



TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE SUELO

Integrantes:

Mildred Andrea Basurto López

Karla Guadalupe Piñón Sanchez

Fátima Armenta Conejo

Yareli Anilú Briones Girón

Asesora:

M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía

CONTENIDO:

Técnicas Analíticas:

- Materia orgánica
- Carbonatos
- Respiración Microbiana
- Identificación de Aniones:
Sulfatos
Sulfuros
Cloruros
Nitratos
- Textura del suelo



- Cloruros por titulación
- Humedad
- pH
- Sulfatos
- Capacidad de Infiltración
- Volumen de aire en el suelo
- Conductividad
- Capacidad de intercambio catiónico
- Metales



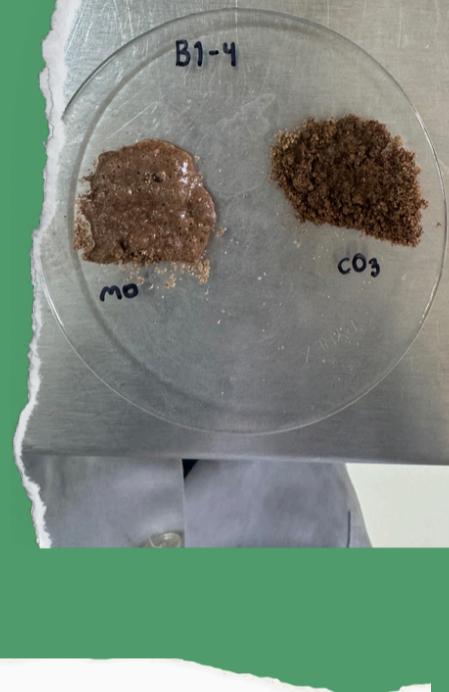


MATERIA ORGÁNICA

Debido a la importancia que tiene la materia orgánica del suelo, ayuda a la formación de agregados que forman la estructura, sirve como un reservorio de elementos químicos, ayuda a la reducción de la erosión del suelo, incrementa la capacidad de intercambio catiónico, incrementa la capacidad de retención de agua y amortigua los cambios bruscos por el pH.

Técnicas cuantitativa y cualitativa

- La MO aglutina las partículas del suelo, creando agregados estables que mejoran la porosidad, la infiltración de agua y la aireación. Esto reduce la erosión, la compactación y el encharcamiento, optimizando las condiciones para el crecimiento de las plantas.



Técnicas

- La MO ayuda a filtrar y purificar el agua, reduciendo la contaminación por nitratos, fósforo y otros contaminantes.

Resultados

MUESTRA	MO
B1-M1	+
B1-M2	+
B1-M3	+
B1-M4	+++
B1-M5	No hay presencia
B2-M1	+
B2-M2	++
B1-M8	++
B1-M9	+
B1-M10	++++
B1-M11	+++

MUESTRA	MO
B1-M1	Baja
B1-M2	Baja
B1-M3	Baja
B1-M4	Media
B1-M5	Nula
B2-M1	Baja
B2-M2	Baja
B1-M8	Baja
B1-M9	Baja
B1-M10	Alta
B1-M11	Media

Interpretación

- La materia orgánica actúa como una esponja, reteniendo agua y nutrientes esenciales para las plantas. Un suelo con bajo contenido de materia orgánica tendrá una menor capacidad para almacenar estos recursos, lo que puede llevar a estrés hídrico y deficiencias nutricionales. Existen factores ambientales que favorecen la respiración microbiana, ya que la MO y la Respiración microbiana están muy relacionados, condiciones como temperaturas cálidas, alta humedad, pH neutro y suficiente oxígeno en el suelo pueden estimular la actividad microbiana y aumentar la tasa de respiración, incluso con un contenido de MO relativamente bajo.

Elaborado por Fátima Armenta Conejo

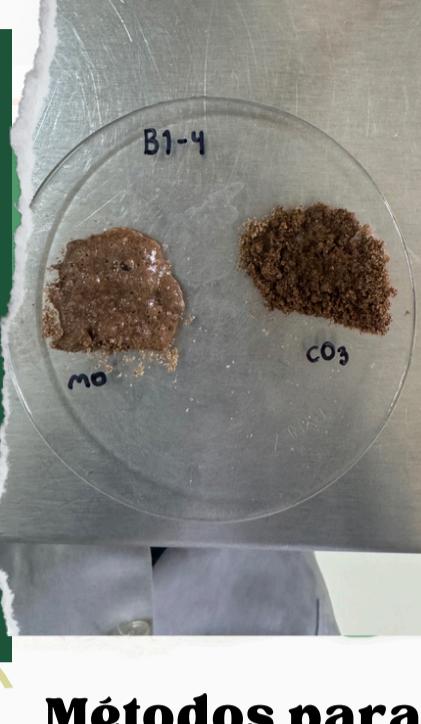
Asesora M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



CARBONATOS

La determinación de carbonatos en suelo es importante cuando se relaciona con la composición química, la estructura, al fertilidad, el origen y la clasificación de suelos.

Cuando las cantidades de CaCO_3 de un suelo son elevadas, influye sobre el pH y puede inducir deficiencias de fierro y zinc, principalmente



Métodos para su determinación

Se determinaron carbonatos mediante el método cualitativo y cuantitativo por volumetría

Resultados obtenidos por método cualitativo

+ = Poca presencia de carbonatos

CARBONATOS		
MUESTRA	NaOH 0.1 N (ml)	
B1-M1	1.2	-
B1-M2	1.1	-
B1-M3	10	-
B1-M4	10	-
B1-M5	9.9	-
B2-M1	11	-
B2-M2	11	-
B1-M8	10.8	-
B1-M9	10.5	-
B1-M10	10.4	-

CARBONATOS	
MUESTRA	CO_3
B1-M1	-
B1-M2	+
B1-M3	-
B1-M4	-
B1-M5	-
B2-M1	-
B2-M2	-
B1-M8	-
B1-M9	-
B1-M10	-
B1-M11	-

Resultados por Titulación Volumétrica

Interpretación de Resultados:

Los carbonatos actúan como una base para neutralizar el pH del suelo y pueden precipitar metales pesados en formas menos solubles. Sin carbonatos, el pH puede ser más ácido, lo que aumenta la solubilidad de los metales.

En suelos ácidos, estos pueden disolverse más fácilmente y estar disponible en formas tóxicas.



RESPIRACIÓN

MICROBIANA

- La respiración microbiana es un análisis que nos permite conocer el estado de la población de microorganismos presentes en un suelo, se mide a partir del dióxido de carbono producido por los microbios en un peso determinado de suelo

Cualitativa

- Hace uso de la reacción producida en el NaOH tras estar expuesto a la producción de Dióxido de carbono producido por los microorganismos



Cuantitativa

- Nuevamente hace uso de la reacción entre el NaOH y el CO₂ producido, más se determina el volumen necesario de HCl a fin de saber que tanta actividad microbiana existe en una muestra determinada de suelo, esto con ayuda de un método de titulación ácido-base.



Resultados

RESPIRACIÓN MICROBIANA	
MUESTRA	ACT. MICROBIANA
B1-M1	Muy baja
B1-M2	Baja
B1-M3	Muy Baja
B1-M4	Baja
B1-M5	Muy baja
B2-M1	Muy baja
B2-M2	Baja
B1-M8	Muy baja
B1-M9	Baja
B1-M10	Baja
B1-M11	Muy alta

Cuantitativa

ACTIVIDAD MICROBIANA			
C. MUESTR	HCL 0.5N	Muestra (g)	C-CO ₂ (g-1 suelo seco día -1)
B1-M1	7.9	200	118.50
B1-M2	6.5	200	97.50
B1-M3	8.1	200	121.50
B1-M4	8.1	200	121.50
B1-M5	8.1	200	121.50
B2-M1	4.8	200	72.00
B2-M2	8.4	200	126.00
B1-M8	8.3	200	124.50
B1-M9	8	200	120.00
B1-M10	7.4	200	111.00
B1-M11	8.5	65	392.31

Interpretación

Su importancia no solo se limita a cómo influye en la estructura del suelo, sino que con estos resultados es posible pensar en hacer uso de un proceso de biorremediación ya que los microorganismos descomponen contaminantes orgánicos en el suelo, así como son capaces de degradar metales, ayudando a reducir su concentración.





IDENTIFICACIÓN DE ANIONES

- Esta técnica hace uso de un extracto de suelo a fin de determinar los cationes solubles en agua como de cationes intercambiables presentes en un suelo ya que sirven como parámetros importantes para el manejo de fertilizantes y mejoradores de suelo, y de igual forma permiten caracterizar un suelo como salinos o sódicos.



Valor de referencia

- En este caso se realizaron 4 parámetros a identificar y por cada uno de ellos se preparó un blanco, en todo caso no aplican valores de referencia.



Resultados

IDENTIFICACIÓN DE ANIONES Y CATIONES				
MUESTRA	CLORUROS	SULFATOS	SULFUROS	NITRATOS
B1-M1	+	-	-	-
B1-M2	+	-	+	-
B1-M3	++	-	-	-
B1-M4	+++	-	+	-
B1-M5	++	-	-	-
B2-M1	+++	-	++	-
B2-M2	++	-	+	-
E1-M8	-	++	-	-
B1-M9	++	++	+++	+
B1-M10	+++	++++	+++	++++
B1-M11	+++	++	-	++++

- Donde: (+) = Muy baja, (++) = Baja , (+++) = Media, (++++) Alta y (-) = Nula

Interpretación

Esta técnica caracterizar un suelo como salinos o sódicos de esta forma es posible conocer cómo se comportarán ante la exposición ante diversos contaminantes.

- Sulfatos (SO_4^{2-}):
- Indican la presencia de minerales como yeso (sulfato de calcio) o epsomita (sulfato de magnesio). Pueden afectar la estructura del suelo y la disponibilidad de otros nutrientes.
- Nitratos (NO_3^-): Sugieren la presencia de nitrógeno en forma de nitrato. Pueden estar relacionados con la fertilidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes para las plantas.
- Cloruros (Cl^-): Indican la presencia de cloruro, que puede afectar la salinidad del suelo. Altos niveles de cloruro pueden ser perjudiciales para las plantas.
- Sulfuros (S^{2-}): Sugieren la presencia de compuestos de azufre. Pueden afectar la acidez del suelo y la disponibilidad de otros nutrientes.

Elaborado por Karla Guadalupe Piñón Sánchez

Asesora M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



Cloruros por titulación



- Los aniones cloruro pueden formar complejos solubles estables con metales pesados tales como Cd, Zn y Hg.
- Los niveles excesivos de cloruro en el suelo, particularmente en el subsuelo aumentan el potencial osmótico en la solución del suelo y restringen la absorción de nutrientes como el nitrato y el sulfato a través de efectos antagonistas.
- Ocasiona salinidad en el suelo natural, ya que al ser un anión no puede ser retenido por las arcillas de manera que tienen un comportamiento similar al de los nitratos.



CLORUROS

MUESTRA	AgNO ₃ (mL)	ppmCl-
B1-M1	0.8	2.84
B1-M2	0.75	2.7
B1-M3	0.75	2.7
B1-M4	0.9	3.19
B1-M5	0.85	3.01
B2-M1	0.8	2.84
B2-M2	0.85	3.01
B1-M8	8.4	29.82
B1-M9	8.1	28.755
B1-M10	8.15	28.93
B1-M11	8	28.4

Resultados por

Titulación

volumétrica

Interpretación

Los cloruros en el suelo pueden reaccionar con los metales dependiendo de las condiciones específicas, como el pH y la presencia de otros compuestos. Pueden aumentar la solubilidad de algunos metales pesados, facilitando su movilidad y potencialmente aumentando el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas. También pueden afectar la estructura del suelo y su capacidad para retener agua y nutrientes. Esto puede influir en la movilidad y la disponibilidad de los metales pesados en el suelo.

Elaborado por Yareli Anilú Briones Girón

Asesora M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



PORCENTAJE DE HUMEDAD POR EL MÉTODO GRAVIMÉTRICO

Información del parámetro:

La humedad del suelo, se define como la cantidad total de agua existente en el espacio poroso del suelo, este parámetro, tiene influencia en la movilidad de contaminantes. Por otra parte, afecta en la disponibilidad de nutrientes, el contenido de aire en el suelo, la salinidad, regula la estructura e influye en la temperatura y capacidad térmica.



La humedad del suelo facilita la disolución y el transporte de contaminantes como metales pesados, hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles (COVs). En suelos húmedos, estos contaminantes se disuelven más fácilmente en el agua del suelo y se movilizan con mayor facilidad a través del perfil, lo que aumenta el riesgo de que lleguen a aguas subterráneas o fuentes de agua superficiales, además la biodegradación de contaminantes orgánicos es más eficiente.

En suelos secos los contaminantes pueden persistir durante más tiempo sin ser degradados, además la menor cantidad de agua disponible permite que los contaminantes se adsorban con mayor facilidad a la superficie de las partículas del suelo, esto puede reducir la movilidad de los contaminantes y el riesgo de su lixiviación.

Resultados

HUMEDAD	
MUESTRA	%H
B1-M1	0.264614
B1-M2	1.834226
B1-M3	0.122202
B1-M4	1.894369
B1-M5	0.525305
B2-M1	0.26868
B2-M2	0.838452
E1-M8	1.464547
B1-M9	2.352101
B1-M10	4.55769
B1-M11	1.490396

Interpretación

La capacidad de retención de agua del suelo y la cantidad de agua que éste almacena dependen de una variedad de factores, entre ellos la textura, la estructura, su contenido en materia orgánica, o el tipo de cubierta vegetal que el suelo presente. Los resultados obtenidos para esta prueba indican que el suelo es mayormente seco, no posee una cantidad de humedad elevada.

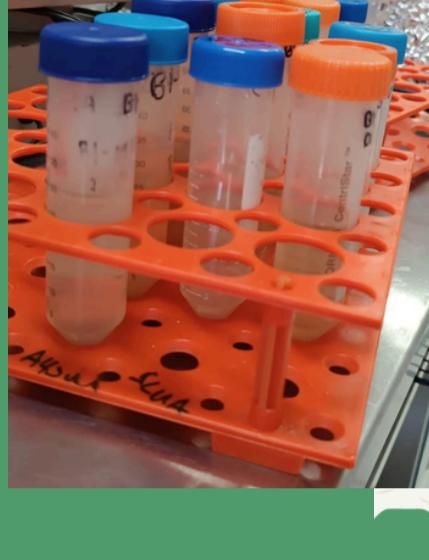
Considerando que no existía cobertura vegetal, su textura era arenosa-arcillosa pero con un porcentaje mayor de arena, poseía un solo perfil y que contiene bajos niveles de materia orgánica, existe la posibilidad de que los contaminantes presentes en el suelo, persistan en el tiempo al estar absorbidos sus partículas, y por lo tanto favoreciendo la biodisponibilidad de metales en el suelo.

Elaborado por Mildred Andrea Basurto López

Asesora M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



pH POR EL MÉTODO POTENCIOMETRICO



Información del parámetro:

El pH se define como el logaritmo negativo de la actividad del ión hidrógeno, es importante ya que dependiendo de si un suelo es ácido o alcalino se determina la solubilidad de diversos compuestos, la fuerza con que los iones se unen a los sitios de intercambio, además condiciona la actividad de los microorganismos y juega un papel importante en la disponibilidad de nutrientes esenciales.

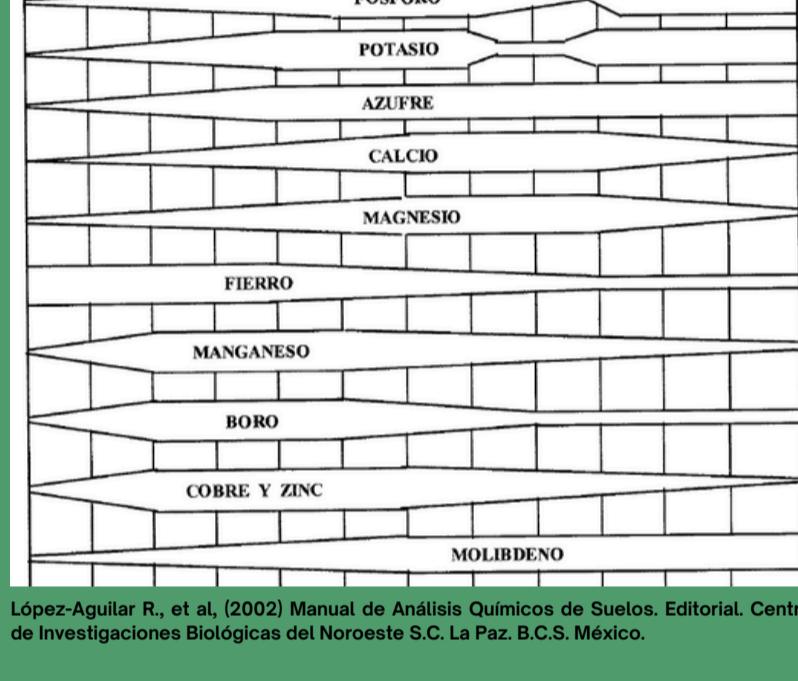
En suelos ácidos, los metales pesados como Pb, Cd y Cu son más solubles y biodisponibles, en suelos alcalinos, los contaminantes como el fósforo tienden a ser menos solubles y menos biodisponibles, la acidez en el suelo es resultado de ácidos orgánicos y carbónicos, los cationes que promueven esto son:



Un pH extremo, ya sea ácido o alcalino, puede inhibir la actividad microbiana y limitar la degradación de contaminantes orgánicos.

También influye en la agregación de las partículas del suelo, lo que afecta la estructura y estabilidad.

Disponibilidad de Elementos Relacionados al pH del Suelo



López-Aguilar R., et al, (2002) Manual de Análisis Químicos de Suelos. Editorial. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. La Paz. B.C.S. México.

Resultados



	pH	
	Medido	Tipo de suelo
B1-M1	6.02	Moderadamente ácido
B1-M2	6.62	Neutro
B1-M3	6.60	Neutro
B1-M4	6.05	Moderadamente ácido
B1-M5	6.00	Moderadamente ácido
B2-M1	6.15	Moderadamente ácido
B2-M2	5.96	Moderadamente ácido
B1-M8	6.25	Moderadamente ácido
B1-M9	6.06	Moderadamente ácido
B1-M10	6.44	Moderadamente ácido
B1-M11	6.72	Neutro

Interpretación

El suelo presenta mayormente características moderadamente ácidas, confirmando que en este suelo podría presentarse una mayor biodisponibilidad de metales y en relación al parámetro realizado para la determinación de metales, el Pb estuvo presente en algunas de las muestras.

Por otra parte, al ser moderadamente ácido favorece la disponibilidad de algunos nutrientes como es el caso del Aluminio que en exceso llega a ser tóxico para las plantas. La acidez también puede disolver la materia orgánica y los minerales que unen las partículas del suelo, lo que puede llevar a una estructura suelta y propensa a la erosión.

Elaborado por Mildred Andrea Basurto López

Asesora M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



SULFATOS POR MÉTODOS ESPECTROFOTOMÉTRICO (HACH) Y CUALITATIVO

Información del parámetro:

Los sulfatos son sales compuestas por un ion de azufre (S) y uno o dos iones metálicos, comúnmente sodio (Na), calcio (Ca) o magnesio (Mg). Los sulfatos son indicadores de contaminación por salinización y por acidificación, además pueden lixiviarse en los suelos y hasta las aguas subterráneas y tienen influencia en la movilidad y degradación de los contaminantes.



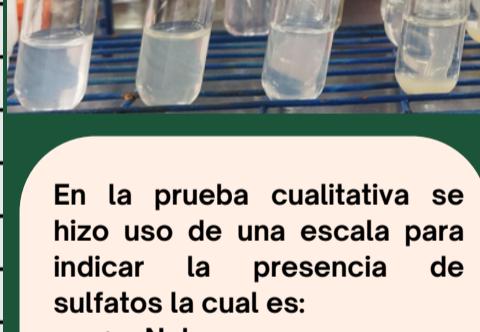
En algunos suelos el yeso (sulfato cálcico con dos moléculas de agua de cristalización, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) es muy abundante. Por contra, en suelos salinos suelen predominar otros tipos de sulfatos, como los de sodio o de magnesio (Na_2SO_4 , MgSO_4), con una solubilidad mucho más elevada.

Los sulfatos pueden formar complejos con algunos metales pesados, como el plomo, cadmio y cobre, aumentando su movilidad en el suelo y el agua, además si los nutrientes se unen a los sulfatos los suelos y las plantas no podrán captarlos, por otra parte, pueden contribuir a la acidificación del suelo, afectando la disponibilidad de nutrientes para las plantas y la actividad microbiana.

Resultados

SULFATOS CON CLORURO DE BARIO		SULFATOS (HACH)	
MUESTRA	SULFATOS	MUESTRA	ppm SO_4
B1-M1	-	B1-M1	23
B1-M2	-	B1-M2	ND
B1-M3	-	B1-M3	5
B1-M4	-	B1-M4	8
B1-M5	-	B1-M5	10
B2-M1	+	B2-M1	18
B2-M2	-	B2-M2	9
E1-M8	++	E1-M8	28
B1-M9	++	B1-M9	ND
B1-M10	++++	B1-M10	56
B1-M11	++	B1-M11	45

ND = NO DETECTADO



En la prueba cualitativa se hizo uso de una escala para indicar la presencia de sulfatos la cual es:
• + = Nula
• ++ = Muy baja
• +++ = Media
• +++++ = Alta

Interpretación de Resultados

Existe la presencia de sulfatos en la mayoría de las muestras de suelo, obteniendo valores mayormente elevados en las últimas muestras tomadas. Los sulfatos poseen una relación directa con la existencia de otros compuestos como lo son los metales, considerando que en las muestras hay presencia de Plomo y que el suelo es moderadamente ácido, se favorece la presencia de azufre en el suelo y existe la posibilidad de movilidad de este metal tanto en suelo y como en agua.

Los sulfatos pueden absorberse en la porción arcillosa del suelo y estos pueden realizar intercambio aniónico, además están relacionadas con la actividad microbiana debido a que los microrganismos pueden transformar los sulfatos en sulfuros por oxidación biológica.

Elaborado por Mildred Andrea Basurto López

Asesora M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN POR MEDICIÓN VOLUMETRICA

Información del parámetro:

La infiltración es el proceso por el que el agua atraviesa la superficie del suelo. La capacidad de infiltración determina la velocidad a la que los contaminantes disueltos en el agua se mueven verticalmente en el suelo, también influye en la adsorción y retención de contaminantes en las partículas del suelo.

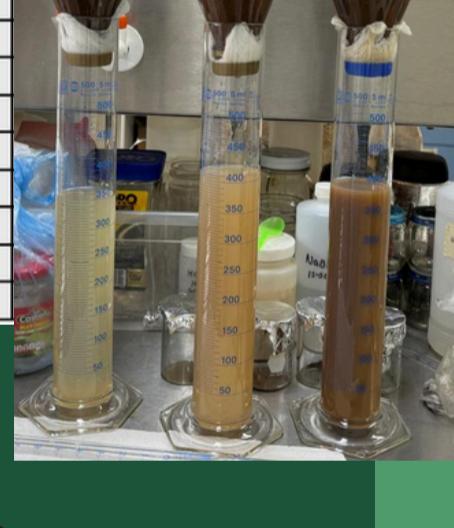


Los suelos arenosos con partículas grandes tienen mayor porosidad y permiten una infiltración más rápida que los suelos arcillosos con partículas más pequeñas y compactas.

Un suelo seco tiene mayor capacidad de infiltración que un suelo saturado, ya que hay más espacio disponible para que el agua penetre. La presencia de vegetación aumenta la infiltración al reducir el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo, disminuir la evaporación y mejorar la estructura del suelo.

Resultados

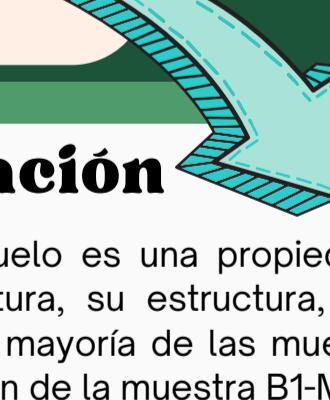
MUESTRA	CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN ($\text{L} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ o mm)	VELOCIDAD cm/min	VOLUMEN FILTRADO (L)	INDICADOR
B1-M1	1.14	0.09500000	0.090	Baja
B1-M2	2.78	0.06896552	0.330	Intermedia
B1-M3	7.76	0.17109145	0.350	Intermedia
B1-M4	54.56	0.95000000	0.430	Alta
B1-M5	8.85	0.23062016	0.310	Intermedia
B2-M1	0.06	0.00262743	0.256	Baja
B2-M2	2.67	0.06797082	0.336	Intermedia
E1-M8	4.42	0.11970534	0.349	Intermedia
B1-M9	10.63	0.26104418	0.385	Alta
B1-M10	5.97	0.12916667	0.410	Alta
B1-M11	4.60	0.10333333	0.395	Alta



Se hizo uso de una escala para indicar la capacidad de infiltración en base al volumen filtrado del adicionado (500ml) obteniendo:

- Capacidad Baja de 0 a 260 ml
- Capacidad Intermedia de 260ml a 350ml
- Capacidad Alta mayor a 350ml

Interpretación



La capacidad de infiltración de agua en el suelo es una propiedad compleja que depende de muchos factores, como su textura, su estructura, el estado de su superficie, su grado de compactación, etc. La mayoría de las muestras poseen una capacidad de infiltración intermedia, a excepción de la muestra B1-M4.

En relación a la textura del suelo, este es arenoso-arcilloso pero mayormente arenoso lo que indica que la velocidad de infiltración es alta debido al tamaño de las partículas, además la estructura del suelo no es compacta y posee valores bajos de humedad y nula cobertura vegetal, facilitando la infiltración en todos los casos.

Por otra parte, la combinación de velocidad y tiempo de infiltración proporciona información valiosa sobre la capacidad del suelo para absorber agua.

- Suelos con alta velocidad y corto tiempo de infiltración tienen una alta capacidad de infiltración, lo que significa que pueden absorber grandes cantidades de agua rápidamente.
- Por el contrario, suelos con baja velocidad y largo tiempo de infiltración tienen una baja capacidad de infiltración, lo que puede generar problemas como escorrentía superficial y erosión

Elaborado por Mildred Andrea Basurto López

Asesora M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



VOLUMEN DE AIRE EN SUELO

- Como tal el volumen de aire tiene una gran relación con la densidad relativa y con ello a la porosidad del suelo, ya que la porosidad se refiere a la cantidad de espacio poroso entre las partículas del suelo. Estos espacios pueden ser ocupados por aire o agua, permite que el oxígeno penetre en el suelo, lo cual es esencial para el crecimiento de las plantas ya que favorece la respiración de las raíces propiciando la salud de las plantas

- Esta técnica hace uso de la adición de un volumen de agua destilada a un volumen determinado de suelo, para que tras pasar un minuto se hace uso de la diferencia entre volúmenes a fin de calcular la cantidad presente de aire en el suelo de la muestra.



Resultados

VOLUMEN DE AIRE EN mL	
MUESTRA	Vol. Aire (mL)
B1-M1	4
B1-M2	3
B1-M3	4
B1-M4	5
B1-M5	5
B2-M1	4
B2-M2	3.5
E1-M8	11
B1-M9	6
B1-M10	12
B1-M11	10

Interpretación

- Las condiciones de aireación en el suelo dependen del eficaz intercambio de gases entre el suelo y la atmósfera. Además, este proceso es un buen indicador de la presencia de organismos, como insectos, que se encargan de mover y airear el suelo. Por otro lado, la movilidad de los contaminantes en el suelo está relacionada con su porosidad; un suelo muy poroso facilita la infiltración de contaminantes provocando una mayor biodisponibilidad



Elaborado por Karla Guadalupe Piñón Sánchez

Asesora: M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



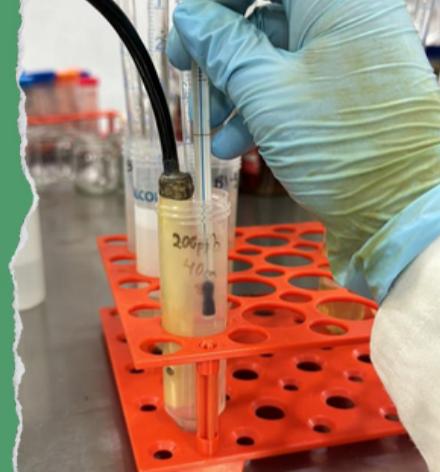
Conductividad eléctrica

Técnica realizada por conductímetro

La conductividad eléctrica del suelo, es un parámetro importante por varias razones:

- Indica la salinidad del suelo. La CE es una medida de la concentración de sales disueltas en el suelo. La salinidad puede tener un impacto negativo en el crecimiento de las plantas, ya que dificulta la absorción de agua y nutrientes por parte de las raíces.

- Ayuda a diagnosticar problemas del suelo. La CE del suelo puede usarse para diagnosticar una serie de problemas del suelo, como la salinidad, la compactación, la acidez y la alcalinidad.



Valor de referencia

CE dS m ⁻¹ a 25°C	Efectos
< 1.0	Efectos despreciables de la salinidad
1.1 - 2.0	Muy ligeramente salino
2.1 - 4.0	Moderadamente salino
4.1 - 8.0	Suelo salino
8.1 - 16.0	Fuertemente salino
> 16.0	Muy fuertemente salino

Resultados

CONDUCTIVIDAD	CE 25° (dSm-1)
B1-M1	2.45430405
B1-M2	0.005749178
B1-M3	0.00081678
B1-M4	0.43217955
B1-M5	1.30005
B2-M1	0.008603942
B2-M2	1.820475
B1-M8	0.00096228
B1-M9	0.003088696
B1-M10	0.002715768
B1-M11	0.002987928

Interpretación

La salinidad ligera en el suelo, puede tener un impacto negativo en la estructura del suelo, la infiltración de agua, la aireación del suelo y la absorción de nutrientes por parte de las plantas.

Es importante monitorear la CE del suelo de forma continua y tomar medidas de manejo adecuadas, como el lavado de sales, la aplicación de enmiendas y el uso de sistemas de riego eficientes, para prevenir o mitigar los efectos negativos de la salinidad.



Elaborado por Fátima Armenta Conejo
Asesora: M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



Intercambio catiónico

La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es una característica crucial del suelo que nos indica su potencial para retener y liberar cationes, iones con carga positiva como el calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}), potasio (K^+) y sodio (Na^+).

Técnica cualitativa con CuSO_4

- La CIC está relacionada con la estructura del suelo, ya que la arcilla y la materia orgánica, que son los principales componentes que determinan la CIC, también contribuyen a la formación de agregados del suelo, mejorando su porosidad y permeabilidad.
- La textura del suelo, específicamente la proporción de arcilla y limo, tiene una gran influencia en la CIC. Los suelos arcillosos generalmente tienen una CIC más alta que los suelos arenosos.



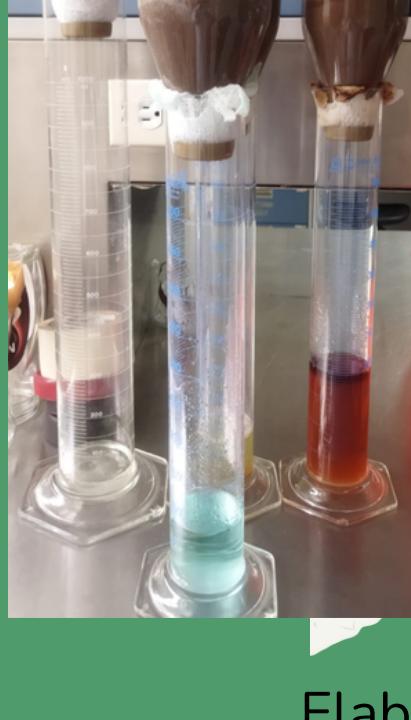
Resultados

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (FILTRACIÓN CuSO_4)				
MUESTRA	VOLUMEN MUESTRA (mL)	CuSO_4 (mL)	FILTRADO	COLOR
B1-M1	355	100	40	incolora
B1-M2	351	100	99	verde
B1-M3	347	100	99	incolora
B1-M4	346	100	100	azul
B1-M5	350	100	98	transparente
B2-M1	312	100	52	incolora
B2-M2	500	100	85	azul
E1-M8	432	100		incolora
B1-M9	413.4	100		incolora
B1-M10	411.6	100		incolora
B1-M11	415.6	100	85	incolora



Interpretación

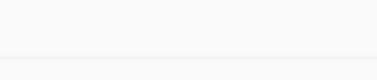
- Un suelo con alto CIC puede retener más nutrientes y liberarlos gradualmente a medida que las plantas los necesitan, lo que mejora la eficiencia del uso de fertilizantes y reduce el riesgo de lixiviación.
- Suelos con bajo CIC, especialmente arenosos, son más propensos a la pérdida de nutrientes por lixiviación, lo que afecta negativamente la fertilidad del suelo y la nutrición de las plantas.
- Debido a los resultados obtenidos la CIC es alta tiene una mayor cantidad de sitios de intercambio catiónico disponibles, lo que le permite retener más contaminantes. Esto reduce la movilidad de los contaminantes en el suelo, lo que minimiza el riesgo de que se filtre a las aguas subterráneas o se propaguen a otras áreas.



Elaborado por Fátima Armenta Conejo
Asesora: M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía



TEXTURA (MÉTODO DE CAMPO)



La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa, así como la manera en que retendrá o que tan disponible estará un contaminante al llegar al suelo .



Resultados

TEXTURA DE CAMPO

B1-1: Textura media gruesa (65-80% de arena). Al secarse endurecio y con pequeños fragmentos.

B1-2: Textura media gruesa (65-80% de arena). Al secarse endurecio y con pequeños fragmentos.

B1-M3: Textura arenosa al 80%. Al secarse no endureció ya que se fragmenta muy fácil.

B1-M4: No se forma el cilindro, su textura es gruesa (arena al 80%). Al secarse si endurece con fragmentos notados.

B1-M5: Textura media gruesa (65-80% de arena) Al secarse mantiene su forma y endurece.

B2-M1: Textura gruesa (arena al 80%). Al secarse endurece un poco pero logra fragmentarse muy fácil.

B2-M2: Textura media gruesa (65-80% de arena). Al secarse endurece sin fragmentarse.

E-M8: Textura media gruesa (65-80% de arena). AL secarse endurecio con pequeños fragmentos.

B1-M9: Textura media gruesa (65-80% de arena). Al secarse endurecio con pequeños fragmentos.

B1-M10: Textura equilibrada, se logró hacer el anillo, no se rompe completamente, pero tiene pequeños fragmentos. (40-65% de arena).

B1-M11: Al formar el cilindro, se desmorona, no llega al ongitud deseada de 10 cm, es de textura gruesa (mas de 80% de arena). Al secarse se endurece y se fragmenta.

Interpretación

¿Cómo afecta un contaminante a un suelo arcilloso?

Los efectos determinantes de los contaminantes en suelos arcillosos incluyen un incremento en la capacidad de intercambio de cationes y en la conductividad eléctrica, pero un decrecimiento en la acidez. La arcilla tiende a adsorber a los metales pesados, que quedan retenidos en sus posiciones de cambio.

¿Cómo afecta un contaminante a un suelo arenoso?

Los suelos arenosos carecen de capacidad de fijación para los metales pesados, los cuales pueden pasar rápidamente al subsuelo y pueden contaminar los niveles freáticos.

Elaborado por Yareli Anilú Briones Girón
Asesora M.C. Ma. Guadalupe Medina Mejía

REFERENCIAS

- López-Aguilar R., Murillo-Amador B., Benson-Rosas M., López-Arce E., Valle-Meza G. (2002). Manual de Análisis Químicos de Suelos. Editorial. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, B.C.S. México.
- Villas-Badía D., Oriol-Ortiz P., Dalmau-Martí C., (2016). El suelo en la educación pre-universitaria. Escuela Politécnica Superior-Huesca.
- Propiedades Químicas | Portal de Suelos de la FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). <https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/clasificacion-de-suelos/sistemas-numericos/propiedades-quimicas/es/>
- Diario Oficial de la Federación. (2002). Norma Oficial Mexicana NOM -021 -RECNAT -2000. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69255.pdf>
- Sparks, D. L. (2006). Soil chemistry (3rd ed.). New York: Oxford University Press. ISBN: 978-0-19-517096-5
- Barajas-Heredia, B., Mora-González, T., & Flores-Valdez, H. (2016). Efecto de la materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico en la acidez de suelos cultivados con maíz en dos regiones de Chiapas, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 7(4), 475-484. <https://www.redalyc.org/journal/573/57364776004/>
- AIRE EN EL SUELO - Contenidos de edafología . Génesis, evolución y propiedades físico químicas. (s. f.). <https://1library.co/article/suelo-contenidos-edafolog%C3%ADA-g%C3%A9nesis-evoluci%C3%B3n-propiedades-f%C3%ADsico-qu%C3%ADmicas.1y9n9nwz>
- <https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/La-Respiracion-como-Indicador.pdf>