



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



I. DATOS GENERALES

PROFESOR(A)	César Robles Haro
ASIGNATURA	Química II
SEMESTRE ESCOLAR	Segundo semestre
PLANTEL	Azcapotzalco
FECHA DE ELABORACIÓN	Agosto 2012

II. PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Unidad I. Suelo, Fuente de nutrimentos para las plantas		
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconocerá a las reacciones de análisis y síntesis, por medio de la identificación de iones en el suelo y la obtención de sales, para comprender los procederes de la química. Incrementará mediante las actividades propuestas, las habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y del comportamiento social e individual, para contribuir a su formación. Valorará el suelo como recurso natural vital al reconocer su importancia en la producción de alimentos y en el mantenimiento de la vida, para hacer un uso más responsable de él. 		
APRENDIZAJE(S)	Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
	28. Escribe fórmulas de sales aplicando el número de oxidación. (N3) 29. Asigna el nombre químico a las fórmulas de los compuestos estudiados. (N3) 34. Describe algunos métodos de obtención de sales en el laboratorio. (N2) 41. Reconoce el significado cuantitativo de las fórmulas de los compuestos. (N2) 42. Interpreta cuantitativamente a las reacciones químicas. (N3)	33. Aumenta su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo al experimentar. 35. Manifiesta mayor capacidad de análisis y síntesis de la información obtenida al experimentar y de comunicación oral y escrita al expresar sus conclusiones. 39. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis. 47. Incrementa su capacidad para formular hipótesis.	32. Reconoce a los experimentos como una actividad en la que se controlan las variables que intervienen en el proceso en estudio y como una forma de obtener información.



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



	49. Diferencia mediante sus propiedades a los ácidos y las bases. (N2) 50. Reconoce al pH como una medida para determinar el carácter ácido, básico o neutro de una sustancia. (N2) 51. Establece que la reacción de neutralización es el resultado de la combinación de ácidos y bases. (N2) 52. Define a los ácidos y a las bases según Arrhenius. (N2) 53. Aumenta su capacidad de comunicación oral y escrita al expresar fundamentando sus observaciones y conclusiones.	48. Aumenta su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo al experimentar. 53. Aumenta su capacidad de comunicación oral y escrita al expresar fundamentando sus observaciones y conclusiones.	
TEMA(S)	Mezcla, compuesto, reacción química, estructura de la materia, enlace químico, elemento		

III. ESTRATEGIA

Esta estrategia está pensada en una orientación de trabajo por proyectos, según se ha interpretado en la conformación del marco teórico del SEACE (SEACE, 2010, 2011). Este proyecto en particular el propósito es que en el contexto de el uso del suelo como productor de alimentos, el alumno desarrolle y construya el conocimiento químico que le permita explicar algunos aspectos de la química del suelo, pero sin quedar circunscrito a este sólo momento. En su diseño se han considerado las siguientes características con el fin de orientar su implementación:

- Las actividades de aprendizaje y enseñanza, indicando los propósitos de las mismas, los productos a evaluar en cada actividad, y el tiempo estimado en el que ha de llevarse a cabo cada actividad.
- Tres anexos para los alumnos, de ellos 2 son lecturas sobre el tema, y un tercero es una tabla en la que se recogen algunos aniones y cationes. En el caso de los aniones se presentan los nombres en su forma sistemática y la más difundida o común.
- Una presentación en diapositivas sobre el tema de ácidos y bases, y la formación de sales. Tiene un guión elaborado para que pueda desarrollar la presentación de manera fluida. Este guion es accesible al seleccionar del menú la pestaña de "Vista".
- Un cuestionario para medir el estado de los alumnos en el tema, se puede utilizar para evaluar



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



la eficiencia en el corto plazo de la estrategia (Anexo 4)

El desarrollo de la estrategia contempla cuatro sesiones de las cuales tres de ellas son de 120 minutos y una de ellas es de 60 minutos, sin embargo, cada actividad tiene un tiempo estimado, de esta manera no importa si se tienen sesiones de 60 o de 120 minutos.

En la medida de lo posible, oriente las actividades en la modalidad de colaboración, de manera que la construcción de los productos pueda ser colectiva, pero la responsabilidad de ayudar en su construcción y aún de tener la información necesaria sea un compromiso individual. La evaluación individual puede ser importante, pero no trascendente, en el sentido de que la colaboración y la socialización son la base del aprendizaje.

IV.SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	En clase: 4 sesiones, en un total de 7 horas; extra clase 2 horas con supervisión del docente
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<p>Inicio: investigación de las características del suelo necesarias para el cultivo exitoso de un vegetal</p> <p>Investigación por equipos de los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Características de los ácidos• Características de las bases• Algunos indicadores y su uso para identificar a un material como ácido o base• características de una disociación.• Ejemplos de sustancias ácidas, definición de Arrhenius para ácidos• Ejemplos de sustancias básicas, definición de Arrhenius para bases <p>Desarrollo:</p> <p>Presentación de los resultados de las investigaciones</p> <p>Desarrollo de trabajos prácticos relacionados con el tema de ácidos, bases e indicadores.</p> <p>Taller para evaluación del pH del suelo y probables nutrientes disponibles.</p>
ORGANIZACIÓN	La estrategia se ha diseñado con base en el trabajo colaborativo, en la modalidad de taller. La organización de los alumnos será en equipos de base la mayor parte del tiempo, y para algunas actividades, en particular de cierre también en modalidad de equipos mezclados, con expertos en un tema, según Díaz Barriga (2005) y Gómez (2003). El diseño contempla 25 alumnos en aula laboratorio. Conviene su implementación en los laboratorios de ciencias para el bachillerato, pero también puede hacerse en las aulas laboratorio.
MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO	Lista de materiales y equipos Informáticos: Videoprojector, equipo de cómputo con paquetería de uso comercial (NO



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



	LINUX), Conexión a internet. Laboratorio: Goteros, indicadores ácido base, hidróxidos y ácidos del cuadro básico de sustancias, equipo estándar de laboratorio.
EVALUACIÓN	Portafolio construido con los productos de los estudiantes durante la estrategia.

V. REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA LOS ALUMNOS.	<ul style="list-style-type: none">• Hill, J. y Kolb, D. (1999). Química para el nuevo milenio. Prentice Hall. 8ª ed.• SAGARPA (2008) Estudio para determinar zonas de alta potencialidad del cultivo del frijol (<i>phaseolus vulgaris</i> L.) en el estado de Tabasco. Volumen VI. Consultada el 14 de octubre de 2011 criterios de búsqueda : cultivo del frijol Sagarpa Lorenzo Armando pdf• SAGARPA (2008) Estudio para determinar zonas de alta potencialidad del cultivo del maíz (<i>Zea mays</i> L) en el estado de Tabasco. Consultada el 14 de octubre de 2011 criterios de búsqueda : cultivo del maíz sagarpa Lorenzo Armando pdf• CONABIO (----) Curcubita pepo pepo. Consultada el 12 de noviembre de 2011 desde: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20870_sg7.pdf• Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (----) Monografía del tomate. Consultada el 20 de noviembre de 2011 desde: http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/MAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/TAB4003236/MONOGRAFIA%20TOMATE2010.PDF• INE-CNZA (1994) Nopal verdura opuntia sp. Cultivo alternativo para las zonas áridas y semiáridas de México. Secretaría de Desarrollo Social. Consultada el 20 de septiembre de 2011 desde: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/71.pdf• SAGARPA (2010) Monografía de cultivos. Jitomate. Consultada el 13 de septiembre de 2010 desde: http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Documentos/Monografias/Jitomate.pdf• SIAP (2010) Un panorama del cultivo del chile. Servicio de información agroalimentaria y pesquera. Consultada el 13 de septiembre de 2011 desde: http://www.siap.gob.mx/images/stories/infogramas/100705-monografia-chile.pdf• Morales, J. (2011) Infojardín.com. Consultada el 12 de diciembre de 2012 desde http://www.infojardin.com/
---	---



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



	<ul style="list-style-type: none">• Salcedo, L. E. y García, J. J. (1997) Los suelos en la enseñanza de la teoría ácido base de Lewis. Enseñanza de las Ciencias. 15(1). 59-71
BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	<ul style="list-style-type: none">• Alarcón, N. (2010) Diseño de una propuesta didáctica para estudiar a los ácidos y a las bases a partir de la contrastación del modelo de Arrhenius frente al de Brønsted-Lowry. Tesis de Maestría. UNAM.• Alegria, M., Franco, R., Jaul, M., Martínez, M. y De Maio, F. (2007) <i>Química I. ed. Santillana. 1ª Ed.</i>• Análisis de suelos. Consultada el 20 de noviembre de 2011 desde: http://www.infoagro.com/abonos/analisis_suelos.htm• Chaparro, E. J., López, J., Villalba, M. y García, A. (2006) Representaciones epistemológico cognitivas del concepto ácido base. IIEC, 1(1). 60-68• Jiménez, R. y De Manuel, Esteban (2002) La neutralización ácido base a debate. Enseñanza de las ciencias. 20(3), 451, 464.• Furió, C., Calatayud, M. L. y Bárcenas, S. () Deficiencias epistemológicas en la enseñanza de las reacciones ácido-base y dificultades de aprendizaje. Universidad Pedagógica Nacional. Consultado el 20 de enero de 2012 desde: http://www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted07_03arti.pdf• Guerra, G., Alvarado, C., Zenteno, B. y Garritz, G. (2008) La dimensión ciencia-tecnología-sociedad del tema de ácidos y bases en un aula del bachillerato. Educación Química. Octubre. 277-288• Varios autores (2007) Didáctica de la química y vida cotidiana. Consultada el 13 de abril de 2011. Desde http://ocw.unizar.es/ocw/enseñanzas-tecnicas/quimica-organica-para-ingenieros/quimicavidacotidiana.pdf• SEACE (2010) Marco Teórico para la construcción de estrategias de enseñanza aprendizaje de las ciencias experimentales. Proyecto de trabajo de área complementaria. CCH UNAM.• SEACE (2011). Paquete didáctico interdisciplinario de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales. Proyecto de trabajo de área complementaria. CCH UNAM
COMENTARIOS ADICIONALES	En la versión extensa que se puede consultar en el paquete didáctico interdisciplinario del SEACE (2012) se encuentra la versión extensa con comentarios adicionales y sugerencias para la instrumentación de la estrategia



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



VI. ANEXOS

Anexo 1 Lectura 1: pH DEL SUELO, SUSTRATOS Y AGUAS

¿Qué es el pH?

El pH es una característica muy importante que tienen todas las tierras, los sustratos para macetas, jardineras, etc. y las aguas de riego. La definición, si no tienes conocimientos de química, no te dirá nada. De manera informal podemos decir que el pH es una indicación numérica del nivel de acidez o de alcalinidad de un material, que se expresa con un número y puede estar comprendido entre 1 y 14. Así, los materiales ácidos tienen valores de pH **menores a 7**, siendo más ácidos cuando menor es el valor, y los materiales se clasifican como alcalinos cuando el valor de pH es **superior a 7**, siendo más alcalinos cuando más alto es el valor.

De acuerdo con la definición aceptada, el pH también es una medida de la concentración de iones hidrógeno en una disolución, como estas concentraciones suelen ser muy pequeñas (tanto que se expresan con potencias negativas), se utiliza la forma numérica anteriormente mencionada que se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$$

La ecuación anterior se lee como que el pH es el valor del negativo del logaritmo de la concentración (en moles/Litro) de los iones hidrógeno en una disolución. Por ejemplo: Un material con una concentración de 0.36 g de ácido clorhídrico en un litro de disolución tendrá casi 0.01 moles de ácido clorhídrico, que al disociarse darán 0.01 moles de iones hidrógeno (1×10^{-1}) en ese litro de disolución, o sea: $(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-1}$

Si la información anterior la sustituimos en nuestra ecuación de pH, tendremos que:

$$\text{pH} = -\log(1 \times 10^{-1}) = 1$$

Lo que indica que la disolución es bastante ácida. Aunque el valor de disoluciones puede en la práctica estar entre 1 y 14, en el caso de los suelos en el 99% de los casos estará entre 3 y 9. Podemos decir que:

Suelo **ÁCIDO** tiene un pH menor de 7.

Suelo **NEUTRO** tiene un pH igual a 7.

Suelo **BÁSICO** o **ALCALINO**: pH mayor de 7.

Por tanto, si decimos: "Este suelo tiene un pH 6"; significa que es ácido. O: "Este suelo tiene un pH 8,2"; significa que es básico o alcalino. El pH neutro, aunque se indique el 7 como valor teórico, normalmente se considera entre 6,5 y 7.

pH menor de 5.5 es muy ácido	pH entre 5.6 y 6.5 es ácido	pH entre 6.6 y 7.5 es neutro	pH entre 7.6 y 8.5 es alcalino	pH mayor de 8.5 es muy alcalino
------------------------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

El mejor pH para la mayoría de las plantas oscila entre 6.5 y 7, es decir, neutro. Algunas, llamadas acidófilas, lo prefieren inferior a 6, y otras (calcícolas), son felices con un pH superior a 7.

De tu investigación, ¿tu planta prefiere los suelos ácidos, o los suelos básicos?

Resuelvan en sus equipos los siguientes ejercicios:



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



1. ¿Cuál es el pH del agua de riego de un pozo que tiene 1×10^{-4} mol/L de iones hidrógeno?
2. ¿Cuál de estas dos soluciones es más ácida, una que tiene 2×10^{-3} mol/L de iones hidrógeno, u otra que tiene 3×10^{-4} mol/L de iones hidrógeno?
3. Si tienes un suelo con pH de 7.5 ¿te conviene regarla con un agua de 2×10^{-6} mol/L de iones hidrógeno, 3.5×10^{-8} mol/L de iones hidrógeno o 1.4×10^{-3} mol/L de iones hidrógeno? Justifica tu respuesta

¿Cómo se determina el pH?

Se han mencionado tres pH importantes para las plantas, pero el pH puede cambiar pues en el suelo convergen materiales como el suelo, aportes de sustratos y el agua de riego; cada uno puede tener un pH diferente por lo que cada material influye de diferente manera:

El pH del suelo

El pH del sustrato (los usados para macetas, jardineras, etc.)

El pH del agua de riego

Se pueden tener diferentes pH. La determinación en el caso de una tierra o sustrato se puede hacer de las siguientes formas (para aguas, lo tienes un poco más abajo):

1. Puedes llevar a analizar la tierra a un laboratorio de suelos. Es lo mejor, pero no se suele hacer a nivel de jardín particular, y por otra parte ¿Qué crees? ESTAS EN UN LABORATORIO.
2. Usar unos kits económicos que traen unos reactivos para echar a una muestra de tierra y comparando color averiguar el pH. El pH puede ser ácido, neutro o alcalino. Si es alcalino, lo más probable es que contenga mucha cal (suelo calizo). MMM PERO TENEMOS SUSTANCIAS QUE PUEDEN SERVIRNOS PARA EVALUAR SI TENEMOS ÁCIDOS O BASES ¿RECUERDAS ALGUNOS?, indica cuales y de que te das cuenta al usarlos.
3. Otra manera, si no se dispone de kits es coger un poco de tierra (unos 150 mL son una buena cantidad), echarla en un vaso con agua destilada (al menos 300 mL), agitar de manera continua por al menos 10 minutos. Introducir en el líquido una tira de papel o de cartón indicadora de pH (venta en farmacias, por ej. AUNQUE SI LA PIDES AL COMPAÑERO LABORATORISTA ES MUY PROBABLE QUE TE LA DE). Según el color que tome tendrás si es ácido, neutro o alcalino. O por comparación con escalas de colores que vienen con las tiras.



4. También se puede saber el pH al verter vinagre o ácido clorhídrico diluido sobre una muestra de tierra SIN HUMEDECER. Esto ofrece una estimación aceptable por la reacción que produce:



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



Si la efervescencia que se produce es fuerte, se dice que el pH es mayor de 7.5 y el suelo es alcalino o calizo.

Si la efervescencia es pequeña (algunas burbujitas), el pH rondará 7.

Si no produce efervescencia (no salen burbujitas) es un suelo de pH neutro (pH 6,5-7) o ácido (pH menor de 6.5).

Para saber el pH del agua de riego puedes:

- Llevar una muestra a un laboratorio que analicen aguas (EJEM, EJEM)
- Usar papel de tornasol (¿O TAL VEZ PAPEL pH?)
- Emplear unos instrumentos llamados pH-metros, aunque hay que tenerlos bien calibrados para que sean fiables. (POR CIERTO, NUESTRO COMPAÑERO LABORATORISTA TAMBIEN LOS TIENE)

(Texto elaborado con base en la información de Morales, J (2011) <http://www.infojardin.com>)

¿Listo? Ahora, con lo que has visto, describan a alguno de sus compañeros como van evaluar el pH de su suelo, en paralelo, dos compañeros preparen una lista de materiales (si es que la consideran necesaria). Pidan al compañero laboratorista lo que van a necesitar y evalúen el pH de su suelo, registren la actividad en video y el valor de pH en su cuaderno. Con base en tu investigación indica si el suelo permitiría el cultivo de tu vegetal que has investigado. Anota tu conclusión en tu cuaderno.

Suban los videos que tomaron al blog o grupo según se los indique el maestro, acompañen cada video con una descripción por escrito de lo que querían saber, lo que hicieron y que resultados obtuvieron



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



Anexo 2 Lectura 2 ¿Para qué es interesante saber el pH de un suelo, sustrato o agua de riego?

El pH influye en el suelo o sustrato en varios aspectos, pero el más significativo y el que vamos a estudiar aquí es en la disponibilidad de nutrientes. Es decir, la influencia del pH en la mayor o menor cantidad de nutrientes (Fósforo, Potasio, Hierro, Cobre, Boro... hasta 13) que hay en un suelo para que lo puedan tomar las raíces de las plantas.

Por ejemplo, en un suelo puede haber mucho Fósforo, pero si no está soluble, a la planta no le sirve para nada ya que no lo puede tomar. Pues el pH influye en la solubilidad del Fósforo y de los demás minerales y, siguiendo con el ejemplo, en suelos alcalinos, hay una gran parte de Fósforo insolubilizado y en estos suelos existe mayor riesgo de carencias de este elemento que uno que sea ácido o neutro.

Atención: los pH's extremos pueden (no necesariamente) provocar la escasez de unos u otros nutrientes lo que se notará en las plantas: pueden amarillear las hojas, florecer menos, dar menos frutos, disminuyendo el crecimiento, etc., etc. El problema se agrava si son pH's más extremos, tanto muy ácidos (pH=5 o menor) como muy alcalinos (pH=8 o mayor).

Veamos cada una de las tres situaciones:

- Suelo ácido (pH<7)
- Suelo neutro (pH=7)
- Suelo alcalino (pH>7)

a) Si tu suelo es ácido (pH<7)

En México, hay zonas de Jalisco, el Estado de México, Chiapas y aun en el Distrito Federal, son regiones que por su naturaleza geológica abundan los suelos ácidos. Estos suelos son ideales para plantas acidófilas como Azalea, Rododendro, Hortensia, Camelia, Brezo, Gardenia, etc.



Hortensia, planta acidófila



Camelia, otra planta acidófila

Un terreno ácido tiene el problema de que pueden escasear los siguientes nutrientes: Fósforo, Calcio, Magnesio, Molibdeno, Boro. Saber determinar si las plantas están sufriendo carencias de alguno de estos elementos no es nada fácil, hay que conocer la sintomatología específica, pero partiendo de que el suelo es ácido, será una pista importante y, en su caso habría que:

- Aportar los nutrientes que están faltando mediante fertilizantes.
- Además, subir el pH adicionando caliza molida.

Por el contrario, en los suelos ácidos abunda el Hierro, el Manganeseo, el Zinc y el Aluminio, e incluso pueden producir toxicidad por exceso.



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



Si fuera muy ácido, es decir, con un $\text{pH} < 5.5$, SÓLO se podrían plantar acidófilas, y sería más que conveniente subir ese valor de pH si no queremos limitarnos a un puñado de especies, las acidófilas. Se sube incorporando caliza molida (investiga que es este material), lo que se llama hacer un 'encalado'.

b) Si tu suelo es neutro ($\text{pH}=7$)

Irán bien la mayoría de especies de plantas. En cuanto a los nutrientes, hay una óptima disponibilidad de todos los que las plantas necesitan normalmente, sin descartar alguna carencia puntual independiente del pH (pueden faltar nutrientes porque, sencillamente, NO LOS HAY)

c) Si tu suelo es básico o alcalino ($\text{pH} > 7$)

Aquí suele haber bastantes problemas por ser una situación muy frecuente. Las acidófilas mencionadas anteriormente no irán bien casi con seguridad; las hojas amarillearán y darán pocas flores. Esto se debe a que en los suelos alcalinos escasean varios elementos solubles esenciales para todo vegetal, por ejemplo: Hierro, Manganeseo, Zinc, Cobre, Boro. Pero no sólo las acidófilas (Hortensia, Brezo, Gardenia, etc.) pueden acusar estas carencias de Hierro, Manganeseo y otros, sino muchísimas plantas más. Por ejemplo, un Naranja, un Limonero, un Hibisco, un Rosal, etc.

De los vegetales que han investigado. ¿Cuáles crecen bien en suelos ácidos, y cuales en suelos básicos?

Los síntomas de carencias de nutrientes en plantas son variados y como se ha dicho antes con los suelos ácidos, no es fácil saber exactamente de qué elemento o elementos concretos se trata. El Hierro, por ejemplo, se suele manifestar inicialmente con un amarilleo de la hoja permaneciendo los nervios verdes. Más adelante la hoja se vuelve completamente amarilla. Se aprecia en las hojas jóvenes, no en las viejas, al menos en una primera fase, en clorosis avanzadas quedan amarillas todas las hojas, las nuevas y las viejas.



Carencia Hierro en Rododendro



Carencia de Manganeseo

Por tanto, si las hojas de tus árboles y arbustos amarillean, una de las posibles causas es por carencia de Hierro y/o de otros microelementos (Manganeseo, Zinc, Cobre y Boro) provocada por estar plantados en suelo alcalino ($\text{pH} > 7$) que los insolubiliza (no absorbible por las raíces). Es una posibilidad, hay que estudiar bien si es carencia de micronutrientes o es otra la razón, por ejemplo, un exceso de riego.

El problema común es que una vez se manifiestan los síntomas (a veces varios años, por ejemplo, en árboles frutales), y como no se va a arrancar la plantación, hay que buscar un remedio que consiste en estas 3 acciones:

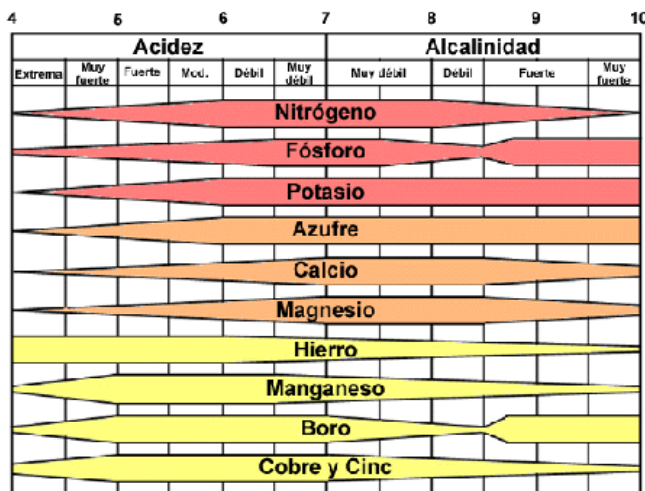
- Aportar fertilizantes que contengan los nutrientes que escaseen: Hierro, Zinc, Potasio, Manganeseo, etc.
- Bajar el pH del suelo (esto se puede conseguir agregando azufre).
- Bajar el pH del agua de riego, si es que estás regando también con una que es alcalina.

El **pH del suelo** es lo que hace posible medir la alcalinidad o la acidez y es bastante importante conocer el pH previo al cultivo de un vegetal.



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



El gráfico anterior permite identificar la disposición de distintos nutrientes de acuerdo con el pH del suelo; mientras más ancha la franja, más disponible está el nutriente. Conocer el pH del suelo es imprescindible para obtener las mejores plantaciones en los mejores suelos.

Al ver la figura de arriba, y considerando el pH de su suelo, contesta las siguientes preguntas en tu cuaderno:

1. ¿Qué nutrientes están disponibles?
2. ¿Qué nutrientes podrían escasear?
3. Los nutrientes del suelo estarán en forma iónica. Tomando en cuenta el anexo 3 ¿Qué iones podrían aportar el nitrógeno, el fósforo, el azufre y el boro?
4. Considerando el grupo en el que se encuentran en la tabla periódica: ¿Cómo son las formas iónicas del calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc y cobre?
5. Escribe al menos 5 formulas de sales en las que estén presentes los aniones y cationes del suelo.

En el blog o grupo donde pongas tus videos, explica que nutrientes crees que hay en tu suelo considerando el pH que obtuvieron. Revisa los videos de otros tres equipos y comenta los mismos. Tus comentarios pueden ser sobre la metodología que usaron, la claridad de los resultados, la identificación de los nutrientes con base en el pH.



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



Anexo 3 Guión sugerido para la presentación de diapositivas

Precisión: El presente guión puede ayudarlo a acompañar el desarrollo del tema en su parte expositiva, el número al principio de las líneas corresponde con la diapositiva en la cual tiene correspondencia.

1 A menudo los suelos no tienen todos los nutrientes que necesitan las plantas, las razones pueden ser muchas: sobreexplotación, mal abonado, deficiencia natural o baja disponibilidad (habiéndolos no están disponibles). Una manera de resolver este problema es mediante fertilizantes, es lo que veremos en las siguientes páginas.

2 Una causa de la baja disponibilidad de nutrientes es su inmovilidad, esta está ligada al pH. Ya hemos visto que el suelo puede ser ácido o básico, y que esto puede, de acuerdo con el modelo de Arrhenius, deberse a la presencia de iones H^+ , o de iones OH^- , y que dependiendo de qué iones estén en mayor cantidad, será el grado de acidez.

3 Por regla general, aquellos materiales que se separan fácilmente en iones hablando de ácidos o bases se denominan como fuertes. En la diapositiva se muestra la disociación de un ácido y de una base. Noten que no es una separación de elementos, mas bien es la formación de iones.

4 En la lámina tenemos un ejemplo de un ácido fuerte, nótese que de acuerdo con la información presentada esta muy disociado, esto es, hay pocas moléculas del ácido juntas.

5 Por otra parte, cuando un ácido, o una base son débiles, significa que se mantienen en mayor medida en su forma molecular, si se disocian pero lo hacen en menor cantidad. Note que 100 moléculas no dan doscientos iones (100 de anión y 100 de catión) sino que permanece una cierta cantidad de moléculas.

6 En esta diapositiva, hay pocos iones separados, en general se puede notar que el ácido permanece como molécula, y que si los iones se encuentran regenerarán la molécula del ácido, en estas condiciones se dice que la disociación es pequeña, lo que significa que el ácido es débil.

7 Los ácidos con más de un hidrogeno se disocian en pasos sucesivos, por ejemplo, el ácido que tenemos en la lamina se separa en dos pasos. El primer paso es más fácil, por lo que decimos que tenemos una primera acidez relacionada con la primera disociación. Por regla general, mientras más hidrógenos tengan un ácido más débiles serán las disociaciones sucesivas (será más difícil la separación de los hidrógenos). Y esto también aplica para las bases con más de un grupo OH.

8 Note como un ácido puede disociarse en pasos sucesivos (por ejemplo el ácido sulfúrico), y que el segundo paso siempre es mas difícil, esto significa que el ácido es mas débil. Por el momento ignore la columna de la derecha, después nos ocuparemos de ella.

9 En general, los ácidos que se disocian mas, alteran más rápido el pH del agua, lo mismo se puede decir de las bases.

En sus mesas tienen un líquido que puede ser ácido o base, fuerte o débil ¿que podrían hacer para identificarlos?

10 Los metales tienen, por así decirlo, electrones fácilmente disponibles, que pueden ser aprovechados por el hidrógeno para “escapar” del ácido, esto es más fácil en tanto más disociado este el ácido.

Doblen los cuadritos de aluminio en diagonal y nuevamente en diagonal, ábranlos por el centro desdoblado hacia un lado. De esta manera tendremos un cono (es como preparar un papel filtro).

Preparen mezclas en las que los líquidos se diluyan entre 0 y 100% en volumen, pueden considerar los valores que se indican pero solo son sugerencias hagan cada prueba al menos dos veces. Observen cuidadosamente lo que ocurre, registren el tiempo en donde ocurra un cambio importante sobre el metal.

11 Habrán notado que en algunos casos se formaron burbujas sobre la superficie del metal, que hubo aun un calentamiento, y que en algunos casos hubo perforación del metal. En general, los metales al reaccionar



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



con los ácidos forman sales por desplazamiento. Para uno de los casos la reacción es: ácido clorhídrico y metal se produce la sal (cloruro) y se desprende hidrógeno molecular.

Este tipo de reacciones también son de oxidación, pues el hidrógeno gana un electrón (cada átomo) y cada átomo de aluminio pierde tres electrones.

12 Trata de resolver con tus compañeros los siguientes ejercicios, una buena idea es partir de la disociación de los ácidos. Puedes apoyarte en tu tabla de iones.

13 Al igual que en el caso de ácidos se forma hidrógeno que aparece en forma de burbujas, sin embargo, no se forma una sal como tal. La ecuación que representa la reacción es la siguiente.

(Explicar la ecuación)

Nótese que aquí el agua toma un papel importante en la formación de los productos, a esto se le llama HIDRÓLISIS, que significa literalmente "romper el agua". Los productos no son tan fáciles de predecir como el caso de los ácidos con metales, por otra parte, puedes darte cuenta de que el sodio aparece en ambos lados, a este tipo de materiales se les llama espectadores.

Algunos de los aniones que se forman de la reacción entre bases y metales son los zincatos y los estanatos.

14 Podemos decir, según la facilidad de disociación, que los ácidos y las bases pueden ser fuertes o débiles, las bases y los ácidos fuertes cambian mucho el pH por disociación completa, pero las bases y los ácidos débiles se mantienen poco disociados. Entonces tenemos los siguientes casos cuando reaccionan ácidos y bases.

1.- Cuando tenemos estos materiales ambos están altamente disociados, en estas condiciones los iones hidrógeno y los iones hidróxido se unen para formar agua, quedando el catión de la base y el anión del ácido disueltos. A eso corresponde la primera ecuación. La sal obtenida está totalmente disociada, y si se pone exactamente la misma cantidad de iones hidrógeno que de hidróxido, la disolución resultante es neutra. Se dice que se tiene una sal neutra.

2.- En este caso, la sal obtenida tendrá un carácter básico, pues al disociarse el anión tenderá a regenerar la forma molecular del ácido de donde procede, tomando hidrógenos a expensas del agua. En estas condiciones tendremos un exceso de iones hidróxido libres.

3.- Un ácido fuerte con una base débil. Puede que no hayan muchas bases iónicas con carácter débil, pero si las hay. En estas condiciones ocurre que la sal resultante tiene un carácter ácido. Esto ocurre de la misma manera que en el caso anterior, el catión trata de regenerar la forma de la base, y lo hace a expensas de iones hidróxido del agua, ahora habrá un exceso de iones hidrógeno, lo que explica el carácter ácido de la sal.

Podría pensarse en un cuarto caso (ácido y base débiles) pero como ambos están poco disociados la reacción tiene pocas probabilidades de ocurrir.

15 Con base en el modelo de Arrhenius no es posible explicar el comportamiento de las sales ácidas o básicas, pues estas al disociarse lo harían en iones que no son ni de hidrógeno ni de hidróxido (no aparecen en la disociación de sales iones H^+ o OH^-). Ante este problema Bronsted y Lowry, trabajando de manera independiente, propusieron el siguiente modelo. (explicación de la diapositiva).

Recordaras la tabla de ácidos y su fuerza, la explicación de la misma se basa en el modelo de Bronsted y Lowry

16 Como hemos presentado anteriormente, los iones de ácidos y bases débiles, dependiendo de que ion se trate, regenerarán el ácido o la base de la que proceden. Por ejemplo en el caso del ión fluoruro que actúa como base, regenerará al ácido fluorhídrico del que procede, tomando hidrógeno del agua, que actúa como ácido



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



17 A menudo los cationes de bases débiles son ácidos fuertes, pues ceden iones hidrógeno con mucha facilidad. En el caso del ion amonio al ceder un hidrógeno actúa como un ácido, generando una base débil (el amoniaco), el agua actúa en este caso como una base al aceptar el ion hidrógeno del amoniaco.

18 Considera la información de la lámina. Con base en ella, predice el carácter de las sales que se indican. Para respaldar tu predicción revisa lo que se ha mencionado de sales y ácidos débiles y fuertes y elabora la ecuación que represente lo que ocurre.

19 Hasta ahora tenemos lo siguiente:

Los ácidos y bases fuertes se disocian totalmente.

El comportamiento de los ácidos y bases fuertes y sus sales se pueden explicar con el modelo de Arsenias.

La variación de pH depende de la acción de un ácido fuerte o débil.

El pH del suelo influye en la disposición de nutrientes.

Los nutrientes se pueden suministrar agregando sales que sirvan como abono.



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



Anexo 4 Cuestionario sobre el tema la influencia del pH en los cultivos

Nombre: _____ Grupo: _____

Clasifica los siguientes materiales en neutros, ácidos o básicos.

	Acido	Base
Sal de cocina (NaCl)		
Vinagre (HAc)		
Bicarbonato (NaHCO ₃)		
Endurecedor de dientes (NaF)		
Quita cochambre (NaOH)		
Quitasarro (HCl)		

Los indicadores son

- a) Materiales que cambian de color según se tiene un ácido o base
- b) Materiales que tienen un color que depende del pH
- c) Materiales que se usan para saber donde hay una base o un ácido
- d) Jugos de flores, de verduras, y de hortalizas.

El pH indica

- a) El valor de un material
- b) El carácter de ácido
- c) El carácter de base
- d) La cantidad de OH

Para medir el pH con precisión utilizas cuales de los siguientes

- a) Potenciómetro
- b) Tiras reactivas
- c) Indicadores
- d) Papel tornasol

Algunos problemas para evaluar si se tiene un material ácido o básico son:

- a) Si el material es sólido
- b) Si el material es colorido
- c) Si el material no tiene agua
- d) Si el material está contaminado

La fenolftaleína y el anaranjado sirven para identificar cada uno de ellos:

- a) Sales y ácidos
- b) Sales y bases
- c) Bases y ácidos
- d) Ácidos y bases

Qué modelo utilizarías para explicar el comportamiento de los ácidos

- a) Bronsted Lowry
- b) Arrhenius



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



- c) Atomista
- d) Lewis

En el modelo de Arrhenius el comportamiento de sales y ácidos se explica por

- a) La formación de iones H^+ y OH^-
- b) La formación de sustancias agrias
- c) La formación de cationes y aniones
- d) La formación de sustancias amargas

La disociación de ácidos, bases y sales implica

- a) La separación en iones
- b) La separación en átomos
- c) La separación en moléculas
- d) La separación en elementos

Algunas sales pueden tener un comportamiento ácido o básico, esto se puede explicar con el modelo de:

- a) Bronsted Lowry
- b) Arrhenius
- c) Atomista
- d) Lewis

Una sustancia con pH de 6 comparada con otra con pH de 4 es:

- a) Más ácida
- b) Menos alcalina
- c) Menos básica
- d) Más neutra

Cuando se mezclan ácidos y bases se obtienen

- a) Sales
- b) Alcalis
- c) Materiales más reactivos
- d) Materiales más corrosivos

Los metales reaccionan con los ácidos, de esta forma se obtienen

- a) Sales
- b) Bases
- c) Óxidos
- d) Hidróxidos

Los álcalis comparados con los ácidos son:

- a) Mas neutros
- b) Más reactivos
- c) Menos reactivos
- d) Menos oxidantes



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



Las sales ácidas suelen provocar

- a) Hidrólisis generando iones H^+
- b) Hidrólisis generando iones OH^-
- c) Neutralización generando álcalis
- d) Neutralización generando aniones

El pH influye en la nutrición de las plantas al provocar

- a) Aumentar la movilidad de los nutrientes
- b) Disminución de los nutrientes
- c) Compactar los nutrientes
- d) Neutralizar los iones H^+

Para aumentar el pH de un suelo se pueden:

- a) Agregar sales ácidas
- b) Agregar bases fuertes
- c) Agregar ácidos fuertes
- d) Agregar sales alcalinas

En cuál de los incisos se menciona como una manera de producir sales

- a) Hacer reaccionar ácidos débiles con bases débiles
- b) Hacer reaccionar sales ácidas con sales básicas
- c) Hacer reaccionar metales con ácidos
- d) Hacer reaccionar metales con bases

Una disociación completa en iones hidrógeno y aniones se presenta en

- a) Ácidos fuertes
- b) Bases fuertes
- c) Ácidos débiles
- d) Bases débiles.

Un líquido con una concentración de iones hidrogeno de 4.2×10^{-9} es

- a) Fuertemente alcalino
- b) Ligeramente básico
- c) Ligeramente ácido
- d) Neutro

¿Qué agua usarías para regar un suelo ácido?

- a) $1 \times 10^{-6} \text{ mol/L } H^+$
- b) $2.5 \times 10^{-7} \text{ mol/L } H^+$
- c) $4.2 \times 10^{-4} \text{ mol/L } H^+$
- d) $0.1 \times 10^{-7} \text{ mol/L } H^+$

Los productos de la reacción entre el ácido sulfúrico (H_2SO_4), y el hierro (Fe) son:

- a) $H_2SO_4 + Fe$
- b) $FeSO_4 + H_2$



ESTRATEGIA DIDÁCTICA

LA ACIDEZ Y EL SUELO



- c) $H_2 + Fe$
- d) $Fe^{+2} + SO_4^{-2}$