

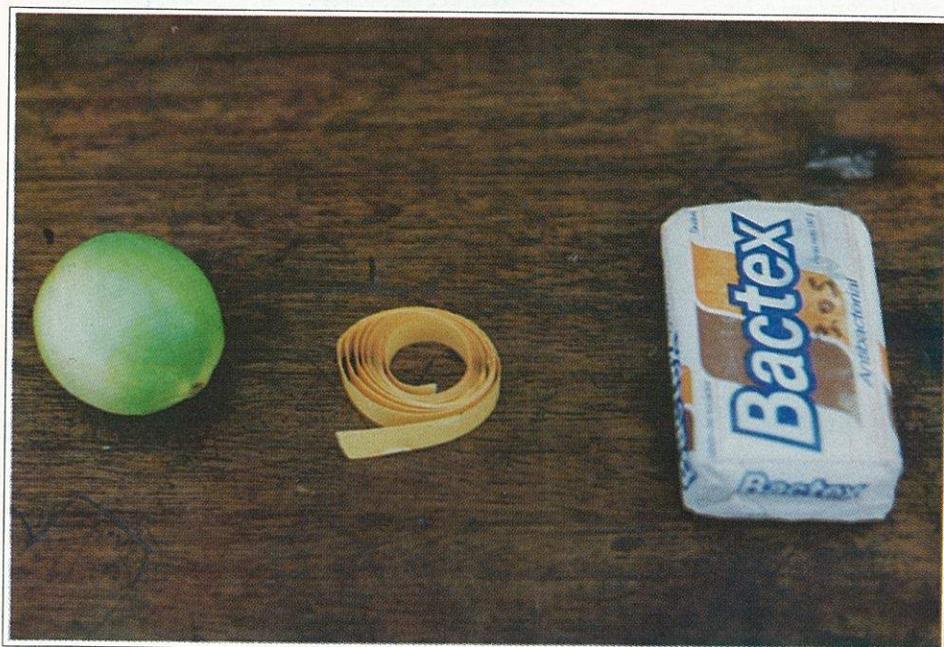


Desde hace años, los promotores seguidores de Don Marcos Orozco de Chimaltenango, Guatemala, han enseñado la importancia de que el agricultor conozca el pH de su suelo. Decían que a los cultivos, como al hombre, no les gustaba la comida ni muy dulce ni muy agria. ¿Acaso el suelo cambia de sabor? Pues, aunque Ud no lo crea, amigo, ahí les va la demostración de acidez y alcalinidad del suelo:



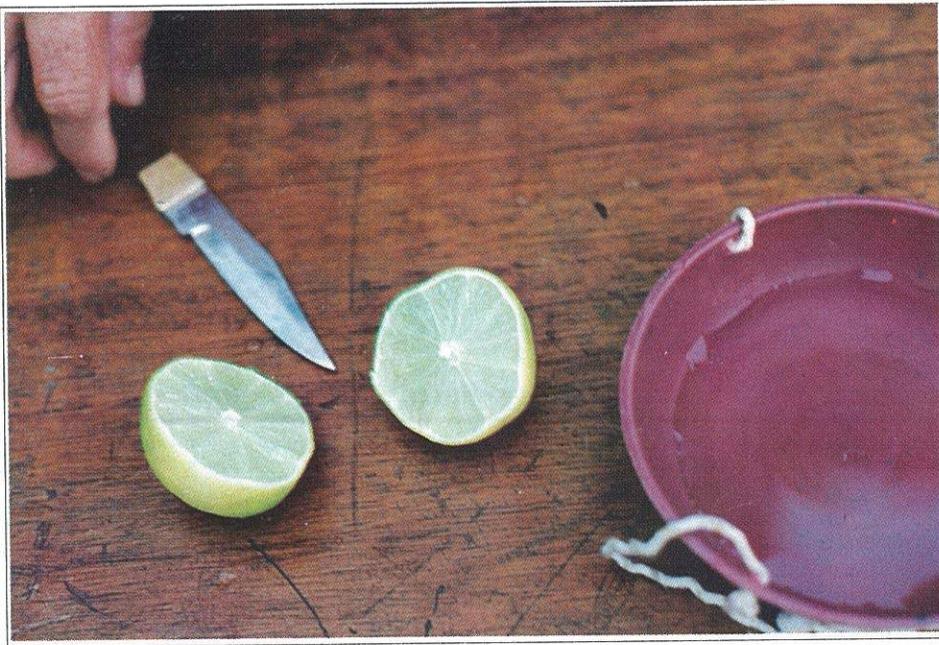
El "pH":

¿Tierra Agria o Tierra Dulce?



1

Primero, hay que juntar un limón, un jabón de olor (no un detergente), un poco de agua y un pedazo de papel litmus que encontrará en la CANASTA.



2

Corte el limón en dos y moje el jabón con un poco de agua.





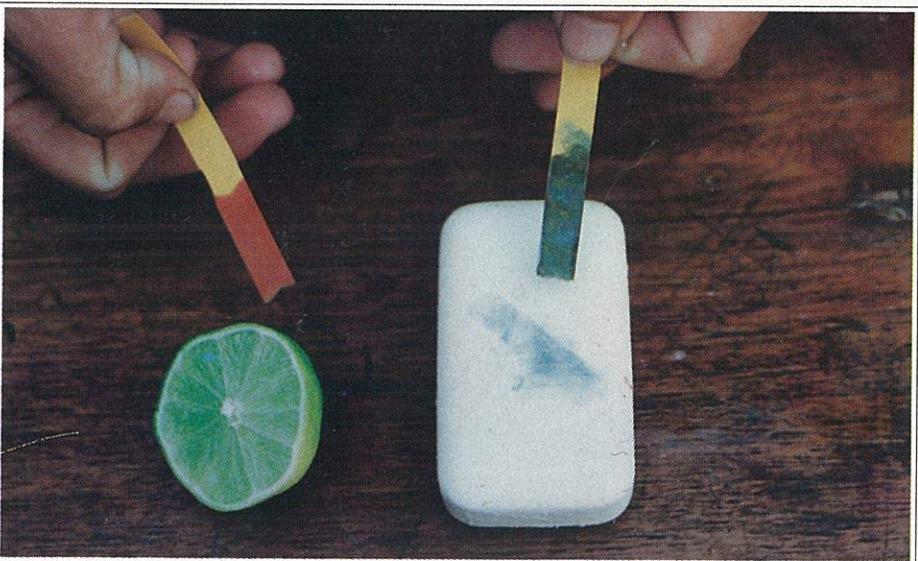
3

Ponga un pedazo de papel litmus contra el limón



4

y otro pedazo sobre el jabón mojado



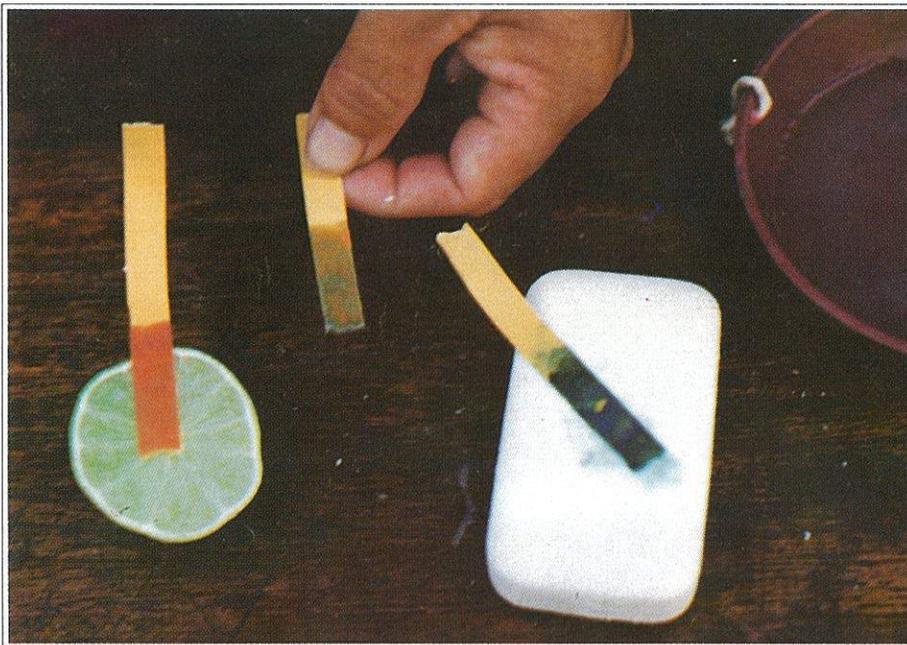
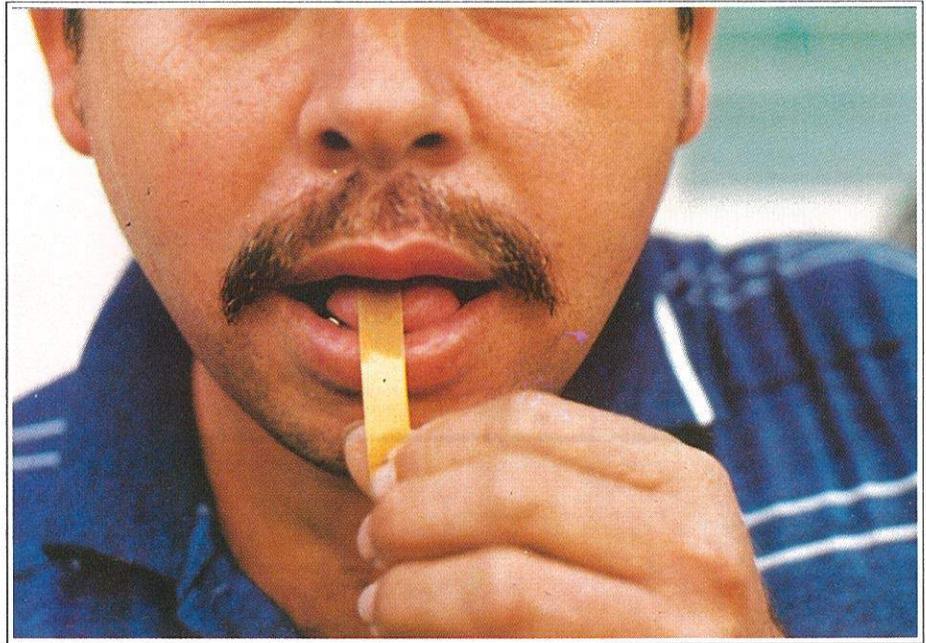
5

Observe la reacción que produce el zumo del limón y la pompa de jabón sobre el papel litmus. ¿Qué colores agarra? Vemos que lo ácido del limón produce un color rojo. Lo alcalino del jabón produce un color azul. Estos son los dos extremos de **pH**, que es una manera de medir la *acidez* o la *alcalinidad* de nuestro suelo.

6

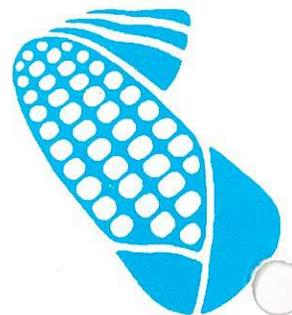
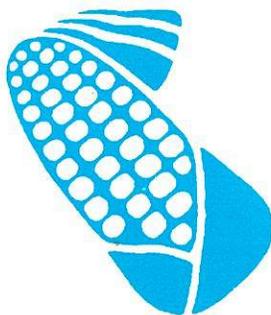
Ahora el promotor pone otro pedazo de papel litmus

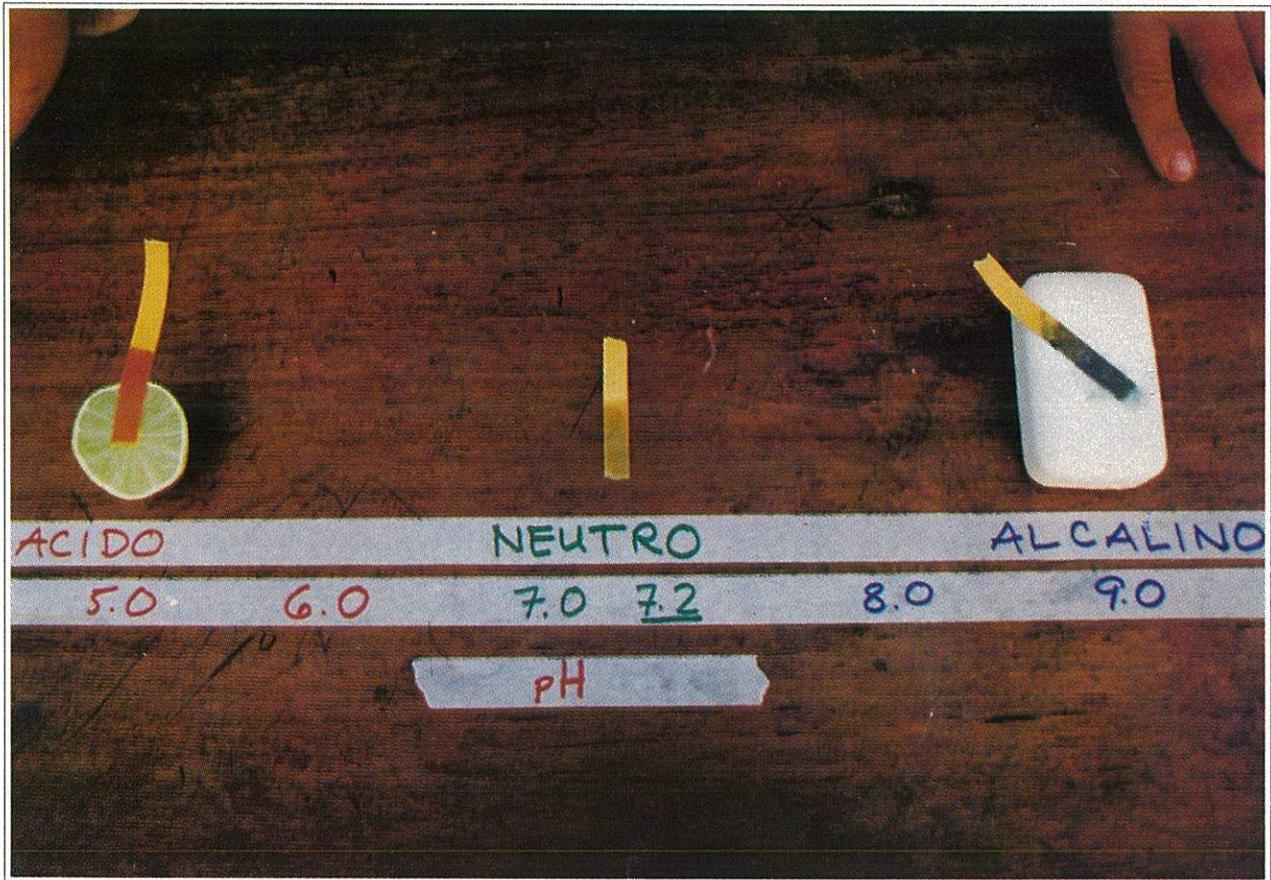
en la punta de la lengua. ¿De qué color se vuelve el papel? No cambia de color. Quiere decir que no es ni ácido ni alcalino. *Es neutro.*



7

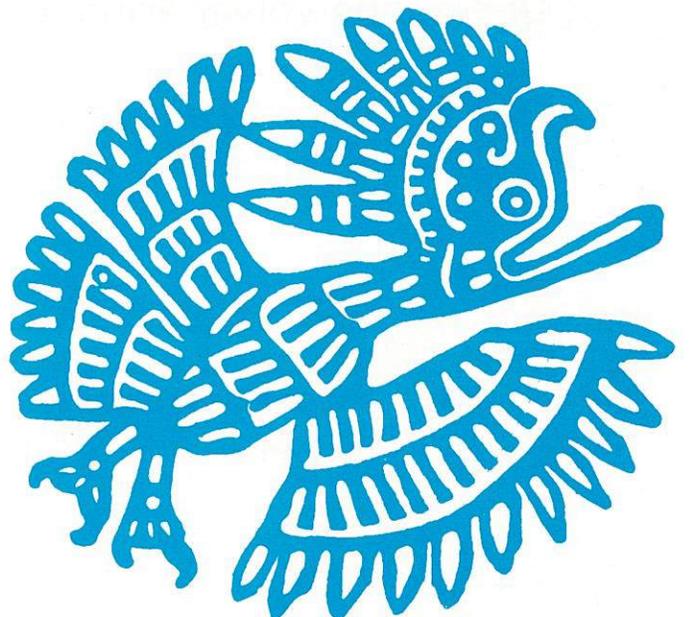
Casualmente, neutro es lo que más le conviene a la mayoría de las plantas, especialmente el maíz.





8

Aquí, se ha preparado una cinta marcada con las graduaciones que se utilizan para medir el pH. Observemos que el 7.0 es *neutro*. Exactamente el 7.2 es lo que más apetece al maíz!



Preguntas:

- ¿Por qué se colorea el papel?
- ¿Qué significa?
- ¿Qué es el pH?
- ¿Cuáles suelos son ácidos?
- ¿Cuáles son alcalinos?
- ¿Cuáles son neutros?
- ¿Por qué?
- ¿Qué puede volver ácido a un terreno?
- ¿Qué es lo que lo puede volver alcalino?



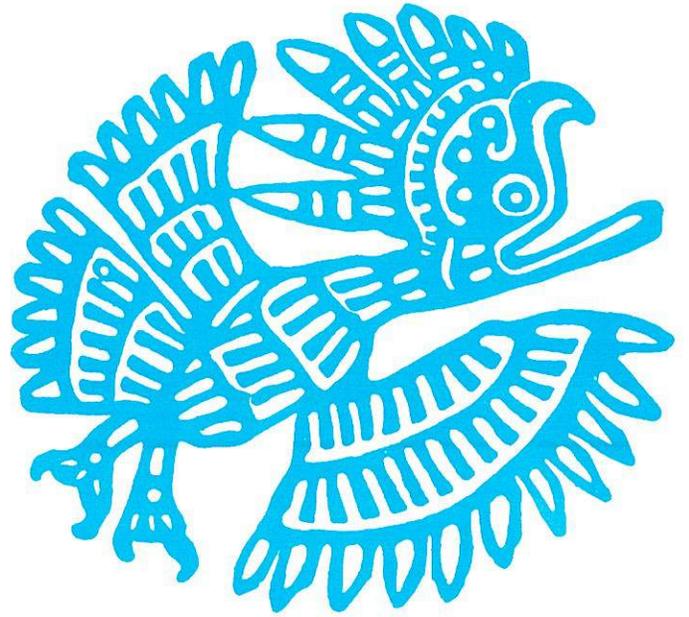
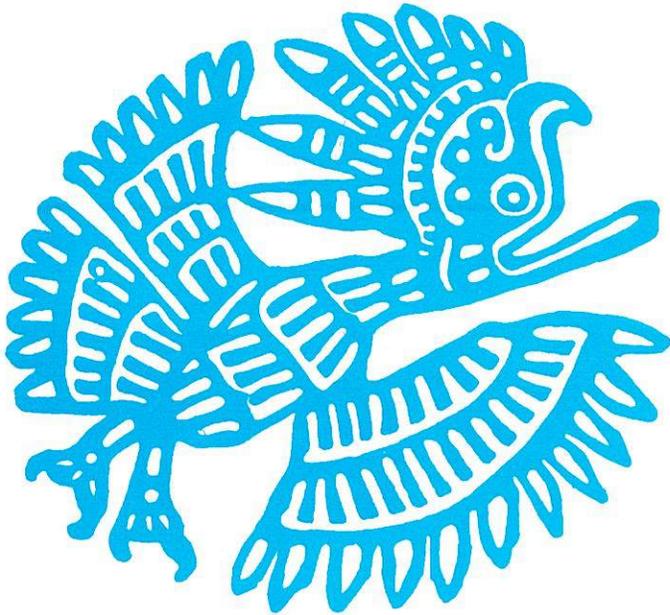
NOTA: los suelos negros bajo plantas acidícas, como los pinos, los de muchos años de aplicación de fertilizantes y los suelos del trópico húmedo suelen ser ácidos. Los suelos hechos sobre una base calcárea blanca suelen ser alcalinos. Los suelos francos, con mucha materia orgánica, tienden a ser neutros.

- **¿Cómo afecta el pH a la producción agrícola?**
- **¿Ud. comería una comida muy amarga o desabrida (aunque sea nutritiva), en las mismas cantidades que si fuera sazonada al gusto?**
- **¿Cuál es el mejor pH para nuestros cultivos?**
- **¿Cómo podemos modificar el pH de nuestros suelos?**

NOTA: aunque haya nutrientes, a veces la planta no los puede aprovechar por mucha acidez o alcalinidad. Puede sufrir deficiencias aunque los nutrientes estén presentes en el suelo. El problema no es falta de nutrientes, y por lo tanto no habría que agregar fertilizantes. Es un problema de disponibilidad de los nutrientes existentes y hay que neutralizar el pH. Los suelos ácidos pueden neutralizarse con cal, los suelos alcalinos con materia orgánica y broza de pinos.

Reflexión Técnica:

Los suelos tropicales frecuentemente son ácidos, producto de la lixiviación y/o de la aplicación de fertilizantes químicos. Otras veces, la roca madre, con la cual está formado, influye a que un suelo sea ácido o alcalino. Los suelos demasiado ácidos o alcalinos tienden a amarrar a los nutrientes y micronutrientes. En algunos casos, la acidez puede provocar toxicidad de aluminio (trópico húmedo). Mantener y/o modificar el pH para que sea más neutro, o sembrar el cultivo adecuado para el pH que uno tiene, puede dar resultados favorables en la producción.



Sugerencias:

Pruebe el pH de los suelos de varias parcelas, bosques y potreros. Compárelos y averigüen por qué son diferentes.

Pruebe el cambio en el pH de un suelo ácido, al aplicar cal y de un suelo alcalino, al aplicar materia orgánica.

Pruebe el pH de una abonera, el del agua con fertilizante químico, y el del estiércol fresco y seco. Haga comparaciones.



A veces no nos damos cuenta cómo los árboles afectan el clima. El equipo promotor de COSECHA, en Honduras, nos mandó esta demostración para enseñar cómo...

Suda el Bosque



1

¿Sudan los árboles? ¿Adónde va su sudor? Aquí Duilio Rivas del equipo de promotores de Santa Lucía inicia la demostración en la mañana, yéndose al campo con una bolsa de plástico.



2

Primero, compruebe que la bolsa esté completamente seca.

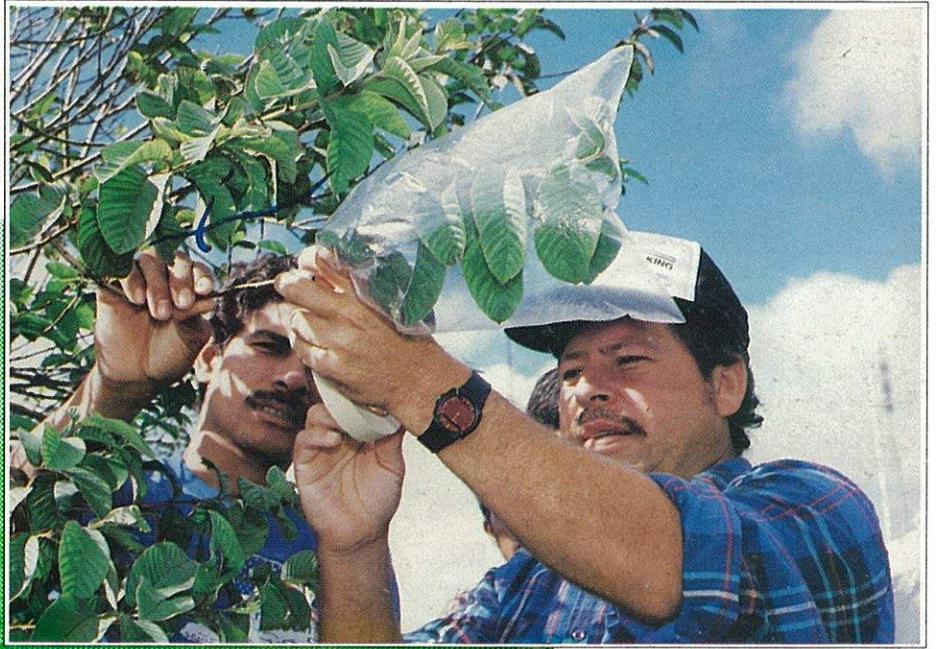


3

Busque un árbol de hoja ancha con una rama frondosa.

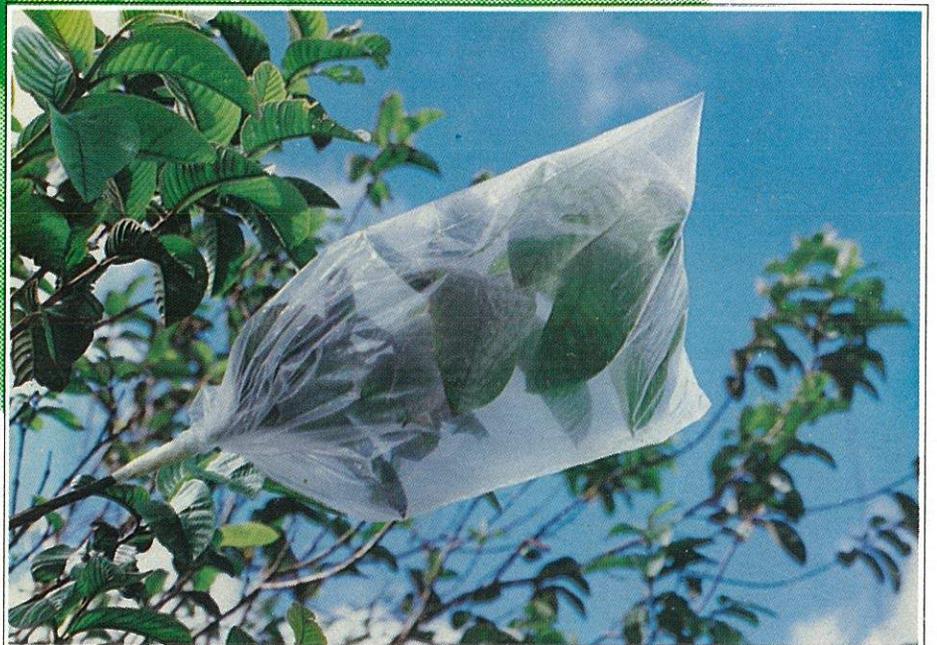
4

Tape la punta de la rama con la bolsa y amárrela con cinta adhesiva.



5

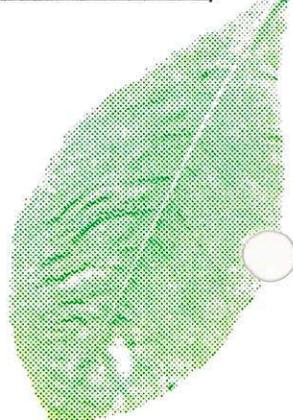
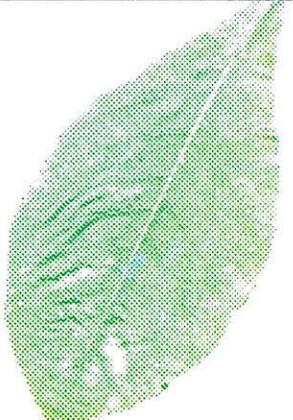
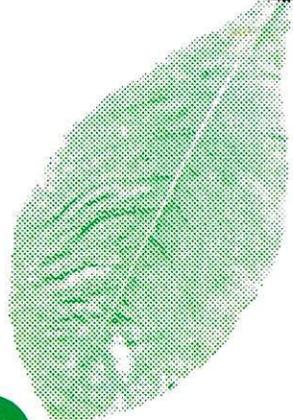
La punta de la rama queda completamente aislada por la bolsa de plástico. No puede entrar ni salir una sola gota de agua.





6

En la tarde, todos regresan a ver la bolsa. ¿De dónde vino todo el agua que está adentro?



7

Los productores observan las hojas. Tienen pequeños poros que se llaman estomas y funcionan como los poros de la piel humana. Cuando hace calor sudan. Esto es la **transpiración**.



8

Pero ¿Qué es entonces la **evaporación**? Esto es lo que hubiera pasado si no hubiéramos puesto la bolsa. Lo que el árbol transpira, se evapora al aire. Por esto se llama **evapotranspiración**.



Preguntas:

- ¿De dónde vino el agua dentro de la bolsa?
- ¿Cómo la produce el árbol?
- ¿Cómo se le llama a este sudor del árbol?
- ¿Todos los árboles transpiran igual?
- ¿Por qué decimos que la sombra de unos es más fresca que la de otros?

*NOTA: Los árboles sudan a través de poros llamados **estomas**. Se llama **transpiración**. Unos árboles transpiran más que otros.*

- 
- ¿Por qué el agua se quedó ahí?
 - ¿Cómo se le llama a este fenómeno?
 - ¿A qué se parece esta condensación?
 - ¿Dónde hubiera ido el agua si no hubiese estado la bolsa?
 - ¿Dónde hubiera condensado?
 - ¿Cómo afectan el clima los árboles?
 - ¿Cómo se llama esto?
 - ¿Qué pasa cuando deforestamos?

NOTA: La bolsa plástica no permitió que el agua transpirada se evaporara al cielo a formar nubes. Se condensó ahí mismo en la bolsa. Tal como el mar y los lagos, los árboles aportan agua al cielo en forma de evaporación. Después de formarse en nubes, esta agua cae en forma condensada como lluvia.



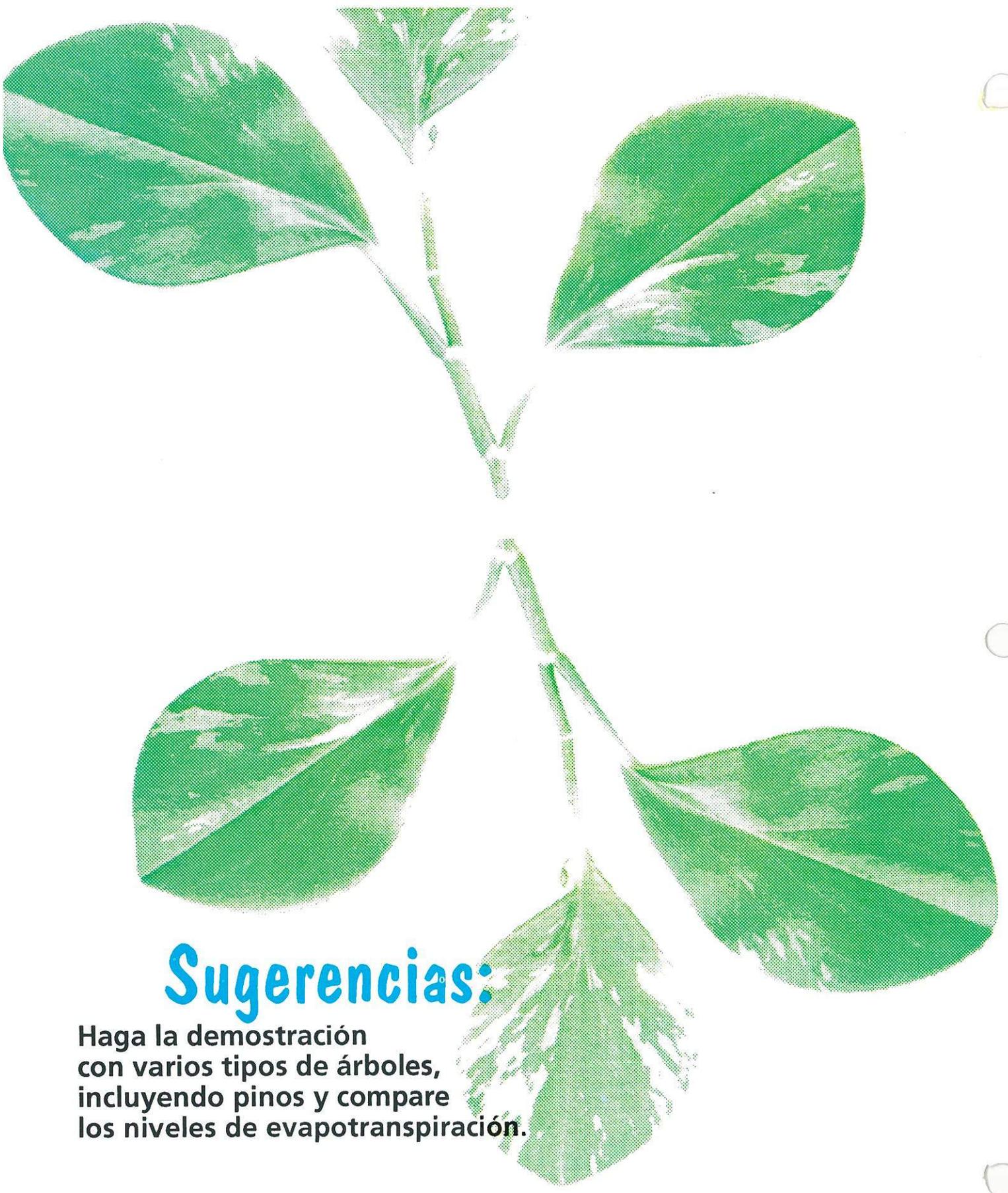
Reflexión Técnica:

*El fenómeno de la evapotranspiración es un gran regulador climático. Muchas veces la gente dice que los árboles **atraen** las nubes.*

Apartando los factores macro-climatológicos (huracanes, depresiones, estaciones, corrientes marítimas, etc.), se puede decir que es cierto.

Funciona de dos maneras:

- *Primero, los árboles respiran vapor y aire (**evapotranspiración**) por los poros (**estomas**) de sus hojas.*
- *Segundo, absorben el calor y amortigüan el reflejo del sol (**efecto albedo**) y así bajan la temperatura del aire, produciendo así condiciones para la **condensación** del mismo vapor que emitió el árbol, o sea la lluvia.*



Sugerencias:

Haga la demostración con varios tipos de árboles, incluyendo pinos y compare los niveles de evapotranspiración.



Don Marcos Gaitán de Teustepe, Boaco, Nicaragua, viene de una zona seca. Lluve poco, pero cuando llueve, cae recio! Pero la mayor parte del agua llovediza se pierde en el arrastre, causando erosión. Dice Don Marcos que hay que conservar cada gota de agua y cada granito de tierra. Aprendió la siguiente demostración de los Santa Lucianos, que lo aprendieron de los Mexicanos de Tlaxcala, que lo aprendieron de los Guatemaltecos de Chimaltenango... A



Don Marcos le acompañan Ramón Sequeira y Don Enrique Mendoza. Ellos sugieren hacer esta demostración después de haber hecho el "Reconocimiento de Terreno", pero antes de "La Balanza" y de "La Rampla". ¡Buena Suerte!

Salpica y filtración



1

Primero se escoge un terreno con pendiente leve (de 2% a 5%).



2

Se mide un metro en cuadro (1m²) y se le quitan las piedras y las malezas.





3

En las esquinas del cuadro, se colocan papeles limpios. Para que no salgan volando, se pueden clavar con una estaca. Deben quedarse pegaditos al suelo.

4

Luego, al lado del primer cuadro, sobre el mismo tipo de suelo y devpendiente, se hace el segundo cuadro del mismo tamaño.



5

Se cubre el primer cuadro con unas 3" o 4" (tres o cuatro pulgadas) de broza, guate ú hojarasca. Esto se llama cubierta muerta ó mulch.

6

Mientras, se limpia bien el primer cuadro hasta que la tierra quede completamente desnuda,



7

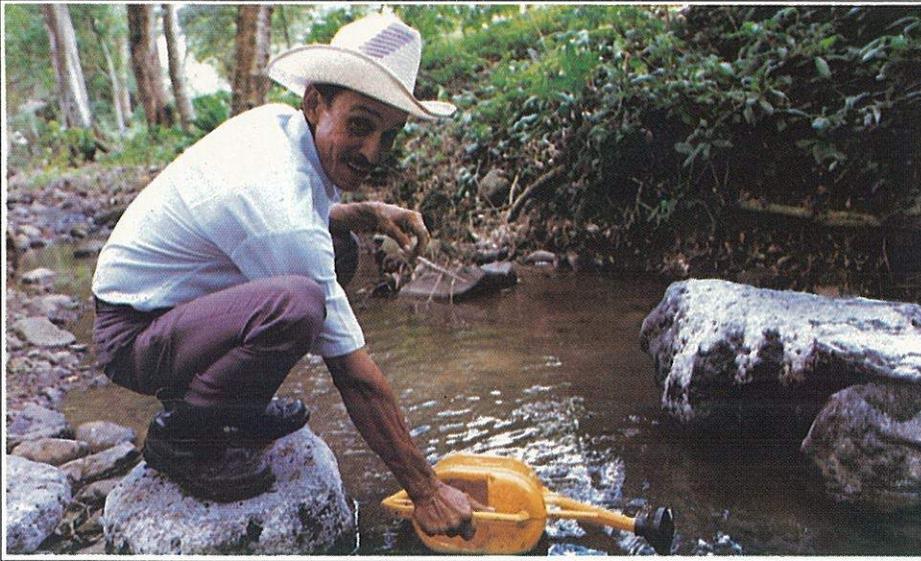
El segundo se tapa completamente con la cubierta muerta.



8

Al segundo cuadro, también, hay que ponerle papeles en las esquinas.



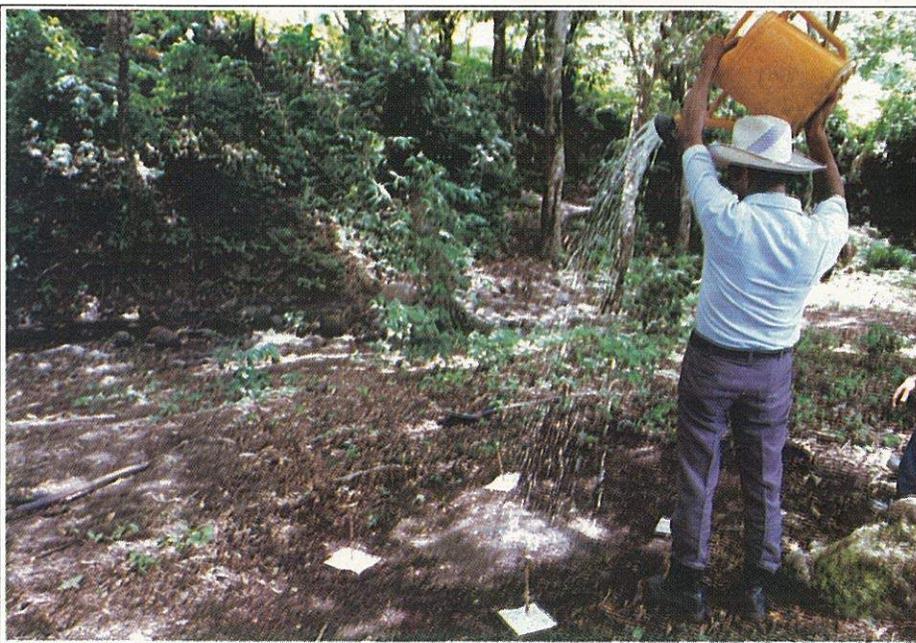
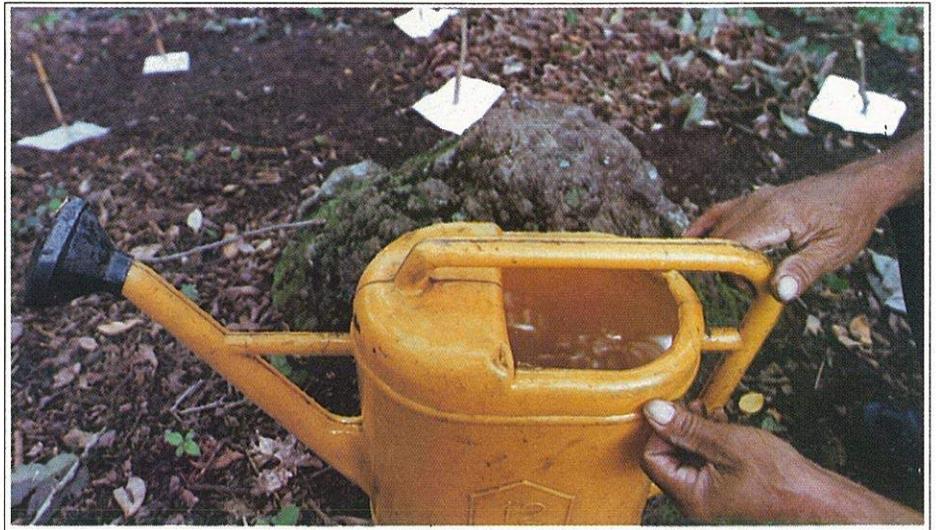


9

Aquí, Don Marcos va al río y trae una regadora llena de agua.

10

La llena completamente



11

En seguida, Don Marcos "hace llover" sobre el primer cuadro.

12

Tiene cuidado de regar el agua sobre el cuadro entero, pero, evita que caigan gotas directamente sobre el papel.



13

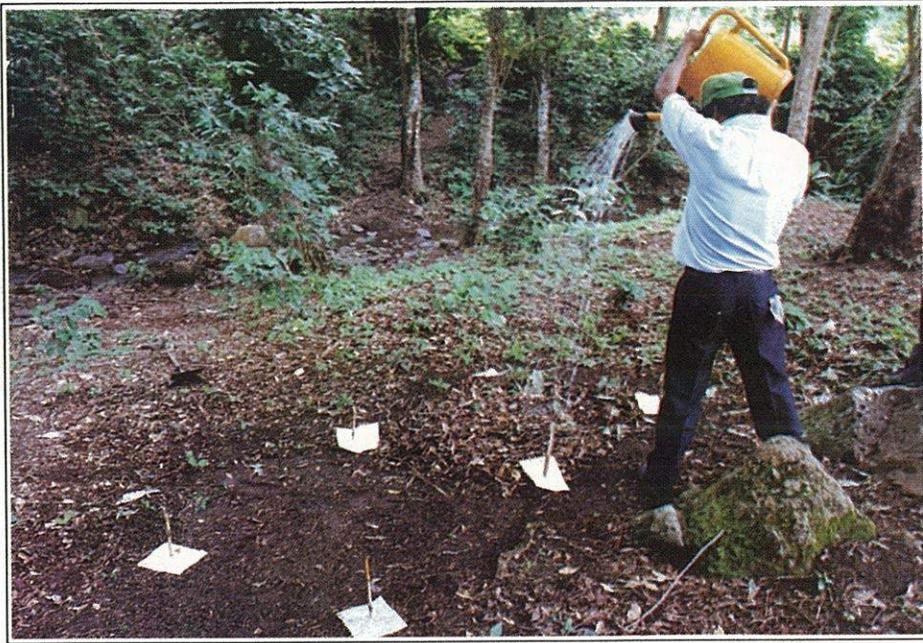


Cuando el agua se escurre fuera del cuadro, Don Marcos deja de regar. Aquí, la tierra apenas absorbió 3 litros de agua.



14

Se nota que la tierra ha salpicado y ha manchado el papel con lodo.



15

Ahora Don Ramón hace llover sobre el segundo cuadro con cubierta muerta. También lo hace hasta que el agua escurra fuera del cuadro.



16



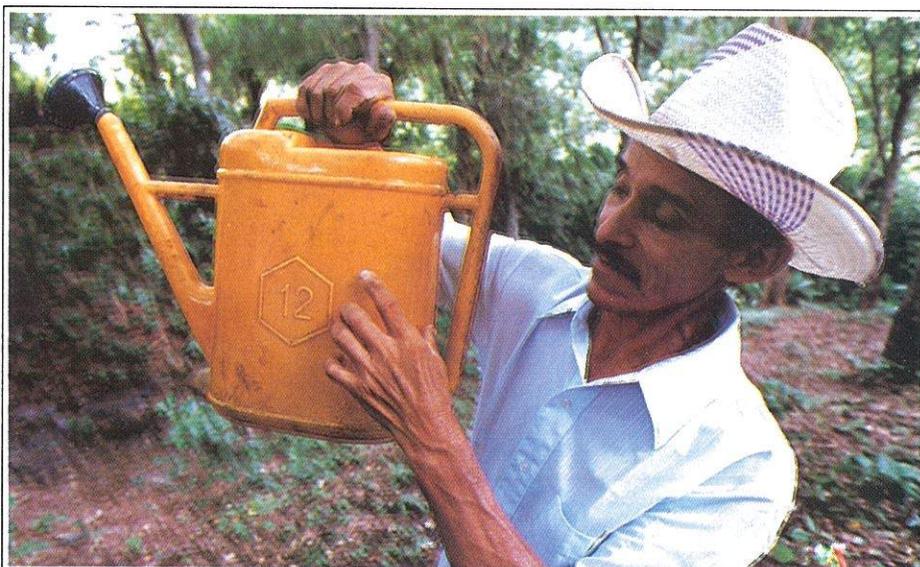
Como se puede ver, las hojas de papel se mojaron con algunas gotas, pero no se mancharon. ¿Por qué? ¿Por qué no hubo lodo? ¿Por qué no hubo salpica?

17

El cuadro con cubierta muerta absorbió un poco más de agua que el otro sin cubierta. Aquí, Don Marcos enseña hasta donde se vació la regadora.

La tierra absorbió aproximadamente 5 litros de agua. ¿Cuánto más absorbió que el primer cuadro?

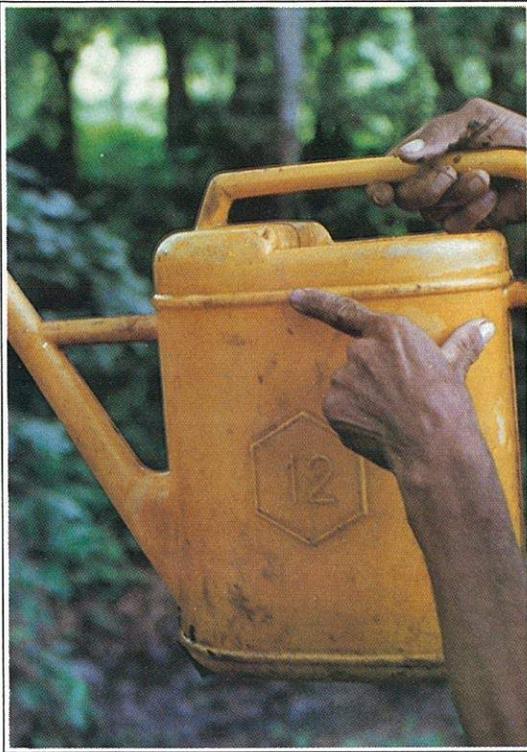
Respuesta: 2 litros.



18

Ahora Don Marcos prepara un tercer cuadro. Esta vez pica bien la tierra con una piocha, dejándola bien aflojada y mullida.





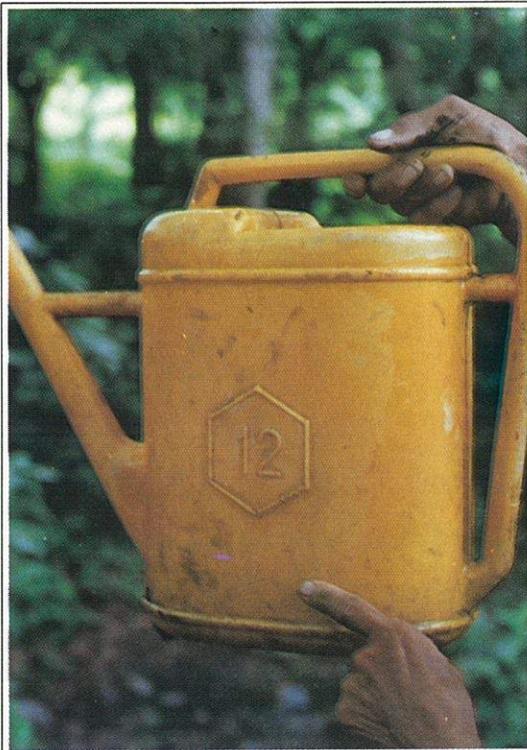
19

Este cuadro absorbió 11 litros



Don Ramón vuelve a llenar la regadora con 12 litros de agua y hace llover sobre el cuadro roturado.

20



21

Ahora la tierra absorbió más de 10 litros de agua. ¿Por qué?

22

Ahora, para demostrar lo efectivo de los trabajos de conservación de suelos y agua, Don Enrique Mendoza hace curvas a nivel con zanjitas.



23

En el bordo de arriba, pone piedritas como si fuera una barrera muerta.

24

En medio de las zanjas, pone piedras como "retenedores" para distribuir el agua.





25

Don Marcos añade hojas como barreras vivas.

26

Y al final, pone broza y guate como cubierta muerta.



27

¡Ahora la parcela está totalmente protegida!

28

Don Enrique observa tranquilamente mientras Don Marcos riega el agua sobre la pequeña parcela.



29

La cubierta muerta evita la salpica y no deja que los poros del suelo se sellen con lodo. Así puede absorber más agua. Las barreras vivas y muertas detienen las corrientes de agua.



30

Las zanjitas retienen el agua que sobra y la conservan. También sirven para frenar la fuerza de la escorrentía y conservar el suelo. Compárelo con la parcela al lado.





31

¡Un equipo que convence!





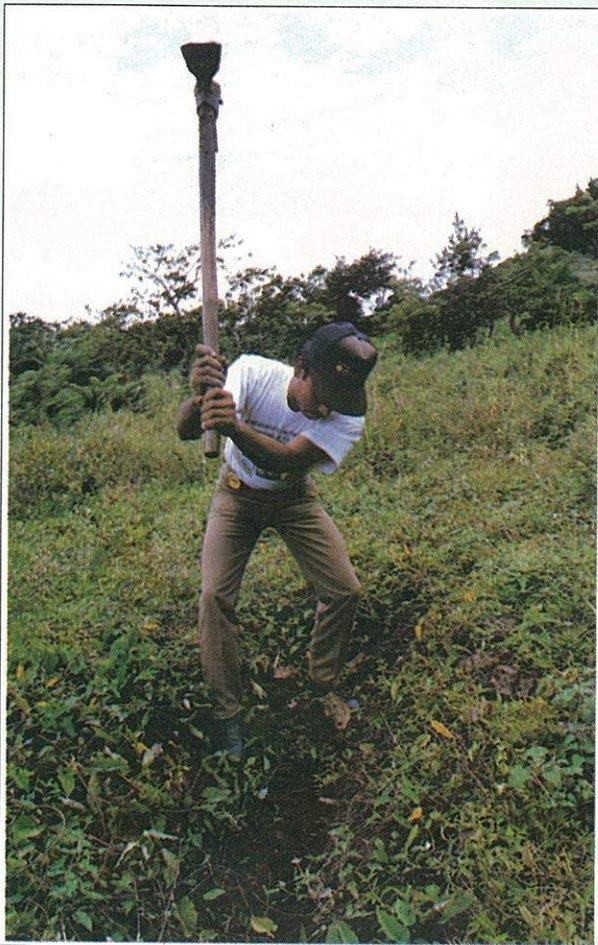
Haga la demostración en la mañana y deje los cuadros todo el día (no quite la cubierta muerta). En la tarde observen cuál cuadro se secó y cuál guarda todavía humedad. Puede medir y comparar la capa seca entre los cuadros.



Para entender bien lo que pasa en la parcela, debemos saber qué tipo de suelo tenemos. Esto nos puede dar mucha información en cuanto a su capacidad de retener el agua y de alimentar los cultivos. Un primer paso es averiguar la textura del suelo. Aquí Don Antonio Mojica de La Conquista, Carazo, Nicaragua, nos enseña una práctica que se originó en Guatemala hace más de veinte años. ¡Todavía sigue sirviendo al agricultor!



La TEXTURA del suelo



1

Primero, busque y limpie varios lugares en una parcela donde estime que hay diferentes tipos de suelo: Suelo suelto, suelo compacto, suelo pedregoso, suelo fino. Si su parcela tiene suelo de un solo tipo, también, puede buscar suelo de otra parte.

2

Escarbe y afloje un poco el suelo que le interesa analizar. De este va a llevar, más o menos, una libra como muestra.



3

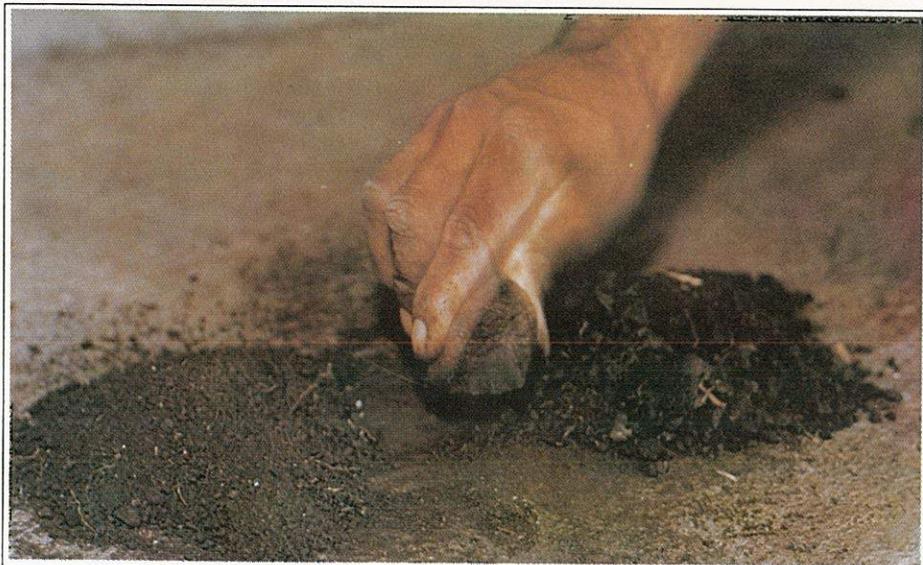
Si quiere, puede tomar una muestra del subsuelo también.

Busque las diferencias de color o según el peso. Como aquí se mira, algunos suelos son pegajosos.

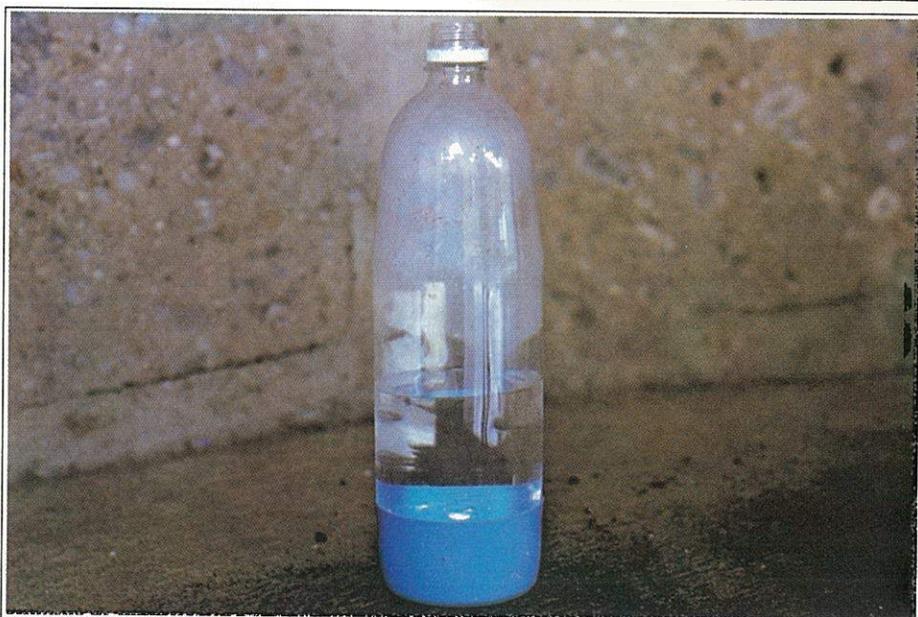
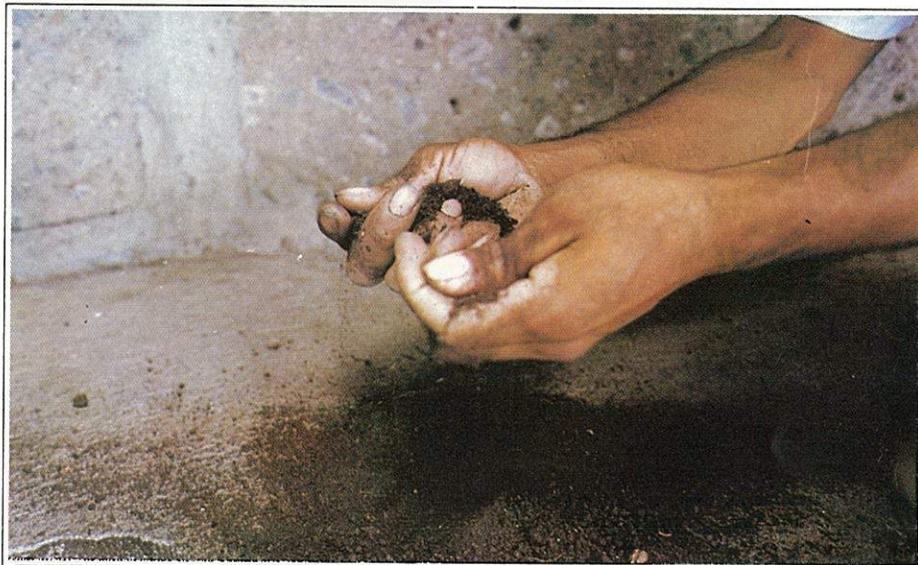
4

Otros suelos se deshacen con facilidad. Ponga las muestras de cada tipo de suelo aparte, en bolsas diferentes, sin mezclar una muestra con la otra. Busque varias muestras. Por lo menos, tres.





5 Cuando llegue a casa, desmorone completamente las muestras de suelo. Si es necesario, puede usar una piedra para molerlo. Estos pasos son más fáciles en cuanto más seco esté el suelo. ¡Cuidado de no mezclar las muestras!

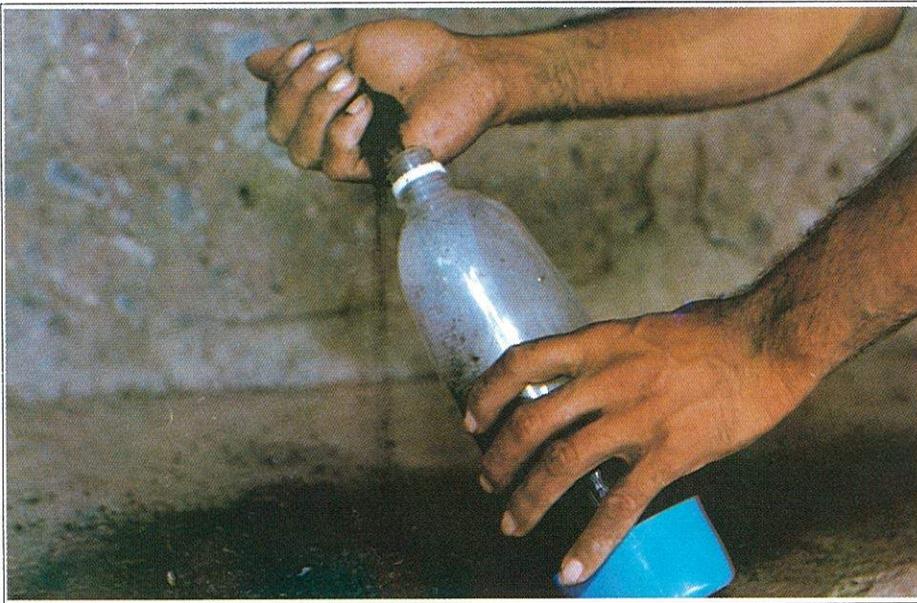
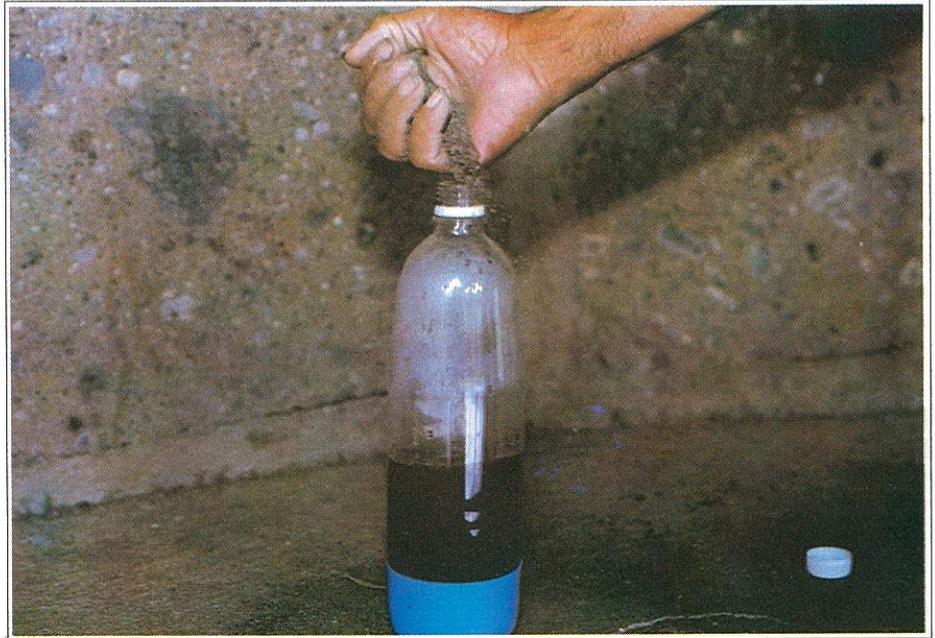


6 Ahora, busque unas botellas de un litro y llénelas hasta la mitad con agua. Se necesita una botella por muestra. Las botellas deben estar limpias y hechas de un plástico o un vidrio claro.

Ahora, le
agrega una
muestra de
suelo
diferente en
cada botella.

7

Aquí Don Antonio agrega
un suelo suelto a la
botella.



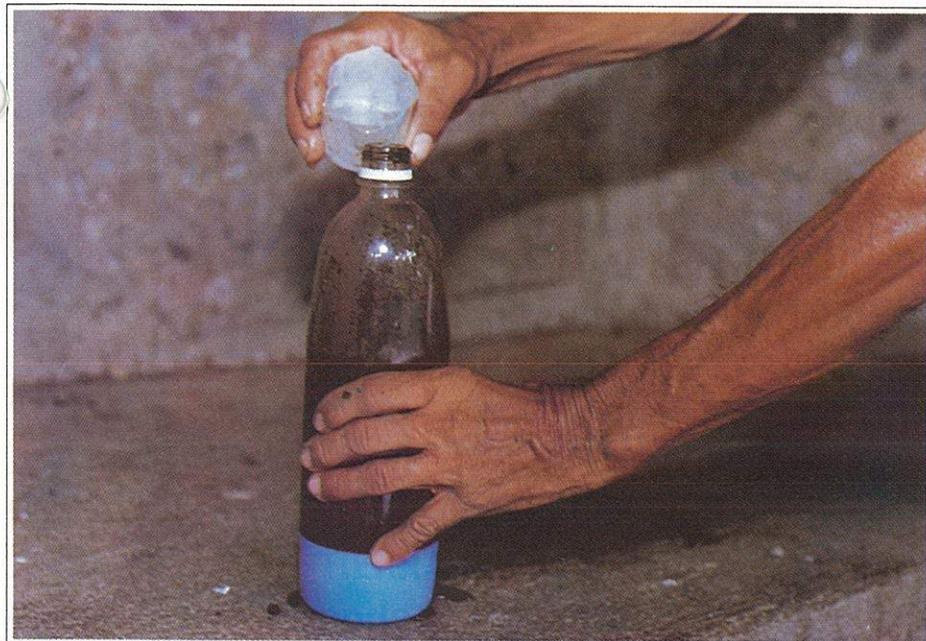
8

Aquí, agrega un suelo
negro y fértil.

9

Y aquí, un
suelo muy
pegajoso
(arcilloso).



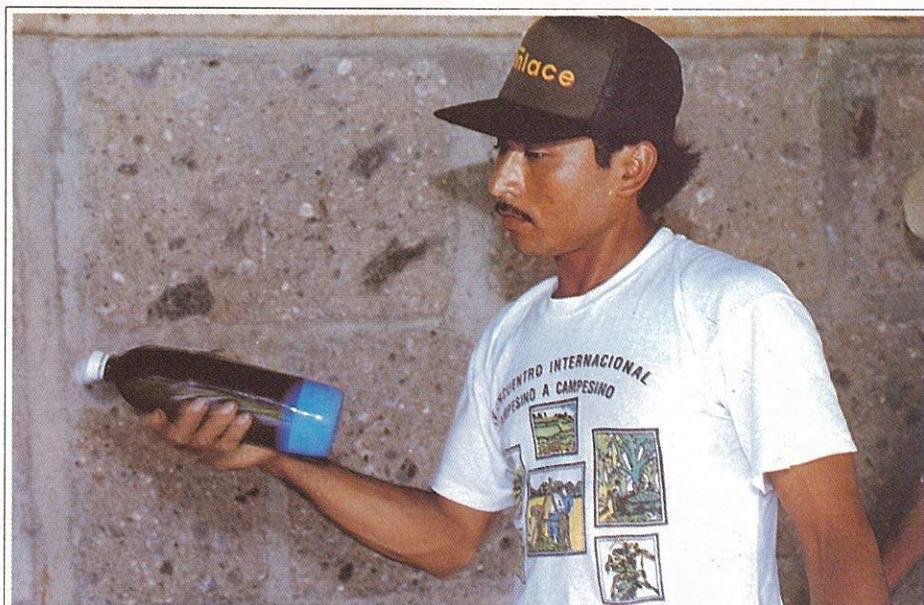


10

Termine de llenar las botellas con agua. Deben quedar más o menos con la mitad de agua y la mitad de suelo.

11

Agite bien cada botella para que la muestra de suelo, en cada una, quede bien disuelta.



12

Ahora, ponga cada botella a reposar.

¿Ya se dió cuenta cuál botella contiene el suelo suelto, el suelo fértil y el suelo pegajoso? ¿Por qué?

13

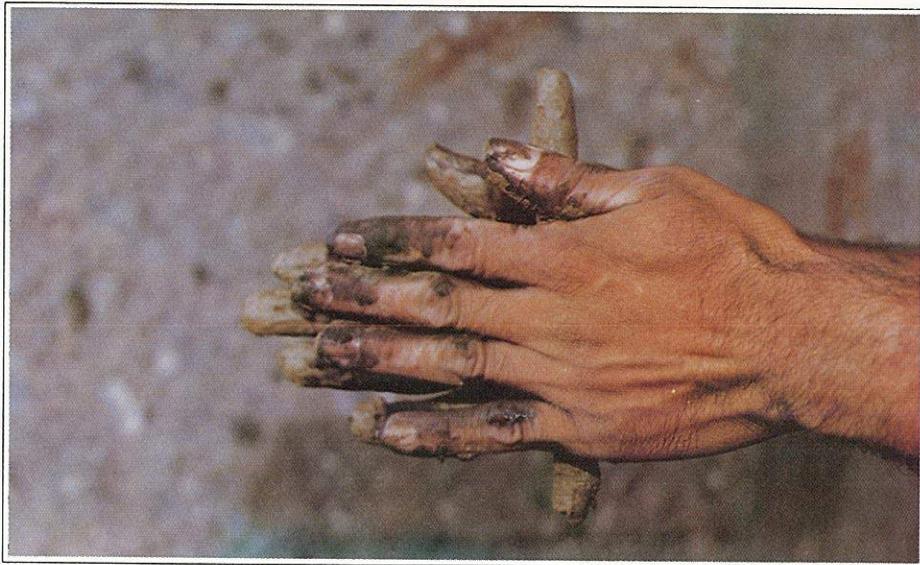
Mientras tanto, con un poquito de la muestra de suelo suelto que quedó fuera de la botella y un poco de agua, Don Antonio trata de hacer una bolita.



14

¡No se puede! Eso quiere decir que es un suelo de textura muy arenosa.





15

Ahora con el suelo pegajoso, Don Antonio trata de hacer una culebrita.

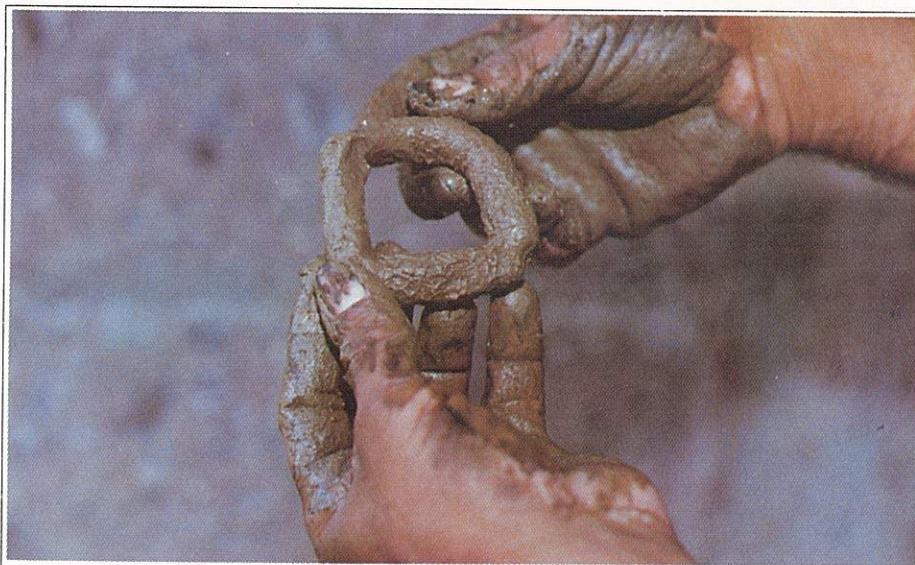
16

Luego, lo dobla en "U".



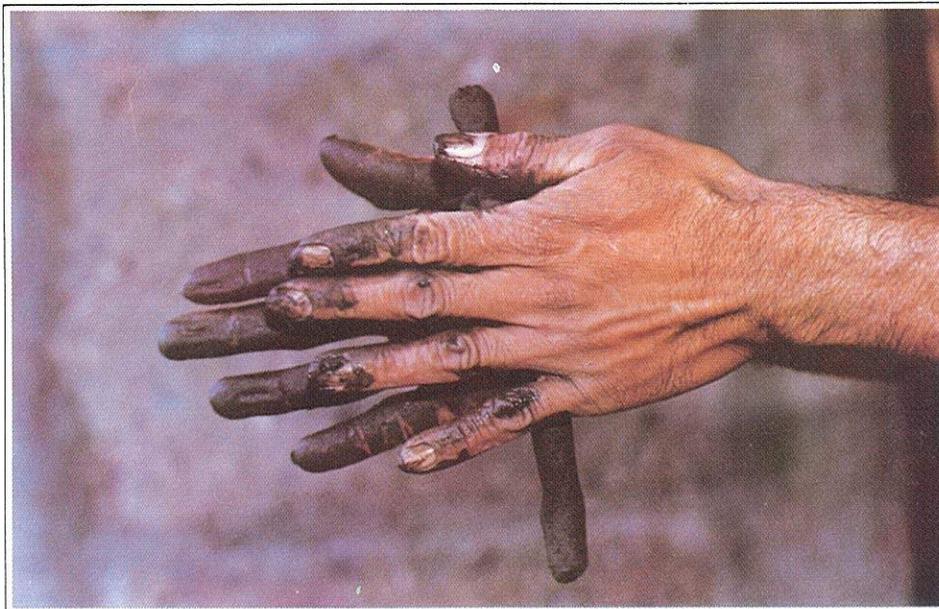
17

Hasta formar una rosca. Este es un suelo de textura arcillosa.



18

Con el suelo fértil, Don Antonio fácilmente hizo una bolita. También pudo aplastarlo.

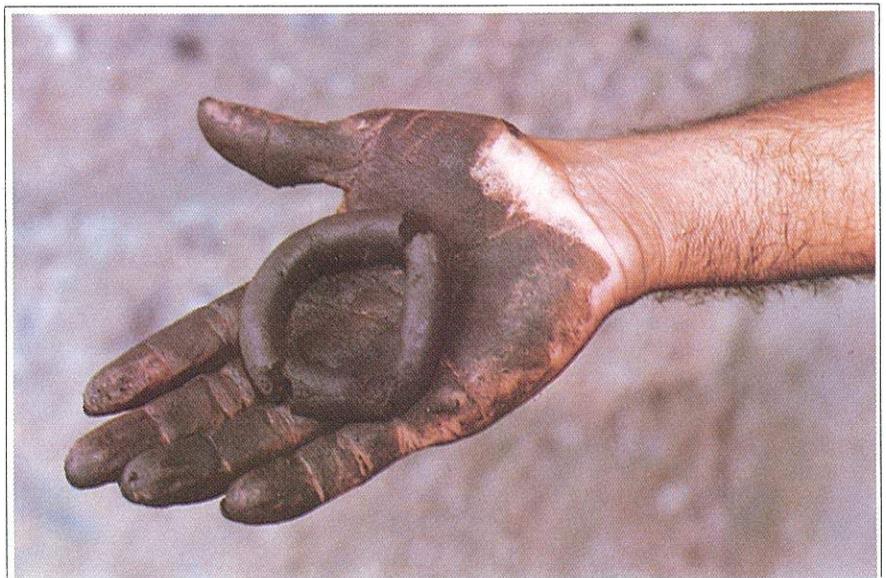


19

También, puede hacer una culebrita

Pero la rosca no da. El suelo no es arenoso, ni es completamente arcilloso. Es algo en medio. Se llama suelo **franco**. En este caso como casi se pudo hacer la rosca, como en el caso de un suelo arcilloso, le decimos suelo **franco-arcilloso**.

20





21

Coloque cada muestra frente a la botella que contiene el mismo suelo y déjelas reposar, sin moverlas durante un día entero.

22

Poco a poco, el agua se va aclarando. Vemos que cada suelo se va asentando.

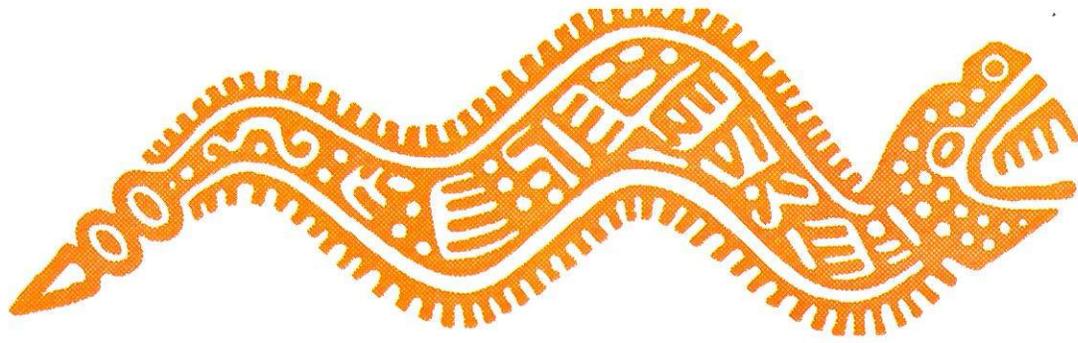


23

Pero, ahora podemos ver que se van formando capas en cada muestra. Lo

más pesado se asentó primero, formando la capa de abajo. Lo más liviano está arriba. Vemos también capas finas en medio. Encima del agua flotan partículas de basura o materia orgánica.





Reflexión Técnica:

Conocer las propiedades físicas del suelo es básico para el reconocimiento de terreno. El tipo de suelo debe ser tomado en cuenta antes de implementar cualquier medida mecánica o de fertilidad en la parcela, porque influye en la viabilidad de éstos.

Sugerencias:

Puede realizarse toda la preparación y la demostración con varios equipos, dejando que éstos expliquen donde han encontrado su suelo, de qué tipo es, etc... mientras hagan las rosquillas, culebras y bolitas. Puede realizarse en conjunto con el **Reconocimiento de Terreno** . Para más detalle técnico, refiérese a **Reconocimiento de Terreno** , página 28, en el libro **Tierra Fresca** .

