que la microbiología está interactuando con los minerales, la actividad biológica es muy buena.
- Zona intermedia o de la materia orgánica (ver imagen pag. 14). Esta zona nos destaca la presencia o la ausencia de materia orgánica en el suelo analizado. Suelos no armonizados, suele reflejar ausencia de materia orgánica, suelos totalmente mineralizados, destruidos por la mecanización. Si disponemos en cambio de colores indicadores de suelos vivos, con armonía entre las zonas, y la integración termina con

presencia de buena zona enzimática en forma de nubes diversas o dientes se puede decir que las 3 M (microbiología, materia orgánica y minerales) están totalmente integradas y el suelo está sano.

- Zona externa o enzimática o nutricional (ver imagen pag. 14). Si esta zona se manifiesta de forma gradual o armónica, con nubecillas o lunares tenues, con color café a muy oscuros, significa que es un suelo sano. Los colores que reflejan el buen estado evolutivo y saludable tanto de los suelos son: amarillo, dorado, anaranjado, rojizo o marrón claro y tonalidades verdosas. Mientras que las coloraciones que indican condiciones no deseables del suelo son: negros, ceniza, pardo muy oscuro, lilas o violetas, gris y tonalidades azuladas.

La lectura e interpretación de los cromas de estas características mencionadas anteriormente arrojan que los suelos de los establecimientos Argelanda, Agroecológico Barrow y Chávez (La Salada) respectivamente, muestran una condición más armónica y que por ende gozan de mejor salud favorecido por el efecto de la asociación de cultivos (gramíneas y leguminosas) y cultivos de cobertura, junto con labranzas mínimas y uso reducido de agroquímicos.

Una consideración que nos llama la atención es poder deducir en base a la integración de las zonas y observar su armonía, es la baja aireación que presentan, correspondiente a la primera zona del cromograma, del establecimiento Argelanda de producción agroecológica y Chaves (La Salada) de producción orgánica.

Llama la atención la fuerte mineralización que puede leerse de los cromas de las muestras y que prácticamente todos muestran delimitación de las zonas con escasa armonía, con lo cual inferimos que las 3 M (materia orgánica, minerales y microbiología) no están integradas del todo, con lo cual la sanidad de los suelos no es la óptima.

CONCLUSIONES

Se concluye que la hipótesis planteada es correcta ya que luego de discutir los resultados obtenidos podemos decir que los suelos que mejor cromograma presentaron son aquellos en los cuales se ha buscado bajar el nivel de

intervención de los suelos, dejar de utilizar agroquímicos y comenzar a realizar un manejo más natural, con rotación de producción y asociación de cultivos. Ahora aquellos suelos donde la intervención es marcada y constante, donde se utiliza mucha mecanización y aplicación de agroquímicos, arrojaron cromas oscuros, mostrando compactación, una fuerte minaralización y escasa presencia de materia orgánica y problemas en su oxigenación.

Respecto de los objetivos decimos que este trabajo nos permitió reflexionar sobre las prácticas productivas de nuestra zona, revalorizar la importancia que tiene el suelo como recurso natural y la necesidad que hay de proteger la biodiversidad para lograr un manejo sustentable. Logramos realizar un trabajo en red, que diferentes instituciones colaboren para llegar a los resultados y destacamos la importancia del trabajo en equipo, conjunto para que generar conocimiento a través de la investigación como herramienta de aprendizaje. Y pudimos aprender a utilizar la cromatografía como método de análisis, como también realizar su lectura y exponer los resultados.

Para cerrar queremos destacar que esta técnica puede brindar una idea general del estado que tienen los suelos que poseen las familias de la comunidad para la utilización de huertas y viveros de pequeñas dimensiones.

Para el próximo año proyectamos poder seguir trabajando desde la escuela en estos programas, siempre con la idea firme de continuar reflexionando, sensibilizando y generando conocimiento respecto a la necesidad de revalorizar la importancia de nuestros recursos naturales, proteger la biodiversidad y trabajar en pos del desarrollo sustentable y sostenible de nuestra región.

BIBLIOGRAFÍA

- Restrepo Rivera, J – Pinheiro, S. “Cromatografía Agricultrua Orgánica”. Cali impresora Ferida, Colombia. Págs. 27 a 58.
- Restrepo Rivera, J. Interpretación de Cromatografía Jairo Restrepo [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=FwZNM3AKPmA>
- Restrepo Rivera, J. ¿Qué es la Cromatografía? [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=qXt1IrmKTfI>

ANEXO FOTOGRÁFICO



Barreno utilizado para la obtención de muestras de suelo
"Segundo puesto "Así son los suelos de mi país 2021"



