

Nombre _____

ACIDOS EN TU VIDA

Algunas veces pensamos que los ácidos son como químicos malignos que pueden causar quemaduras en la piel y hacer agujeros en nuestras ropas. No todos los ácidos son así. Los ácidos forman parte de nuestras vidas y nos son muy útiles.

Busca alrededor de tu casa para que encuentres todos los ácidos que puedas. ¡Vamos a ver cuantos puedes encontrar! **Puedes decir si algo es un ácido o no, leyendo las etiquetas.** Si la etiqueta tiene la palabra "ácido" en alguna parte, entonces es probable que la sustancia en el envase contenga alguna sustancia que es un ácido.

Ad vertencia:

¡NO TOQUES NINGUN ENVASE O SUSTANCIAS QUE NORMALMENTE NO USARIAS EN TU CASA! Si no estás seguro de que tan seguro es usar esa sustancia, como un líquido fuerte para limpiar o alguna cosa que esté en el botiquín, pregúntale a un adulto de tu familia que te ayude.

Por cada líquido que encuentres, llena los detalles en la siguiente tabla

NOMBRE DE LA SUSTANCIA ESCRITA EN LA ETIQUETA	MARCA COMERCIAL DEL ENVASE	¿Qué tan fuerte piensas que es el ácido? (escribe: MUY DEBIL, o DEBIL, o FUERTE, o MUY FUERTE.

Nombres _____

¿Cuál es el número de pH de cada líquido?

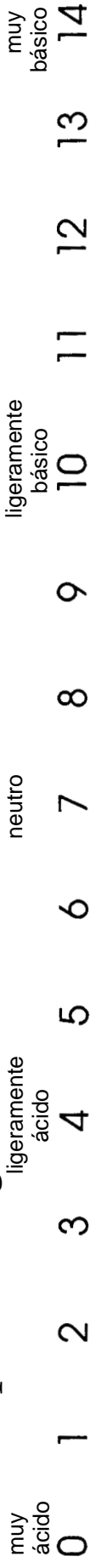
1. Escoge una solución para hacer la prueba.
2. En esta hoja, escribe tu predicción del pH de esa sustancia.
3. Pon un chorrito de la solución que estás probando en uno de los compartimientos de la charola de pruebas.
4. Con mucho cuidado agrega dos gotas del Indicador Universal al líquido de la charola y revuélvelo muy despacio con la sustancia de la charola.
5. Compara el color de la mezcla con el de la tabla de pH y decide que tipo de pH tiene la solución de prueba.
6. Marca el resultado de tu prueba (número de pH) en esta hoja.
7. Repite el procedimiento hasta que hayas probado las 5 soluciones.
8. Cuando hayas terminado, predice los pH de las otras sustancias y escribe tus predicciones a continuación.

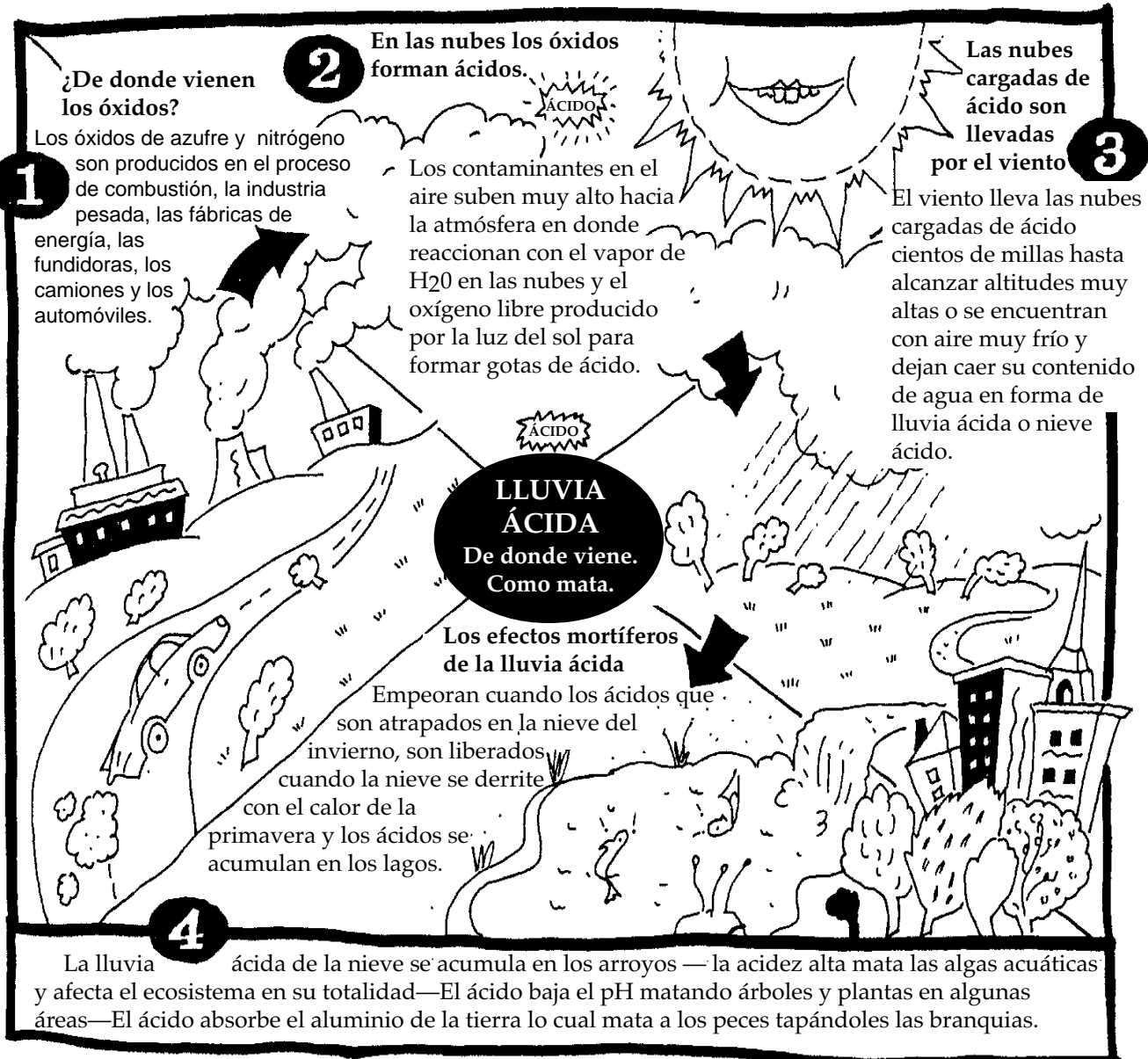
SOLUCIONES DE PRUEBA	
tu predicción	tu resultado
agua de la llave	_____
solución de bicarbonato	_____
jugo de limón	_____
lluvia normal	_____
vinagre	_____



OTRAS SUSTANCIAS	
	tu predicción
destapacaños	_____
ácido bórico	_____
ácido estomacal	_____
leche	_____
amoníaco	_____
jugo de naranja	_____
soda	_____

Escribe el nombre de cada solución que hayas probado y su correspondencia con el nivel de pH en la siguiente escala:





Cuando llueve, cae algo más que agua

Quizás pensamos que la lluvia es agua pura que cae de las nubes, pero la verdad es que la lluvia recoge parte de todo aquello por lo que pasa al caer. Por eso, cuando el aire está contaminado con sustancias químicas o de deshecho, la lluvia queda afectada. Incluso cuando el aire no está muy contaminado, los gases, como el dióxido de carbono y el oxígeno, se mezclan con la lluvia y se disuelven en ella. Es bueno tener estos gases cuando llueve porque las plantas y los animales los necesitan para sobrevivir.

Hay algo más que ácido en la lluvia ácida.

Es interesante ver que incluso el agua "pura" de la lluvia tiene algo de ácido, debido a que el dióxido de

carbono del aire que se disuelve en ella se convierte en ácido carbónico. Tal cantidad de ácido no es mala; de hecho, ayuda a que los minerales del suelo se descompongan para que las plantas puedan usarlos. Pero el ácido de la lluvia ácida es más fuerte. Este puede ser tan fuerte como el vinagre o como un limpiador del inodoro y sus efectos puede ser muy dañinos.

¿Pero qué son los ácidos?

Los químicos han descubierto que los ácidos son un grupo de sustancias que actúan de manera similar al disolverse en el agua. Los ácidos forman parte de nuestra vida diaria; entre ellos están el jugo de limón, el vinagre, la aspirina y muchos otros productos de uso casero. Aunque no todos los ácidos son fuertes o dañinos, algunos pueden ser muy perjudiciales para la piel, pueden quemar o agujerar

metales y hacer daño de otras maneras.

¿Qué es la lluvia ácida y de donde viene?

La lluvia ácida es la lluvia que tiene un nivel alto de acidez. Los científicos miden la acidez en una escala que se llama la escala de pH que va de 0 a 14; entre más bajo sea el número, la acidez es mayor. La lluvia común está normalmente entre pH 6 y pH 7. Cualquier cantidad de acidez mayor de pH 5.6 es lluvia ácida. Algunas tormentas de lluvia ácida tienen un nivel de acidez mayor de pH 3.0. La lluvia ácida se forma de la siguientes maneras:

1. La contaminación en el aire que proviene del humo de las fábricas que queman carbón o aceite, de las fábricas de fundición de metales y del gas que sale de los tubos de escape de los vehículos.
2. La mayoría de los combustibles que usamos, como el carbón y el aceite contienen nitrógeno y azufre en ellos. Cuando estos combustibles se queman, el azufre y el nitrógeno se convierten en óxidos.
3. Estos óxidos de azufre (llamados SO_x y pronunciado "socks") y los óxidos de nitrógeno (NO_x) suben al aire.
4. Estos óxidos (SO_x y NO_x) reaccionan con la luz del sol y la humedad formando gotitas de ácido.
5. Cuando llueve, estos ácidos se mezclan con el agua de la lluvia y producen soluciones de ácido sulfúrico y ácido nítrico. Estos son los ácidos principales de la lluvia ácida y pueden ser mortales.

El diagrama incluido con este artículo muestra como se forma la lluvia ácida y algunos de sus efectos.

Cientos de lagos muertos

La contaminación del aire forma ácidos, se mezcla con la lluvia y cae sobre la tierra. Esta cae sobre los edificios, la gente, los árboles, los carros, ríos y lagos. Cuando cae en la tierra cerca de un lago, ésta lluvia corre hacia el lago agregando aún más ácido al agua. Si el agua llega a estar demasiado ácida, se vuelve muy peligrosa y puede llegar a tener efectos mortales para algunos peces y plantas. A su vez, otros organismos que se alimentan de estas plantas y peces no pueden sobrevivir. Cuando la mayoría de las plantas y los animales en el lago se mueren, los biólogos lo consideran un "lago muerto". Los científicos afirman que debido a la lluvia ácida, ya hay cientos de lagos "muertos" en el este y en el centro-oeste de los Estados Unidos y Canadá.

Algunos lagos están rodeados de tierra con alto contenido de cal, una sustancia química que puede ayudar a hacer que el agua del lago sea menos ácida inclusive cuando lluvias muy ácidas caen en él. Pero los lagos rodeados de otra clase de

tierra no tienen esta defensa natural contra el ácido y pueden resultar muy afectados por la lluvia ácida.

Otros efectos dañinos

Algunas veces la lluvia ácida aumenta demasiado el nivel de acidez de la tierra, o daña a las hojas de manera que los árboles y otras plantas se secan y se mueren. Los árboles en las zonas montañosas muy elevadas pueden ser sumergidos en nubes ácidas. La lluvia ácida puede también carcomer el metal y las piedras de los puentes, los edificios, y las estatuas. Puede producir manchas en la pintura de los automóviles. Las inscripciones en las lápidas viejas de los panteones han sido corroidas por este efecto y muchas de las estatuas históricas en Europa han sufrido un daño incalculable.

A través de la Lluvia, la Nieve, el Agua con Nieve y el Granizo

Aunque la mayoría de la gente considera que el problema es la lluvia ácida, los mismos ácidos destructivos se pueden encontrar en la nieve, en el agua con nieve, en el granizo, en la niebla y en el smog. La niebla ácida más fuerte, cuyo contenido de acidez es superior al de la lluvia ácida (pH 2.1) se encuentra en el sur de California. Allí la mezcla de niebla y lluvia con los contaminantes provenientes de los autos y de las fábricas eléctricas llegan a causar "smog ácido".

La lluvia ácida es un problema universal

En los Estados Unidos, los efectos más serios de lluvia ácida han sido reportados en el Noreste, el Medioeste y en las Montañas Rocallosas (Rocky Mountains). Están aumentando también en las zonas al Sureste. En el oeste además de Colorado, las áreas de San Francisco y de Los Angeles han sido afectadas. La lluvia ácida se da por todo el mundo, desde México hasta Suecia, Inglaterra hasta Japón, India hasta Canadá. Muchos canadienses están disgustados por los efectos de la lluvia ácida, y culpan a los Estados Unidos del origen de la

contaminación y han pedido a los Estados Unidos que encuentren la forma de reducir la contaminación. Debido a que la contaminación viaja por el aire a través de grandes distancias, muchos otros países y otras áreas a pesar de no tener muchas industrias pueden ser seriamente afectados.

¿Que significa para mi la lluvia ácida?

Si vives en alguna ciudad a las orillas de un lago en el norte del Estado de Nueva York, Minnesota, el Este de Canadá, o muchos otros lugares, probablemente estés enterado de los efectos directos que la lluvia ácida tiene en tu comunidad, la fauna y la flora, y el medio ambiente.

En algunas partes del Norte de Europa, los efectos han sido devastadores y en otros lugares quizá apenas unos pocos biólogos saben de una especie de salamandra o de rana, que se está convirtiendo en una amenaza de extinción por el aumento de acidez. Siendo la contaminación un problema universal, todos nos vemos afectados. Sin duda alguna, la contaminación está empeorando en todo el mundo, causando muchos otros problemas en el medio ambiente además de la lluvia ácida.

Se necesita investigar aún mucho más para llegar a determinar los efectos de la lluvia ácida a largo plazo en las plantas y en los animales, incluyendo nosotros mismos. Como nosotros no vivimos bajo el agua, no tenemos que adaptarnos a un medio que está aumentando en acidez, como les pasa a las plantas y a los peces que viven en los lagos llenos de ácidos. Si nos cae lluvia ácida en la piel, nos la podemos quitar lavándonos enseguida. Generalmente, la lluvia ácida es dañina si ésta permanece en un animal o en una planta por algún tiempo. Cualquier cosa que afecte a las plantas, y que también afecte al agua que bebemos y al aire que respiramos, definitivamente nos afecta a nosotros también. Una cosa es cierta: Entender bien como se forma la lluvia ácida y los efectos que ésta produce, es el primer paso para encontrar una solución al respecto.

¿En dónde es mayor el problema de la lluvia
ácida en Los Estados Unidos?

¿Qué proporción de los lagos a elevaciones
altas de las montañas Adirondack (en el Norte
del Estado de Nueva York) son tan ácidos que
tienen un nivel de pH bajo 5.0?

¿Cuál es el nivel de pH de la tormenta más ácida que jamás se haya medido?

¿En la mayor parte del área de Los Angeles el nivel de pH de la neblina ha sido tan alto como...

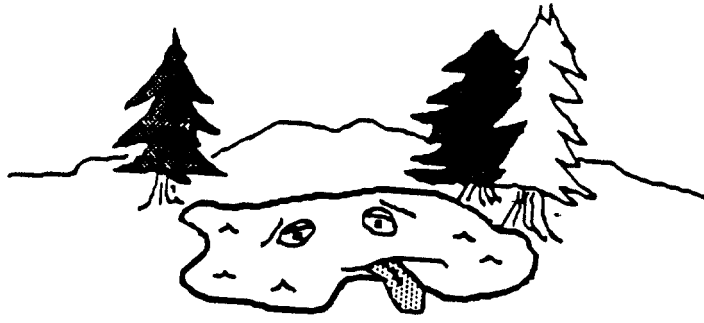
Los óxidos de azufre (SO_x) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) en el aire forman la lluvia ácida. ¿Cuántas millas pueden viajar estos contaminantes de un lugar a otro?

¿Durante cuál estación las lluvias son más ácidas?

¿Qué % de los contaminantes que causan la lluvia ácida viene del Hemisferio Norte?
¿Del Hemisferio Sur?

¿Qué se puede hacer para que los lagos sean menos ácidos?

LA LLUVIA ACIDA



QUE HACER

1. Quita el filtro que contiene la tierra del vaso (no derrames la tierra).
2. Coloca el vaso sobre un papel blanco. Agrega 4 gotas del Indicador Universal al vaso.
3. Suspende el filtro que contiene la tierra al otro lado del vaso y asegúralo con una liga.
4. Mide 20 ml. de agua de lluvia normal .
5. Pon el agua de la lluvia sobre la tierra de forma que goteé dentro del vaso.
6. Registra el nivel de pH de tu lago en la siguiente hoja y en la gráfica de la clase.

RESULTADOS

DESPUES DE LA LLUVIA NORMAL



Tipo de tierra _____

Nivel de pH _____

DESPUES DE LA LLUVIA ACIDA



Nivel de pH _____

DESPUES DE LA LLUVIA NORMAL



Tipo de tierra _____

Nivel de pH _____

DESPUES DE LA LLUVIA ACIDA



Nivel de pH _____

¡BIENVENIDOS A LAKETOWN!

“Laketown” es una pequeña ciudad que tiene cerca de 75,000 habitantes en las orillas del Lago de la Imaginación — un lago grande cerca de las Montañas Misty. Laketown fue fundado hace más de 200 años como una villa de pescadores. Fue el lugar de varios héroes de la guerra revolucionaria de 1776 y sus pequeñas cabañas son ahora monumentos históricos. Alrededor de 1800, Laketown se convirtió en una parada muy importante para el tráfico del ferrocarril. Esta es una ciudad muy bonita con bellas vistas panorámicas, pero últimamente han tenido problemas muy serios.

La pesca continua siendo una industria muy importante, pero su importancia ha disminuido en los últimos años porque ha sido más difícil pescar en grandes cantidades, y hay nuevos límites respecto a la cantidad de peces que se pueden pescar. Muchos de los residentes locales siguen pescando como deporte. Lake Imagination se ha convertido también en un lugar de vacaciones y descanso y a consecuencia muchos de los botes de los pescadores se han dedicado al deporte de la pesca para el turismo, y a llevar excursionistas y campistas a los bosques y a las islas alrededor de lago. En parte, el turismo ha ayudado a disminuir el desempleo tan alto que hay en la ciudad, pero aún hay mucha gente sin trabajo.

Ultimamente, algunas grandes y nuevas industrias han empezado a operar en las zonas industriales en las afueras de la ciudad. Estas compañías han venido aquí porque la tierra es relativamente barata, el ferrocarril está cerca y el costo de la electricidad producida usando carbón combustible en el valle adyacente es barato. Una de las industrias nuevas más excitantes es una fabrica grande que produce cassettes para grabar sonido, discos regulares y discos compactos—CD’s—. Esto implica procesos de alto consumo de energía tales como la formación y el calentamiento de metales y plásticos. La compañía, “Planetar Audio”, ha instalado un equipo para el control de la contaminación del ambiente que cumple con los requisitos reglamentarios, pero algunas personas piensan que estos controles no son lo suficientemente estrictos. Ellos piensan que las industrias nuevas y las emisiones de las plantas de electricidad que les suministra la energía causan demasiada contaminación en el aire.

Los habitantes de la ciudad, están muy disgustados por la contaminación. Muchos de ellos se mudaron a Laketown para alejarse de las ciudades grandes. Algunos de los residentes están conscientes de como las emisiones de las fábricas y la planta eléctrica contribuyen a la lluvia ácida. Los humos de las fábricas que usan plásticos y metales, e inclusive de la planta que produce la energía, frecuentemente son llevadas por el viento que sopla de ese lugar a la ciudad. Todos los monumentos y estatuas históricos muestran los serios efectos de la erosión y el agua de lago se ha vuelto muy ácida. Algunos pescadores culpan a la acidez por la escasez de pesca en los últimos años. El agua para beber está más salada y contiene más cloro y algunas partes del lago han sido cerradas porque el agua no es segura para nadar. También varias secciones del exuberante bosque que rodea el lago han empezado a marchitarse y se han muerto.

Si los fabricantes prosperan en Laketown, tienen planes para ampliar sus operaciones. Algunos políticos los respaldan porque ésto creará más trabajos. Otros discuten que los cambios en el ambiente causados por la contaminación, están destruyendo la belleza natural de la ciudad y destruirá la creciente industria del turismo. Todos están de acuerdo en que Laketown está enfrentando problemas serios y de que a menos que se haga algo inmediatamente, la comunidad que fue una vez hermosa al lado del lago podría encontrar aún más en peligro su salud y vitalidad o inclusive su destrucción. Es por eso que los ciudadanos de Laketown han decidido tener una “Junta de Emergencia” sobre la lluvia ácida y los asuntos relacionados con ella, para ver si a través de discusiones y análisis pueden llegar a posibles soluciones para aliviar la crisis ambiental por la que están pasando.



Los Fabricantes

Algunos de ustedes han sido dueños de fábricas en Laketown o cerca de esta ciudad por muchos años, otros han llegado más recientemente. Ustedes tienen mucha mercancía para la ciudad y el estado, y le dan trabajo a mucha gente de la ciudad. Primero les dijeron que el humo de sus fábricas causaba la lluvia ácida. Empezaron a limpiar el humo, pero en medio de esto, les fueron requeridos por leyes más estrictas que lo limpiaran aún mejor. Los nuevos fabricantes en su grupo, como "Planetario Audio", tienen controles de la contaminación que cumplen con los reglamentos actuales, pero ellos también han sido criticados. Algunos de los residentes locales y los pescadores dicen que los fabricantes necesitan parar la contaminación por completo, no importa lo que cueste. Ustedes están muy preocupados por esto porque cuesta mucho dinero agregar nuevos controles para los contaminantes. Eso significa que el costo de sus productos va a aumentar y las ganancias para ustedes y para la gente que invierte en sus industrias van a bajar. Si las leyes son muy estrictas, ustedes piensan que van a tener que cerrar algunas fábricas y van a desemplear algunos trabajadores. Algunas de las compañías que llegaron recientemente se han descorazonado por el requisito de más controles y se mudan a otra parte, lo que sería una gran pérdida para la economía local.

Los Pescadores

Ustedes son un grupo mixto, incluyendo: profesionales que proveen a los restaurantes locales y a las tiendas con pescado fresco; guías de pescadores con botes que llevan a los turistas en excursiones de pesca; y miembros del club local de pescadores. Todos ustedes tienen algo en común que es de gran importancia: sobre los últimos 15 años, ha habido una disminución evidente en el número de peces en el Lago de la Imaginación. Una de las clases de pescado, la "Trucha Imaginación" que fue un platillo muy popular en los restaurantes, parece que ha desaparecido por completo. Aunque el gobierno ha puesto medidas estrictas para controlar el número y el tamaño de pescados que pueden ser pescados del lago, parece que el problema se está empeorando. Toda la evidencia parece indicar que la lluvia ácida es la causa de esto. Ustedes están preocupados porque, si no se hace algo pronto al respecto para remediarlo, no va a quedar ningún pez en absoluto. Esto significaría el fin de la industria de la pesca, el fin del club de pescadores y el fin de la industria del turismo también trayendo consigo el desempleo para algunos de ustedes. Una de las maravillas naturales de la región, el Lago del la Imaginación, se convertiría en un "lago muerto" y eso sería una tragedia.

Los Políticos

Ustedes fueron electos por los ciudadanos que con frecuencia expresan su preocupación por el medio ambiente. Ustedes prometieron progreso en la limpieza de la contaminación ácida en el área de Laketown, pero el problema no ha sido resuelto, inclusive con leyes más estrictas de contaminación. Las discusiones aumentan en el pueblo para encontrar como se puede proteger el Lago Imaginación y quien tiene el derecho a usarlo. Ustedes quieren encontrar la solución que satisfaga a todos, cosa muy difícil. A ustedes les gustaría apoyar leyes más estrictas sobre la contaminación pero algunos de los fabricantes amenazan con cerrar sus fábricas si se pasan esas leyes. Pero también saben que si no se hace algo pronto al respecto, los guías de pescadores van a perder sus puestos y el ambiente local podría arruinarse. Parece que cada una de las soluciones requiere de mucho dinero, lo que significa pedirle a la gente que pague más impuestos, -una solución muy poco popular- pero quizá una medida necesaria. Aparte de esto, por experiencia saben que el dinero por sí solo no resuelve esta clase de problema. Sin embargo, este asunto se está volviendo rápidamente en una crisis y ustedes como representantes electos reciben la petición de más y más grupos que piden que se haga algo urgentemente al respecto para resolver esta situación.

Los Residentes Locales

Algunos de ustedes han vivido cerca del lago por muchos años, inclusive por generaciones; otros se han mudado a Laketown porque tenía un ambiente hermoso, pensando que podrían alejarse de los problemas de la ciudad. Encuentran que muchos de los árboles y los matorrales en el bosque cerca del lago se están muriendo junto con los pescados que viven en el lago. Además los edificios viejos de piedra y las estatuas de la ciudad se están corroyendo rápidamente, y el abastecimiento del agua, que viene del lago, se está empeorando y sabe a cloro. Como ciudadanos y contribuyentes ustedes están preocupados cada vez más de que sus representantes electos no están poniendo el esfuerzo suficiente para resolver el problema. Aunque están preocupados por la pérdida de trabajos, están convencidos de que deben tomarse nuevos pasos más estrictos. Ustedes quieren que sus hijos y los hijos de ellos alcancen a disfrutar la maravillosa belleza que ofrece el ambiente de Laketown, y sienten una responsabilidad especial de conservarlo para ellos. Algunos de los residentes están más preocupados que otros por la lluvia ácida, pero más y más creen que si no se hace algo al respecto pronto, cuando lo hagan será demasiado tarde.

LOS ESFUERZOS CONTINUAN CONTRA LA LLUVIA ACIDA

.....
*La conferencia establece el propósito de la investigación
Las soluciones permanecen elusivas*

WASHINGTON—Los científicos y ambientalistas que se unieron hoy en la capital para discutir las soluciones a la crisis de la lluvia ácida, se pusieron de acuerdo en una sola cosa—hasta que se tengan más conocimientos acerca de todos los efectos producidos por la lluvia ácida, la solución total al problema permanece elusiva. La conferencia que también incluyó representantes de otros países e industrias fue copatrocinado por la Agencia de Protección al Medio Ambiente (EPA—Environmental Protection Agency) y un grupo de ciudadanos conocido como START (iniciales de Stop Acid Rain Today—Paren hoy a la Lluvia Acida).

En su última sesión, la conferencia aprobó una resolución pidiendo un aumento mayor de fondos para la investigación de la lluvia ácida. Los resultados de las investigaciones actuales respecto a los efectos de la lluvia ácida son fuertemente discutidos. Un reciente estudio sobre los árboles muestra que la lluvia ácida tiene un efecto dañino directo solamente en el abeto rojo, y que no hay evidencia comprobada de que la lluvia ácida haga daño a otros árboles de las montañas. Los ambientalistas han encontrado que la cuarta parte de todos los árboles en las elevaciones más altas de las montañas son de la familia del red spruce, y que hasta que se hagan más investigaciones, sería erróneo asumir que la lluvia ácida no daña a otros árboles. Todos están de acuerdo en que tal investigación es complicada por lo difícil que es separar los efectos dañinos de la lluvia ácida, de los efectos causados a los árboles también por otros contaminantes; el calor, la sequía, el frío y los insectos.

Por otra parte, los efectos de la lluvia ácida en los arroyos y en los lagos, son bien conocidos y mortíferos. Las substancias químicas llamadas buffers (similares a las tabletas antiácidas estomacales) han sido usadas para neutralizar el ácido en los lagos. Sin embargo un científico Noruego que atendió la conferencia explicó que los experimentos realizados en Noruega han mostrado que este procedimiento es solamente práctico para pequeños lagos y arroyos. Otros asistentes a la conferencia señalaron que mientras el agua de la lluvia ácida siga entrando en el lago, el buffer tiene que ser agregado y que grandes cantidades de buffer no solamente son caras pero pueden tener efectos negativos no previstos en la vida acuática.

Los Actos del Aire Limpio (Clear Air Acts) de 1970 y 1977 tenían el propósito de reducir las emisiones de

óxido de azufre y nitrógeno que producen la lluvia ácida. La mayoría de los asistentes, estuvieron de acuerdo en que sí ha habido una reducción en la contaminación que causa la lluvia ácida, pero que todavía las leyes dejan a los estados que impongan sus propios estándares. Si un estado con estándares estrictos está junto a otro con controles menos exigentes, el primer estado sufre las consecuencias cuando las emisiones producidas en el otro estado van hacia el primero. Los ambientalistas han criticado a las industrias que reclaman que están resolviendo el problema de la lluvia ácida en sus áreas construyendo chimeneas más altas. Los estudios muestran que tales chimeneas solamente logran distribuir los contaminantes de la lluvia ácida (óxidos de azufre y nitrógeno) sobre una área más extensa.

Los métodos tecnológicos para reducir los óxidos de azufre en las emisiones industriales aún están en su etapa experimental. Hay formas de remover el azufre de los combustibles del carbón, la gasolina y diesel antes de quemarlos, o cuando se queman o en las chimeneas después de quemarse; pero hasta la fecha, el intento para implementar estos métodos a gran escala se ha visto impráctica porque probablemente usen más energía y resulten muy caros.

Un representante de START hizo un llamado a la población en general para que estén más conscientes de la parte que tiene su estilo de vida sobre la contaminación relacionada con la lluvia ácida, por ejemplo: el uso excesivo de energía en calentar la casa o el uso de automóviles particulares. Ella recomendó a la gente usar transportación cooperativa (car-pooling) y tener mejor aislamiento (insulation) en la casa. Dijo que la solución del problema a largo plazo depende de la reducción del uso de aceite, gas, carbón y el mayor uso de otros recursos alternativos de energía, especialmente de energía solar.

Los organizadores de la conferencia dijeron que ellos están planeando presionar al Congreso para obtener fondos para estos estudios de investigación en mayor proporción. También anunciaron que otra conferencia Acción Lluvia Acida tendrá lugar el año próximo en Nueva York. A pesar del desacuerdo en las soluciones, los activistas tienen fe en que enfocando la atención al problema en sí es un buen primer paso.



Pedera

LLUVIA ACIDA: Representación teatral

REPARTO

1. **Phyto** la Planta Acuática
—vive bajo el agua a la orilla del lago.
2. **Flitter** El Insecto Nadador
—vive en el agua cerca de la orilla del lago.
3. **Truttie** La Trucha Café
—vive cerca de la superficie del agua.
4. **Perch** La Perca
—vive en el fondo del lago.
5. **Sal** La Salamandra
—vive en el lado sur del lago.
6. **Mander** la Salamandra
—vive en el lado norte del lago.
7. **Rocky** El Mapache
—vive en el bosque a la orilla del lago.

PERSONAJES

1. Phyto, la planta

La línea base del ecosistema—el que está tratando de encontrar una solución, y tratando de lidiar con las otras personalidades.

“No deberían de ser tan duros con X y Z; yo pienso que tienen un buen punto de vista en lo que dicen . . .”

2. Flitters, el insecto

Cambia de una opinión a otra no se puede decidir, siempre va de acuerdo con lo que argumentan, tratando de encontrar una fácil solución

“Bueno, sí, yo pienso que X está en lo correcto. No deberíamos de preocuparnos en lo absoluto . . .pero por otra parte . . .”

3. Truttie, la trucha café

Preocupada y en pánico, con razón justificada—no puede sobrevivir bajo un nivel de pH inferior a 6—siempre pesimista, siempre viendo el futuro en forma negativa.

“Miren, mientras no hagamos algo, al respecto ,todos estaremos acabados . . .”

4. Perch, La Perca

El posponedor, feliz de arreglar las cosas después en lugar de hacerlo en el momento, capaz de aguantar un nivel de pH tan bajo como 4.5—no se inclina a cambiar de opinión fácilmente.

“No tomemos conclusiones tan rápidas—Ni siquiera estamos seguros de que esto se está causando por la lluvia ácida . . .”

5. Sal, La Salamandra

Vive en el lado sur del lago en donde el nivel de acidez ha sido peor—tratando de encontrar que hacer algo al respecto, estando muy preocupado.

“No puedo entender como de repente esta cosa ha empezado a suceder . . .”

6. Mander, La Salamandra

Vive en el lado norte del lago en donde los cambios no han empezado todavía—un simple optimista que no quiere saber lo que está pasando.

“Yo pienso que todo va a salir bien —así ha pasado siempre . . .”

7. Rocky, El Mapache

Vive a la orilla del lago; come cosas del bosque y de los botes de la basura así como pescado también—medido e inteligente, capaz de introducir nuevas perspectivas (por ejemplo: humanas).

“Podría ser cierto, X, pero esos cambios también están pasando en el bosque cercano . . .”





Representación Teatral
“LLUVIA ACIDA”

Narrador/ Profesor: La escena se desarrolla sobre una roca, a la orilla de un lago grande al Noreste de los Estados Unidos. Algunos de los animales y de las plantas que viven en el se reúnen en la roca para platicar de lo que le está pasando a su lago. Por supuesto, una reunión semejante nunca se daría en la vida real, pero si se diera, sería algo así:

Perch: ¿Bueno, qué pasa Phyto?

Sal: Sí, ¿por qué nos has llamado a todos?

Phyto: Los he llamado porque estoy tan preocupado que apenas y puedo fotosintetizar. Miren muchachos, ustedes necesitan plantas para sobrevivir ¿No es verdad?

Todos: ¡SEGURO!

Mander: ¡Claro!, ¿Pero teníamos que juntarnos aquí de día? ¡Caramba! hay demasiado sol para mí. Apenas puedo mantenerme fresco.

Phyto: Bueno, para empezar yo necesito el sol y además ya era tiempo de que alguien pusiera un poco de atención sobre lo que está pasando. Me preguntaba si alguno de ustedes se ha dado cuenta de la cantidad de plantas que se están muriendo en las partes menos hondas del lago en los últimos cinco años. ¿Algo le está pasando a este lago!.

Truttie: ¡Oye! A mí también me preocupa. El año pasado en nuestro grupo de peces apenas tuvimos unos cuantos recién nacidos y algunos de los que nacieron tienen defectos- con unas aletas muy raras y ¡algunos sin ojos!. ¡Tenemos que hacer algo!

Mander: ¡Cálmate amigo ! No sé por qué estás tan exaltado. Allá por el norte del lago de donde yo vengo todo está bien . Cálmate que todo va a salir bien.

Sal: ¡Sí! ¡Seguro! ¿Cuánto tiempo hace que no ves a tus parientes del sur? No estamos tan mal como Truttie y las truchas, pero nos estamos quedando sin comida. Y hablando de comida ¿porque no vienes aquí y nos dices lo que piensas, Flitters? (se lame los labios)

Flitters: ¡SOCORRO! Lo que quiere éste es comerme - ¡como si no tuviera ya suficientes problemas !. ¡Todo esto es terrible ! ¿Que podemos hacer? ¡Es terrible! ¡Qué catástrofe! ¡Qué catástrofe!

Perch: ¡Miren ! Siempre nos están diciendo que el mundo se va a terminar y que nos vamos a morir todos por ésto, o por lo otro pero siempre sobrevivimos. Mi familia ha vivido aquí por muchas generaciones y hemos visto como estas cosas vienen y se van. ¿Se acuerdan de la sequía de hace siete años cuando todo se secó? ¿Y se acuerdan de la rana que nos decía que nos íbamos a secar todos ?.... Se calló rápidamente cuando por fín vinieron las lluvias.

Truttie: Sí...pero ¿habías visto alguna vez bebés nacidos sin aletas y sin ojos? Les digo de que a menos que hagamos algo y rápido, todos nos vamos a extinguir.

Perch: Así eres tú ,Truttie, Siempre pensando lo peor.

Phyto: Dejen de discutir. Así no resolveremos ningún problema.

Mander: ¿Problema? ¿Problema? Yo no veo ningún problema. Si dejáramos a la naturaleza seguir su curso.....

Rocky: Un momento... ¿Puedo decirles algo? Yo también me he dado cuenta de que últimamente han sucedido muchas cosas extrañas. Por ejemplo: la pesca ya no parece ser tan buena como lo era hace años. Pero el problema no está solamente en el lago. Fíjense en los árboles y los arbustos del bosque - muchos de ellos se están marchitando y se están muriendo también. En mi trabajo he oído acerca de lo que hablan los "DOS PATAS" *(los humanos) en las casas de los alrededores, cuando no me están gritando o correteándome lejos de los botes de la basura (Rocky sonríe) Déjenme decirles que ellos están bien preocupados acerca de lo que ellos llaman LLUVIA ACIDA.

Flitters: (rápidamente) ¿LLUVIA ACIDA? ¿Qué es eso? ¿Qué es eso? ¡Me asusta!.

Truttie: ¡Suena mortal!

Sal: ¡Suena caliente!

Mander: ¡Suena chévere!

Flitters: ¿Y éso quema?

Truttie: ¿ Pica?

Phyto: ¿Me voy a marchitar?

Perch: Dejen el pánico y dejen que conteste el mapache.





Rocky: Bueno, yo no sé mucho de eso, pero sé que tiene algo que ver con la lluvia mala que nos cae del cielo. Y todo ese humo que sale de los carros y las fábricas, es lo que al parecer hace que la lluvia se vuelva mala o algo así.

Truttie: (Casi gritando) ¡Lo sabía! ¡Lo sabía! ¡Todos nos vamos a morir! Apuesto a que ninguno de ustedes ha visto a ninguno de mis primos, los carpas, recientemente. Y eso es porque a todos ellos los han matado. Y... (empieza a sollozar) ¡nosotros seguimos! Ya estoy cansada de los trucos cochinos de los "Dos Patas" y yo no puedo sobrevivir bajo un nivel inferior de pH 6.

Perch: ¡Que bueno! Esa horrorosa vieja carpa siempre se llevaba lo mejor de la comida. ¡Yo no las extraño!

Phyto: Las cosas te pueden parecer bien ahora, Perch. Pero ¿te acuerdas como el año pasado nosotras, las plantas del agua, pensamos que era bueno que tiraran el agua negra en el lago? Comimos los nutrientes extras, hicimos fiestas y nos extendimos a lo largo del lugar? No fue sino hasta que nos empezamos a morir por millares y los cuerpos descompuestos de nuestras amigas se llevaron el oxígeno del agua que nos dimos cuenta de que teníamos un problema muy serio. Al estar nosotros sacando el oxígeno, todos ustedes tuvieron problemas y creo recordar que fue la "fea carpa" la que terminó con el problema cuando se comió las plantas acuáticas que había de más.

Perch: Sí, pero a mí me gusta lo que sale de los nutrientes de las plantas en descomposición que quedaron, y no me importa si el nivel de oxígeno está bajo. Ahora que tratándose del ácido—si no puedes tomar el pH por el favor de dios, salte del lago. Ya que en lo que a mí me concierne, puedo sobrevivir inclusive con un nivel de pH de 4.5.

Sal: Bueno, pescado macho; es posible que puedas resistir más ácido a corto plazo pero, como dijo Phyto, sin plantas, oxígeno y otros animales, Perch la perca no tendrá percas. Te vas a quedar plantado. ¡Estamos en esto todos juntos! (Sal voltea hacia Rocky) Me gustaría saber si Rocky ha escuchado algo acerca de como los "Dos Patas" van a arreglar este asunto de la lluvia ácida. ¡Después de todo parece que ellos son los que la han causado!

Mander: (interrumpiendo) ¡Miren! Realmente no sé porque están tan preocupados. ¡Cálmense! no pierdan la cordura. Las cosas se van a arreglar, justamente como ha pasado antes. Solo porque algunos de nosotros nos está hiendo mal no quiere decir que las cosas no se vayan a arreglar.

Sal: (no convencido del todo) Seguro "no pierdan la cordura" — espera solamente que a que a tí te lleven—¡no gracias!.

Rocky: He oído a los “Dos Patas” hablar acerca de algo que llaman buffer—ellos dicen que esto va arreglar el ácido dañino que sigue viniendo con la lluvia.

Flitters: ¡Oh no! ¡No más productos químicos! Ya estoy cansado de los productos químicos.

Truttie: □ ¿Y qué es lo que planean hacer; seguir tirando sus productos químicos mientras que la lluvia ácida siga cayendo? ¿Que hay acerca de eliminar la contaminación. Qué es lo que en primer lugar causa que la lluvia se vuelva ácida? ¿Realmente funciona el buffer?

Rocky: Yo no sé, pero me supongo que al menos es una solución temporal, quiero decir si es que ellos deciden tratar nuestro lago.

Flitters: Espero que lo hagan, quiero decir quizá no lo van a hacer, quiero decir si no lo hacen ¡oh! yo no sé si lo van a hacer o no...

Phyto: Si ellos no lo hacen quizá tengamos que hacerlo nosotros mismos. Como dijo Rocky por lo menos nos ayudará a corto plazo.

Perch: Y eso nos dará tiempo para arreglar las cosas. Después de todo no tomemos conclusiones rápidas. Ni siquiera estamos seguros de que esto es causado por la lluvia ácida—Es solamente una palabra que Rocky aprendió cuando andaba escarbando en el bote de la basura de los “Dos Patas”. En cualquier caso yo pienso que tenemos tiempo de sobra.

Truttie: No creo que tengamos mucho tiempo en lo absoluto, Perch. Uno de mis primos se mudó aquí la semana pasada de un lago en la base de la colina. Dice que su lago ya está completamente muerto.

Perch: ¿Quieres decir Lower Lake? ¡Oiga! yo tengo muchos amigos allá...

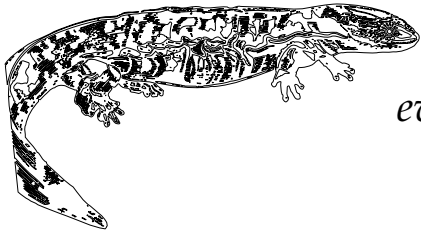
Truttie: Tú *tenías* muchos amigos allá, Perch.

Mander: (interrumpiendo) Miren, realmente no se por qué están tan preocupados. Como les dije, allá en el lado del lago en donde vivo...

Phyto: (perdiendo la paciencia) ¡¿Quiere alguien callar a esa Salamandra?! (recupera su tono calmado) Pongán atención, tenemos mucho trabajo que hacer. Quizá podríamos empezar por probar diferentes partes del lago para encontrar cuanta acidez hay. ¿Tiene alguno de ustedes un Indicador Universal? ¿Creen que debemos analizar el substrato? Entre más pronto empecemos, más pronto terminaremos—vamos a trabajar.



LA LLUVIA ACIDA EN EL ESTE Y OESTE



El estudio de Harte-Hoffman es la primera evidencia de que la lluvia ácida está afectando a los animales en las Montañas Rocallosas.

Los estudios realizados en el Este han mostrado el impacto que la lluvia ácida tiene sobre la población de peces y que puede ser la probable causa en la disminución de algunos anfibios, pero un estudio hecho por el físico John Harte profesor de energía y recursos, es la primera fuerte evidencia de que impactos similares pueden estar afectando a la población de algunos animales en el Oeste.

La investigación de Harte reportó los resultados de un estudio de ocho años en las Montañas Rocallosas de Colorado, asociando los aumentos de lluvia ácida con la disminución de la bien establecida población de salamandras.

El continuo proyecto del estudio científico combina los estudios a largo plazo en la población y el control del medio ambiente con experimentos internos sobre la contaminación que induce la acidez.

El equipo de Harte descubrió una asociación entre la disminución en la población natural de las salamandras de las Montañas Rocallosas y el aumento de acidez en los estanques debido a la lluvia y a la nieve ácida.

La colaboradora de Harte en el proyecto de investigación científica es Erika Hoffman, una científica del Laboratorio de Lawrence de Berkeley. Su proyecto ha sido llevado a cabo desde 1981 en los estanques con altas elevaciones en una cuenca cerca del Laboratorio Biológico de las Montañas Rocallosas de Colorado.

El aumento de los niveles de ácido inducido por la contaminación a largo tiempo en el Este, es diferente a la acidez de estas regiones en las alturas de las

montañas del Oeste porque esta acidez es de temporada, causado por la nieve de alta acidez que se derrite hacia la base de los estanques casi al final de la primavera, explicó Harte. Cuando la nieve derretida corre a los estanques, un "pulso" de acidez llega a los habitantes acuáticos, explicó Harte.

Encontraron que es cuando el tiempo del pulso ácido coincide con el período sensitivo del desarrollo de los huevecillos cuando la acidez puede ser más devastante para que éstos sobrevivan. Fue lo que encontraron Harte y Hoffman.

"Las medidas estándar del nivel-ácido usado por el EPA, basándose en los niveles de acidez de los lagos a mediados del verano, no tienen relación con esos habitantes en las Montañas Rocallosas. Los niveles de acidez más altos aquí, ya cesaron para entonces." Dijo Harte.

Harte y Hoffman estudiaron poblaciones de especies de anfibios que han vivido mucho, estos son conocidos como salamandras tigras. Estas criaturas que miden seis pulgadas viven normalmente alrededor de diez años, pero no se reproducen por lo menos durante los primeros años.

Los científicos de Berkeley contaron los adultos y los huevecillos durante la primavera y el verano y registraron los niveles de acidez en 14 estanques en las Montañas Rocallosas en donde la salamandra vive y se cría. También estudiaron los efectos de la acidez medida en las muestras de anfibios cercados dentro de los estanques.

Encontraron que el nivel de acidez como los creados por la nieve derretida causó una severa

interrupción en el crecimiento de los huevecillos y mató varios embriones en desarrollo.

El estudio no prueba que la acidez es la causa de la disminución de las salamandras que ellas midieron, indicaron Harte y Hoffman. Pero sí muestra que los niveles de acidez a los que esas criaturas están expuestas, puede ser mortal si el pulso coincide con el desarrollo temprano de los huevecillos lo cual sucede frecuentemente.



"Probablemente hay muchas causas alrededor del mundo para la disminución de la población." Dijo Harte. "En algunos casos, probablemente es la precipitación del ácido por la contaminación; en otros puede ser la alteración del hábitat e inclusive patógenos."

"La importancia de esta junta es encontrar si las disminuciones son solamente fluctuaciones periódicas o si hay algún patrón." "Si hay algún patrón, deberíamos de esforzarnos lo doble para identificar las causas y cambiar las condiciones que podamos, para que las poblaciones no se deterioren más hacia la extinción y para que otras especies no sufran de la degradación del ambiente."

El trabajo del equipo fue reportado en el mes de febrero en una junta especial científica organizada por el Concilio Nacional de Investigación Científica para explorar los reportes de las grandes disminuciones en la población de los anfibios y ubicaciones primitivas alrededor del mundo.

—Wallace Ravven

Reimpreso de el Berkeleyan, un periódico para la facultad y el personal de la Universidad de California at Berkeley.

100% VINAGRE	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON
100% VINAGRE	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON
20% VINAGRE	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON
20% VINAGRE	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON
5% VINAGRE	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON
5% VINAGRE	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON
1% VINAGRE	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON
1% VINAGRE	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON
AGUA	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON

AGUA	INDICADOR UNIVERSAL	JUGO DE LIMON
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL
AGUA DE LA LLAVE	SOLUCION DE BICARBONATO DE SODIO	LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA

LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA

LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA

LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA

LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA

LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA

LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA

LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA

LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA

LLUVIA NORMAL

VINAGRE

LLUVIA ACIDA