

CROMATOGRAFÍA

**IMÁGENES DE LA VIDA Y LA
DESTRUCCIÓN DEL SUELO**



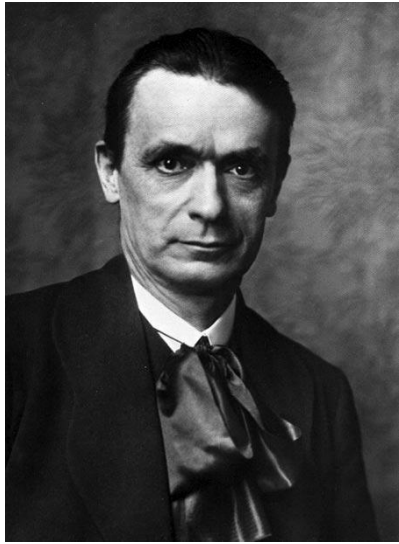
HISTORIA



Fue el botánico ruso Mijaíl Tswett (1872-1919) quien empleó por primera vez el termino “cromatografía”, que proviene del griego *chroma*, color, y *graphos*, escribir.

Mijaíl Tswett usó columnas de absorción de líquidos para separar pigmentos vegetales.

Mijaíl Tswett describió su método de la cromatografía, que había venido desarrollando en sus investigaciones desde comienzos de 1901, el 30 de diciembre de ese mismo año, en el XI Congreso de Naturalistas y Médicos de San Petersburgo.



Rudolf Steiner

En 1912 Rudolf Steiner (1861-1925) fundó la antroposofía y la caracterizó como:

“un sendero de conocimiento que quisiera conducir lo espiritual en el hombre a lo espiritual en el universo. Pueden ser antropósofos quienes sienten determinadas cuestiones sobre la esencia del hombre y del mundo como una necesidad tan vital como la que se siente cuando tenemos hambre y sed”.

A esta ciencia se sumaron una serie de científicos colaboradores en las áreas del esoterismo, el desarrollo humano y la espiritualidad, la salud y la agricultura. Para la década de los años veinte un joven y destacado científico en bioquímica llamado Ehrenfried Pfeiffer (1899-1961), se dedicó de lleno al estudio de la calidad de los suelos y los alimentos de la agricultura industrial. Este científico venía de investigar y estudiar de forma muy profunda, en compañía de la científica Erika Sabarth, cómo detectar enfermedades sin invadir la privacidad del cuerpo del enfermo a través del método de la cristalización sensible.



Ehrenfried Pfeiffer



Eugen Kolisko

El matrimonio Kolisko (Eugen Kolisko, 1893-1939, y Lily Kolisko, 1889-1976) también aplicó la técnica de cromatografía desarrollada por Tswett.

Estos científicos del Instituto Goetheanum inventaron otro método, basado en la atracción capilar. Al analizar jugos de plantas y frutas llegaron a determinar la calidad de las vitaminas contenidas en ellos.

Por otro lado, los análisis de las muestras de suelos efectuados por los Kolisko eran tan profundos que medían la influencia de la luna y los planetas sobre la ascensión de las sales disueltas en los líquidos.

A estos análisis les dieron el nombre de dinamólisis capilar.



Lily Kolisko

Los esposos rusos Nicolai Izmailov y María Schraiber sustituyeron la columna de vidrio, muy difícil de rellenar, por hojas de papel de filtro especiales, en las cuales las sustancias mezcladas, por sus características químicas y físicas, al ser arrastradas sobre la superficie del papel por la solución utilizada crean un cromatograma que es idéntico en todo el planeta, por seguir inmutables leyes físicas. Esta variación científica es más eficiente y tiene un costo menor.

El ingeniero Theodor Schwenk (1910-1986) aplicó su propia metodología a la cuestión: colgaba una gota de la solución del suelo bajo análisis en una aguja a determinada distancia de un vidrio plano, y mediante una fotografía hecha en el momento del choque de la gota con la superficie era posible saber sobre la salud del fluido.



Theodor Schwenk



El bioquímico Pfeiffer percibió que un suelo fértil es una sofisticada biofábrica en la que los microbios continuamente crean, transforman y desmontan complejas moléculas orgánicas e inorgánicas, y para comprender este universo se puso a estudiar a fondo la microbiología.

La microbiología del suelo es la parte de la edafología dedicada al estudio de los microorganismos del suelo, sus funciones, sus actividades y sus componentes básicos –agua, minerales, gases y la materia orgánica-. Pero Pfeiffer se ocupó de ahondar en las relaciones entre química, la fertilidad y la vitalidad del suelo, lo cual, en función de la matriz biotecnológica, es denominado salud del suelo. Su *Teoría de la vitalidad del suelo* es la comprensión y corrección del “error” de Liebig con su solubilidad de las sales.

Pero quienes estaban con Hitler no querían saber de eso.

Pfeiffer emigró definitivamente con su hija y esposa hacia los EUA en 1940, huyendo de las tropas nazis que avanzaban en Francia. Lily Kolisko, por su parte, emigró hacia Londres.

Pfeifer pudo perfeccionar su método de determinación de la vida del suelo y resolver la cuestión de los campesinos alemanes, pero su método no recibió la convalidación merecida: no tuvo ninguna divulgación y su conocimiento fue controlado y limitado.

Para desarrollar su genial método de la cromatografía sobre una superficie circular plana de papel o Chroma Test, Pfeiffer se basó en las fotografías de los trabajos de Schwenk, la dinamólisis de Lily Kolisko y la cristalización sensitiva de las sales de cobre, investigada por él.

Pfeiffer murió en 1961, y para entonces fuera del mundo de los “agricultores biodinámicos” pocos conocían o utilizaban su método de cromatografía de suelo. Pero la vida da muchas vueltas: hoy su método permite a los campesinos “medir” con total autonomía la salud del suelo y la calidad de los alimentos.



DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO PARA EL ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE SUELOS

Para aplicar el análisis cromatográfico de suelos es necesario seguir un proceso metodológico disciplinado y de alguna duración, que consiste de varias tareas y etapas, tanto en el campo como en el laboratorio, las cuales se describen a continuación:

Tareas en el campo

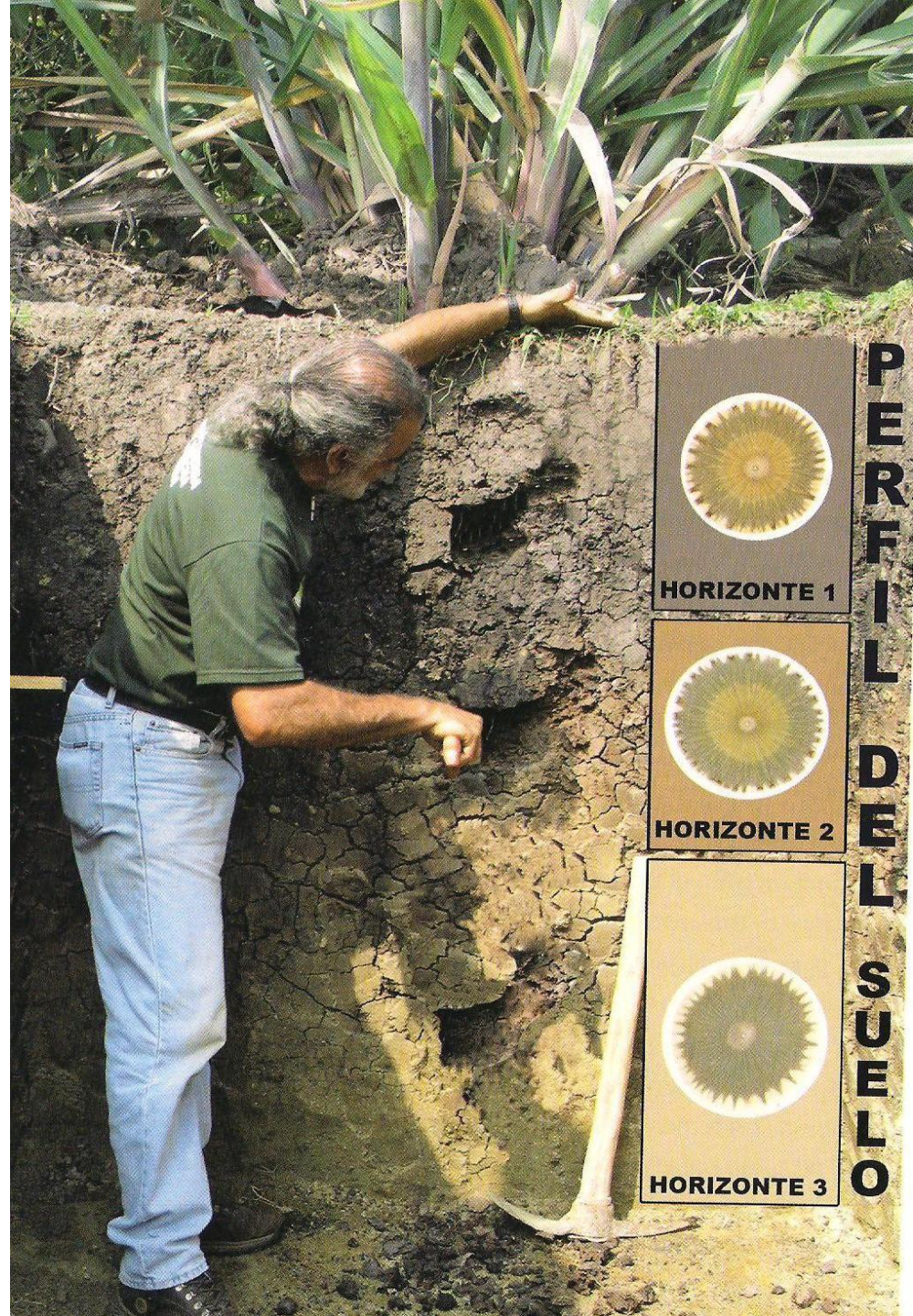
Etapa 1:

Reconocimiento previo o diagnóstico integral de la propiedad (finca, terreno, parcela o rancho) sobre la que se realizarán los análisis cromatográficos.



Etapas 2:

Muestreo del suelo para el análisis.



Etapa 3:

Identificación de las muestras.

Etapa 4:

Secado de las muestras.

Etapa 5:

Tamizado de la muestra.

Etapa 6:

Molienda de la muestra.



Las muestras que tomamos de los suelos para los análisis las dejamos secar a media sombra.



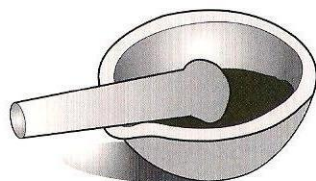
Mortero ideal para transformar la muestra del suelo en polvo fino para el análisis.



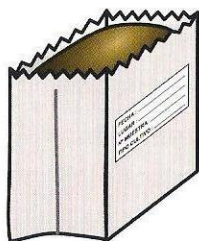
Un plato de porcelana y un frasco de vidrio son herramientas alternativas para transformar las muestras del suelo en polvo.

Etapa 7: Pesaje y contramuestra.

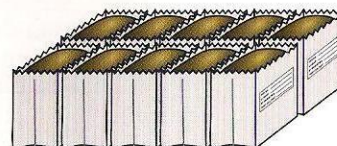
Muestra del suelo en polvo.



Se pesa en una balanza, 5 g de la muestra del suelo en polvo.



FECHA : _____
LUGAR : _____
Nº MUESTRA : _____
TIPO CULTIVO : _____



Se guardan las contramuestras secas y cernidas en bolsas de papel encerado, identificadas a lápiz y etiquetadas.

Bolsas de papel encerado con las contramuestras de suelo.

Tareas de análisis de laboratorio

Etapa 1:

Se prepara una solución de hidróxido de sodio (NaOH), o soda cáustica, o sosa, al 1% en agua destilada, para disolver la muestra de suelo que va a ser analizada.

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO AL 1% PARA DISOLVER LAS MUESTRAS DE LOS SUELOS PARA LOS ANÁLISIS

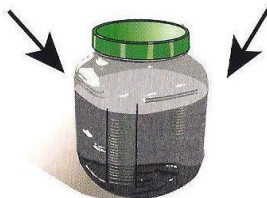


Se pesan 10 g de hidróxido de sodio (NaOH) o soda cáustica.



En caso de no disponer de agua destilada, como alternativa se recomienda recoger directamente agua de lluvia en un balde plástico limpio.

1 litro (1.000 cc) de agua destilada.



Solución de hidróxido de sodio preparada al 1% para disolver las muestras de los suelos para los análisis.

Etapa 2:

Preparación de una solución de nitrato de plata (AgNO_3) al 0.5% para impregnar el papel.

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL NITRATO DE PLATA PARA SENSIBILIZAR EL PAPEL FILTRO PARA LOS ANÁLISIS CROMATOGRÁFICOS

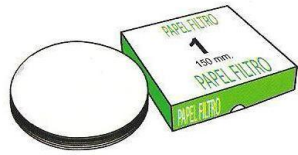


Nitrato de plata preparado al 0,5% protegido de la luz, para sensibilizar el papel filtro.

Etapa 3:

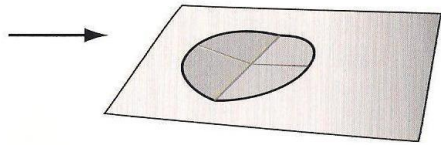
Preparación del papel filtro circular.

PREPARACIÓN DEL PAPEL FILTRO PARA LOS ANÁLISIS CROMATOGRÁFICOS

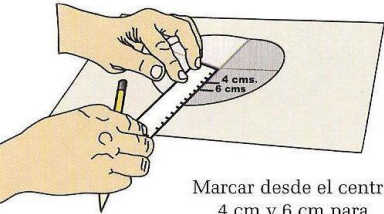


Papel filtro No.1, No. 4 y No. 41 de 15 cm de diámetro para los análisis.

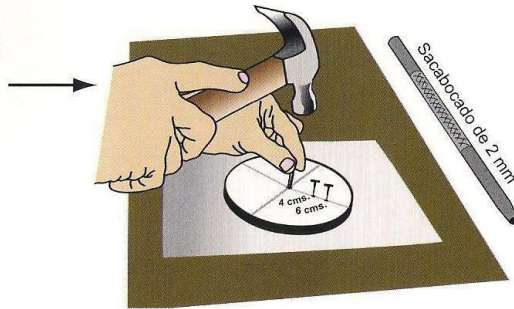
Doblar un filtro a la mitad y luego a la otra mitad para identificar el centro y crear una guía para perforar los demás papeles.



Demarcación en el papel filtro de los límites para la impregnación del nitrato de plata y la mezcla a ser analizada.



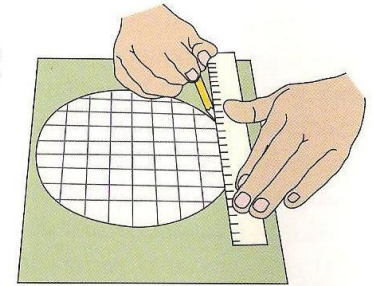
Marcar desde el centro 4 cm y 6 cm para la corrida de la impregnación del nitrato de plata y el análisis de la sustancia.



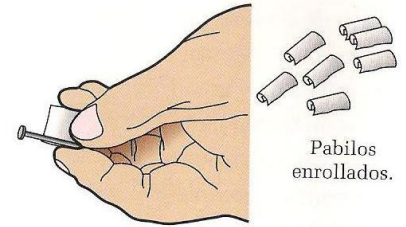
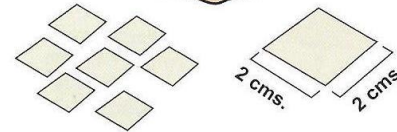
Una vez localizado el centro del filtro se procede a perforarlo con un sacabocado de 2 mm de diámetro y al mismo tiempo se marcan con una aguja las distancias de 4 cm y 6 cm hasta donde se impregnará el papel con nitrato de plata y la sustancia para el análisis, respectivamente.

PREPARACIÓN DE LOS PABILOS PARA LOS ANÁLISIS CROMATOGRÁFICOS

Elaborar una cuadrícula de 2 cm x 2 cm, de preferencia en un papel filtro No. 4 con la finalidad de hacer los pabilos que impregnarán los filtros con la solución del nitrato de plata y la sustancia para el análisis.



Se cortan y se sacan varios cuadritos.



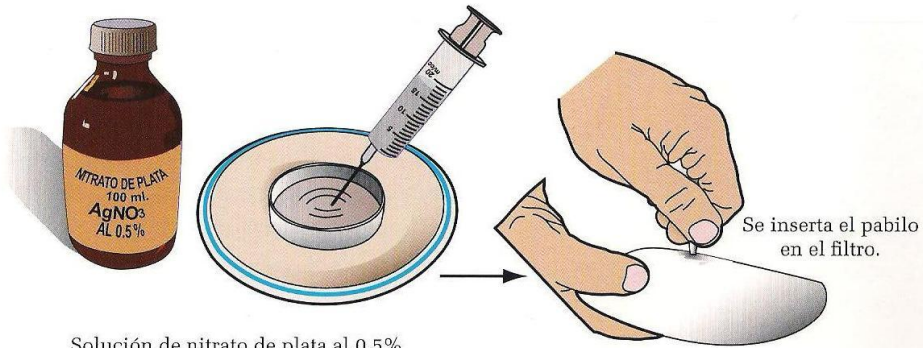
Pabilos enrollados.

Construcción de los pabilos, enrollándolos con un clavo para darles la forma.

Etapa 4:

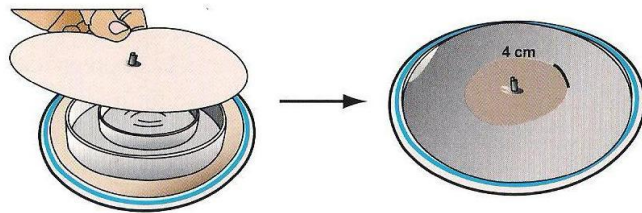
Impregnación o sensibilización del papel filtro.

IMPREGNACIÓN DEL PAPEL FILTRO CON LA SOLUCIÓN DE NITRATO DE PLATA



Solución de nitrato de plata al 0,5% usada para impregnar el filtro.

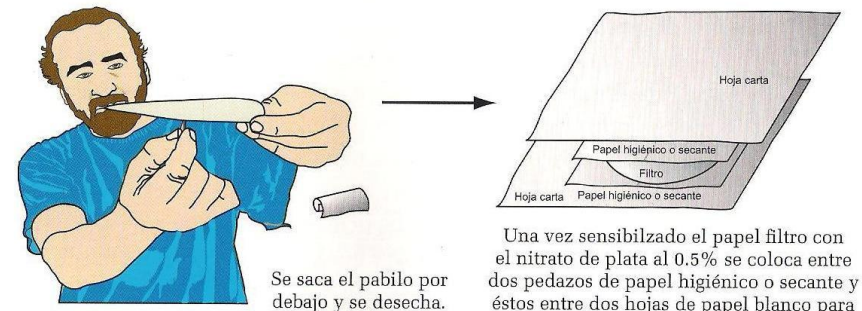
Se inserta el pabilo en el filtro.



El papel filtro se coloca sobre el recipiente que contiene la solución de nitrato de plata para sensibilizarlo.

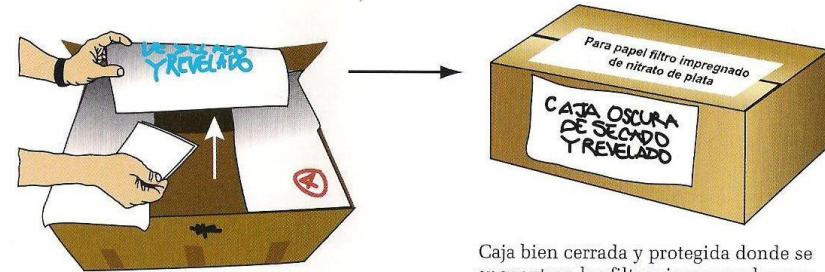
Forma como el pabilo impregna el filtro hasta los 4 cm

MANEJO DEL PAPEL FILTRO UNA VEZ SENSIBILIZADO CON LA SOLUCIÓN DE NITRATO DE PLATA



Se saca el pabilo por debajo y se desecha.

Una vez sensibilizado el papel filtro con el nitrato de plata al 0.5% se coloca entre dos pedazos de papel higiénico o secante y éstos entre dos hojas de papel blanco para facilitar el secado y evitar que se manchen.



Traslado del papel filtro sensibilizado con la solución de nitrato de plata al 0.5% a la caja de cartón.

Caja bien cerrada y protegida donde se encuentran los filtros impregnados con nitrato de plata al 0.5% para que se sequen totalmente.

Etapa 5:

Disolución de los 5 g de la muestra de suelo en 50 ml de la solución alcalina que preparamos con sosa, o hidróxido de sodio, al 1%.

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO CON EL HIDRÓXIDO DE SODIO AL 1% PARA EL ANÁLISIS



Una vez mezclados los 5 g de la muestra de suelo en polvo con los 50 cc de la solución de hidróxido de sodio al 1% la muestra se agita 7 veces a la izquierda y 7 veces a la derecha hasta contar 49 giros.

Se deja reposar durante 15 minutos, a partir de los cuales nuevamente se repite la misma operación de agitación: 7 giros a la izquierda y 7 giros a la derecha, hasta contar nuevamente 49 giros, y nuevamente se deja reposar por 1 hora. Después nuevamente se repite la operación de agitación. Finalmente, la solución se deja en absoluto reposo por un tiempo de 6 horas, para luego pasar al análisis.

Etapa 6:

Corrido final de la muestra o análisis del suelo propiamente dicho.

EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA PARA EL ANÁLISIS



N7 - MUESTRA 1 DORADAL

- **Etapa 7:**
 - Secado o revelado propiamente dicho.
- **Etapa 8:**
 - Identificación del cromatograma.
- **Etapa 9:**
 - Documentación a largo plazo.
- **Etapa 10:**
 - Conservación y archivo de los cromas.

PENDIENTE - 5g. en 50 cc

SOSA - 2 de MARZO de 2011 - Felipe

CROMATOGRAMAS DE UN MISMO SUELO DISUELTOS EN CUATRO VOLÚMENES DIFERENTES DE HIDRÓXIDO DE SODIO AL 1%

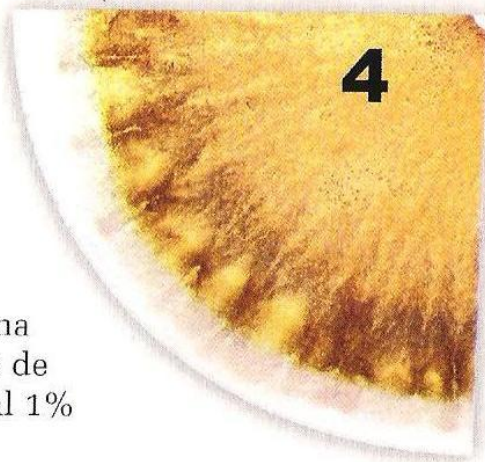
Disolución 1

5 g de suelo en una solución de 100 cc de hidróxido de sodio al 1%



Disolución 2

5 g de suelo en una solución de 100 cc de hidróxido de sodio al 1%



Disolución 4

5 g de suelo en una solución de 200 cc de hidróxido de sodio al 1%

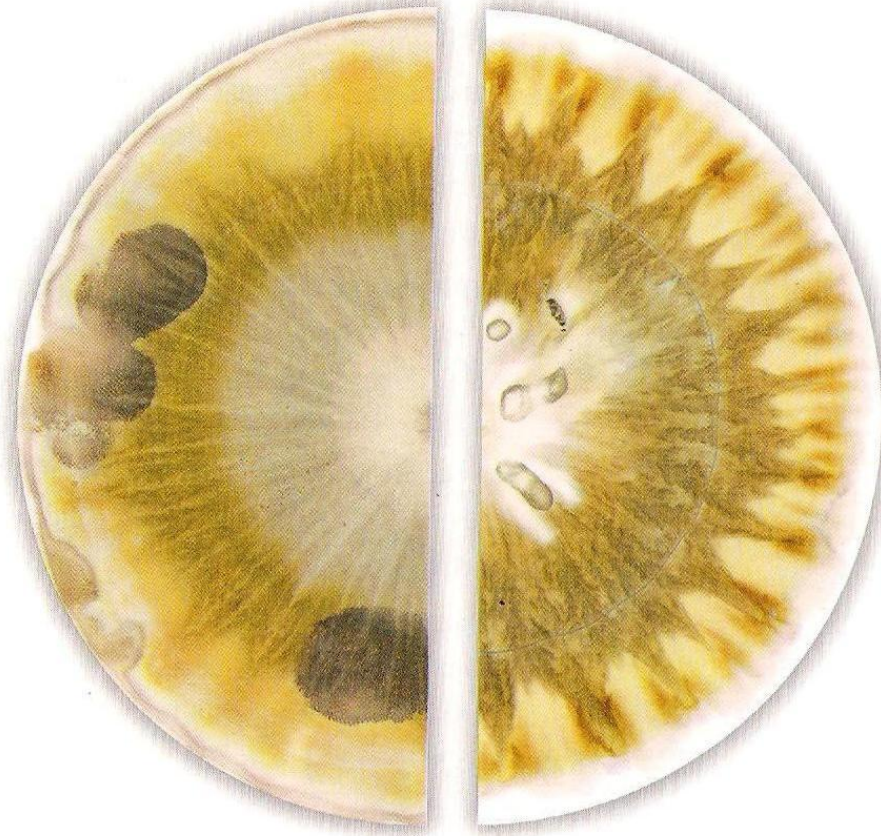


Disolución 3

5 g de suelo en una solución de 150 cc de hidróxido de sodio al 1%

Cuando las muestras de suelos analizadas son muy ricas en materia orgánica (tierras alofanas), o andosoles, muchas veces es necesario disolverlas hasta en cuatro soluciones de hidróxido de sodio al 1%

FALLAS MÁS COMUNES EN EL PROCEDIMIENTO DE IMPREGNACIÓN Y REVELADO DE LOS CROMATOGRAMAS



Marcas de dedos en el filtro durante la impregnación con el nitrato de plata.

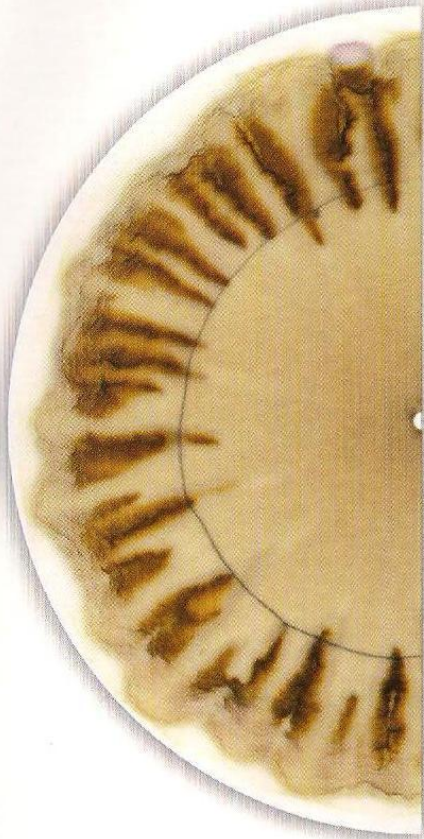
Lunares negros debido a la falta de un papel absorbente durante el secado de nitrato de plata.



Deterioro del cromatograma debido a la humedad durante la conservación.

Cromatograma impregnado con nitrato de plata con mucho tiempo de espera sin utilizar.

FALLAS MÁS COMUNES EN EL PROCEDIMIENTO DE IMPREGNACIÓN Y REVELADO DE LOS CROMATOGRAMAS



Solución de hidróxido de sodio con menor concentración por mal pesaje del reactivo.



Solución de nitrato de plata con mayor concentración por mal pesaje del reactivo.



Extrapolación de la impregnación de la sustancia analizada.

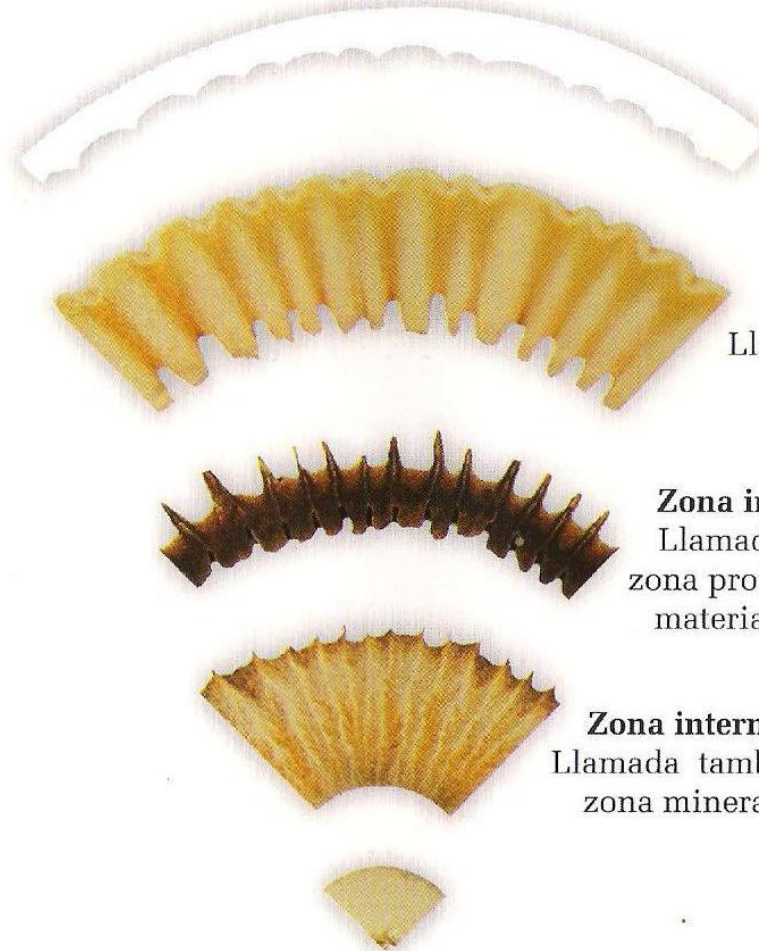


Intento de múltiples corridos de una misma sustancia en el papel filtro.

LA INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS CROMATOGRÁFICOS EN MANOS CAMPESINAS Y DE CONSUMIDORES

Indiscutiblemente, la interpretación de los cromatogramas se apoya en los conocimientos básicos que dominemos sobre lo que es un cromatograma y sus partes, sumado a una noción elemental y sencilla (no es imprescindible) de química analítica. Esto no es nada difícil cuando el conocimiento se democratiza y todos (productores y consumidores) participan en la solución e interpretación de sus aparentes dificultades

IDENTIFICACIÓN ESQUEMÁTICA DE LAS PRINCIPALES ZONAS DE UN CROMATOGRAMA Y SINÓNIMOS



Zona periférica
Llamada también
zona de identificación
y manipulación.

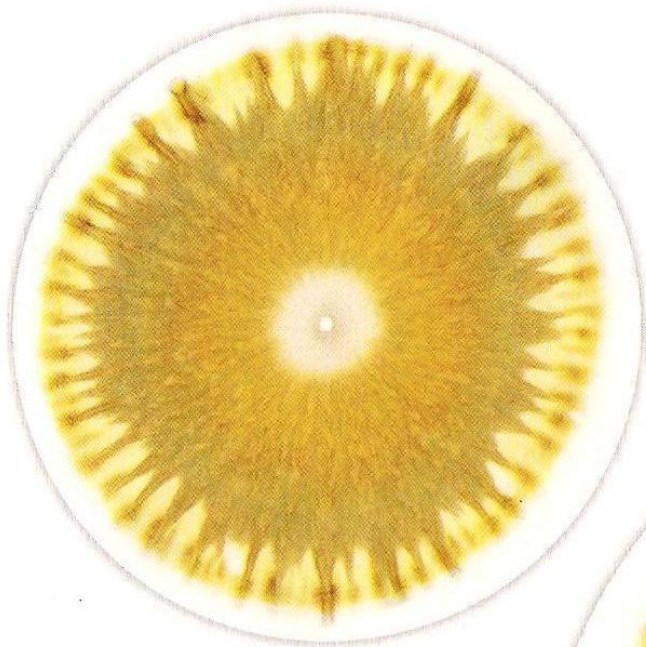
Zona externa
Llamada también zona
enzimática.

Zona intermedia
Llamada también
zona proteica o de la
materia orgánica.

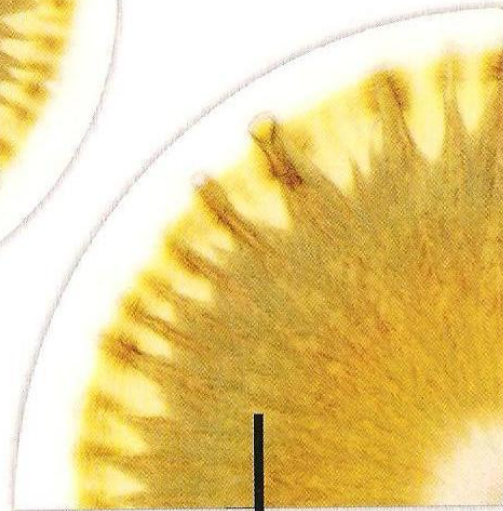
Zona interna
Llamada también
zona mineral.

Zona Central.

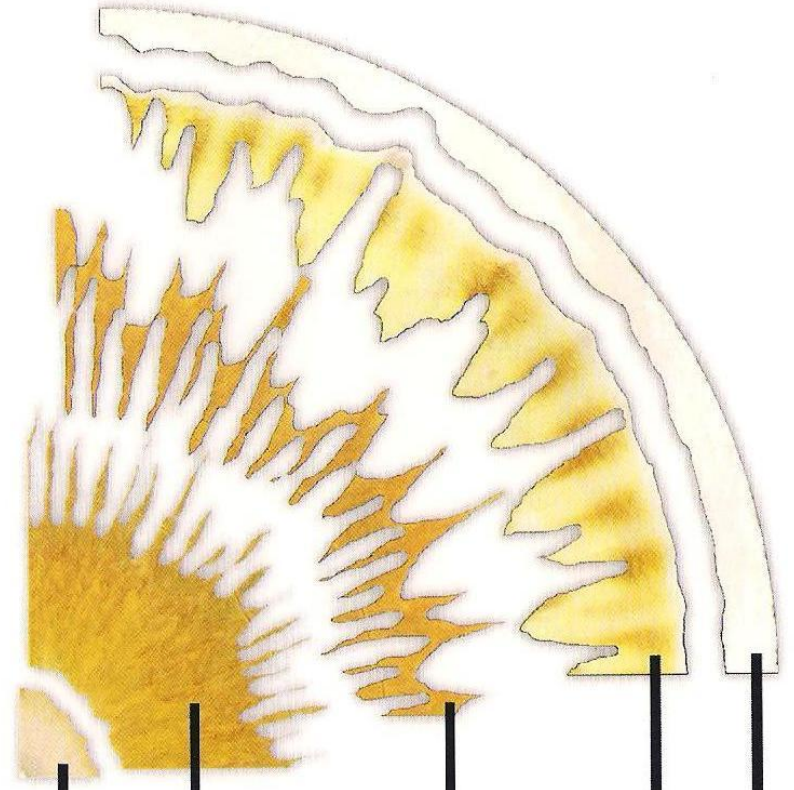
IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS QUE INTEGRAN UN CROMATOGRAMA IDEAL



Cromatograma ideal de un suelo trabajado con la agricultura orgánica.



Conexión del mundo orgánico y mineral por la actividad biológica.



Zona central

Zona interna

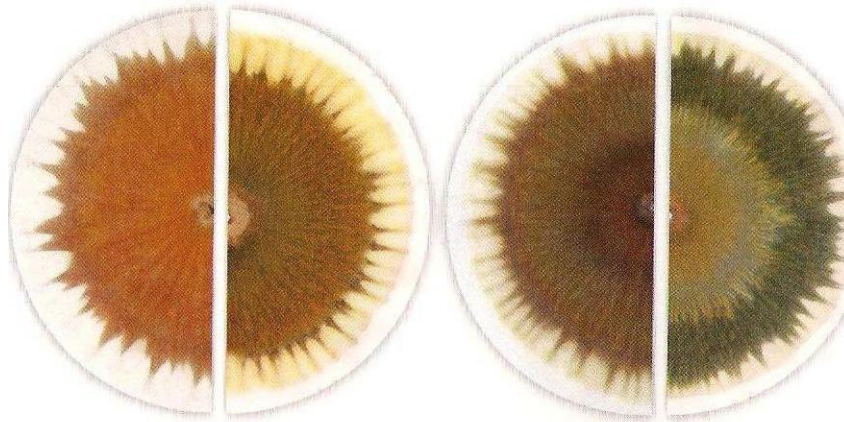
Zona intermedia

Zona externa

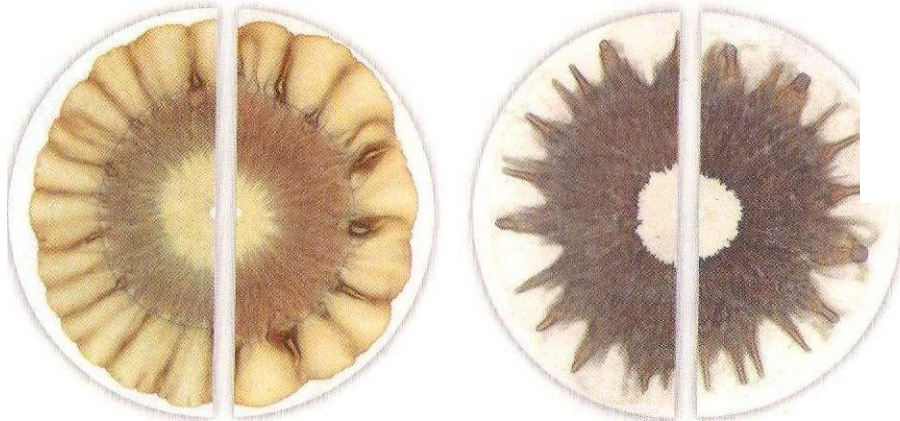
Zona periférica

La zona central:

Es el ombligo del cromatograma.
Es también llamada zona de aireación u oxigenación.



Suelos totalmente destruidos

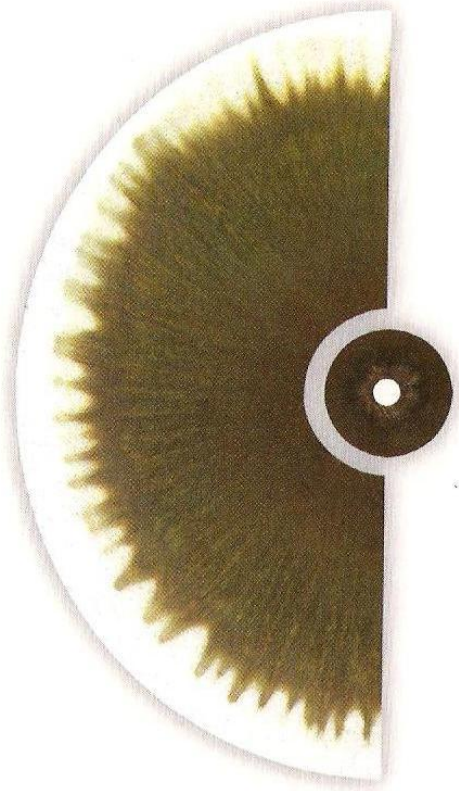


Abonos con alto contenido de nitrógeno



Buen suelo, no compacto, de buena estructura, con abundante materia orgánica activa y sobresaliente actividad tanto microbiológica como enzimática y de acción benéfica.

EVOLUCIÓN DE LA ZONA CENTRAL DE TRES CROMATOGRAMAS DE ACUERDO CON SU COLORACIÓN



Zona central de color negra no deseada. Regularmente acompaña los análisis cromatográficos de suelos destruidos en su estructura por la mecanización pesada y la constante aplicación de fertilizantes químicos. En esos suelos desaparece la zona de la materia orgánica que integra con armonía la actividad biológica.



Zona central de color muy blanca y bien definida. Regularmente acompaña los análisis cromatográficos de abonos orgánicos crudos y muy ricos en nitrógeno orgánico o que han sido adulterados con fertilizantes químicos a base de urea.



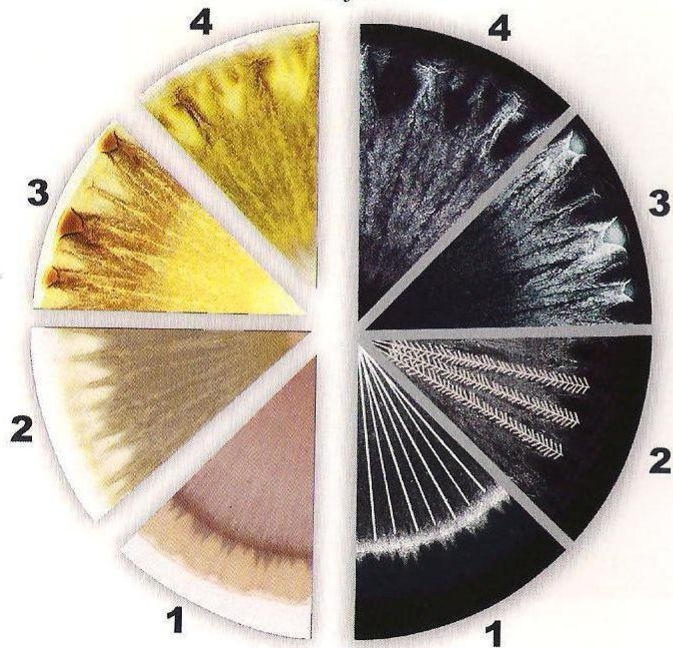
Zona central ideal de color crema. Regularmente acompaña los análisis cromatográficos de suelos de buena calidad trabajados con los principios de la agricultura orgánica.

La zona interna:

Es el segundo anillo. También se denomina zona mineral, porque allí se concentra la gran mayoría de reacciones con los minerales de la muestra que se está analizando.

EVOLUCIÓN RADIAL DE LOS CROMATOGRAMAS

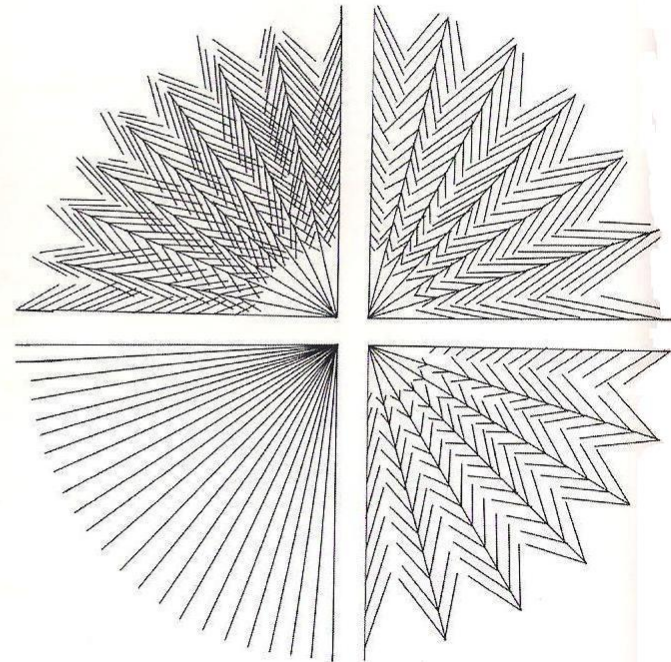
Desarrollo radial ideal
3 y 4



Desarrollo radial no ideal
1 y 2

DIBUJOS DE LA EVOLUCIÓN RADIAL DE LOS CROMATOGRAMAS

Trama radial ideal



Trama radial no deseada



CROMATOGRAMA DE UN SUELO DESTRUIDO POR LA AGRICULTURA INDUSTRIAL, FERTILIZANTES QUÍMICOS, MECANIZACIÓN Y HERBICIDA ROUNDUP EN EL CULTIVO DEL MANGO

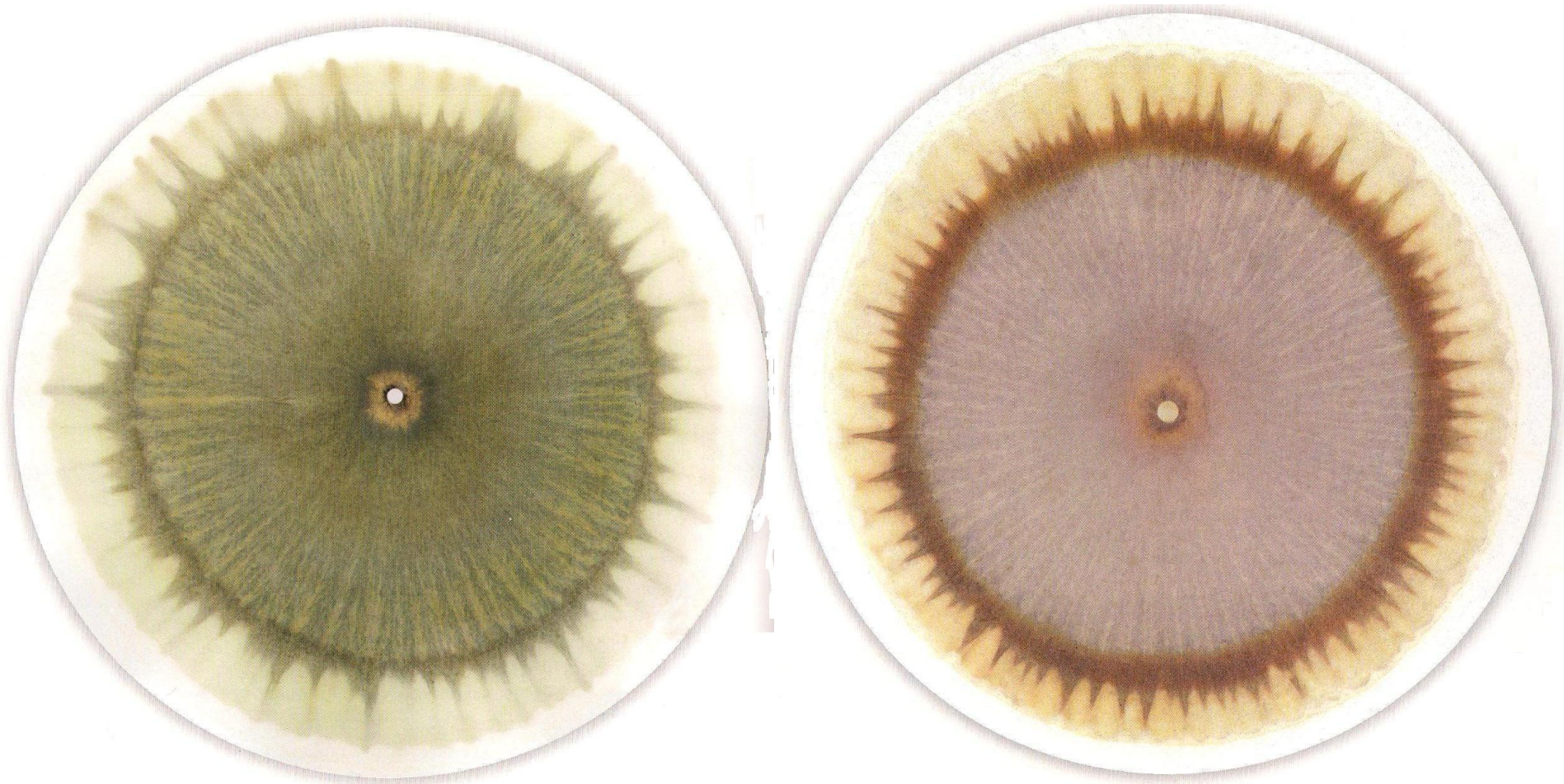


La hojarasca depositada en el suelo por el cultivo de mango se encuentra totalmente momificada debido a los impactos provocados por la aplicación de fungicidas y herbicidas. La microbiología para la descomposición e incorporación de la materia orgánica fue eliminada.

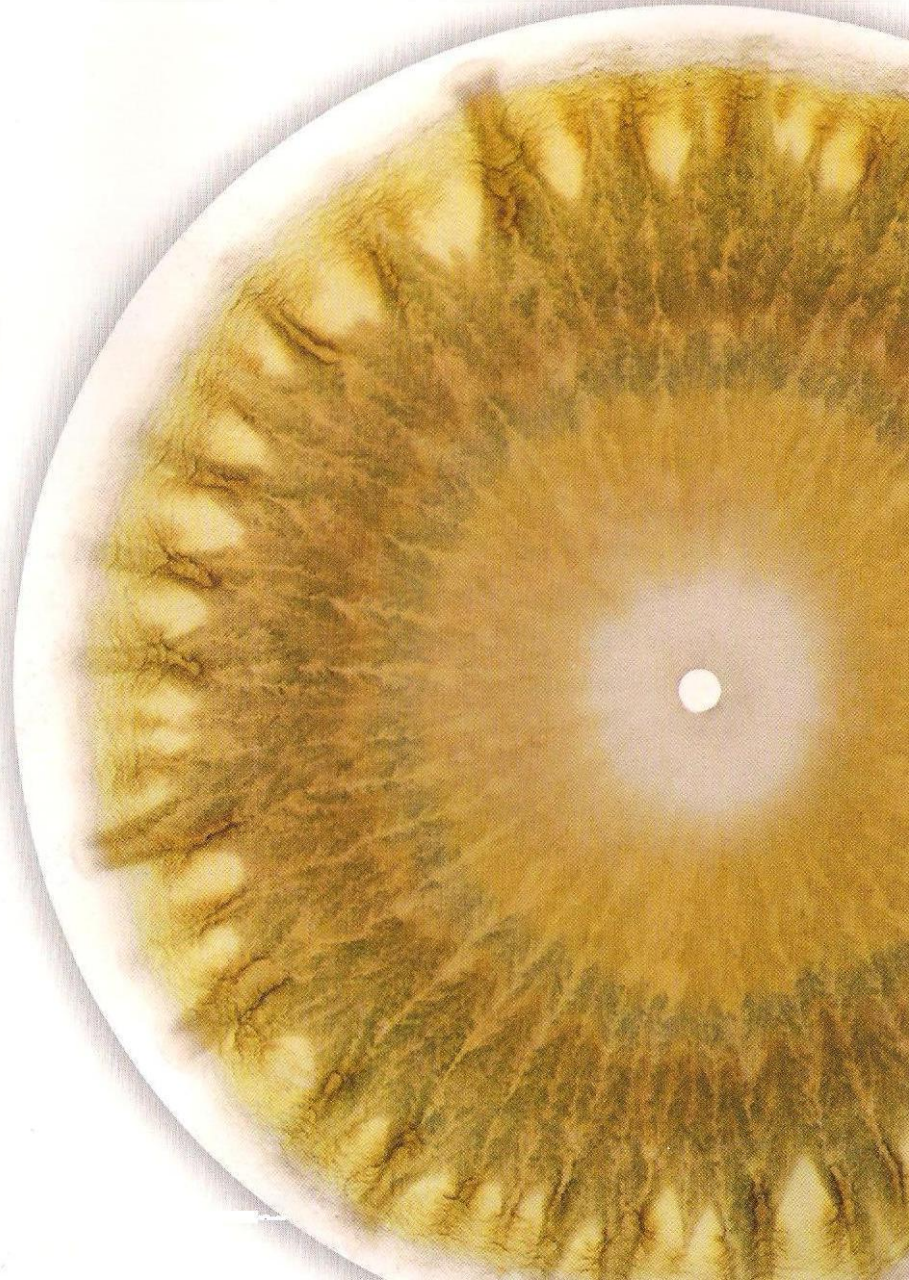
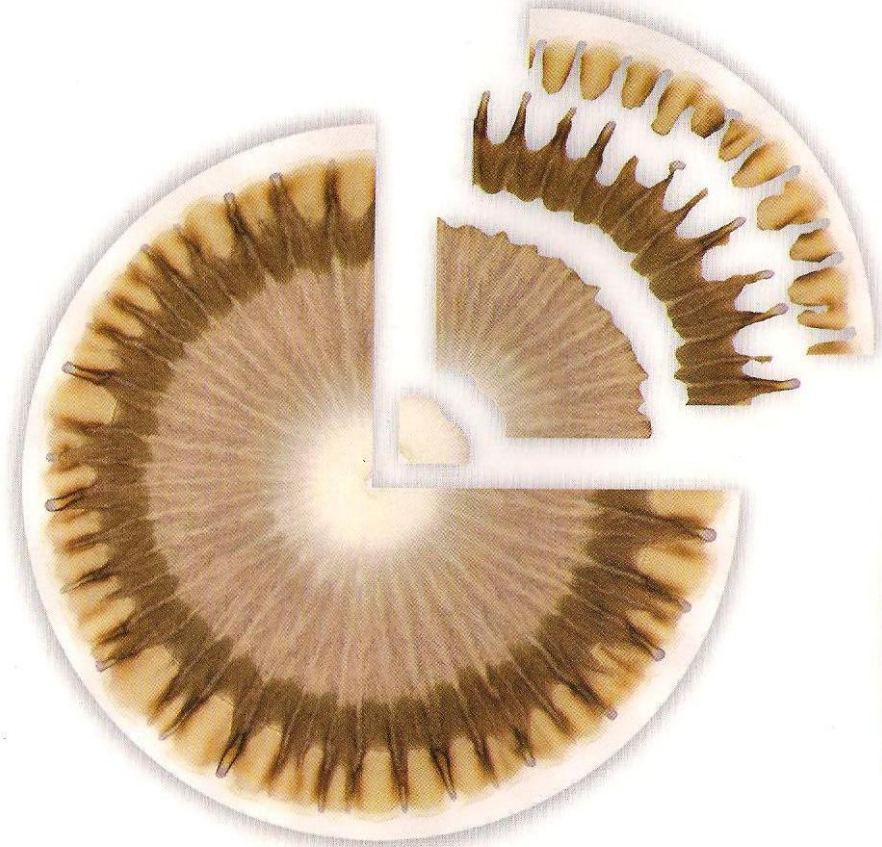


La zona intermedia:

Es el tercer anillo. También se le denomina zona proteica o de la materia orgánica.



CROMATOGRAMA DE UN ABONO ORGÁNICO
EN PROCESO, ELABORADO CON GALLINAZA



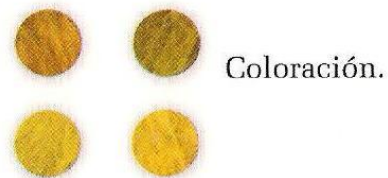
La zona externa:

Es el cuarto y último anillo de la figura que genera el análisis cromatográfico de un suelo. También se denomina zona enzimática o nutricional.



Suelo muy bueno en condiciones ideales de formación de humus permanente, alta actividad biológica, bien estructurado y trabajado constantemente con abonos orgánicos y biofertilizantes.

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS IDEALES DE UN CROMATOGRAMA



Coloración.

Manchas entre dientes
(disponibilidad nutricio-
nal y humus permanente).

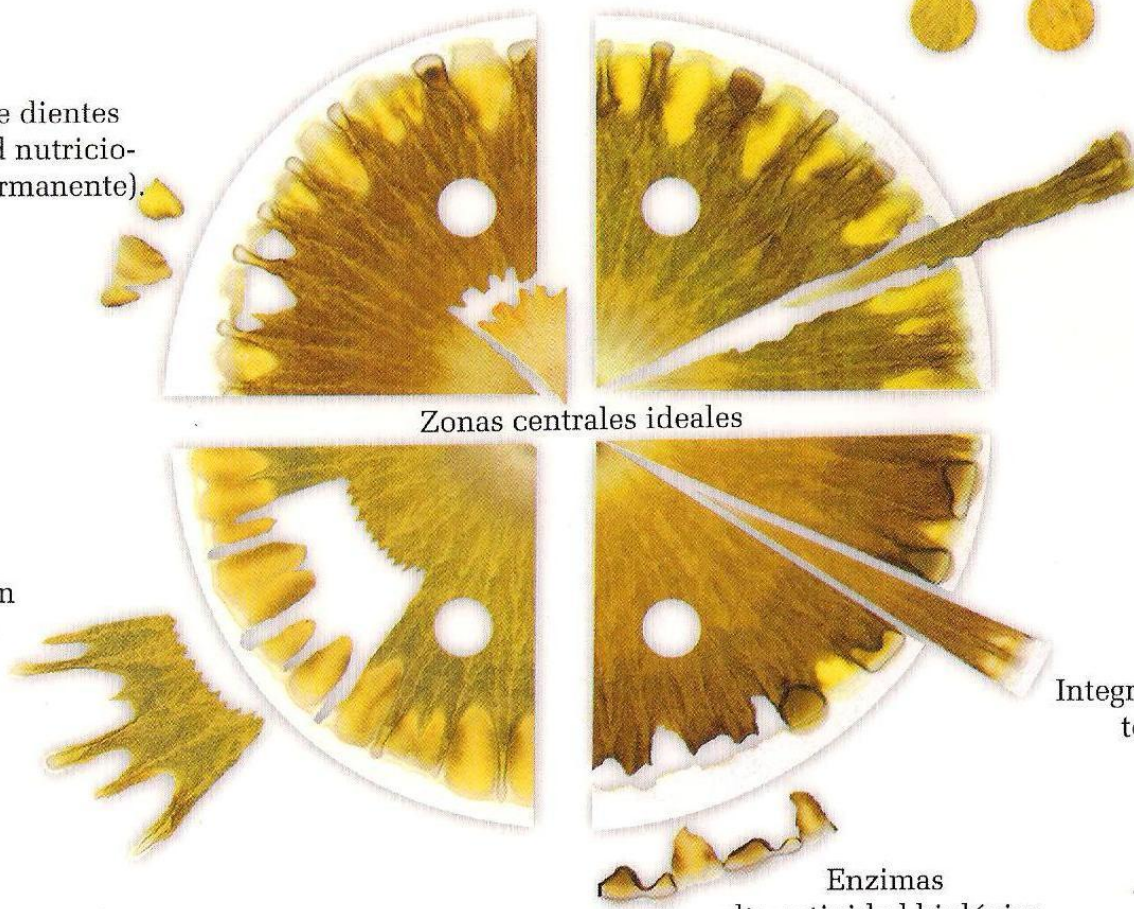
Dirección integrada de los
caminos en forma de plumas.

Zonas centrales ideales

Diversidad de dientes en
tamaño y penetración
(diversidad mineral).

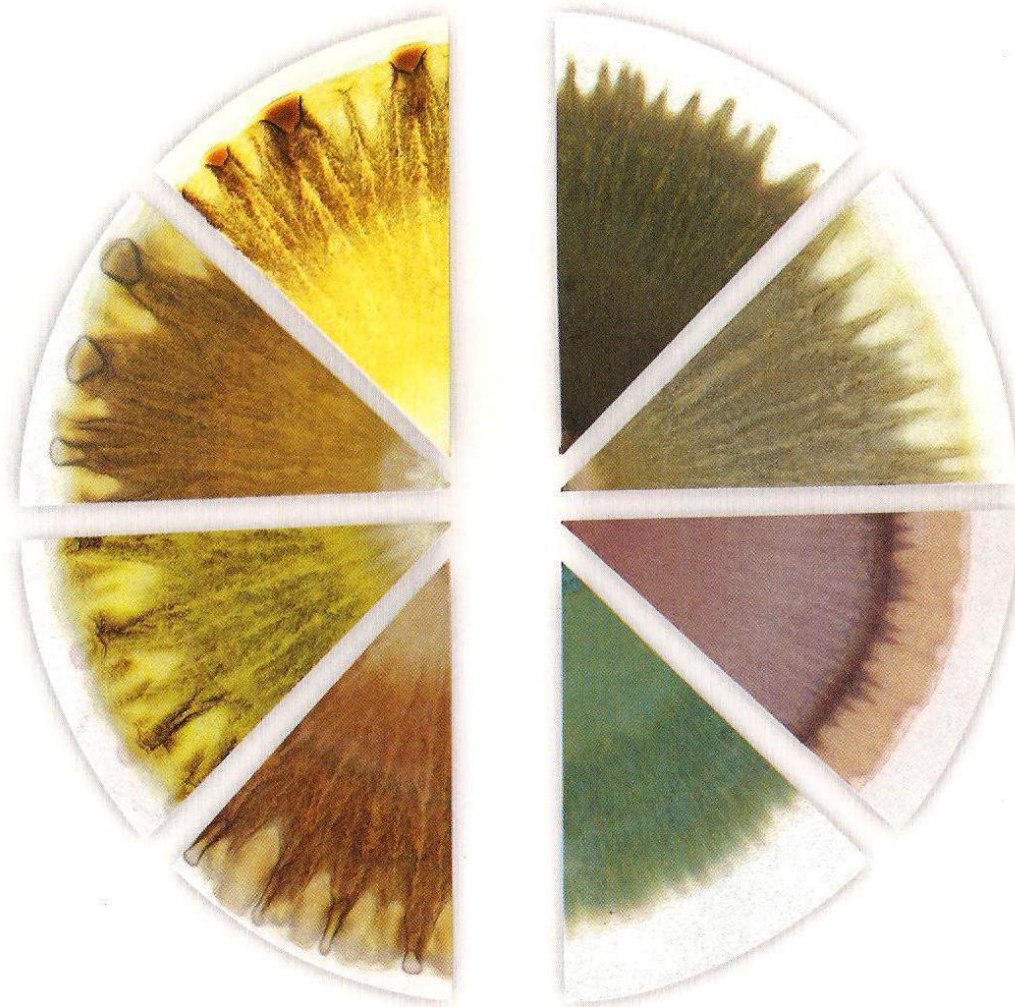
Integración y armonía de
todas las zonas.

Enzimas
alta actividad biológica.



LA COLORACION DE LOS CROMATOGRAMAS

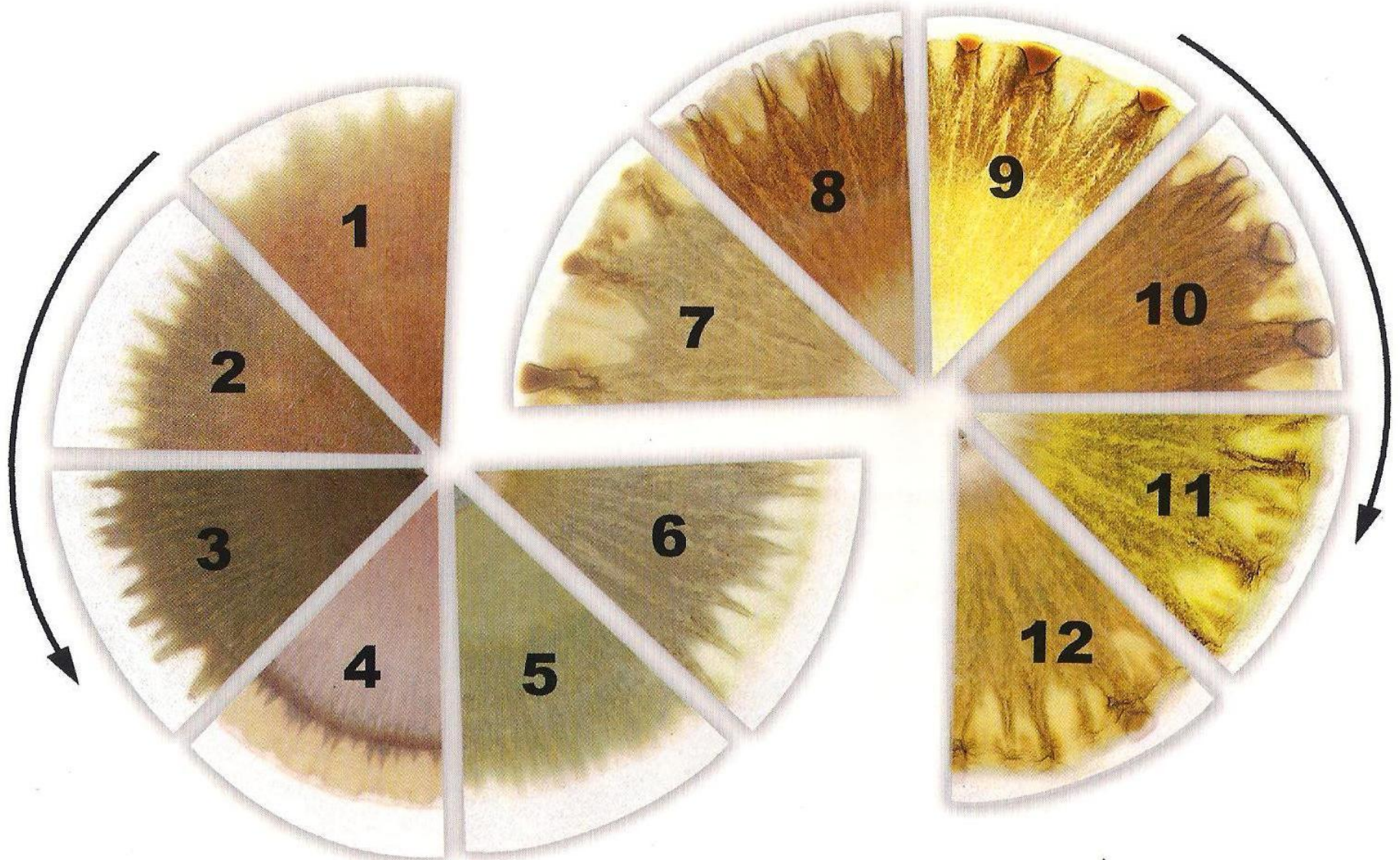
PATRÓN DE COLORES PARA EL ANÁLISIS
CROMATOGRÁFICO DE SUELOS



Colores deseables.

Colores no deseables.

EVOLUCIÓN RADIAL DE LOS ANÁLISIS CROMATOGRÁFICOS DE SUELOS

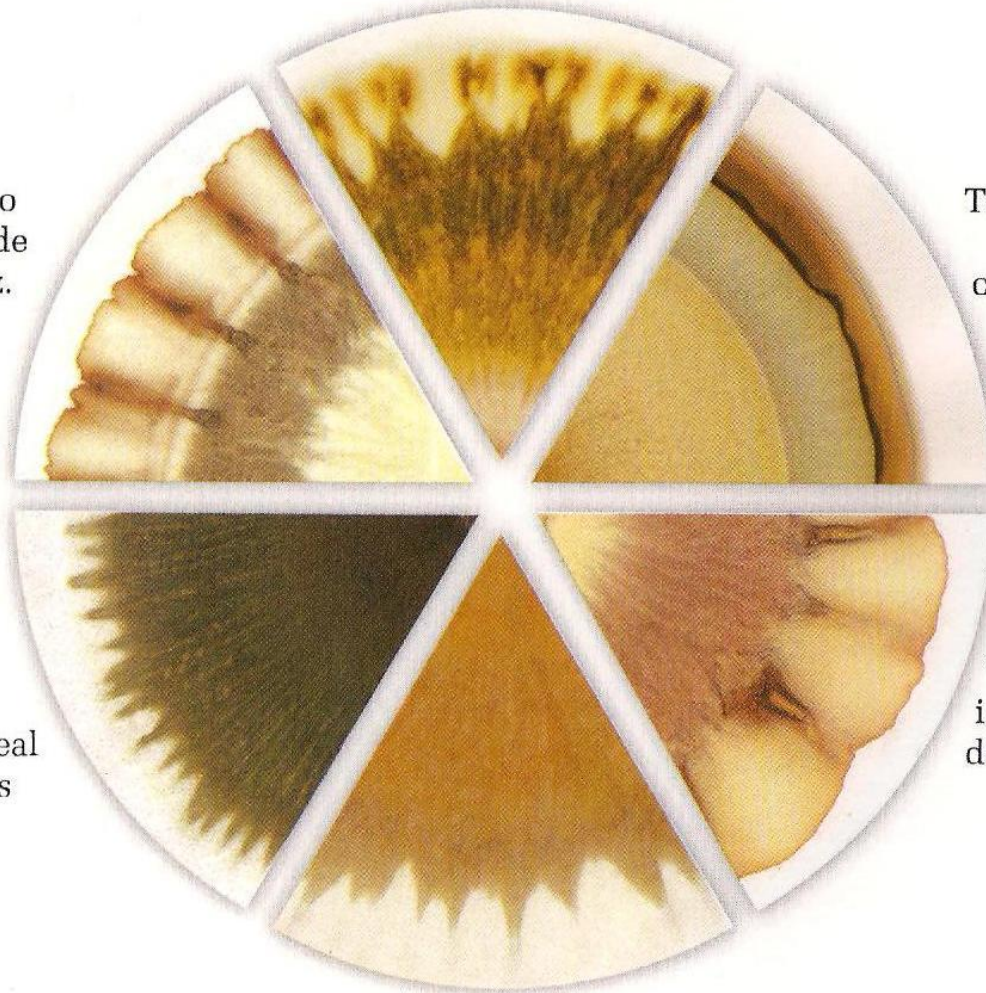


Desarrollo radial no ideal
1, 2, 3, 4, 5, 6.

Desarrollo radial ideal
7, 8, 9, 10, 11, 12.

SEIS CARACTERÍSTICAS DIFERENTES DE LA TERMINACIÓN DE LOS DIENTES DE UN CROMATOGRAMA

Terminación ideal, en forma de explosión y lunares enzimáticos.



Terminación no ideal en forma de granos de maíz.

Terminación no ideal en forma plana circular y sin bordes

Terminación no ideal en forma de agujas irregulares

Terminación no ideal en forma de dientes de caballo.

Terminación no ideal en forma de dientes puntiagudos.

CONSERVACIÓN



Primer Paso

Calentamiento de la parafina.

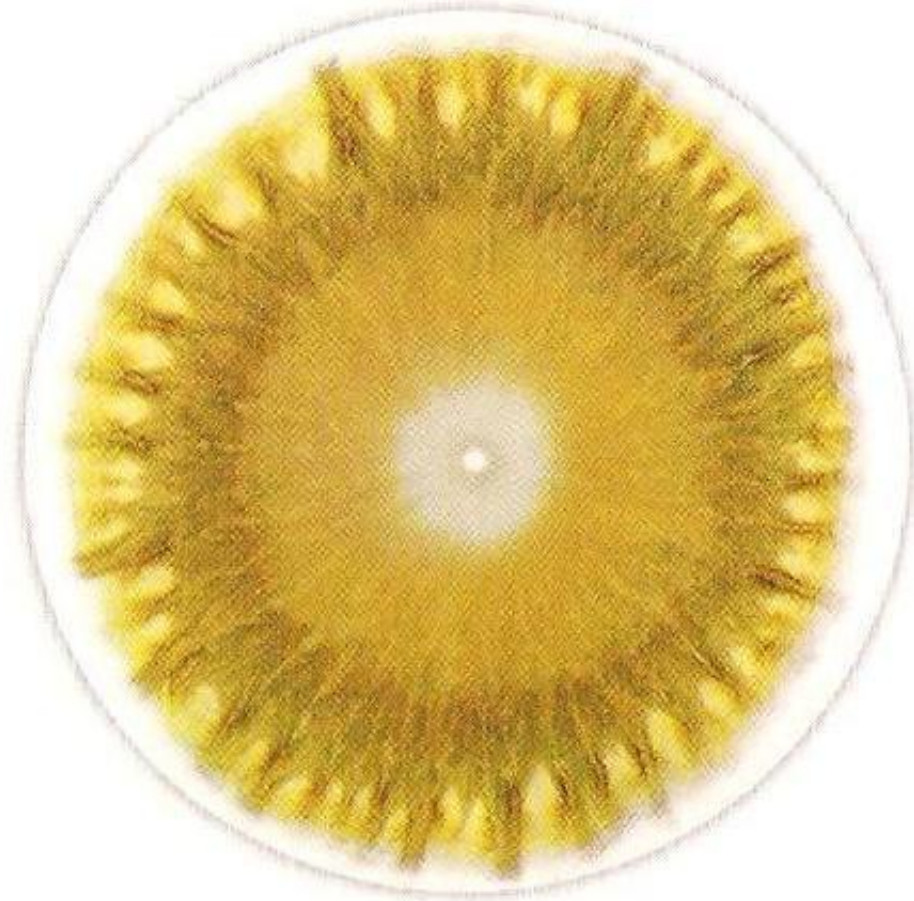
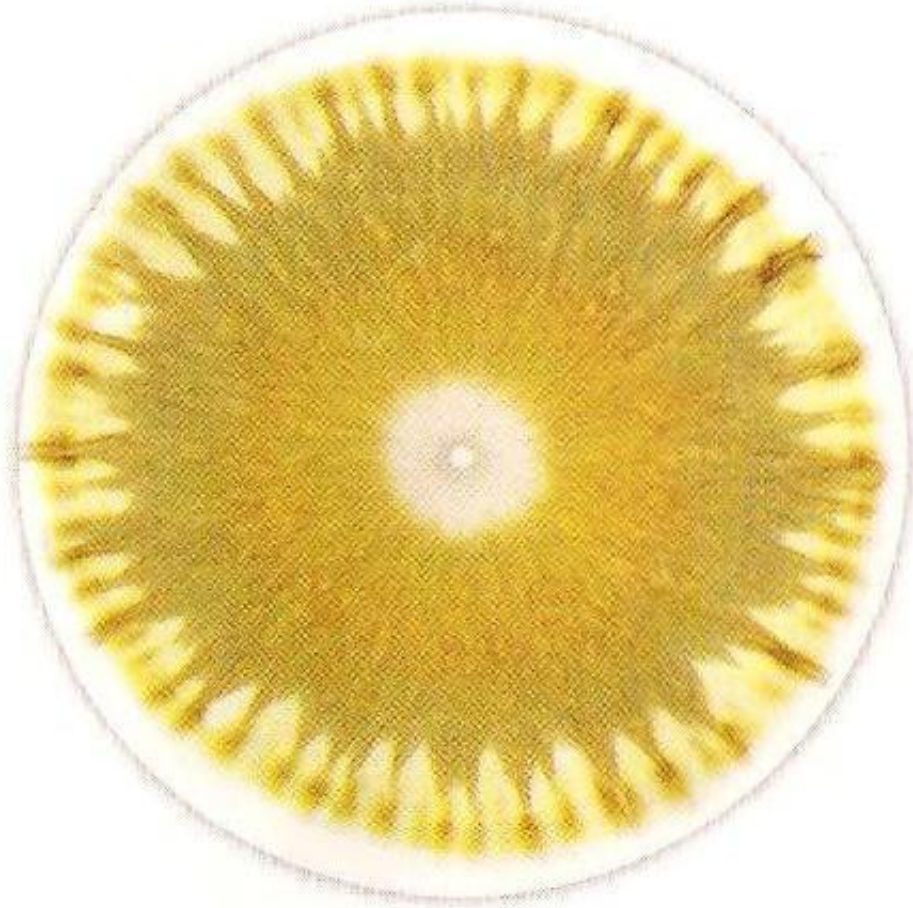
Segundo Paso

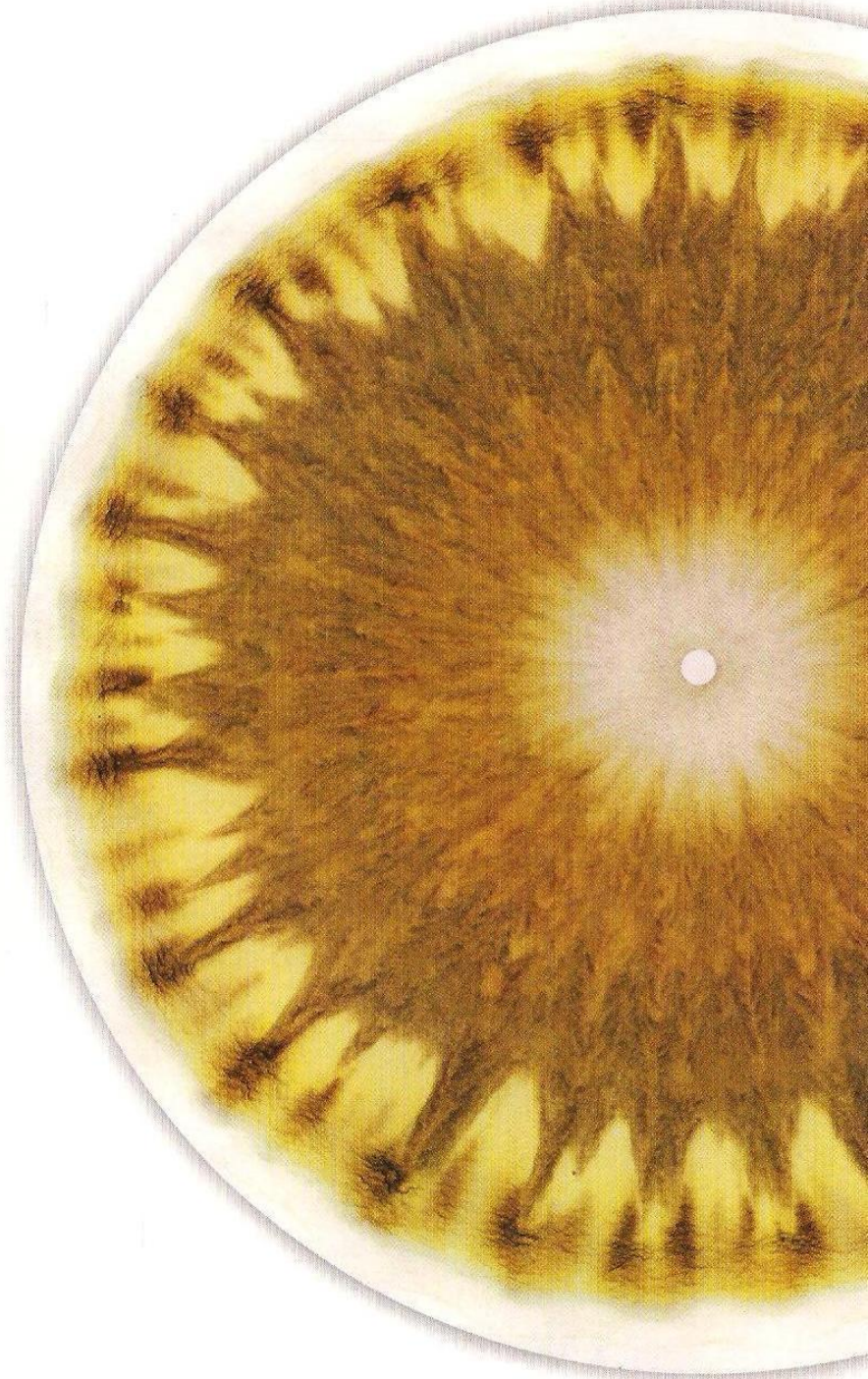
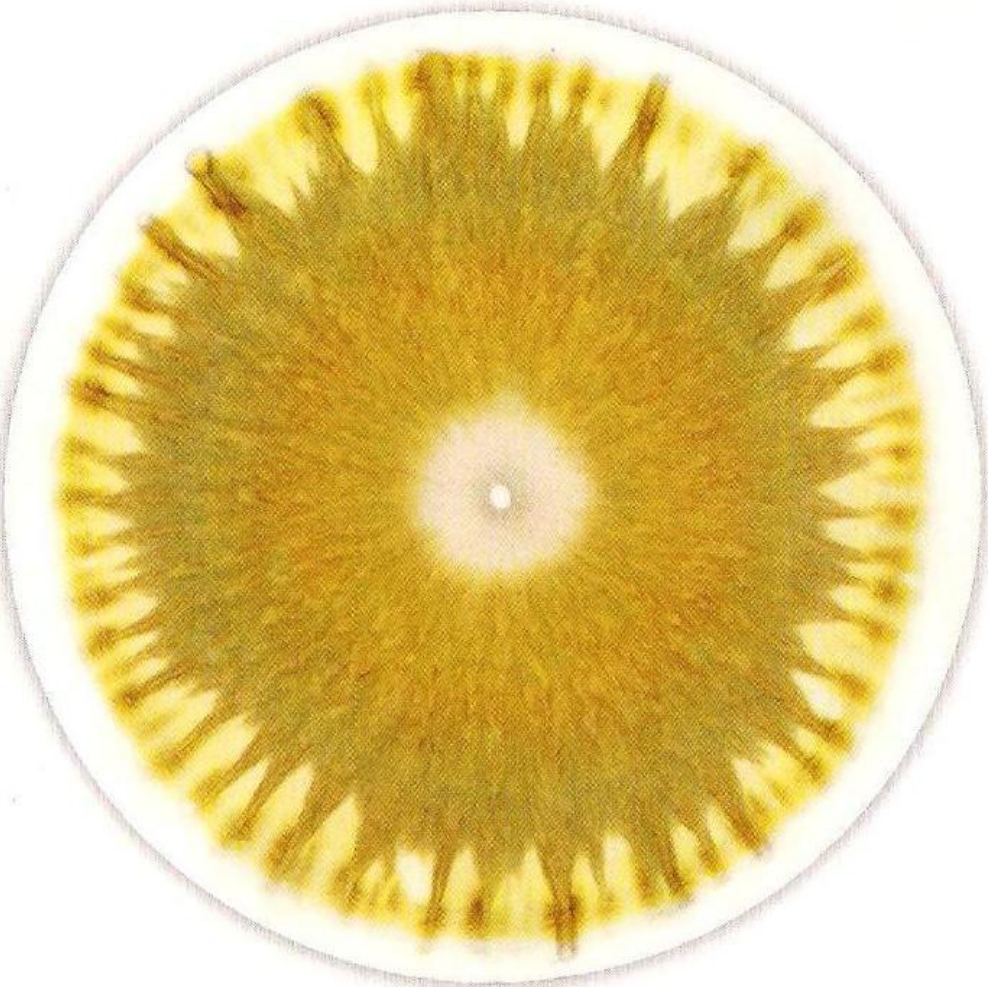
Introducción del cromatograma rápidamente en la parafina líquida.

Tercer Paso

Retirada del cromatograma rápidamente de la parafina líquida.

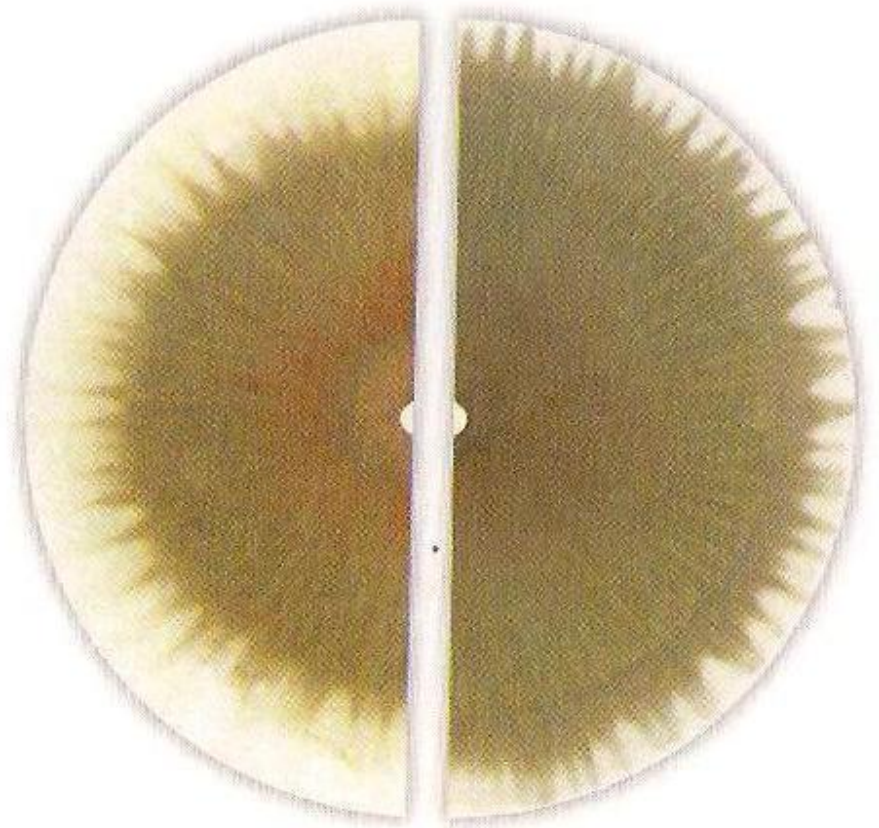
CROMATOGRAMAS MODELOS





Suelo muy bueno en condiciones ideales de formación de humus permanente, alta actividad biológica, bien estructurado y trabajado constantemente con abonos orgánicos y biofertilizantes.

CROMATOGRAMAS DE SUELOS TOTALMENTE DESTRUIDOS

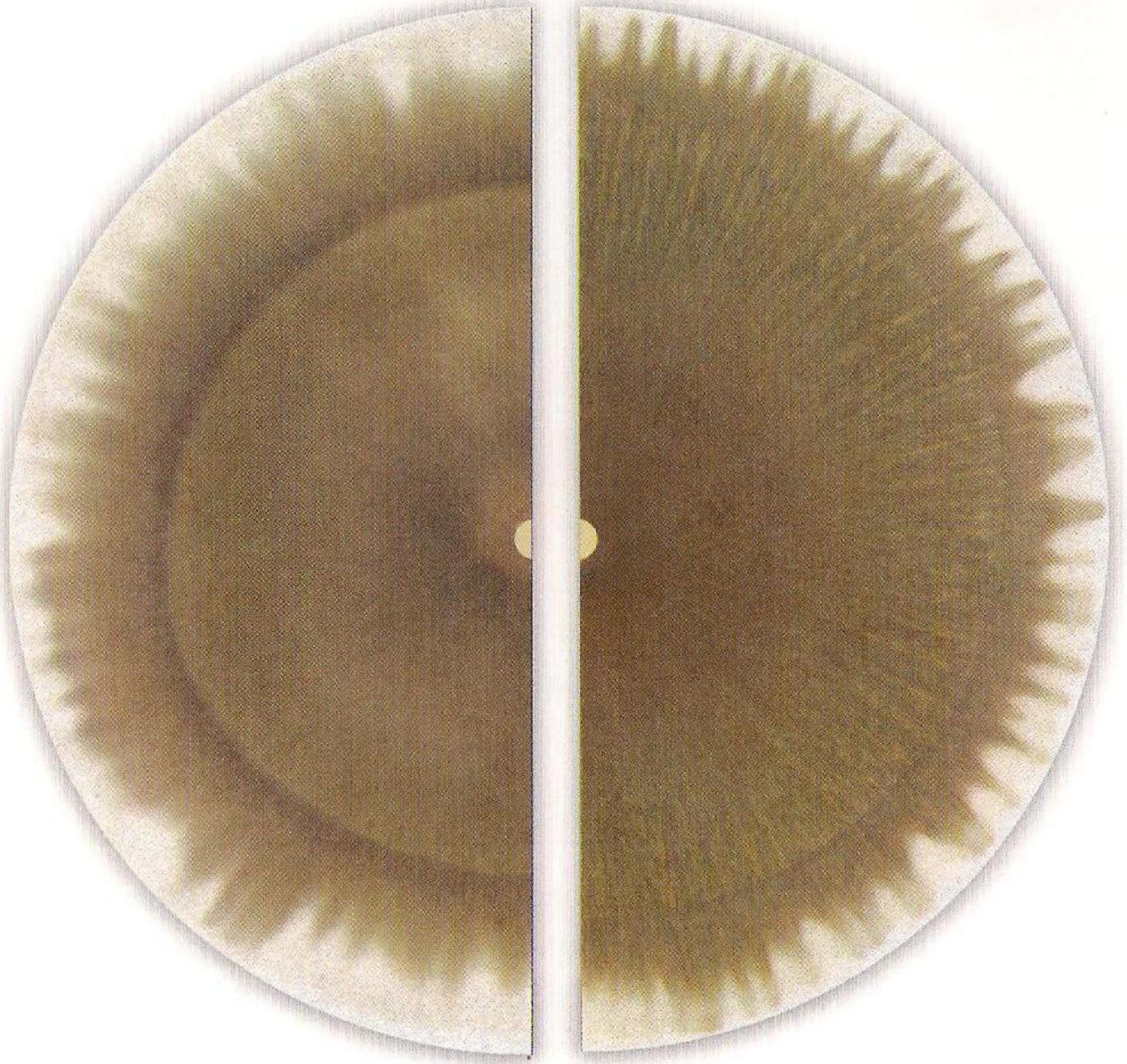


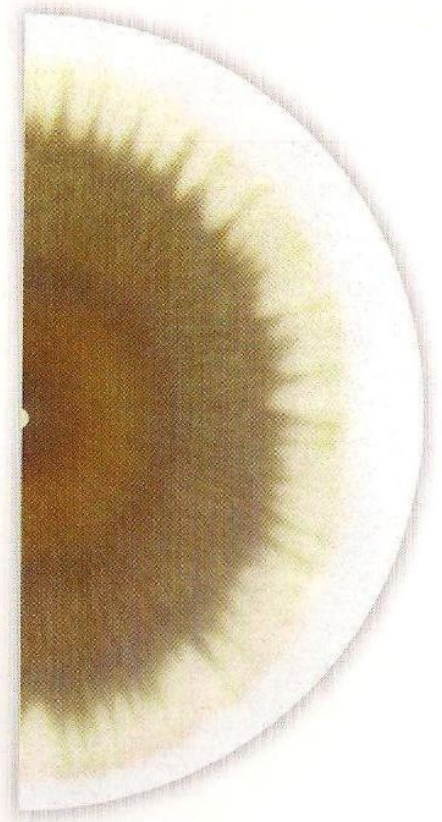
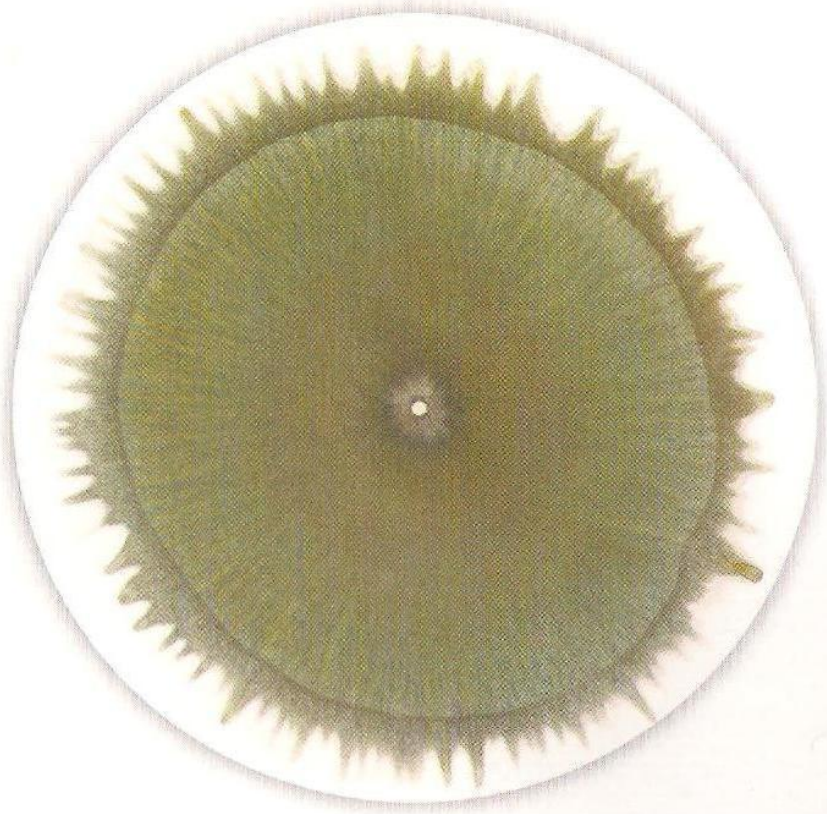
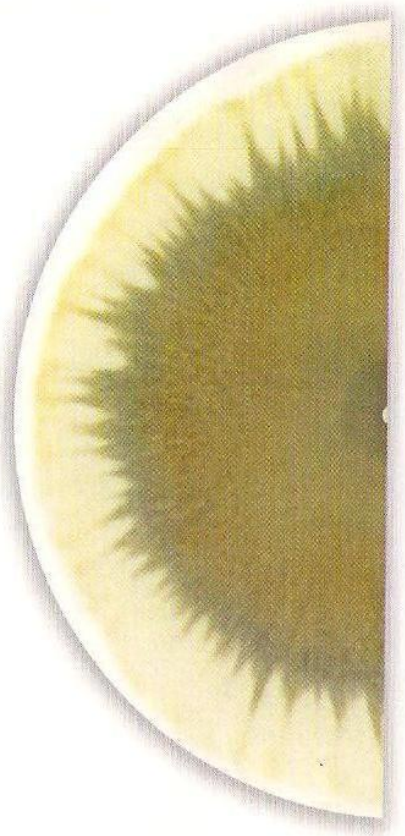
CROMATOGRAMA DE UN SUELO DESTRUIDO POR LA AGRICULTURA INDUSTRIAL EN CONTRASTE CON UN CROMATOGRAMA DE UN SUELO SALUDABLE



Suelo totalmente destruido por la agricultura industrial del monocultivo; sin estructura y compactado por la mecanización pesada, sin presencia de materia orgánica, ninguna actividad biológica; manejado sin ninguna cobertura y expuesto constantemente al sol con aplicación de insecticidas y herbicidas.

Suelo muy saludable con buena estructura y resistente a la erosión, en condiciones ideales de alta actividad biológica, enzimática y humus; manejado con cobertura, asociación de cultivos, manejo de abonos orgánicos y biofertilizantes.





GALERÍA CROMATOGRÁFICA

CROMATOGRAMAS DE SUELOS IDEALES PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE ALIMENTOS SALUDABLES



Francisco Gangotena
(Pacho)



Juan José Paniagua
(JJ)

Cromatogramas de dos suelos de excelente calidad, reconocidos a nivel mundial para producir alimentos sanos

CROMATOGRAMAS DEL CULTIVO ORGÁNICO DEL AGUACATE



Análisis del suelo ideal para la producción del aguacate.



Análisis foliar del aguacate orgánico.

Análisis de la pulpa del aguacate orgánico.

COMPARACIÓN ENTRE DOS CROMATOGRAMAS DE SUELOS CULTIVADOS CON ARROZ



Análisis poscosecha del suelo cultivado con arroz orgánico, rotación de cultivos y descanso temporario del terreno.



Análisis del suelo cultivado con arroz convencional, con la aplicación intensiva de venenos y fertilizantes químicos.

CROMATOGRAMAS DE SUELOS EXCELENTES EN LA PRODUCCIÓN DE CEBOLLA Y PIMENTONES ORGÁNICOS



Análisis cromatográfico del suelo en el cultivo de cebolla orgánica a cielo abierto.



Análisis cromatográfico del suelo en el cultivo de pimentón orgánico en invernadero. En este cultivo se llegan a cosechar en algunos casos más de ochenta frutos por mata, aunque usted no lo crea.

COMPARACIÓN ENTRE DOS CROMATOGRAMAS DE SUELOS CULTIVADOS CON BANANO



Cultivo de banana orgánico con la aplicación de biofertilizantes, caldos minerales y cobertura vegetal durante más de diez años.

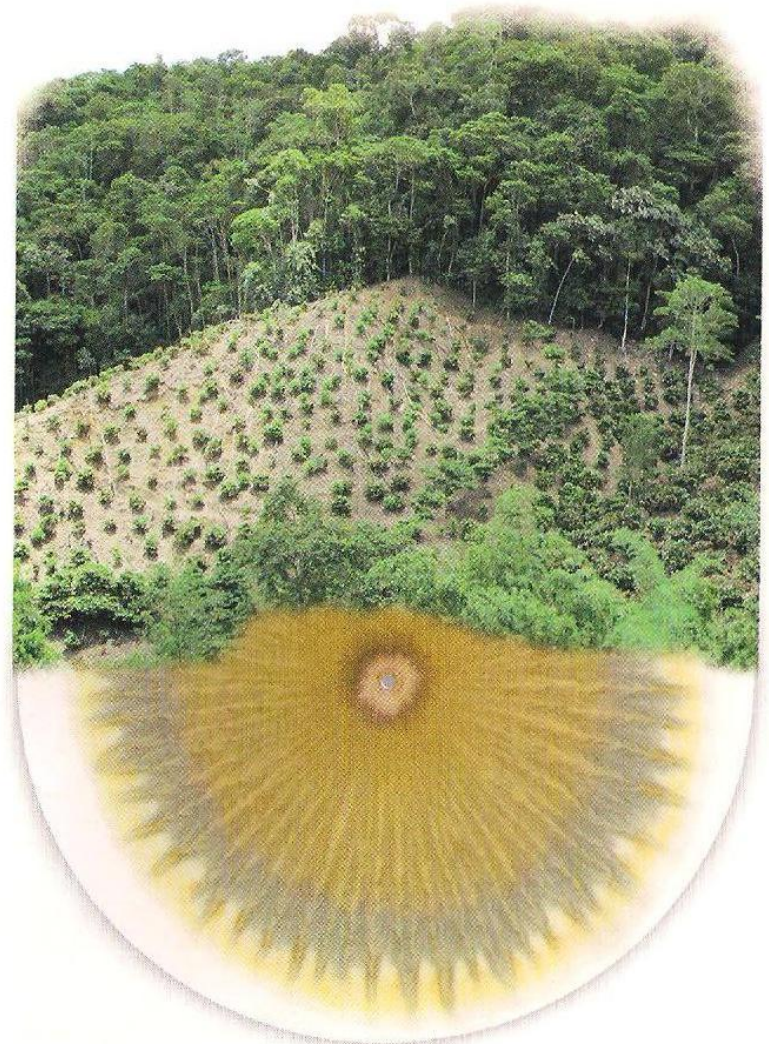


Cultivo de banana convencional con aplicación de venenos, fertilizantes químicos y herbicidas.

COMPARACIÓN ENTRE DOS CROMATOGRAMAS DE SUELOS CULTIVADOS CON CACAO



Producción de cacao orgánico con asociación forestal y cobertura total del suelo.



Producción de cacao convencional con más de tres años de destrucción del suelo y la foresta con la aplicación de venenos, fertilizantes químicos y herbicidas.

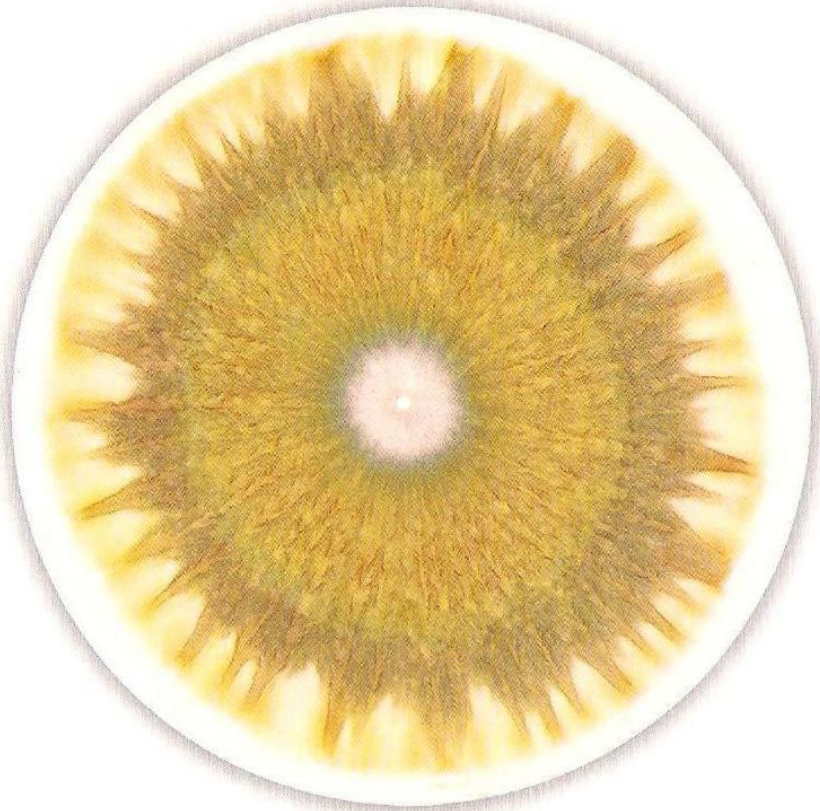
ESTUDIO CROMATOGRÁFICO DEL CAFÉ ORGÁNICO



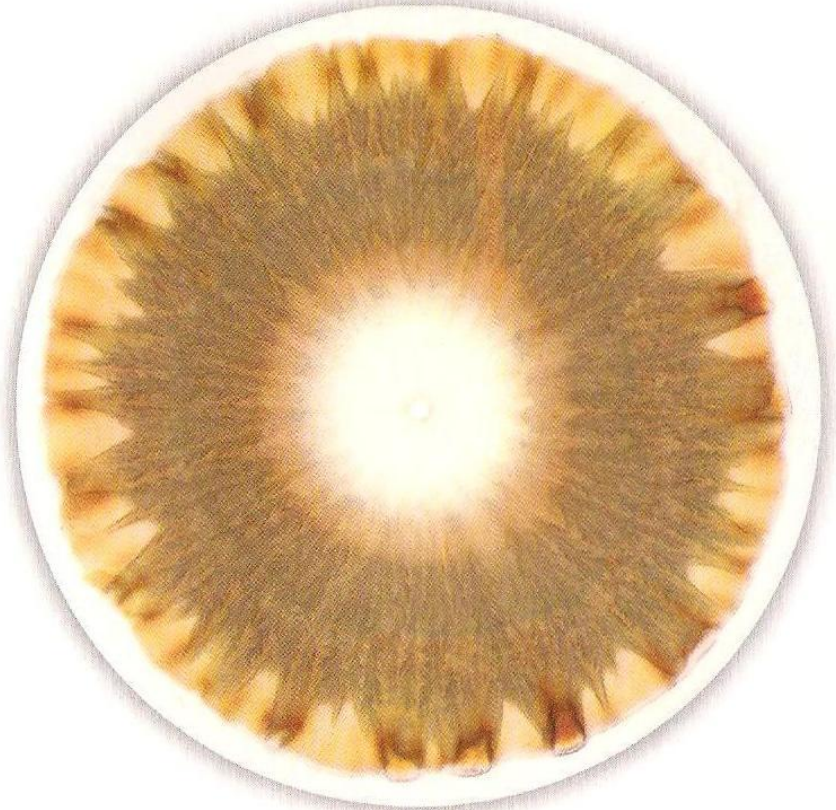
Análisis del suelo con más de diez años de manejo con abonos orgánicos, biofertilizantes, caldos minerales y cobertura vegetal.

Análisis foliar con más de diez años de manejo con abonos orgánicos, biofertilizantes, caldos minerales y cobertura vegetal.

COMPARACIÓN ENTRE DOS CROMATOGRAMAS EN QUE SE APRECIA EL IMPACTO NEGATIVO DE LA APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE QUÍMICO A BASE DE UREA EN UN CULTIVO DE NARANJA CON DOS AÑOS DE RECUPERACIÓN

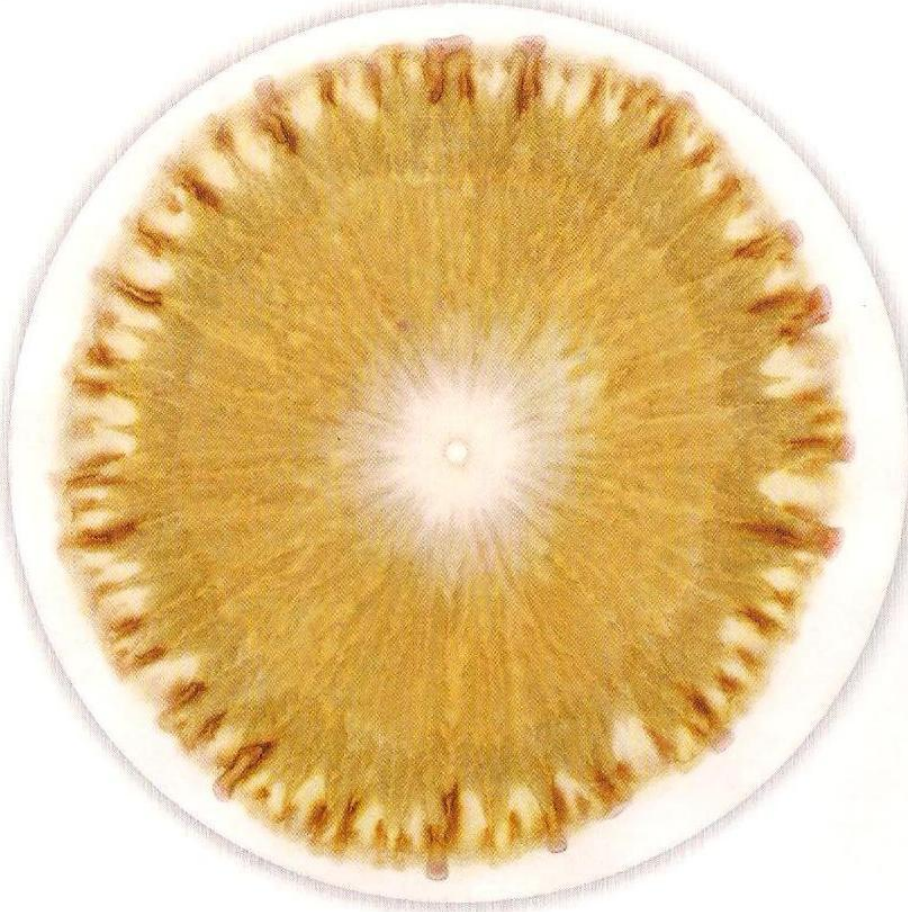


Cultivo de naranja convencional con dos años de recuperación con biofertilizantes, caldos minerales y cobertura de abonos verdes.



Impacto negativo de la aplicación de urea en el cultivo de la naranja que estaba en recuperación con biofertilizantes, caldos minerales y abonos verdes. Trabajo destruido por la recomendación de un ingeniero agrónomo adiestrado por la revolución verde.

COMPARACIÓN ENTRE DOS CROMATOGRAMAS DE SUELOS CULTIVADOS CON BANANO (Sin herbicidas y con herbicidas)

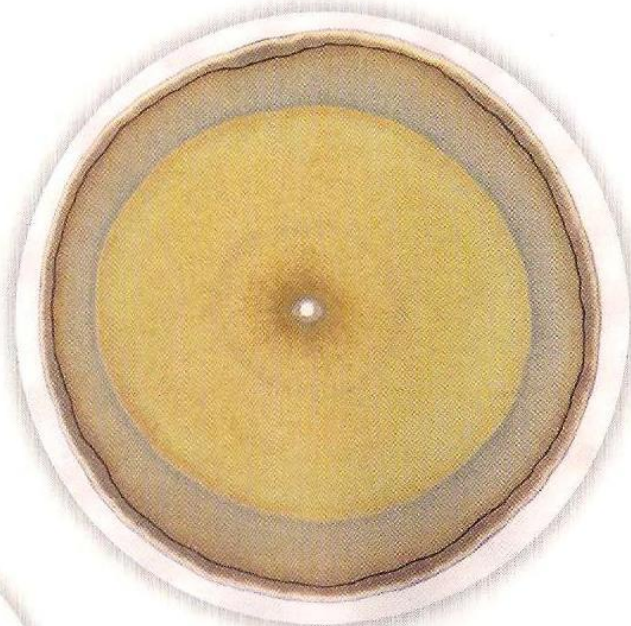


Análisis de una muestra de suelo
sin la aplicación del herbicida Roundup.

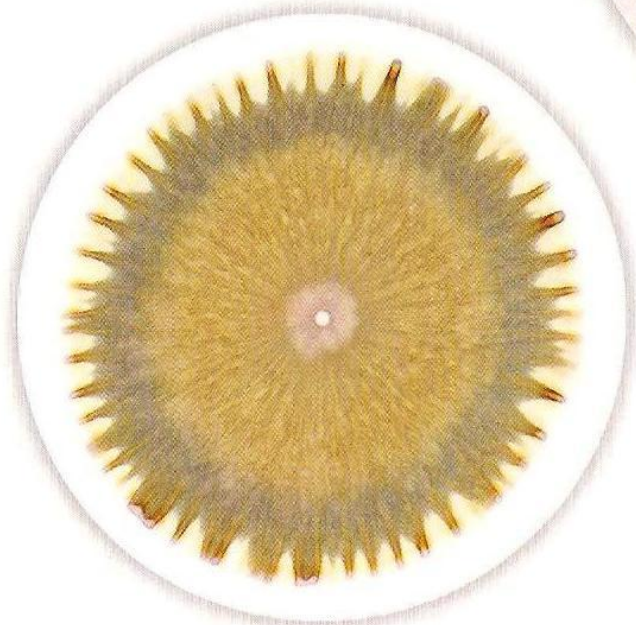


Análisis de la misma muestra del suelo
dieciocho horas después de ser tratada con el
herbicida Roundup.

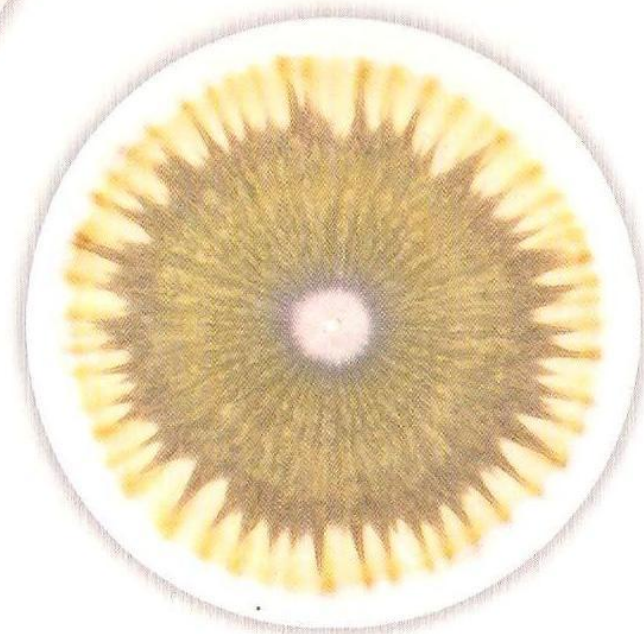
CROMATOGRAMAS DE UNA MULTIMEZCLA DE HARINA DE ROCAS EXPUESTAS A LA ACCIÓN BIOLÓGICA EN PERÚ



Harina de rocas
pura y molida.



Harina de rocas pura, expuesta a
seis horas de actividad biológica.



Harina de rocas pura, expuesta a
veinticuatro horas de actividad
biológica.

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE BIOFERTILIZANTES

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE BIOFERTILIZANTES PREPARADOS CON MIERDA DE VACA



PASO 1



Para hacer los análisis cromatográficos de sustancias con características grumosas, gelatinosas y grasosas como los biofertilizantes, se recomienda el papel filtro No. 41.

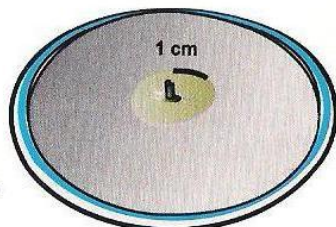
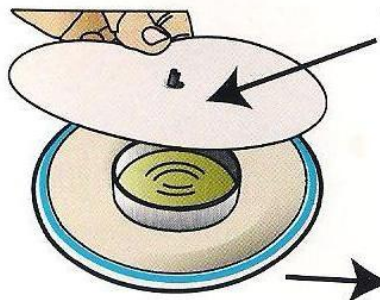
PASO 2



Muestra pura y filtrada del biofertilizante.

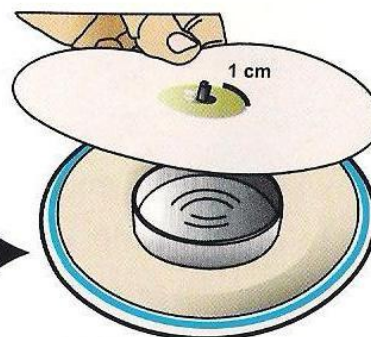
PASO 3

Filtro previamente sensibilizado con nitrato de plata al 0.5% para el análisis del biofertilizante.

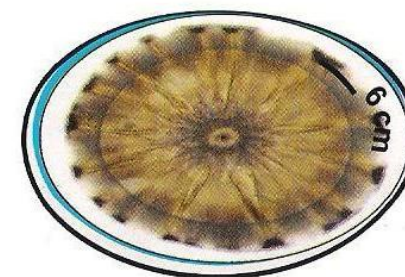


La muestra del biofertilizante puro se corre de forma inmediata de 0,5 cm a 1 cm.

PASO 4



El filtro impregnado con biofertilizante puro de 0,5 cm a 1 cm se cambia a una solución de hidróxido de sodio (soda cáustica) al 1% y se empuja hasta los 6 cm.

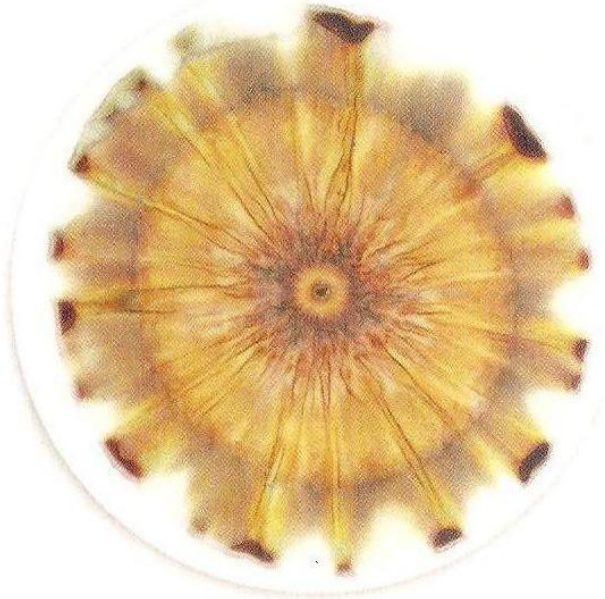


Muestra de biofertilizante empujado hasta los 6 cm con solución de hidróxido de sodio al 1%.

CROMATOGRAMAS IDEALES DE LOS BIOFERTILIZANTES SENCILLO Y SUPERMAGRO, PREPARADOS A BASE DE MIERDA DE VACA

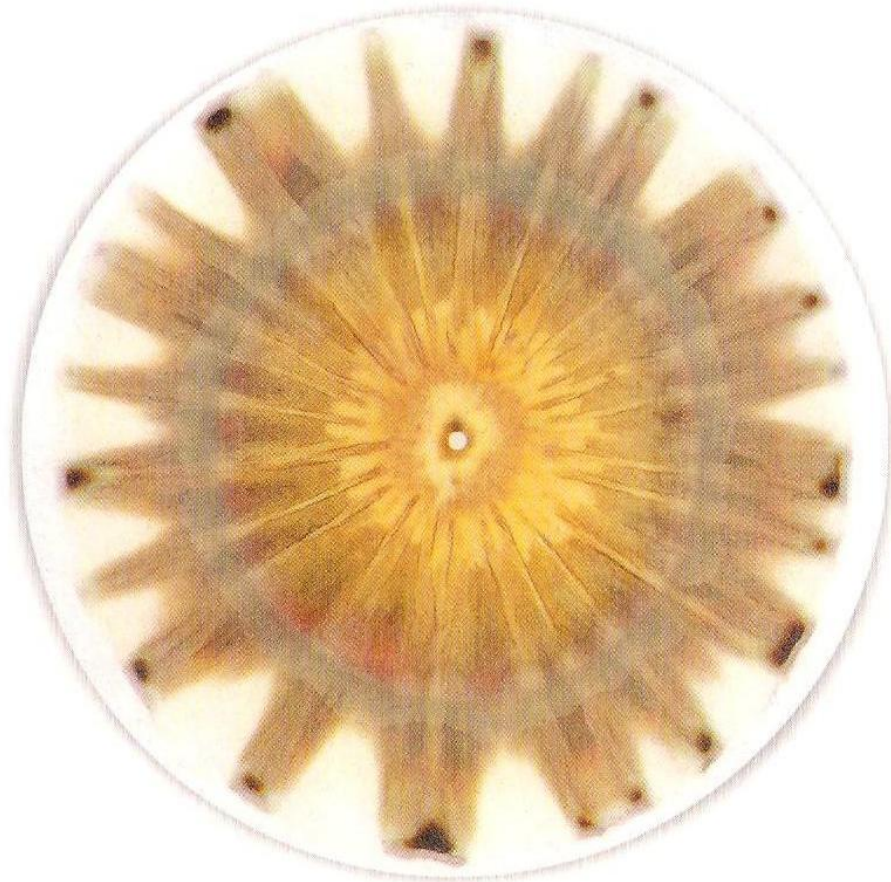


Cromatograma ideal del biofertilizante sencillo

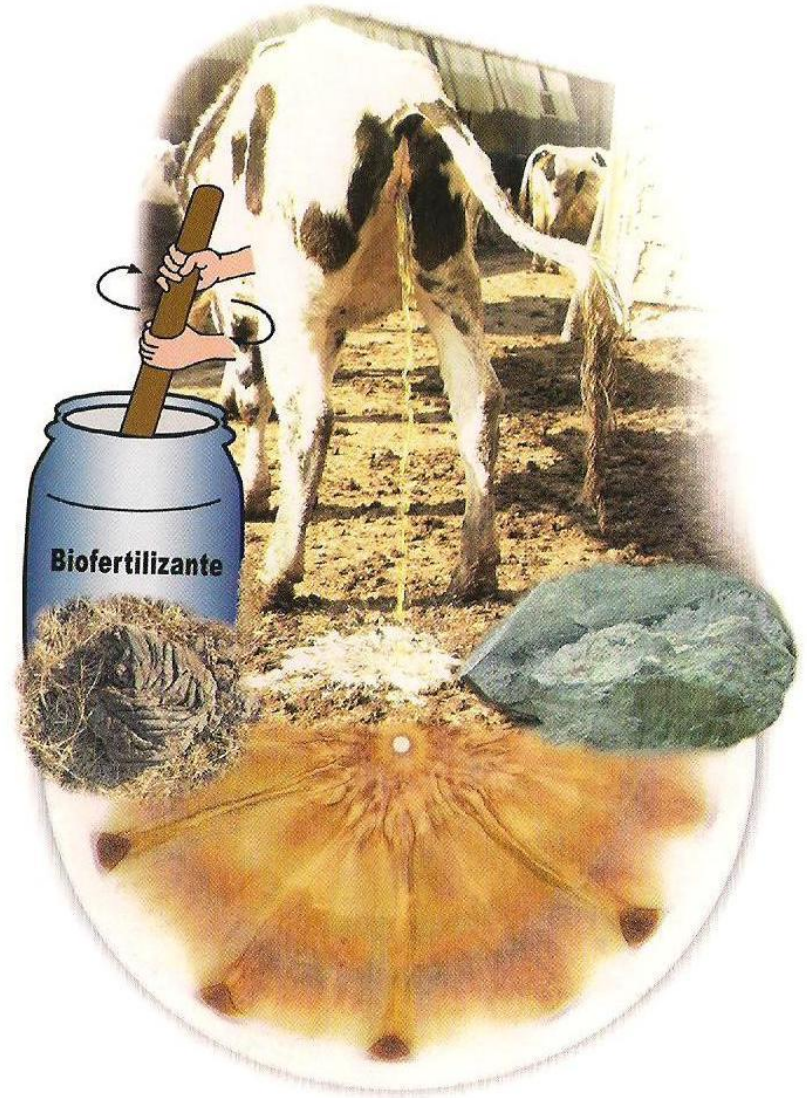


Cromatograma ideal del biofertilizante supermagro

CROMATOGRAMAS DE DOS BIOFERTILIZANTES SUPERMAGRO PREPARADOS A BASE DE HARINA DE ROCAS

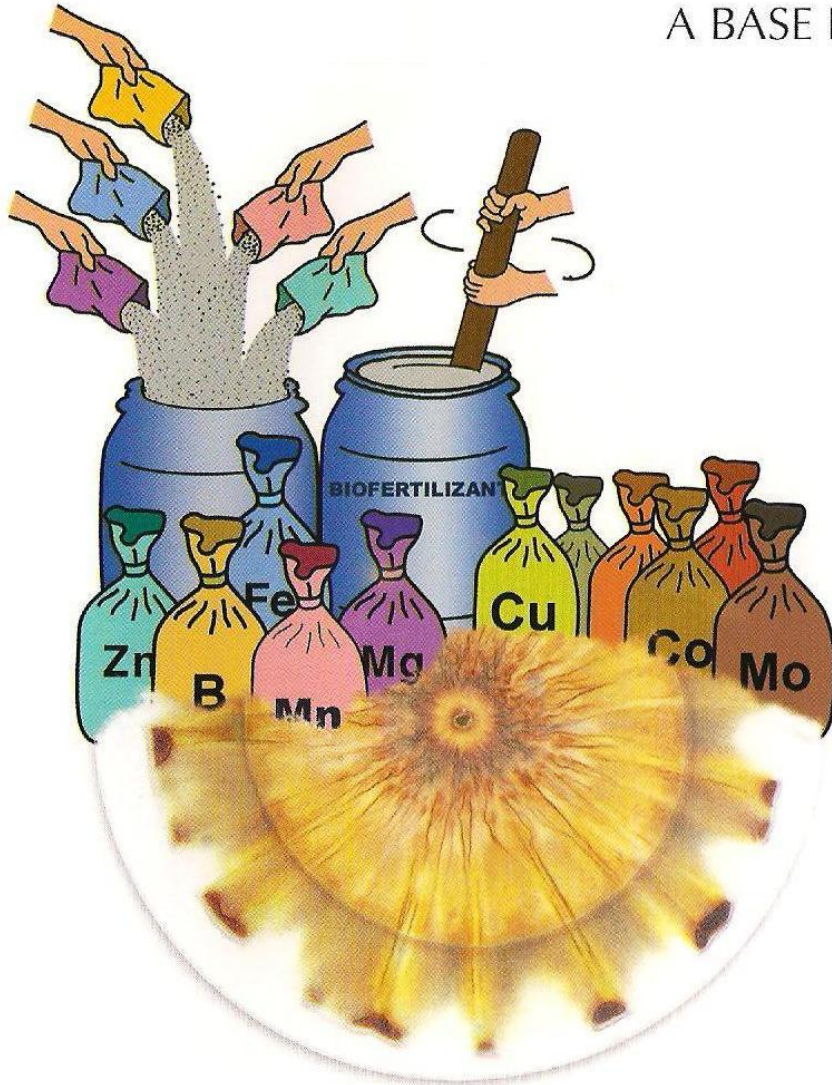


Cromatograma de un biofertilizante supermagro enriquecido con una multimezcla de 3 kilos de harina de rocas.

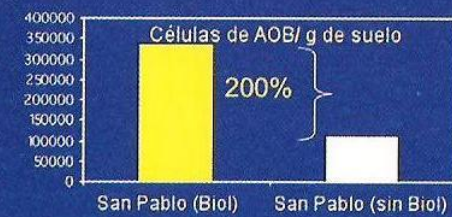
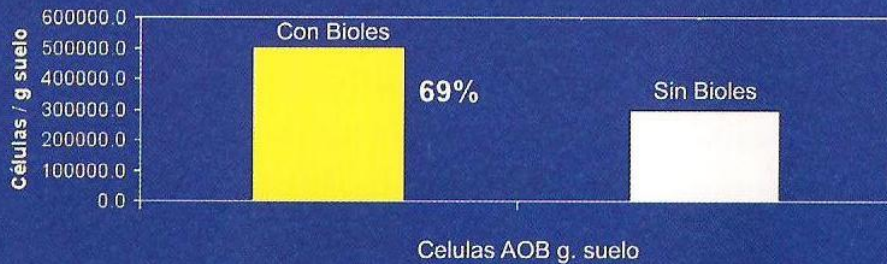
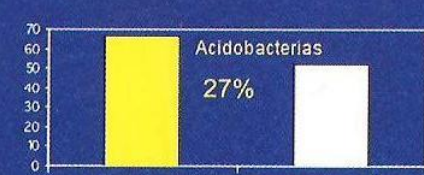
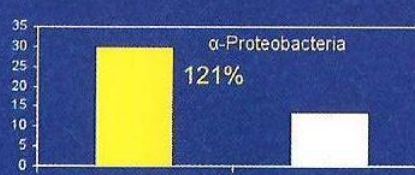
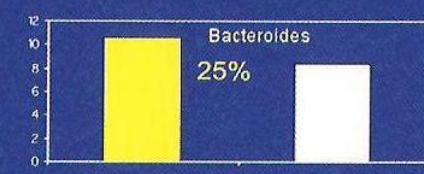
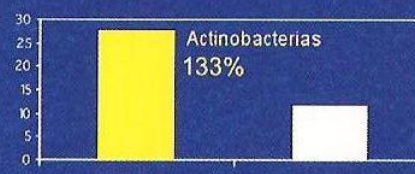
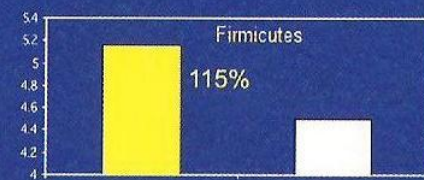
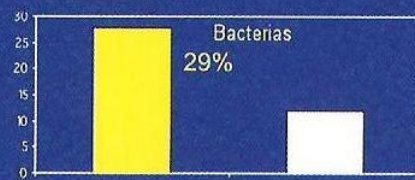
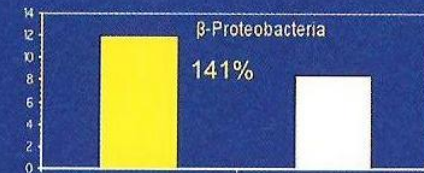
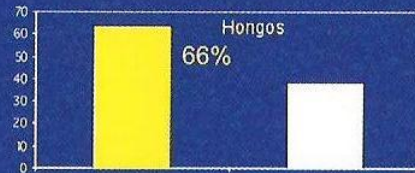
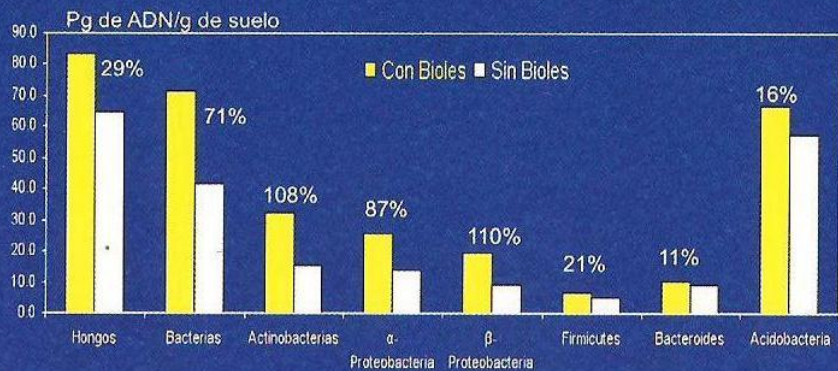


Cromatograma de un biofertilizante supermagro enriquecido con 3 kilos de harina de rocas de origen basáltico.

CROMATOGRAMAS DE DOS BIOFERTILIZANTES SUPERMAGRO PREPARADOS A BASE DE SULFATOS



Estos cromatogramas corresponden a dos análisis de biofertilizantes supermagro preparados a base de sulfatos con la finalidad de fermentarlos y hacerlos solubles y rápidamente disponibles para los cultivos. La comprobación científica de este fenómeno a través de los estudios de biología molecular y rastreo de ADN sólo viene a confirmar la seguridad del saber con el cual los campesinos caminan con autodeterminación.



ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE COMPOSTAS Y ABONOS ORGANICOS

CROMATOGRAMAS DE LA CALIDAD DE DOS ESTIÉRCOLES BOVINOS RECOLECTADOS EN ESTABLO



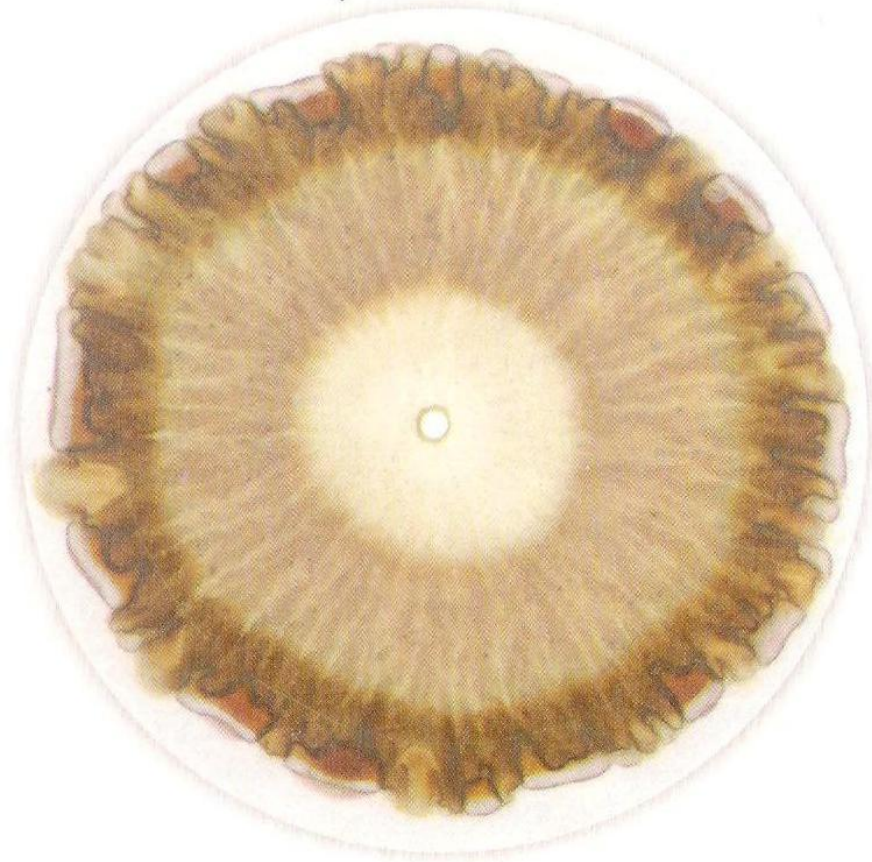
Estiércol recolectado bien seco sin señales de putrefacción.



Estiércol mal recolectado expuesto al sol y a las lluvias, notoriamente putrefacto.

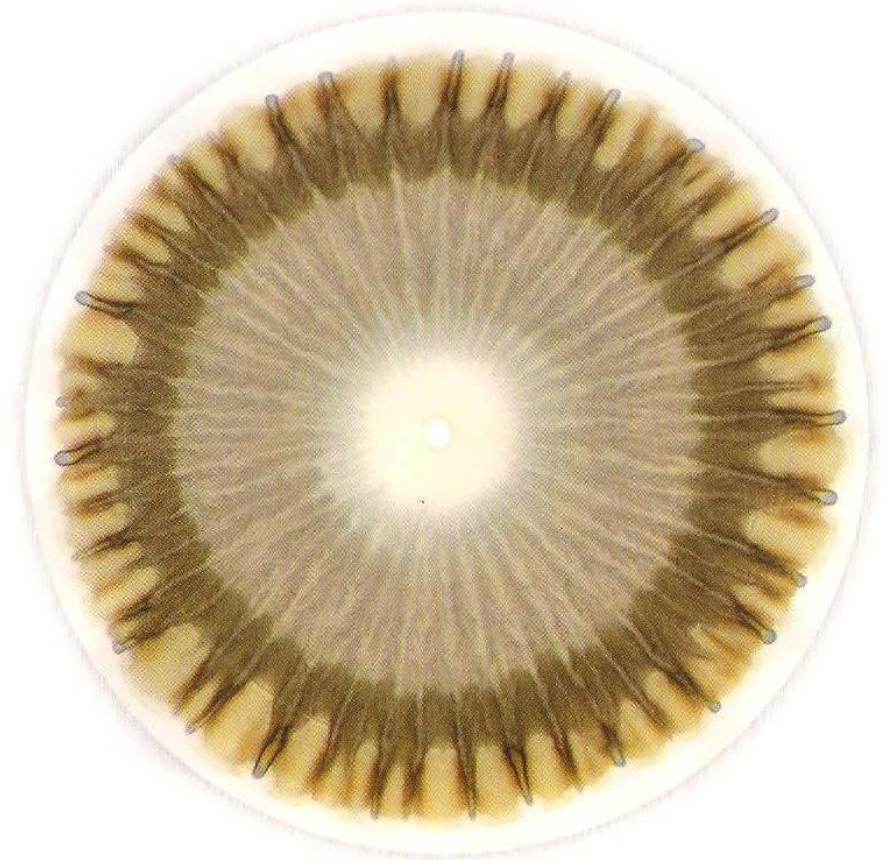
CROMATOGRAMAS QUE MUESTRAN LA EVOLUCIÓN DE LA MADURACIÓN DE UN ABONO ORGÁNICO EN CUATRO MOMENTOS

Momento 1



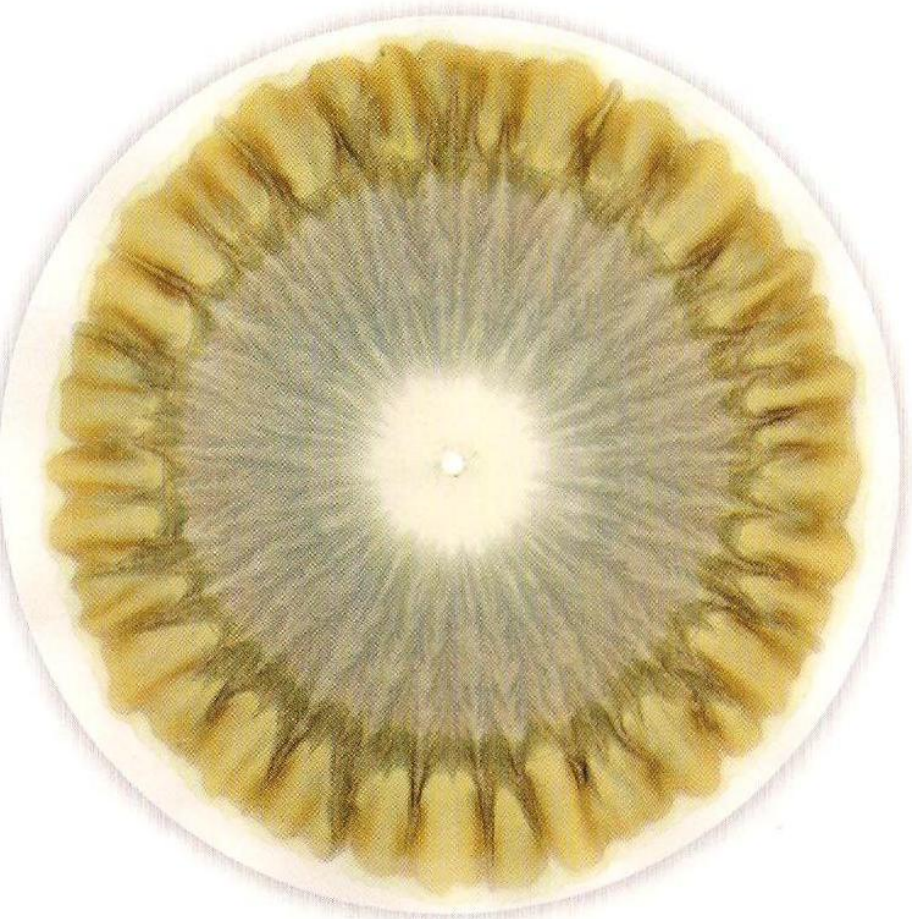
Abono orgánico crudo con tres días de proceso de fermentación.

Momento 2



Abono orgánico crudo con cuatro semanas de proceso de fermentación.

Momento 3



Abono orgánico crudo con ocho semanas de proceso de fermentación.

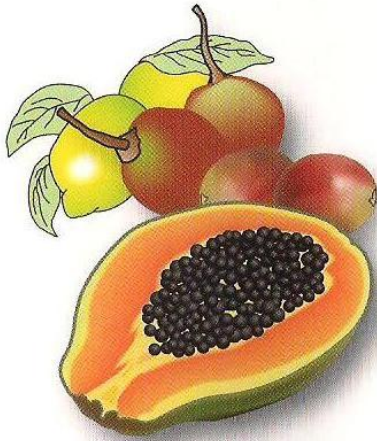
Momento 4



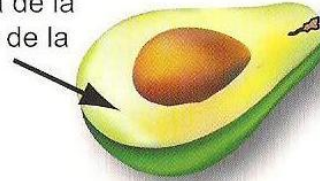
Abono orgánico finalizado después de tres meses de haber sido fermentado y procesado.

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE VEGETALES FRESCOS

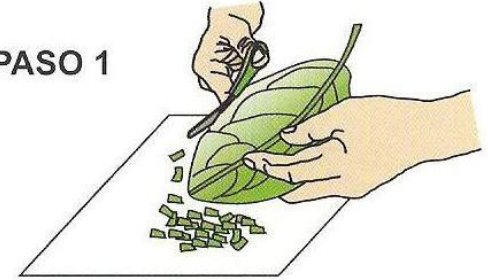
ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE TEJIDO VEGETAL (FLORES, FRUTOS, TALLOS, HOJAS, ETC...)



Para los análisis de pulpa de frutas se recomienda no sacar la muestra muy cerca de la cascara ni muy cerca de la semilla.



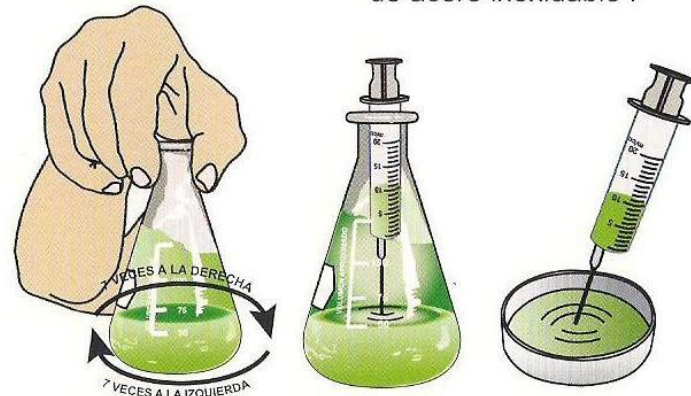
PASO 1



Cuando se trata de un análisis foliar, el material se debe picar muy bien con una tijera o un bisturí de acero inoxidable.

PASO 2

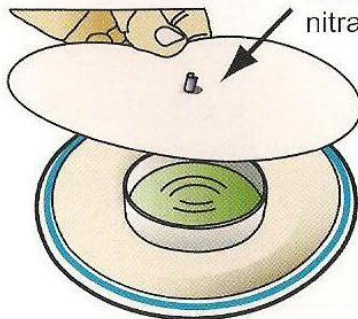
2,5 g de tejido vegetal o pulpa de fruta disuelta en 50 cc de hidróxido de sodio al 0,1%.



Se agita y se saca la muestra para el análisis inmediatamente, sin dejar reposar. En algunos casos se puede dejar descansar hasta por un periodo de cuatro horas.

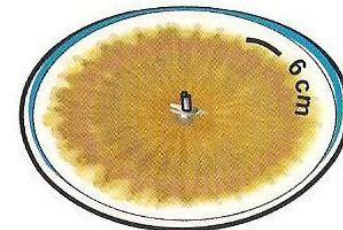
PASO 3

Filtro previamente sensibilizado con nitrato de plata al 0,5%.



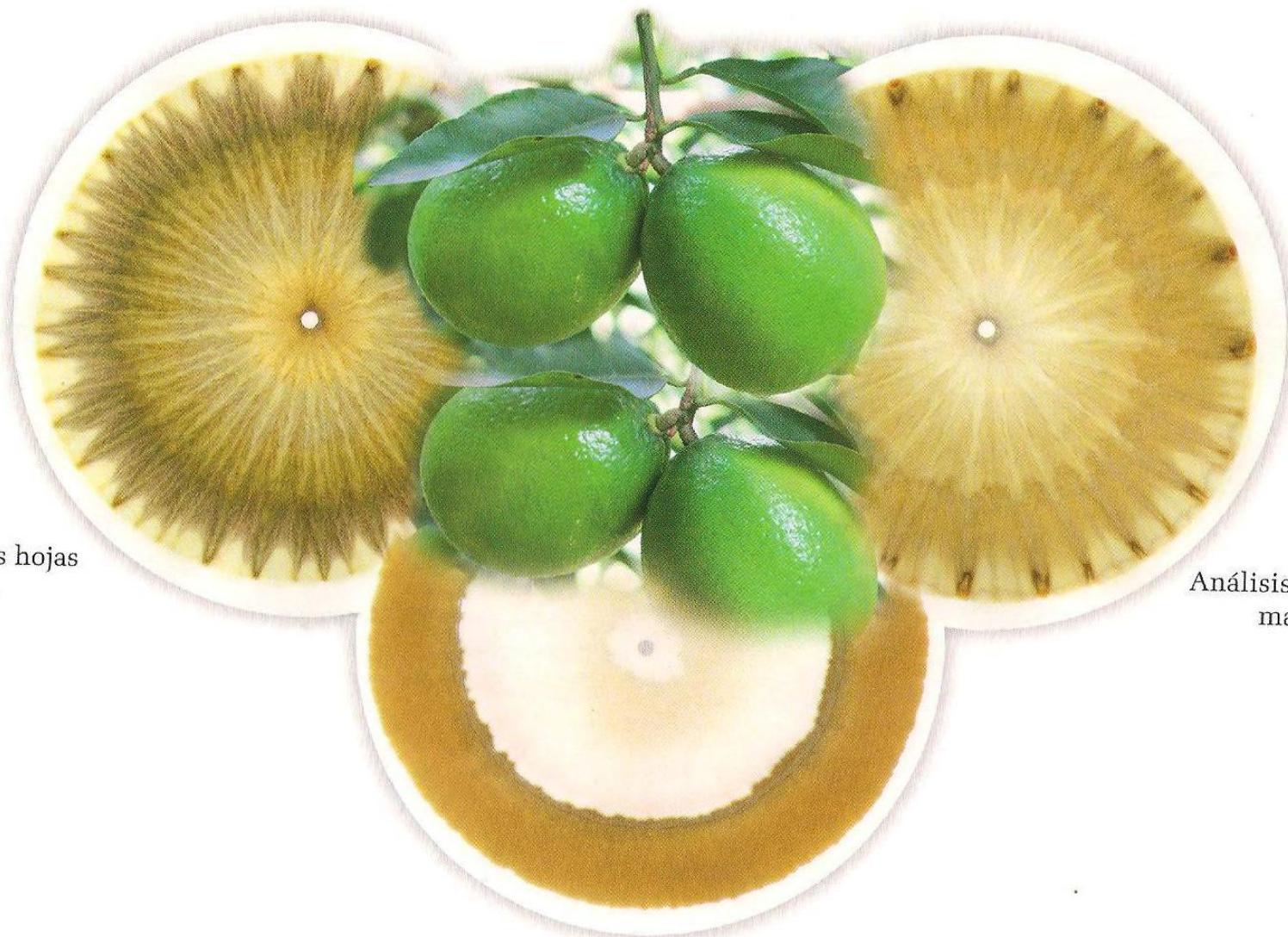
PASO 4

La muestra del tejido vegetal en el filtro se deja correr de forma inmediata, ya que la misma se oxida o deteriora si se deja reposar por mucho tiempo.



Finalmente dejar correr el análisis de la muestra hasta los 6 cm

CROMATOGRAMAS DEL CULTIVO ORGÁNICO DEL LIMÓN



Análisis de las hojas tiernas.

Análisis de las hojas maduras.

Análisis del jugo de los frutos del limonero.

COMPARACIÓN ENTRE DOS CROMATOGRAMAS DE LA PULPA DEL FRUTO DE MANGO



Cromatograma de la pulpa del fruto de mango convencional, cultivado con la aplicación de venenos, fertilizantes químicos y herbicidas.

Cromatograma de la pulpa del fruto de mango orgánico, cultivado con la aplicación de biofertilizantes, caldos minerales y cobertura vegetal.

COMPARACIÓN ENTRE DOS ANÁLISIS CROMATOGRÁFICOS DE PULPA DE AGUACATE (Sin herbicidas y con herbicidas)



Análisis de la pulpa de aguacate sin el manejo de la aplicación del herbicida Roundup en el cultivo.

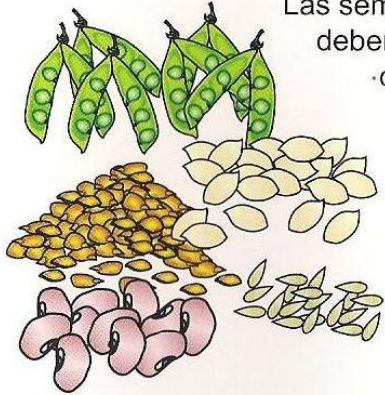
Análisis de la pulpa de aguacate con el manejo de aplicaciones del herbicida Roundup en el cultivo.

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE GRANOS INTEGRALES

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE SEMILLAS O GRANOS SECOS

PASO 1

Las semillas y los granos se deben moler hasta que queden finos.



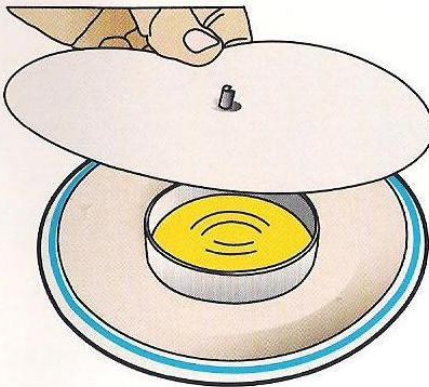
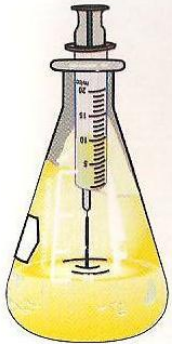
Solución de hidróxido de sodio (soda cáustica) al 0,1% para disolver la muestra.

PASO 2



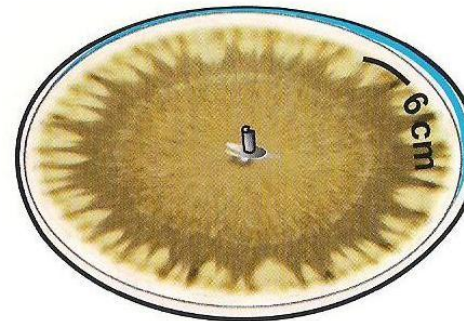
Posteriormente se disuelven 2.5 g de los granos o semillas molidas en 50 cc de hidróxido de sodio (soda cáustica) al 0,1%.

PASO 3



Se hace el análisis cromatográfico sobre el papel filtro previamente sensibilizado con nitrato de plata al 0.5%.

PASO 4



Finalmente se deja correr el análisis de la muestra hasta los 6 cm, previamente marcados.

Nota:

La muestra para hacer este tipo de análisis se deja en reposo por un tiempo que puede oscilar entre 12 y 24 horas.

Cuando se analiza ciertos granos como la linaza, la soya, etc., ricos en grasas, se debe emplear papel filtro No. 41.

ESTUDIO CROMATOGRÁFICO DEL CAFÉ ORGÁNICO



Análisis de grano oro con más de diez años de manejo con abonos orgánicos, biofertilizantes, caldos minerales y cobertura vegetal.

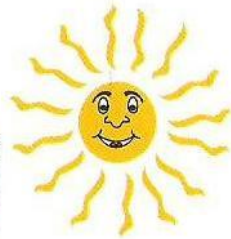
Análisis del grano tostado y molido con más de diez años de manejo con abonos orgánicos, biofertilizantes, caldos minerales y cobertura vegetal.

ERRORES MÁS COMUNES EN EL PROCESO DE ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO

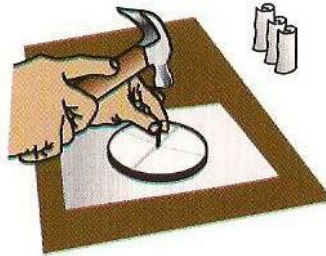
- 1- Nitrato de plata viejo con fecha vencida.



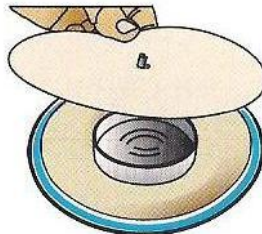
- 2- Solución de nitrato de plata preparado al 0.5% expuesto a la luz y vencido.



- 3- Al perforar el papel filtro en el centro se debe tener en cuenta que el diámetro del agujero no supere los 2 mm.



- 4- Cuidar de no tocar con los dedos los filtros que han sido impregnados con nitrato de plata al 0.5% para no dejar huellas ni marcas.



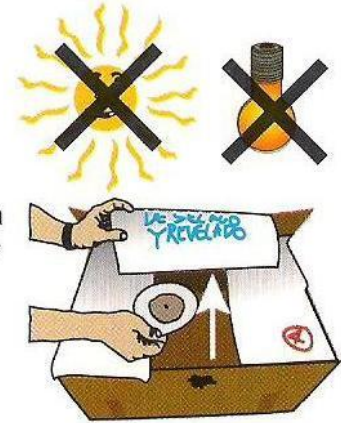
- 4- Mal cálculo en la concentración del nitrato de plata superior o inferior al 0.5%.



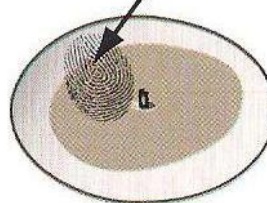
- 5- Mal cálculo en la concentración del hidróxido de sodio (soda cáustica) superior o inferior al 1% para el caso de los análisis normales de suelos.



- 6- La caja oscura donde se encuentran los papeles filtros impregnados con nitrato de plata no debe estar expuesta a ningún tipo de luz y debe estar totalmente cerrada.



Huella de los dedos.



Oscuridad total en la caja.

BIBLIOGRAFÍA

Jairo Restrepo Rivera & Sebastiao Pinheiro.
Cromatografía, imágenes de vida y destrucción
del suelo. Ediciones COAS. 2011

GRACIAS POR SU ATENCIÓN