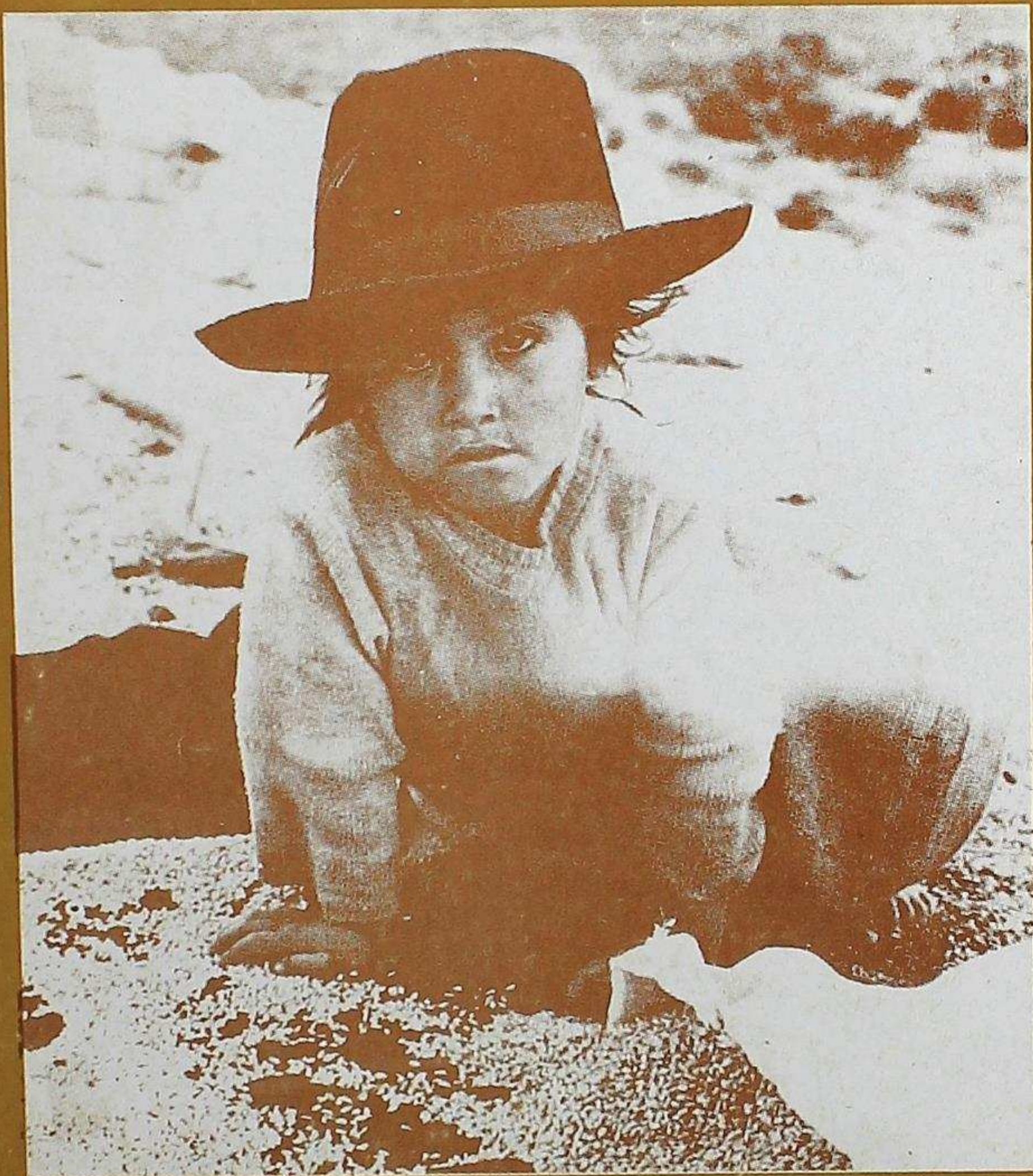


KAY PACHA

ESCUELA
ECOLOGIA Y COMUNIDAD
CAMPESINA



PROYECTO ESCUELA, ECOLOGIA Y COMUNIDAD CAMPESINA

Promoción de la Educación Forestal
Ecológica en Escuelas Rurales de la Sierra
GCP/PER/O32/SWI



Ministerio de Agricultura
Dirección General Forestal y de Fauna

Ministerio de Educación
Dirección General de Educación
Primaria y Secundaria de Menores



FAO
Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y Alimentación

COTESU
Cooperación Técnica del Gobierno Suizo

Comité editorial:

Manuel Valdivia
Chris van Dam
Antonieta Noli

Diseño y diagramación: Carlos González

Ilustración: Blanca Santander

Revisión de estilo: Nelson Coronel

Corrección: José Luis Carrillo

Realización: IPALSA

Impresión: S.R. San Remo

Dirección:

General Santa Cruz 734 - Jesús María

Teléfono: 32-40-52 / 23-20-41

Dirección Postal:

Apartado 140016 - Lima 14, Perú

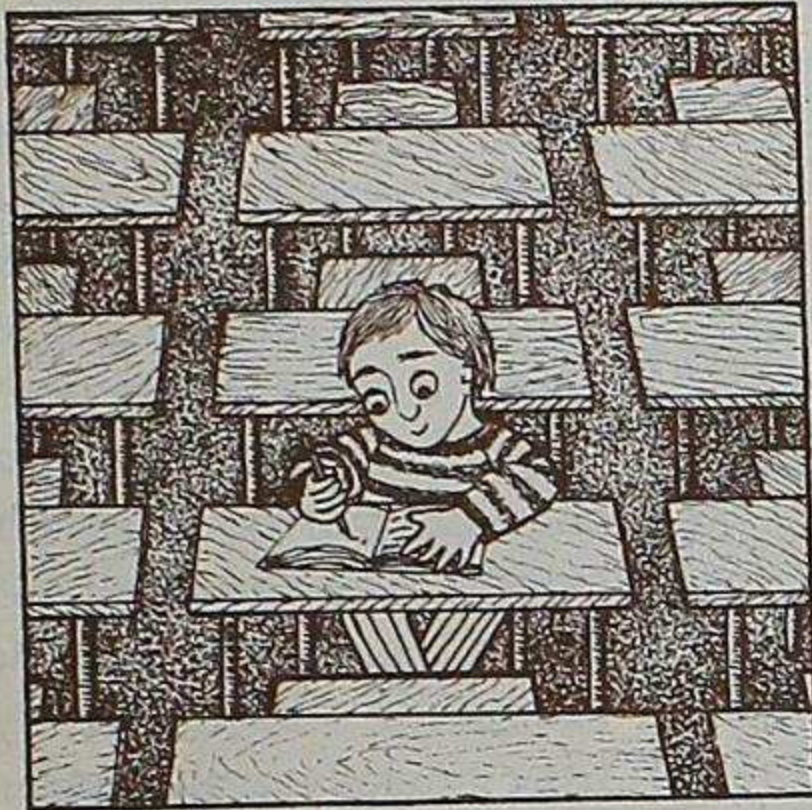
Lima-Perú

Noviembre 1988

PRECIO: I/. 800.00

YA ES TIEMPO...

Kay Pacha nace con la pretensión de ayudar al maestro rural a mejorar la educación del niño campesino, del niño comunero. Sabemos cuán dura es la tarea del docente y cuán poco conocidas son las difíciles condiciones de vida en las que desarrolla su labor; cuán poco se valoran esas interminables caminatas de los lunes y de los viernes por cerros escarpados, muchas veces en medio del frío y de la lluvia; cuán poco se le reconoce su capacidad de mantener, con un magro ingreso, dos casas: una en la comunidad y otra en la ciudad. Cuán distintas las condiciones con relación al maestro de la ciudad: en el campo no hay luz eléctrica, no hay agua, no hay quién le dé pensión o le venda alimentos, no hay distracciones. Aislado del mundo urbano, no llegan periódicos ni revistas;



sólo la radio es, a veces, una reconfortante compañía.

Y en lo que se refiere a su trabajo como docente, las cosas no suelen ser más fáciles. Bancas y pupitres en mal estado, una pizarra gastada por el tiempo, y una enciclopedia como único material para las clases. Niños que a duras penas logran comprar lápiz y cuaderno; que, al igual que el profesor, llegan cansados por la distancia recorrida, a menudo mal alimentados, con los consiguientes problemas de aprendizaje.

Pero si las condiciones son difíciles para el docente rural, lo son aún más para el niño campesino. Encerrado entre cuatro paredes, la escuela es la negación de su mundo infantil. Como pastorcito o en las tareas agrícolas, la inmensidad del territorio comunal, del espacio andino siempre ha sido su marco de vida. La escuela, al encerrarlo durante horas y horas en este pequeño reducto, niega esta primera e íntima vivencia. Pero además, el currículo así lo exige: al niño andino se le habla de cosas extrañas, y en un idioma que no es el suyo. Así, poco a poco —y subrepticamente— se inicia ese proceso simultáneo de valoración de lo urbano, de lo costeño, de lo exterior, y el desprecio de lo rural, de lo andino, de la propia comunidad.

Hay que entender que el niño está doblemente castigado: además de sus propios problemas, también sufre las consecuencias de las difíciles condiciones de vida y de trabajo de sus maestros. Los lunes y los viernes son, en muchas comunidades, días perdidos. Lo son también aquellos días en que el docente 'baja' a la ciudad a cobrar su sueldo o a realizar gestiones administrativas. Pero no solamente es un problema de cantidad, sino también de calidad de la educación. Cuando las condiciones de vida son difíciles; cuando el docente se encuentra con la dificultad de castellanizar o de hablarle al niño de cosas que no tiene por qué entender; cuando no hay material para nada, entonces cunde la desazón, y el trabajo se convierte en rutina.

La educación del niño, que debería ser una seguidilla de experiencias, de vivencias, de un descubrir su propio mundo, termina sólo en dictado, copia, memorización, repetición interminable.

El niño campesino intuye, percibe que su profesor está de paso, que no es de la comunidad, que su deseo es irse a otro lugar, más cerca de la capital provincial o departamental. Consciente o inconscientemente, algunos profesores hablan con entusiasmo de la costa y se les ilumina el rostro cuando mencionan el mundo de la ciudad. Consciente o inconscientemente aflora en su charla un desdén por la vida en la comunidad, sus costumbres, su lengua, sus conocimientos, su cultura.

Ya es tiempo de cambiar.



Es tiempo de que muchos docentes tomen conciencia de que el sistema educativo, del cual ellos son también actores, está causando daño a esos niños. Es tiempo de que mediten sobre la actitud de desprecio que tienen muchos de sus colegas por 'lo indio', 'lo cholo', y de cuán negativas pueden ser las consecuencias para que los niños afirmen su identidad como campesinos y valoren su comunidad. Y cuán injusto, además, cuando, precisamente ahora, investigadores de las diversas ciencias empiezan a encontrar en el saber popular andino, en sus conocimientos y tec-

nologías tradicionales, una inmensa fuente de riqueza para solucionar problemas agrícolas, de salud, etc., allí donde la ciencia occidental ha mostrado tener graves deficiencias.

Es tiempo de que el docente se pregunte: ¿qué hago yo para que estos niños se sientan orgullosos de su lengua, de su familia, de su comunidad?

Y es tiempo, sobre todo, de decir la verdad, de desmitificar esta pretendida vida mejor y feliz fuera de la comunidad, de desenmascarar el espejismo que significan la costa y las ciudades. Es tiempo de contarles a los niños que la mayoría de los que han migrado viven en un tugurio, en un rincón del arenal, sin agua y sin espacio, despreciados por la sociedad, menospreciados sus valores de solidaridad y ayuda mutua. Es tiempo de hablarles de lo que es la vida de un niño o de un adolescente en un pueblo joven, de la inseguridad y el desamparo, de la drogadicción, de la delincuencia, del desempleo. Es tiempo de apagar las luces que artificialmente hacen brillar la ciudad.

Es tiempo de mirar hacia adentro y de explorar junto con ellos, padres y niños, la posibilidad de quedarse, para hacer algo distinto de la comunidad.

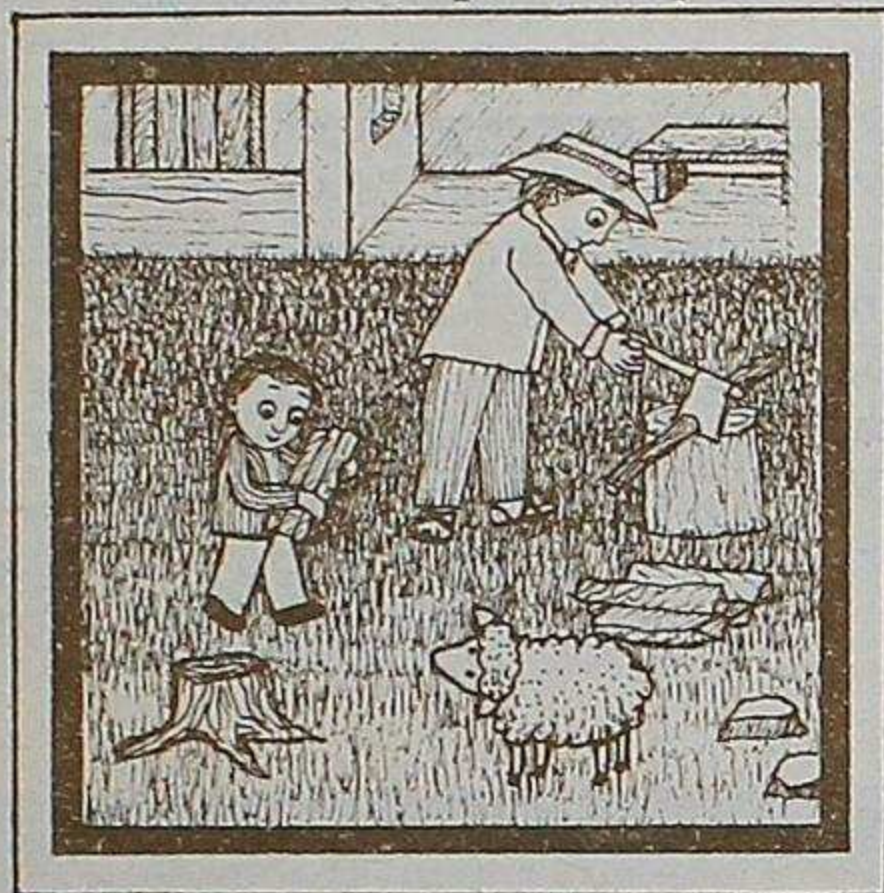
Ya es tiempo de que los docentes hagan del aula un centro de experimentación, de vida comunal, enseñándoles a los niños a descubrir lo suyo, a valorarlo, a pensar por ellos mismos.

Ya es tiempo de alegrar la escuela y de que el aprendizaje sea una experiencia gozosa. Bastante sufrirán estos niños en su vida adolescente y adulta para que inicien su calvario en la escuela.

Kay Pacha tiene la pretensión de poner su granito de arena en esta tarea.

Por un lado, quiere satisfacer esa necesidad de información que tienen los docentes; pero busca que esa información sea también de utilidad para el niño. De ahí que la mayoría de los artículos concluyan proponiendo algunas actividades pedagógicas que el profesor puede realizar con los niños.

Por otro lado, Kay Pacha quiere ser 'puente'. Puente entre, por una parte, la inmensa cantidad de instituciones e investiga-



dores que vienen reflexionando sobre el mundo andino y proponiendo alternativas de desarrollo, y, por otra parte, la escuela. Puente entre aquellos docentes desconocidos, que con 'los recursos de la pobreza' tratan creativamente de hacer algo más con los niños y tienen interesantes experiencias que compartir, y aquellos otros miles que necesitan el estímulo del testimonio.

Kay Pacha no es un esfuerzo aislado. Forma parte del proyecto Escuela, Ecología y Comunidad Campesina, cuya finalidad es 'promover la educación del niño campesino

andino en la recuperación y el uso racional de los recursos naturales en el marco de su realidad cultural'. Como proyecto, da continuidad al Programa de Educación Forestal que hoy se aplica en algo más de mil centros educativos rurales en diez departamentos (Cajamarca, La Libertad, Ancash, Junín, Huancaavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Puno y Arequipa). Es a los aproximadamente tres mil docentes que aplican este programa a quienes va dirigida por ahora esta revista. Esperemos que en un futuro próximo también pueda ser leída por los demás. Esperemos, asimismo, que Kay Pacha contribuya a devolver a los Andes algo de lo mucho que nos han legado.

Chris E. van Dam

Los programas educativos que se aplican en la escuela rural suponen, equivocadamente, que en la sociedad campesina no existe pensamiento ni cultura.

En otras palabras, "la cultura oficial" está profundamente confundida y ha establecido equivalencias erróneas. Por ejemplo, cree que en el mundo campesino las mentes están "vacías" cuando lo que en realidad se constata es la incapacidad de la cultura oficial para entender un pensamiento diferente.

De la misma manera, ha creado otra falsa premisa; que el analfabetismo es sinónimo de ignorancia total y absoluta, no reconociendo que es solo el desconocimiento de la técnica de leer y escribir a la manera occidental.

Si bien es cierto que los campesinos no saben leer ni escribir, en cambio, sí tienen muchos otros conocimientos: saben sembrar, cosechar y deshierbar; tejer, hilar y teñir, hacer canastas, ollas y mantas; saben preparar el terreno para las faenas agrícolas, seleccionar semillas, criar animales, etc. Es decir, la mente campesina está llena de conocimientos muy útiles y que son imprescindibles para vivir en el campo.

En relación a la naturaleza, los campesinos han desarrollado un tipo de conocimiento que nombra, distingue y clasifica los elementos de la naturaleza existentes en su comunidad. Por ejemplo, distinguen y clasifican los diferentes tipos de suelos, semillas, ecologías, tipos de hojas, raíces, tallos, etc.

La diferencia radica en que este saber campesino tiene un lenguaje y un criterio propio para la clasificación de los elementos del mundo natural.

Aquí la Educación Rural enfrenta un primer gran reto que el maestro debe resolver creativamente. Los programas oficiales se han estructurado como si la mente del niño campesino se hallara vacía; como si fuera una especie de hoja en blanco que debe llenar la cultura oficial que pretende expandir la escuela.

El maestro rural debe reparar en este enfoque equivocado. Se hace necesario que el maestro investigue, conozca y valore el conocimiento campesino y proyecte su estrategia de aprendizaje a partir de esta realidad.

Además, es necesario reparar en otro aspecto que genera conceptos erróneos: ante la inserción en la escuela, que resulta violenta y diferente a toda su experiencia social y familiar, muchas veces el niño responde tímidamente; otras veces se demora al dar respuestas, porque se siente cohibido al no comprender lo que se le pregunta en una lengua y utilizando términos que son diferentes a los que él está acostumbrado. Entonces, algunos maestros confunden esta reacción y la califican de lentitud intelectual, cuando solo se trata del temor que siente el niño ante el nuevo mundo, tan extraño y autoritario que se da en la escuela.

Pero si los maestros tratamos, con mucha sensibilidad, de lograr primero la amistad y la confianza de los niños campesinos, nos encontramos con niños

¿Cuánto sabe un niño campesino?



muy comunicativos y que saben muchas cosas, sobre todo en referencia a la naturaleza. Los niños campesinos empiezan su aprendizaje casi desde el mismo momento en que nacen. Apoyado en el seno materno o recostado sobre la espalda de su madre, el niño campesino desde muy pequeño mira el mundo y la vida. Capta, aprende, diferencia colores, formas, tamaños, dimensiones, y no lo hace en abstracciones intelectuales, como son los bloques lógicos; antes, bien, estos conceptos los aprenden en la naturaleza: en los colores de las aves y de las plantas, en las formas de las piedras, en la textura de los suelos, hojas o semillas.

Es mi intención relatar cómo llegamos a percatarnos del amplio conocimiento de la naturaleza que tienen los niños campesinos. La experiencia la realizamos en la comunidad de Kilish, provincia de Cajamarca (1).

Durante varios meses acompañamos a los niños en las diferentes tareas que realizaban ayudando a la familia, pastando sus rebaños, recogiendo hierba para los cuyes, ayudando en la chacra, etc. Este proceso nos permitió, entre otros conocimientos, aprender los tér-

minos con los que nombran los diversos elementos de la naturaleza.

Cuando nos fue posible familiarizarnos con su lenguaje y logramos un mejor nivel de comunicación, desarrollamos juegos de expresividad psicomotriz, empleando términos que les resultaban familiares y simpáticos; por ejemplo, coréabamos y hacíamos expresión corporal. (Ver "Actividades Pedagógicas").

Los niños se divertían con estos juegos improvisados. Luego, para flexibilizar las manos, preparándolos para realizar expresiones gráficas, iniciamos ejercicios de ritmo, en los que cantábamos y adiestrábamos las manos. (Ver "Actividades Pedagógicas").

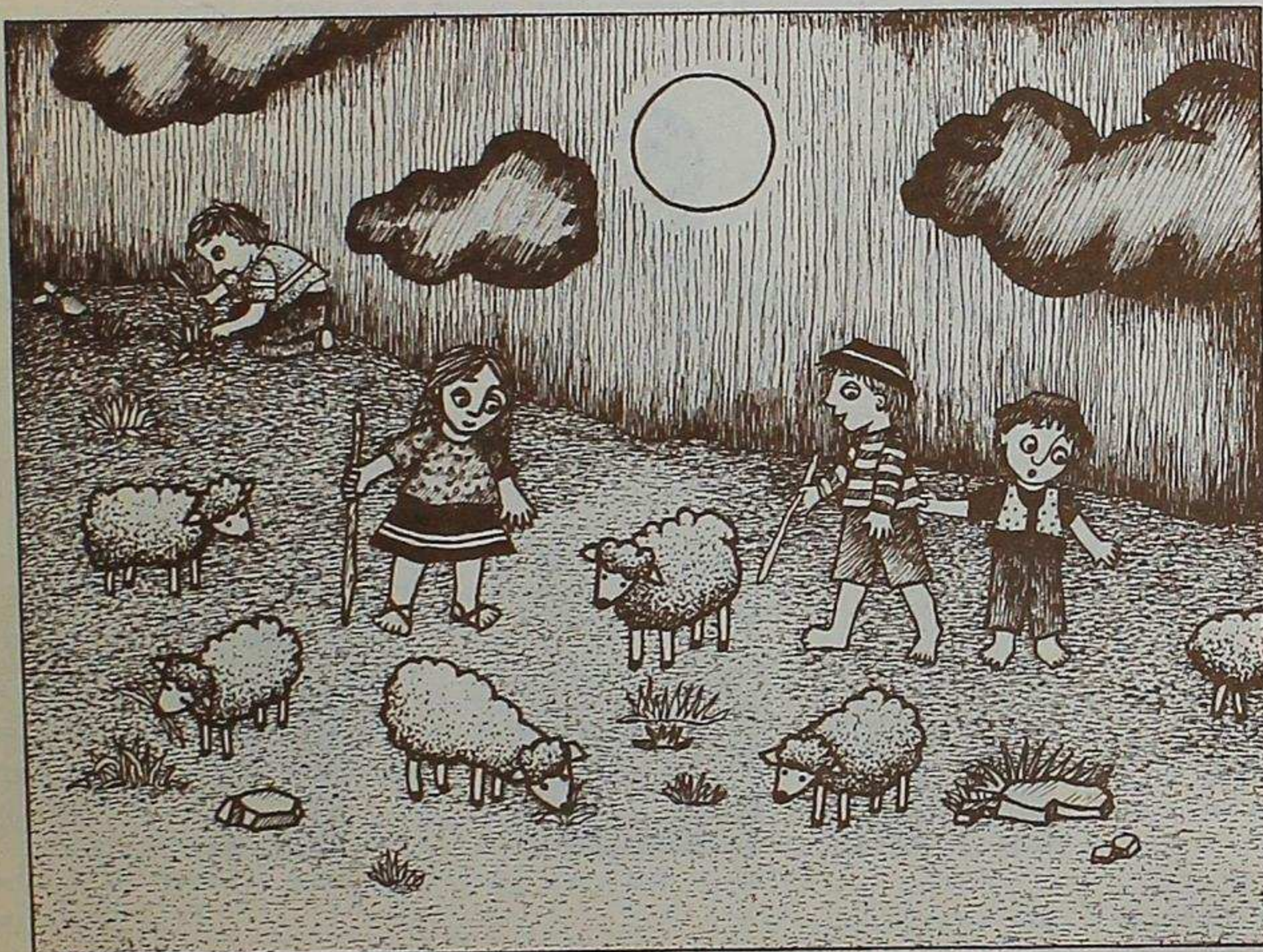
Cuando ya habíamos ganado su plena confianza y amistad, preguntamos a los niños acerca de sus conocimientos sobre la natu-

raleza. Buscamos obtener tanto información oral como gráfica, mediante dibujos. Planteamos las preguntas empleando el vocablo "laya", que es el término clasificador que utiliza la comunidad.

"¿Cuántas layitas de plantas conoces?"

"¿Cuántas layitas de montes conoces?"

"¿Cuántas layitas de piedras conoces?"



Fue asombrosa la amplia información que nos dieron. Los niños nombraron 182 plantas silvestres que existen en su comunidad, y señalaron las variedades de cada una de ellas, así como su utilidad y hábitat. Los adultos confirmaron esta información, pero sólo pudieron nombrar 120 plantas, aclarando que los niños habían señalado algunas plantas que crecen por otros lugares y no en la comunidad.

La primera gran distinción que los niños establecen en el mundo vegetal es la que diferencia la flora silvestre de la cultivada, percibiendo a la primera como el conjunto de plantas "que se paran solitas", es decir que son autosuficientes, y las plantas "tapaditas", es decir las que necesitan que sus semillas sean "enterradas", plantadas.

La flora silvestre, denominada "monte", es muy apreciada por niños y adultos, tanto por los recursos naturales que en ellas se encuentra (leña, madera, medicamentos, etc.), como por el significado misterioso y mágico que encierra. Esta flora crece en áreas que no son accesibles a la agricultura: quebradas profundas, despeñaderos, abismos de los cerros.

Los niños son conscientes de que las plantas cultivadas aseguran la vida del ser humano al proporcionar los alimentos.

La flora silvestre es clasificada en variedades y subvariedades. Los nombres que le asignan a cada tipo representan los criterios objetivos sensibles que se dan en el mundo concreto. Estos son: sexo, tamaño,

color, textura, olor, utilidad, etc. Veamos algunos ejemplos de esta clasificación, que demostrará el conocimiento de la naturaleza que poseen los niños de Kish. (Ver "Actividades Pedagógicas").

Cuando les pedimos a los niños que dibujaran las plantas silvestres, hicieron hermosos dibujos que nos permitieron darnos cuenta de que la vegetación silvestre tiene un encanto especial para ellos, pues encierra una dimensión mágica. En la vegetación silvestre se esconden los personajes míticos; anidan y aguardan sonidos, colores y sucesos maravillosos, que llenan de fascinación la imaginación infantil. De allí el gran interés que mostraron los niños por dibujar esta vegetación en lugar de hacerlo con las plantas cultivadas.

De esta manera obtuvimos cientos de nombres y dibujos, en base a los cuales los niños nos contaron lindísimos cuentos e historias que les fueron relatados por sus madres, o abuelos, a través de los cuales los niños empiezan a explicarse el mundo.

Esta experiencia es solo parte de una investigación mayor. Hemos querido compartirla con los maestros rurales en el común esfuerzo que debemos realizar para conocer verdaderamente al niño campesino con el cual trabajamos y para repensar nuestros esquemas de aprendizaje que, si desean ser eficaces, deberán fundamentarse en la experiencia que los niños traen y la que les posibilita su mundo real.

Si ignoramos o negamos esta experiencia, estaremos ignorando la vida del niño; negaríamos, también,



el apoyo que debemos brindar a la economía campesina, porque en esa experiencia está su incorporación y aprendizaje para el trabajo. Pero también revela un amplio conocimiento de gran utilidad para la vida real: todas las plantas que los niños nombraron eran útiles para algo, y el niño conocía esa utilidad: las plantas servían como leña, como forraje, como medicina, etc.

Si la educación rural desconoce o subvalora el conocimiento del niño y de la familia campesina, la escuela se alejará cada vez más de la comunidad a la que debe servir y, lo que es lamentable también, desperdiciará todos los grandes aportes que esta comunidad podría brindar a la escuela. ¿Qué quedará entonces? ¿Para qué servirán los esquemas de aprendizaje memorístico, mecánico y superficial?

(1) Si se interesa por la totalidad de la investigación que le comentamos, puede consultar nuestra investigación: "Los dos lados del mundo y del tiempo", editada por CIED, Lima, 1987.

ACTIVIDADES PEDAGOGICAS

Sistematización de experiencias:

Las plantas que existen en la comunidad

1. Pedir a los niños que escriban una lista con los nombres de las plantas que existen en la comunidad. Cuando cada uno ha terminado su lista, formar grupos de dos niños cada uno. Ambos niños deben cotejar sus listas y completarlas con los nombres que ha encontrado el compañero de grupo.

2. Cuando cada pareja ha terminado, formar nuevamente grupos de dos niños, procurando que no se vuelvan a reunir los que ya estuvieron juntos. Cada niño debe enriquecer su lista copiando del otro. Hacer esto una vez más.

3. El profesor copia en la pizarra cualquiera de las listas. Al hacerlo corrige la ortografía. Todos los niños examinan la lista y sugieren nuevos nombres.

4. Buscar algún criterio de clasificación (se puede aprovechar los criterios expuestos en el artículo) y asignar un símbolo a cada una de las clases (un aspa, un círculo, una estrella). Luego preguntar a los niños qué signo hay que poner al lado de cada uno de los nombres de cada lista.

5. Para acabar el trabajo anterior, los niños deben copiar en su cuaderno las listas que hubieran resultado, dos o tres según la clasificación.

Dibujo sobre experiencias personales

Como lo explica la autora, el dibujo puede convertirse en un medio para explorar los conocimientos del niño. Para que sea así son necesarios dos pasos:

— Dibujo por los niños

— Diálogo maestro/alumno

El diálogo se lleva a cabo individualmente, mientras los niños trabajan. Tiene por objeto conseguir que los niños comenten y expliquen lo que han dibujado.

Paso seguido se debe proceder a hacer un comentario en grupo de los dibujos. Por lo general, los dibujos de los niños dan lugar a que los niños digan qué fue lo que quisieron representar o cuenten relatos sobre el tema. Estos diálogos pueden convertirse en valiosos instrumentos de enseñanza/aprendizaje, puesto que permitirán que el niño exponga espontáneamente asuntos que conoce bien. Al trabajar de este modo se da un paso adelante en cuanto a pedagogía respecta, pues los niños pasan a ser el centro de la clase.

1. Según el tema que se esté estudiando, pedir a los niños que dibujen. Proponer asuntos muy concretos (gente cosechando; los animales que viven en los cerros; el día de mercado, etc.).

2. Dialogar con ellos en forma individual y grupal.

3. Armar una exhibición de los dibujos.

Esta fue una de las quince preguntas que un grupo de agrónomos y planificadores del desarrollo, bolivianos, le formularon al Dr. Heinz Ellenberg, renombrado ecólogo que se desempeña como catedrático de la Universidad de Gotinga, RFA. El autor, profundo conocedor de la realidad andina, contestó a los interrogantes en un folleto titulado "Desarrollar sin destruir" (*), del cual hemos tomado la respuesta a la segunda pregunta, que nos sirve como titular del artículo.

"Se debería desarrollar la agricultura, la ganadería y la silvicultura del país, adaptando estas técnicas a las condiciones ecológicas y socioeconómicas existentes. Para ello, deberían conservarse en lo posible la mayoría de los métodos tradicionales que, en muchos casos, son más favorables, ecológicamente, que los importados de Europa, Norteamérica o Asia del Este..."

"En las alturas superiores a los 3,000 metros, debería retornarse con mayor preferencia a la cría de camélidos locales: llamas, alpacas, vicuñas..."

"...La introducción de animales europeos que no existieron en ningún lugar de Sudamérica, antes de la conquista española, es fatal..."

"La ausencia de la capa boscosa aumenta no sólo la pérdida de la tierra fértil, por transporte de agua, sino que puede ser también la causa de derrumbes..."

Respuesta breve:

La causa fundamental del aumento anormal de la erosión del suelo, por el correr de las aguas de lluvias, es en casi toda Bolivia el *pastoreo* desorganizado. Este

debe mantenerse alejado de los declives y otras superficies expuestas a la erosión y excluido completamente de los bosques (o reforestaciones).

También la quema de campos de pastoreo y la búsqueda de leña deben ser reglamentadas efectivamente. Es importante, además, una campaña permanente contra la maleza de los pastizales, es decir, las plantas despreciadas por los animales, y por ello indirectamente favorecidas. La eliminación de esta maleza que predominan en grandes superficies, aumentaría el valor alimenticio de estos campos de pastoreo y disminuiría los daños ocasionados al suelo por las pisadas del ganado.

En las alturas superiores a los 3,000 m. debería retornarse con mayor preferencia a la cría de camélidos locales (llamas, alpacas, vicuñas), debido a que tienen pisadas blandas que dañan menos el suelo que las de animales de tipo europeo con pezuñas afiladas, introducidos por los españoles.

En los *terrenos de cultivo* la erosión del suelo será más lenta con el uso de la herramieta agrícola (tacla) y del arado de gancho de los españoles, que con los modernos arados de disco o arados de reja.

La erosión de suelos arenosos por medio del viento también llega a dimensiones peligrosas, por el pastoreo inadecuado (en número y oportunidad) de los animales y por el labrado descuidado de la tierra, como se observa hoy día, por ejemplo, en los alrededores de Santa Cruz.

Evitar estas causas y colocar una cortina de plantas

*¿Qué se puede hacer
contra la erosión del suelo
que avanza tan rápidamente?*

que proteja contra el viento, son aquí necesidades imprescindibles.

Comentario:

El desgaste del suelo por el agua o por el viento son en realidad procesos naturales, sin los cuales no se formarían laderas de montaña, canaletas de arroyo, ni valles de ríos y tampoco dunas. Por la intervención del hombre y su ganado esta erosión se acelera, sin embargo, mucho más.

La erosión del suelo por el agua se tratará primero, por su mayor importancia. Su intensidad depende especialmente de los siguientes factores naturales:

—**Frecuencia e intensidad de las lluvias:** Las precipitaciones fuertes y aisladas producen más daño que las precipitaciones suaves distribuidas regularmente.

—**Declive:** Cuanto más abruptos son los declives, es mucho más grande la capacidad de arrastre del agua.

—**Relieves pequeños en los declives:** Hondonadas u otro tipo de depresiones en las pendientes, donde converge el agua de la lluvia, favorecen la formación de canaletas de erosión.

—**Granulación (textura) del suelo:** La erosión es más intensa en suelo arcillosos y limosos, es decir de granulación fina.

—**Estructura del suelo:** Suelos grumosos y porosos absorben más del agua y son menos erosionados.

—**Contenido del agua en el suelo:** Un suelo muy mojado no puede absorber más agua y se erosiona rápidamente; un suelo reseco no absorbe al principio nada de agua, y por eso es erosionado más intensamente por el agua que corre por encima, que un suelo medianamente húmedo.

—**Cobertura de plantas:** Cuanto más estratificada y espesa es la capa de plantas, especialmente en la cercanía del suelo, y más espeso sea su enraizamiento, tanto menos erosiona el agua de lluvia el suelo.

El hombre aumenta la intensidad de la erosión directa o indirectamente, debido a las siguientes influencias:

—**Raleo o destrucción de la capa vegetal:** Por cortes de leña, desmonte, quema, pastoreo o sustancias químicas.

—**Daño de la superficie del suelo:** Por animales que pastorean y poseen pezuñas afiladas, por arados u otro tipo de labrado del suelo o por desmonte de las plantas leñosas con sus raíces.

—**Compactación del suelo:** Por las pisadas de animales o disminución de la actividad biológica, por ejemplo cuando se usan solamente fertilizantes químicos.

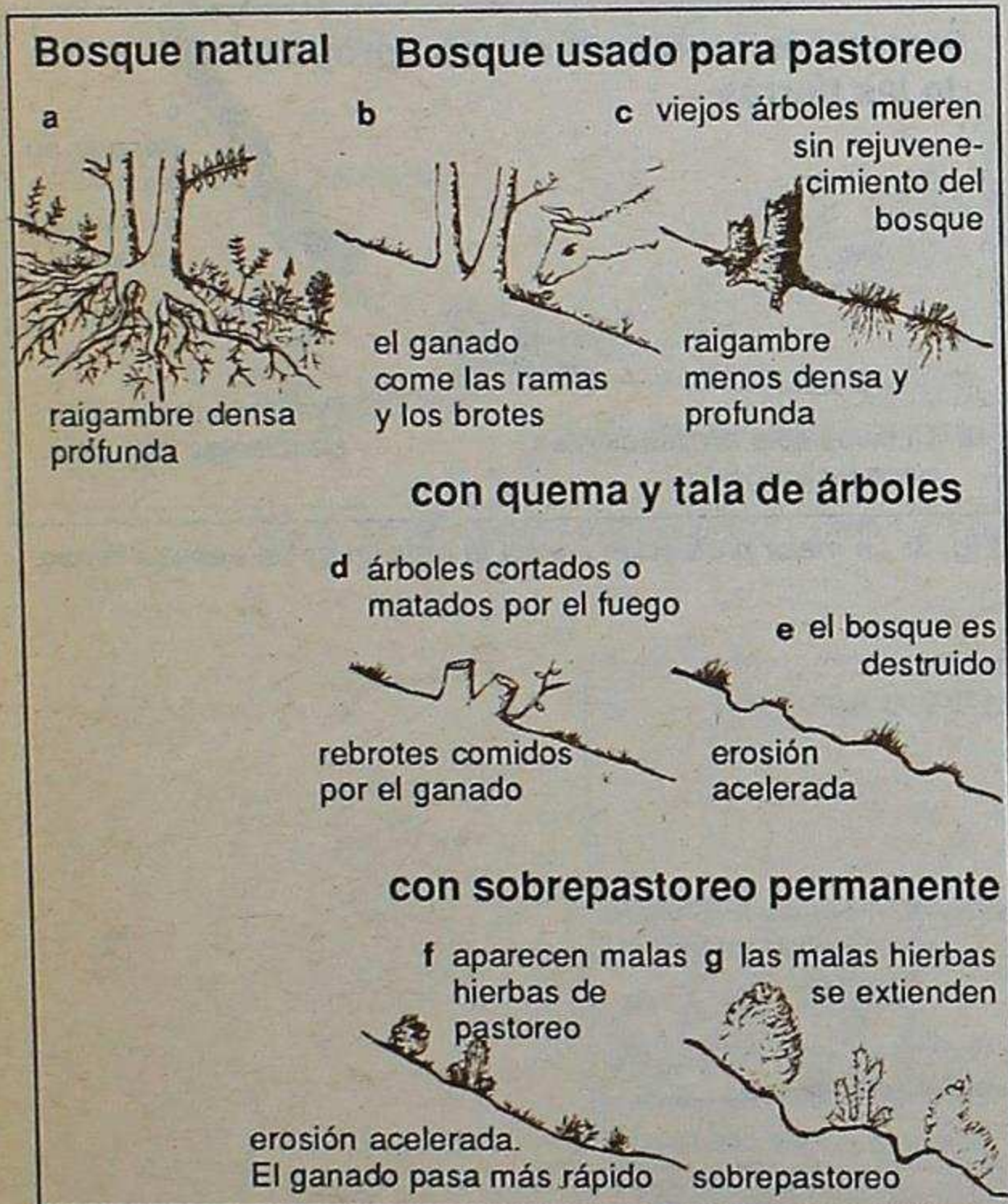
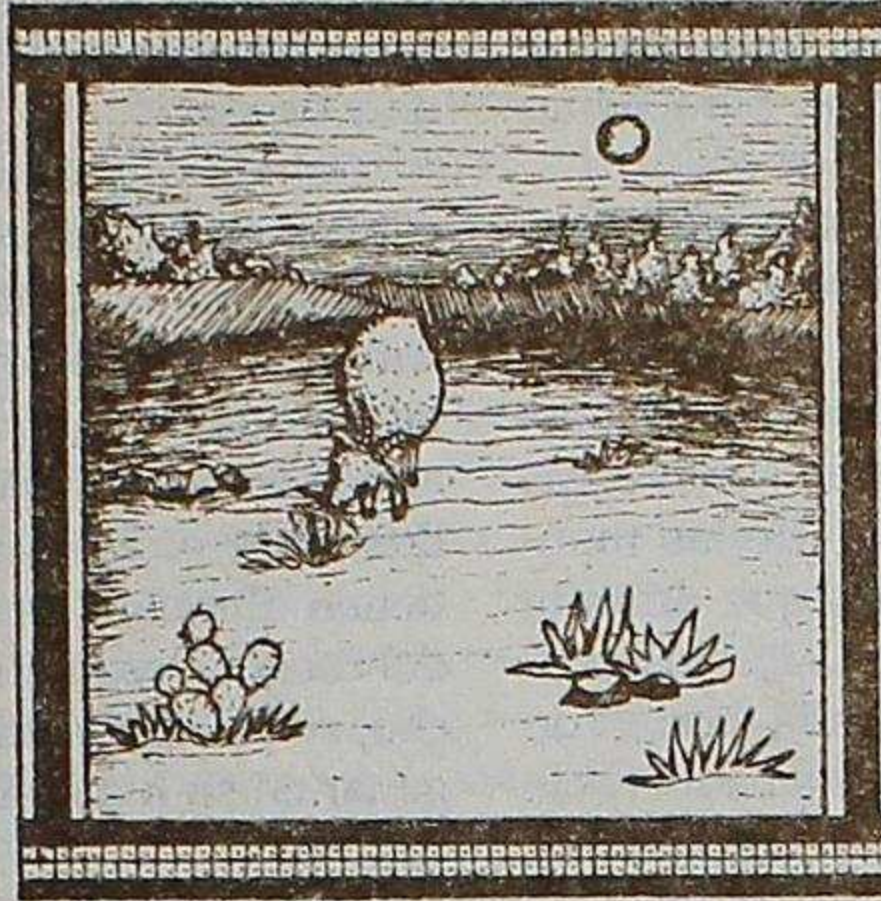


Fig. 1: Influencia del hombre y de su ganado sobre la erosión del suelo.

—Aumento del contenido de agua en el suelo: Por ejemplo a causa de la eliminación de los bosques, que normalmente necesitan más agua que los pastos o campos de cultivo.

Las intervenciones en la capa vegetal y el daño mecánico del suelo son las mayores causas de erosión acelerada, llegando a multiplicar la velocidad de la erosión natural por un factor de cien a diez mil. He aquí donde se debe emprender la lucha para evitar mayores deterioros.

Debido a que los factores de erosión son muy poco conocidos por la mayoría, los vamos a representar en forma de croquis a lo largo del texto.

En casi toda Bolivia crecerían naturalmente bosques, con excepción de las áreas más frías y más secas del Altiplano y en las demasiado frías de las montañas, así como en las sabanas húmedas que durante meses se encuentran inundadas. Casi todos los bosques están bien estratificados y demoran la acción de las lluvias sobre el suelo, máxime porque su superficie está generalmente también cubierta y protegida por hojas de árboles. En el mismo suelo las plantas leñosas y herbáceas forman una profunda y espesa red de raíces, que protegen igualmente contra la erosión.

Durante miles de años el hombre ha destruido esta capa baja antierosionante del bosque, sobre todo cuando dejaba pastorear sus animales en él y con diferentes medios ayudó a abrirlo más y más. A todos los animales de pastoreo —tanto camélidos autóctonos como los animales de herradura europeos— les gusta

comer ramitas de plantas leñosas, especialmente en la época seca del año. Cuando atraviesan con frecuencia los bosques, eliminan especialmente las plántulas y los árboles jóvenes. Finalmente mueren los árboles viejos y se extingue entonces el bosque sin un solo corte de hacha. En lugar del bosque aparecen sobre todo pastos que cubren el suelo y lo afirman, pero normalmente le dan una protección menos estratificada y espesa.

Debido a que los pastos ofrecen más alimento que el bosque, los pastores aceleran el proceso de clareo en el bosque mediante el fuego y la tala de árboles, así como con la incisión de árboles grandes, es decir, cortando una faja angosta de corteza en forma de círculo alrededor del tronco. Después de aproximadamente dos años, el árbol se muere porque sus raíces ya no tienen alimento, y se convierte fácilmente en víctima del fuego. Desde que se dispone del hacha y del serrucho, se ha vuelto más fácil eliminar los bosques, para ganar en su lugar superficies de pastoreo o campos de cultivo.

Ambas formas de aprovechamiento agrícola están más expuestas a la erosión que el bosque, debido a que la capa vegetal no es muy estratificada ni muy duradera. También las raíces de las plantas herbáceas son menos duraderas y menos tupidas cerca de la superficie del suelo, que en la mayoría de los bosques.

Con el pastoreo permanente aparece un nuevo factor que favorece indirectamente a la erosión, es decir la propagación de las llamadas malezas de las prade-

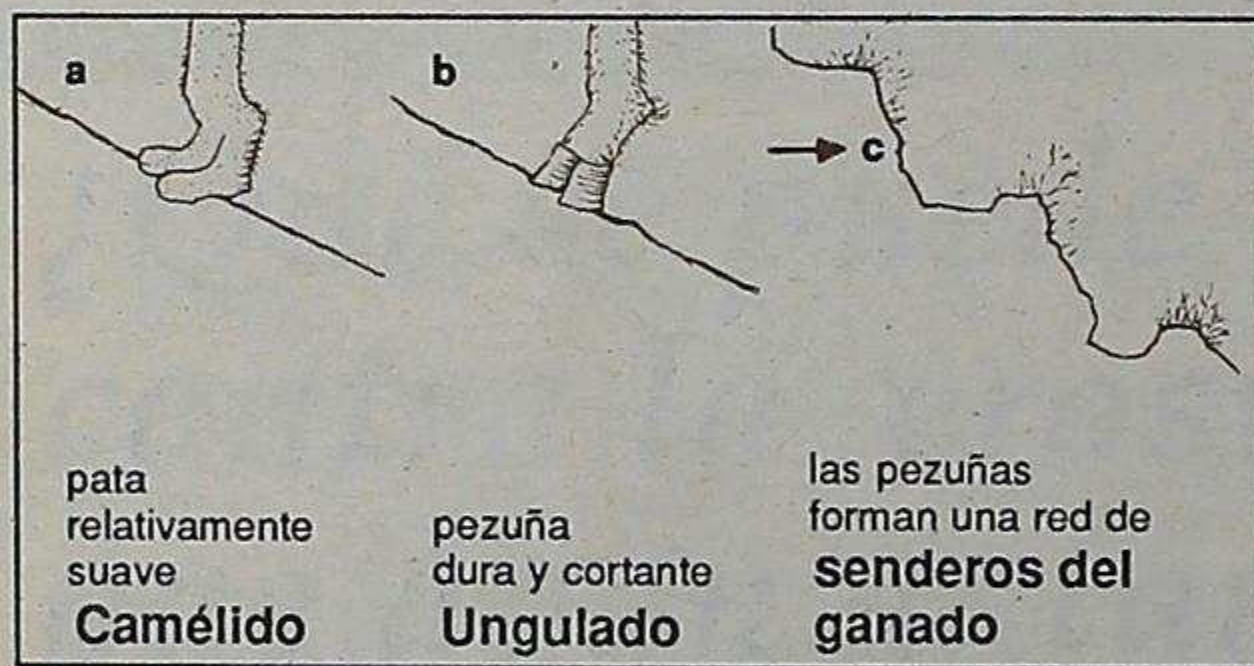


Fig. 2: Efectos de los camélidos y del ganado europeo sobre el terreno.

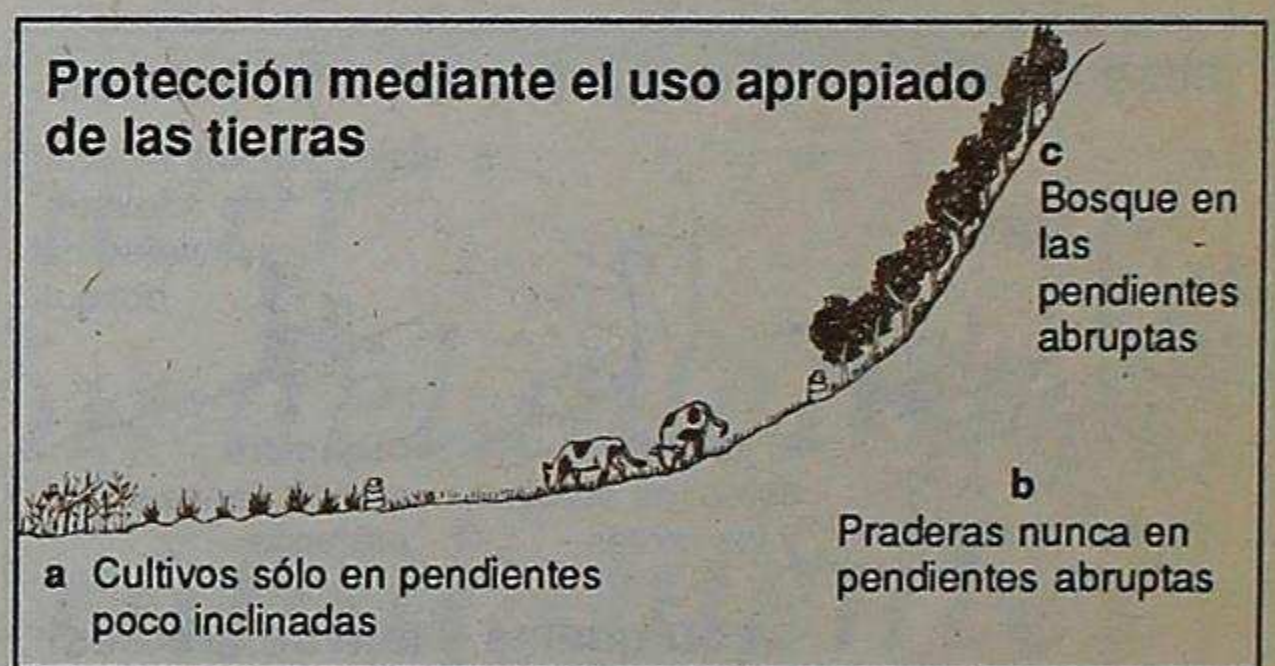


Fig. 3: La mejor protección contra la erosión es un bosque denso.

ras. El ganado prefiere las plantas buenas y alimenticias y deja de lado, casi intactas, las que saben mal, que tienen poca agua o son espinosas. Con esta selección daña las plantas valiosas en la lucha de competencia y favorece las indeseables. En la mayoría de los campos de pastoreo bolivianos, este proceso ha avanzado tanto, durante el transcurso de los últimos mil años, que las malezas actualmente predominan, por ejemplo arbustos espinosos (como caulli, *Tetraglochin*) y plantas venenosas (como garbancillo, *Astragalus garbancillo* y algunas *Euphorbiáceas*). Entre las malezas altas aún crecen plantas comestibles, de las cuales muchas, debido a su tamaño pequeño o baja palatabilidad, no son comidas por los animales. La búsqueda de alimento hace andar al ganado de un lado a otro por las laderas y en consecuencia pisa mucho más el suelo que en los buenos pastizales.

En tal situación, la introducción de animales europeos que no existieron en ningún lugar de Sudamérica, antes de la conquista española, es fatal; ya que las vacas, ovejas, cabras, mulas y caballos tienen pezuñas afiladas, que dañan el suelo y producen senderos que en las pendientes forman una extensa red. Por el contrario, las llamas, alpacas y otros camélidos dañan menos el suelo, porque pisan con patas más anchas y blandas. Los senderos aceleran la erosión por el agua, de manera que el suelo fino desaparece muy rápido.

Fue el hombre quien, sin mala intención y en la mayoría de los casos inconscientemente, durante miles o cientos de años, a través de su extensa ganadería,

originó los actuales problemas de erosión en los países andinos. Esto ha ido aumentando aún más, en la medida en que los pastos fueron usados por temporadas como tierras de cultivo y para ello fueron sometidos más y más al uso de máquinas que aceleran la erosión del suelo.

Se debe excluir completamente el pastoreo en las laderas abruptas, que de cualquier manera no son muy aptas para dicho fin, si se quiere evitar la destrucción del suelo por la erosión. En estas pendientes donde se haya extinguido el bosque, se debería reforestar y al mismo tiempo impedir que los árboles jóvenes sean cortados, o comidos por los animales.

Las pendientes menos abruptas hay que seguir transformándolas en pastizales, porque el ganado necesita superficies de alimentación. Sin embargo, se debería aumentar la productividad de estos terrenos desterrando las malezas, efectuando esta limpieza cada cinco años. Se debería, además, dentro de lo posible, intensificar el cultivo de pastos utilizando fertilizantes moderadamente en las zonas ya limpiadas, haciéndolo periódicamente. En la mayoría de los casos se aconseja también sembrar buenas plantas forrajeras, de las cuales existen muchas variedades disponibles, según el clima y el suelo.

Una pradera bien tupida obtenida por la acción del abono y la siembra, alimenta mucho más ganado por superficie que otra más extensa y llena de malezas. En consecuencia, se podrán separar finalmente todos los suelos especialmente expuestos a la erosión de los



Fig. 4: La separación de silvicultura y pastoreo resulta en mejores praderas y bosques densos y menos erosión.



Fig. 5: Los mejores pastizales se obtienen mediante rotación.

campos de pastoreo, e incluirlo en la reforestación o dejarlos desarrollarse por sí solos, para que se vuelvan a convertir en bosques. El objetivo final debería consistir en realizar una separación estricta de bosques y campos de pastoreo, lo cual se ha logrado en casi todos los países europeos, como base para una rápida intensificación, tanto de la ganadería como de la silvicultura.

Cuando no es posible usar fertilizantes ni sembrar plantas forrajeras, se debería, por lo menos, intensificar la producción de pastos, realizando una "rotación", es decir, protegiendo una parte del pastizal durante algunas semanas —y hasta meses—, de manera que se forme una capa espesa de plantas. De este modo, no sólo se aumenta la cantidad de alimento, sino que se disminuye el peligro de erosión. El proceso de rotación no trae problemas, siempre y cuando se eliminen completamente las malezas de las praderas, o por lo menos se corten. De lo contrario se obliga al ganado que se encuentra en esta parcela, a comer también plantas malas y venenosas, debido a que si está ocupada por muchos animales puede surgir rápidamente una falta de alimentos que afecta por lo menos a los animales débiles.

Entre las medidas de protección para evitar un avance de la erosión del suelo, se incluye también el control de las quemadas, en pendientes o declives que originariamente sirvieron para facilitar al ganado pasto fresco y tierno, al término de la época seca. Sin embargo, las hojas caídas protegen el suelo contra las pri-

meras lluvias fuertes del principio de la época lluviosa; ofreciendo entonces su conservación más ventajas que la quema.

A pesar de esto, en muchos valles andinos, donde actualmente casi no existe ganado, por ejemplo en la amplia zona de Coroico, se quema todos los años, durante la fiesta de San Juan (24 de junio), todas las zonas de pastos, porque esto fue costumbre antiguamente en la fiesta de los santos de los animales. Aquí debería aplicarse una prohibición severa, mientras que allí donde la ganadería juega aún un papel importante, se debe tolerar la quema de una parte de las laderas, para que los animales puedan disponer de pastos frescos lo antes posible. Sin embargo, no se debería aceptar la quema de más de una décima parte del total de la superficie.

La ausencia de la capa boscosa aumenta no sólo la pérdida de tierra fértil, por transporte de agua, sino que puede también ser la causa de derrumbes. Los suelos profundos, ricos en arcilla, al finalizar la época de lluvias están a menudo tan saturados de agua, que se deslizan y de golpe caen cuesta abajo en capas delgadas. Donde este suelo está cubierto de árboles, el peligro de este tipo de erosión es mucho menor, porque los árboles radican más profundamente y transpiran más agua que los pastos bajos que están resecos durante el invierno.

Ya que la mayoría de los derrumbes ocurren después de los desmontes, éstos deberían prohibirse en todos los lugares donde las laderas arcillosas abruptas

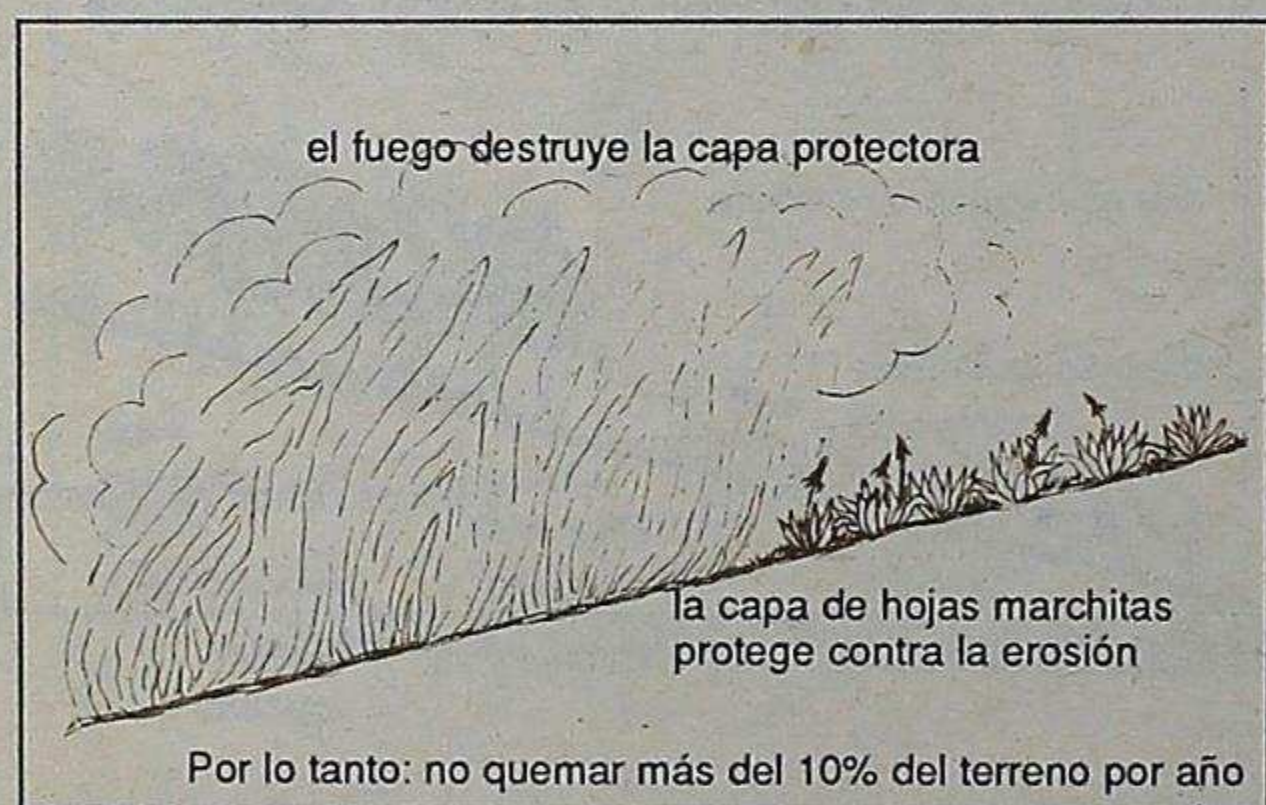


Fig. 6: La quema de las pasturas acelera la erosión del suelo.

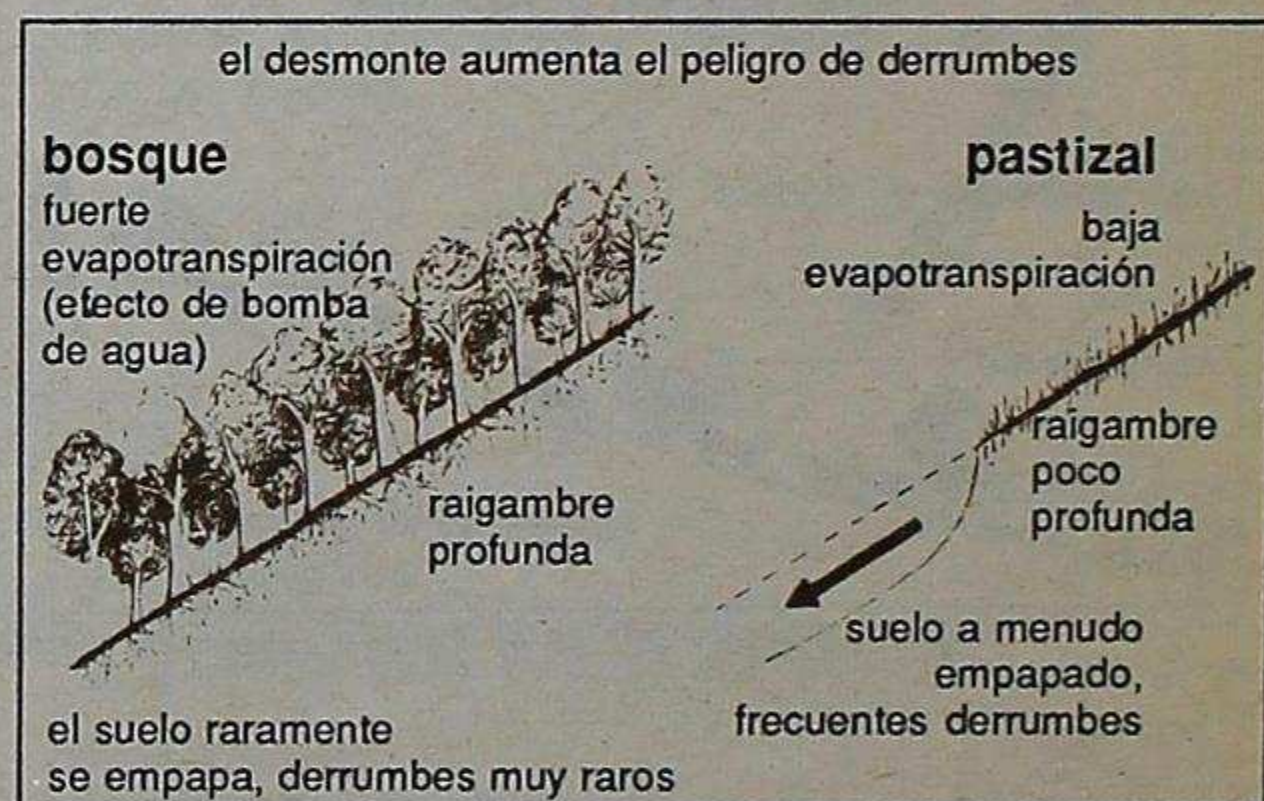


Fig. 7: En suelos arcillosos el desmonte aumenta el peligro de derrumbes.

que tengan aún bosques, se encuentran sobre carreteras o urbanizaciones. Si en ellas falta el bosque se debería realizar lo antes posible una reforestación y no permitir las quemadas ni el pastoreo de animales.

Esto vale especialmente para la falda Este de los Andes, que es muy lluviosa, así como para todas las montañas boscosas en las tierras bajas del Este al pie de los Andes. Aquí, así como en llanuras húmedas, el pastoreo no juega ningún papel importante, comparado con la situación pasada y aun actual de la zona de los Andes. Por eso la lucha contra la erosión acelerada del suelo es más fácil aquí porque necesita concentrarse sólo en la agricultura.

Todo lo que se ha dicho hasta ahora, vale en primer lugar para la erosión por acción de las lluvias. Pero la perturbación de los bosques y campos de pastoreo, así como el daño a los suelos al cultivar, son las causas más importantes también para que exista una erosión eólica (es decir, producida por el viento) en zonas arenosas. Esta se observa sobre todo en unas tierras bajas (como por ejemplo en la región de Santa Cruz), y en unas partes secas del Altiplano (por ejemplo Puerto Acosta).

Las arenas de grano mediano son juguete del viento cuando se secan en la superficie y no son protegidas con obstáculos para el viento, como por ejemplo una capa de vegetación espesa.

Las medidas de auxilio inmediatas, en este caso, son también la separación de bosque y pradera, el pastoreo rotativo para proteger temporalmente los

pastos, así como el aumento de la fertilidad del pastizal por medio del corte (no arrancar) de malezas, abonos periódicos y siembra de buenas plantas forrajeras.

Para frenar el viento en zonas agrícolas, se deberían colocar cortinas rompeviento, es decir, hileras suficientemente anchas y densas de arbustos (como por ejemplo la chamba, *Leucaena glauca*, que en dos años ya alcanza 4 m. de altura) o de árboles con arbustos tupidos por debajo. Estos obstáculos deben estar en lo posible a una distancia entre sí de no más de 300 a 600 metros y deben cortarse en ángulo aproximadamente recto. La misma protección ofrecen, por supuesto, también las hileras de bosques, que se dejan en pie durante el desmonte. Para que el bosque subsista debe ser de un ancho de por lo menos 50 m. y tener una separación de máximo de 500 a 600 metros.

Sobre el Altiplano semejantes plantaciones rompeviento son casi imposibles, ya que aquí los arbustos y árboles crecen muy lentamente. En zonas de arena volátil se aconseja, por eso, prohibir el pastoreo y la agricultura, es decir, no dejar que se llegue a una erosión eólica acelerada por el hombre. Dejando las dunas en estado natural, se afirman rápidamente por el crecimiento de gramíneas especiales y otras plantas que afirman la arena y la sostienen con sus raíces.

(*) Desarrollar sin destruir. Respuestas de un ecólogo a quince preguntas de agrónomos y planificadores bolivianos. Publicación del Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, y el centro Pedagógico y Cultural de Portales, Cochabamba, Bolivia, 1981.

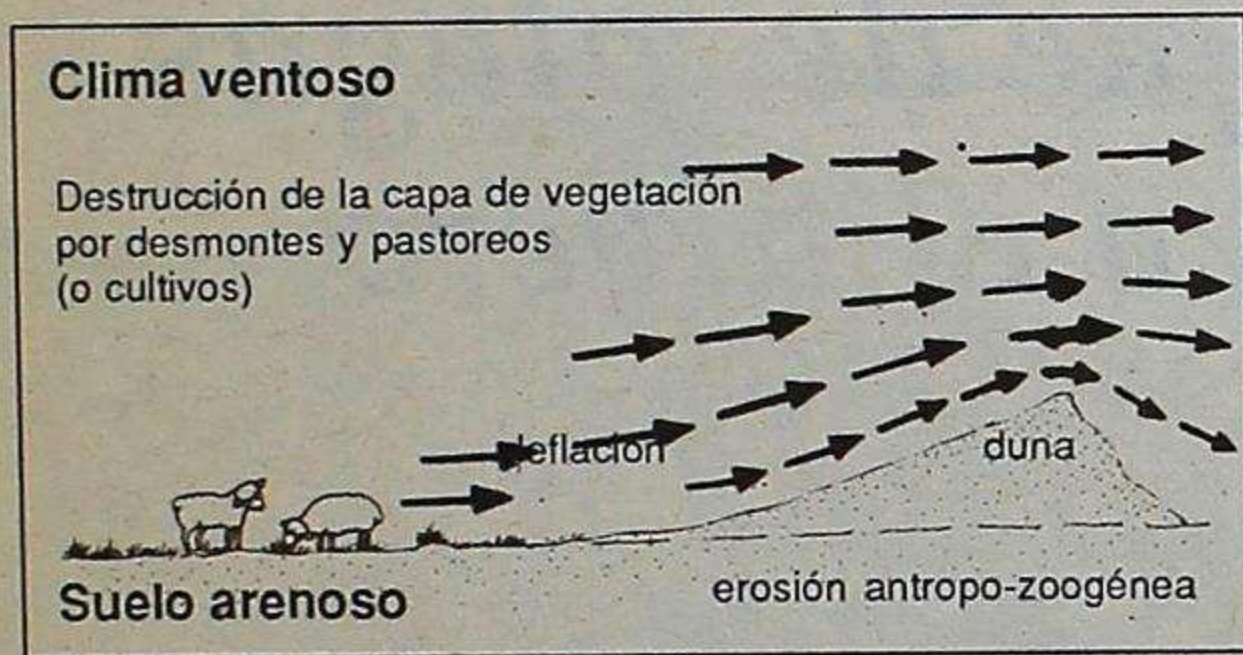


Fig. 8: Erosión eólica causada por desmonte y pastoreo.

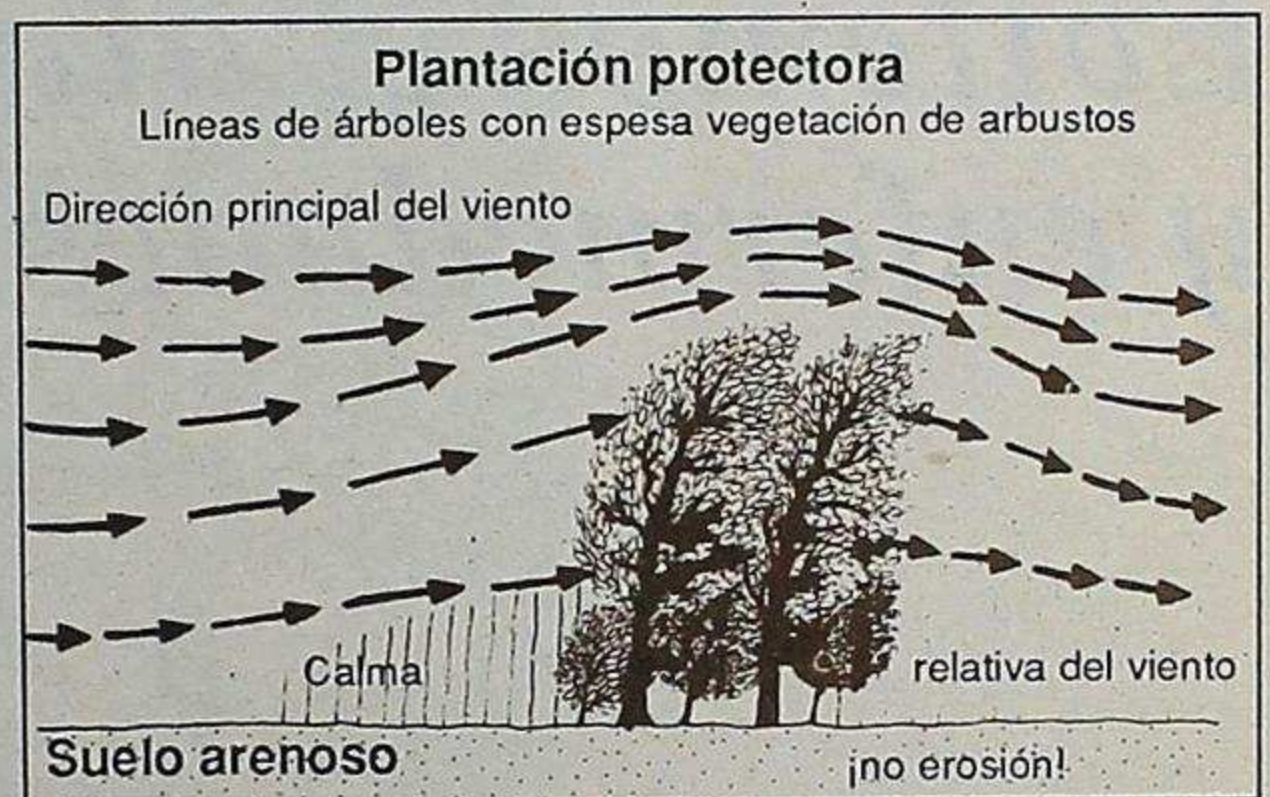


Fig. 9: Efectos de un rompeviento (árboles y arbustos).

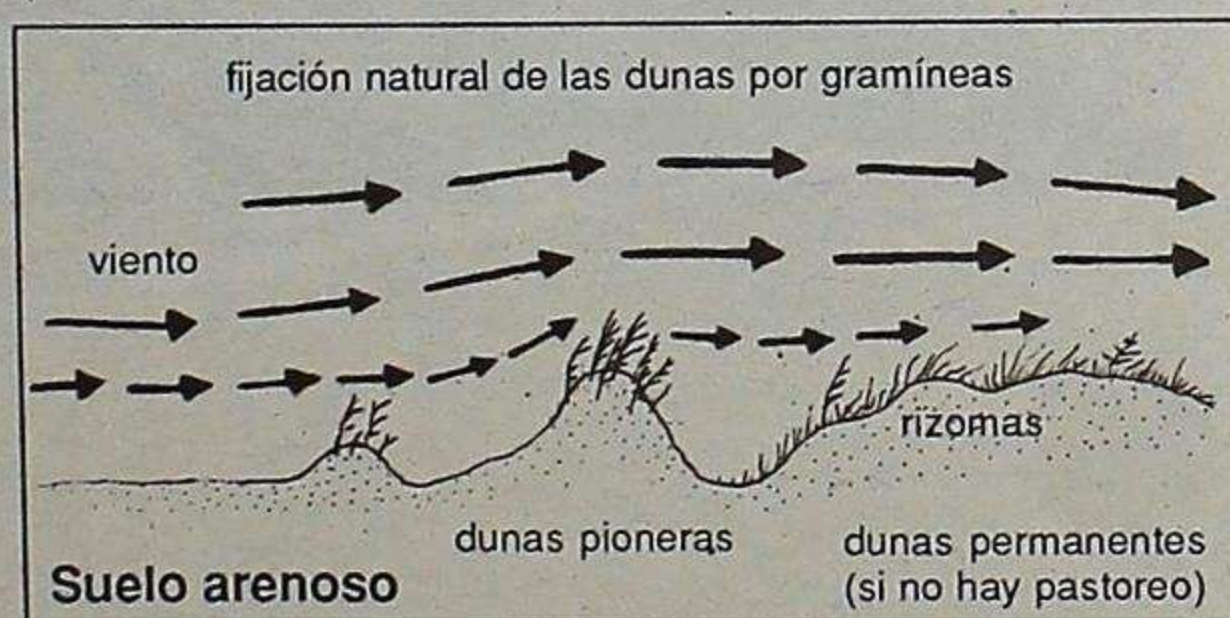


Fig. 10: Fijación natural de las dunas cuando el pastoreo ha terminado.

Más vale prevenir que lamentar", dice el adagio popular, pues muchos males se pueden evitar si tomamos medidas preventivas.

En nuestros viveros escolares podemos desarrollar cuidados en los almácigos y camas de repique que podrían evitar la muerte de plántulas causada por plagas y enfermedades. Si estas sencillas acciones se ejecutan cuidadosamente, podrían evitar fracasos en la producción de plantones desarrollados en viveros manejados por niños, bajo la supervisión del profesor.

PERDIDAS EN EL VIVERO POR CAUSA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es difícil conocer con precisión cuántas plantas se nos pierden en el vivero debido al mal clima, insectos, hongos o bacterias. El problema se vuelve aún más difícil cuando intentamos cuantificar estas pérdidas en términos económicas.

Todos hemos observado que en nuestros almácigos, muchas semillas no germinan a pesar de ser muy buenas. O que, en una almaciguera, las plántulas se nos mueren de la noche a la mañana, no quedándonos sino unas cuantas para repicar; que, cuando practicamos la remoción en las camas de repique, hay una elevada cantidad de bolsas sin plantas, porque éstas han muerto; y que, cuando nos decidimos a realizar la plantación en el campo, en el vivero sólo nos queda un reducido número de arbolillos.

En los viveros se produce una elevada mortandad entre las plantas que podría evitarse si una vez que hemos conocido las causas, montamos un plan preventivo para que las plagas y enfermedades no se presenten. Debemos evitar que el mal aparezca, pues es imposible erradicar muchas enfermedades cuando éstas ya han invadido el vivero.

ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA APARICION DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Cuando una planta se enferma, intervienen tres elementos fundamentales:

—La planta misma, que recibe el nombre de **hospedero**.

—La causa que produce la enfermedad o la plaga, que recibe el nombre de **patógeno**.

—Las condiciones ambientales que permiten que el patógeno desarrolle y ataque la planta y que denominamos **medio ambiente**.

El hospedero es la planta que estamos produciendo en nuestro vivero. Para que sea atacada, tiene que presentar ciertas condiciones, es decir ser susceptible, porque no todas las plantas se enferman ante la presencia de un patógeno. A las que no se enferman las llamamos **plantas resistentes**.

El patógeno puede ser un insecto, un hongo, una bacteria, un virus, etc. Parasita al hospedero susceptible y produce la enfermedad o plaga, la que se mani-

Evitemos el ataque de plagas y enfermedades en el vivero

fiesta con ciertas alteraciones o síntomas en la planta hospedera, produciéndose en muchos casos, la muerte.

El medio ambiente está constituido por el suelo, el agua, el clima; es decir, todo lo que rodea a la planta hospedera. Para que el hospedero sea atacado, tiene que ser susceptible y el medio tiene que favorecer tanto el desarrollo de la planta como del patógeno, pues si sólo es favorable para el patógeno y no para la planta, ésta no crecerá. Por el contrario, si es favorable para la planta, pero no para el patógeno, no se presentará la plaga ni la enfermedad.

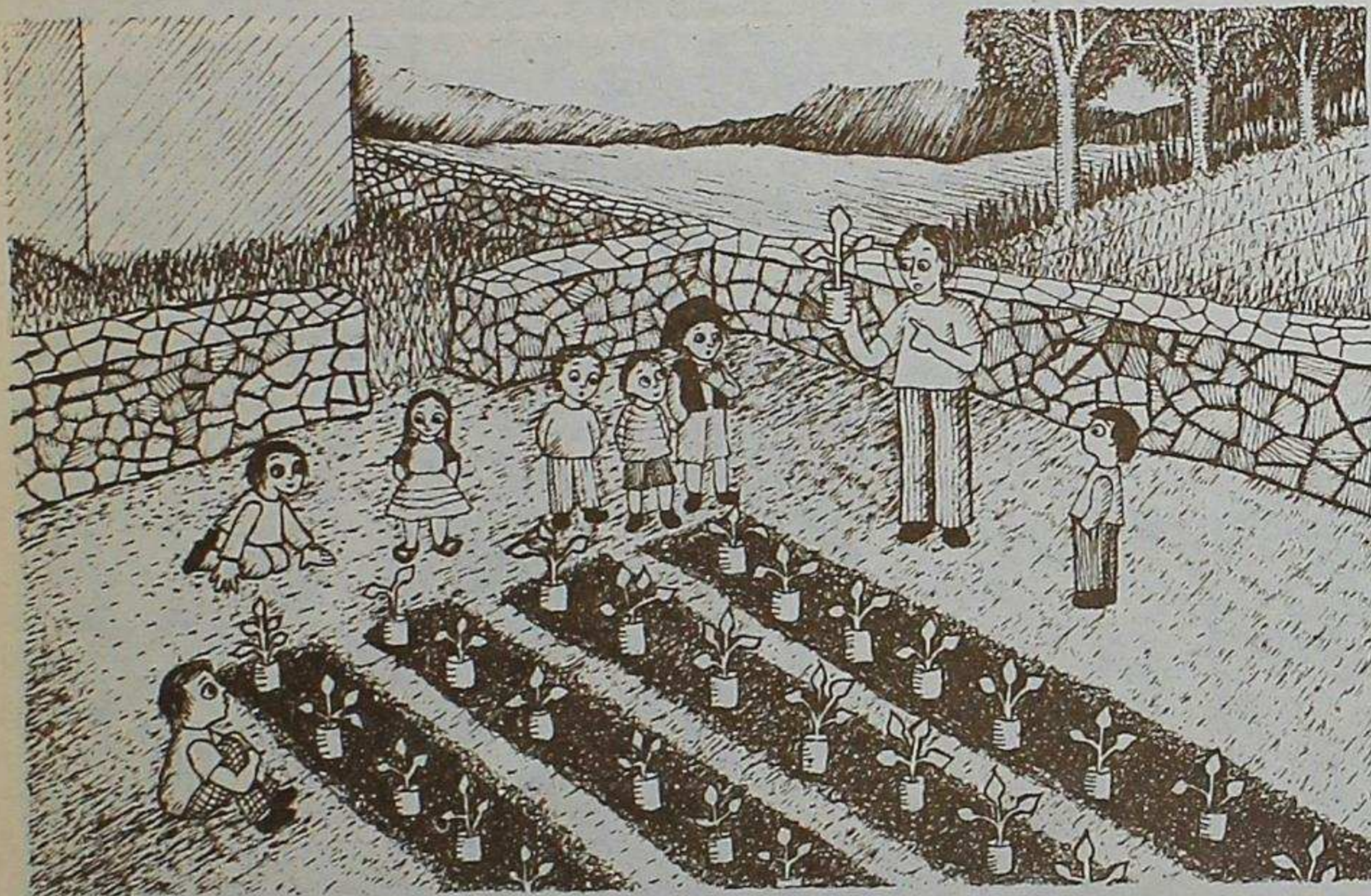
Muchos de los tratamientos que aplicamos en la prevención tienen su fundamento en estos principios. Por esta razón, debemos evitar que el ambiente sea favorable para el desarrollo del patógeno, y, al mismo tiempo, permitir el desarrollo satisfactorio de la planta. Así impediremos la aparición de las enfermedades y plagas.

CONTROL INTEGRAL

Si se trata de plagas o enfermedades, el control debe ser integral, utilizando todos los medios que es-

tén en nuestro alcance. Para entender mejor este principio, recordemos cómo se previene y se controla la gripe en el ser humano. Para evitar un ataque de gripe, tomamos algunas precauciones como: no exponernos demasiado al frío; no abusar de bebidas heladas; incluir en nuestra alimentación frutas cítricas como limones, limas, naranjas; etc.; arroparnos suficientemente; etc. Si, a pesar de todo, la enfermedad se nos presenta, no bastará tomar algunas medicinas para curarnos, sino que, en lo posible, evitaremos resfriarnos, tomaremos limonada caliente, nos abrigaremos y tendremos especial cuidado en alimentarnos bien.

Sabemos que la planta es un ser vivo, al igual que el ser humano; en consecuencia, la prevención de la enfermedad sigue los mismos principios: evitaremos las enfermedades cuidando especialmente los almácigos y camas de repique; les aplicaremos productos químicos; utilizaremos un buen suelo, suelto y rico en nutrientes; protegeremos el vivero con cortinas cortavientos; almacigaremos en la época apropiada; no regaremos demasiado; eliminaremos a tiempo las mallas hierbas; en fin...como decíamos, utilizaremos todos los medios posibles. A esta forma de control la denominamos control integral, o integrado.



EVITEMOS LAS PLAGAS EN EL VIVERO

Plagas en el almácigo

Ataque de roedores.- Si hemos almacigado pinos o eucaliptus, seguramente serán atacados por los ratones, que tratarán de entrar a nuestros almacigos para comerse las semillas, rascando y destruyendo la almaciguera.

Para evitar el ataque de ratones, es necesario mantener libre de malezas el cerco de la cortina rompavientos y las zonas circundantes al vivero. Los ratones fabrican sus madrigueras en los cercos de piedra; por lo tanto, debemos evitar que queden rastros regados por el vivero. Luego deberemos colocar una malla de fierro, de cono pequeño, cubriendo todo el almácigo, no dejando ninguna entrada posible a los roedores, pues si ingresan, es segura la destrucción de las semillas.

Ataque de pájaros.- Cuando germinan los pinos, la semilla se ubica en el ápice de la planta, semejando un palito de fósforo. En este momento los pájaros atacan nuestros almacigos para comerse las semillas y, a la vez, arrancan las plántulas.

Para evitar esta situación, nos es útil la misma malla colocada para prevenir el ataque de ratones, la que debe ser mantenida hasta que las semillas caigan de los cotiledones de los pinitos. Debemos cuidar que la malla esté colocada a unos veinte centímetros de altu-

ra, cubriendo todos los lados del almácigo, como si enjauláramos la almaciguera.

Ataque de hormigas.- Las hormigas o cuquis entran al almácigo para llevarse las hojitas a sus nidos. Para evitarlo, debemos estar siempre atentos y, cuando observemos alguna hormiga, es necesario localizar el hormiguero o nido y destruirlo, quemándolo. Si, a pesar de nuestros cuidados, el ataque se produce, debemos aplicar ceniza, espolvoreando la superficie del almácigo. Si el ataque continúa, debemos espolvorear algunos productos que se venden en las agroveterinarias, tales como el Aldrín, el Valexón o el Mírex.

Gusanos.- Este nombre designa algunas larvas de mariposas nocturnas (gusanos grises), larvas de coleópteros, como toritos (gusanos blancos), que viven dentro de la tierra, en el sustrato, y comen raíces, pero durante la noche salen a la superficie a comer tallitos y hojas, llegando a destruir las plantitas.

Para evitar o disminuir el ataque de los gusanos no deben utilizarse sustratos abundantes en materia orgánica. De preferencia debemos mezclar tierra suelta con arena y no utilizar mucha paja para tapar los almacigos, retirándola tan luego se haya iniciado la germinación de las semillas.

Si notamos comeduras, a manera de mordeduras en los tallitos u hojitas, es seguro que han sido producidas por la acción de las larvas nocturnas. En este caso, en la superficie del almácigo debemos espolvorear Aldrín o Valexón.



Ataque de gusanos.- Seguir las mismas indicaciones que formulamos para tratar el ataque de gusanos a los almácigos.

Ataque de pulgones.- Los pulgones son insectos, como piojos de las plantas, de color verde o negro. Ellos chupan la savia de las plantas, debilitándolas.

Los pulgones atacan los pinos, algunos eucaliptos (con excepción del *E. globulus*), la queñua, el c'olle, el molle, la tara, etc., siempre que sus brotecitos estén herbáceos, es decir muy verdecitos.

Para evitar el ataque de pulgones no se debe agregar mucho suelo orgánico al sustrato, ni regar demasiado. Si las plantas están muy reverdecidas, no debe regárseles y debemos eliminar las malas hierbas, porque de éstas pasan los pulgones a nuestras plantas.

Si los pulgones se presentan, a pesar de nuestros cuidados, hay que aplicar, mediante aspersión, o dejando caer a manera de lluvia, empleando una ramita, cualquiera de las siguientes soluciones:

— **Macerado de tabaco.-** Durante cinco minutos, hacemos hervir unos diez cigarrillos en cinco litros de agua y lo dejamos enfriar.

— **Macerado de molle.-** Hacemos hervir, durante cinco minutos, unos 20 grs. de hojas o frutos secos de molle (más o menos un puñado), enfriándolo luego.

— **Solución de los siguientes productos:** Matasystox, Folimat, Monitor, Tamarón (dos cucharadas disueltas en diez litros de agua).

Enfermedades en el almácigo

Chupadera fungosa.- Es causada por hongos que viven y se desarrollan en el suelo. Esta enfermedad no se cura, por lo que debemos evitar que se produzca.

A la chupadera se le llama el **mal de los almácigos**. Ataca a las semillas, pudriéndolas sin que puedan germinar. También ataca a las plántulas tiernas. En este caso el hongo se ubica en el cuello de la plantita, desarrollando una especie de pelusita difícilmente perceptible por el ojo humano. Cuando se presenta, la planta cae en forma horizontal, muerta, pero quedan en buen estado la raíz y el tallito con sus hojas. Sólo el cuello es atacado, poniéndose húmedo; como se dice: **borracho**. Este mal avanza hacia el resto del tallo y la raíz, destruyendo completamente la planta. El mal progresa por manchas, matando las plántulas en áreas circulares, y si se descuida el control de las plantas sanas, el almácigo queda completamente destruido.

La chupadera fungosa ataca a pinos, eucaliptos, tara, molle, q'ëñua, mutuy, huarango, etc.

Para evitar este mal, conozcamos las condiciones que favorecen el desarrollo de los hongos: humedad, temperaturas altas, poca luz, mucha materia orgánica, densidad alta, poca circulación de aire, PH elevado. Evitemos que se presenten estas condiciones, cumpliendo las siguientes recomendaciones:

— Usar sustratos lo más sueltos posible.



— Evitar sustratos que reaccionen, formando burbujas, cuando dejemos caer sobre ellos unas gotas de jugo de limón.

— Desinfectar el sustrato usando agua hervida o aplicando Formol comercial. En este caso echar 50 ml. de Formol en una regadera que contenga diez litros de agua; la removemos con un palito y regamos dos metros cuadrados de la almaciguera; luego la tapamos con un plástico para que los gases de Formol no escapen. La mantenemos así durante dos días y luego la destapamos.

— Cuidar que la cama del almácigo tenga una salida para el exceso de agua.

— Si acostumbra cubrir con paja el almácigo, utilice poca cantidad, aproximadamente una capa de un centímetro, retirándola cuando se inicia la germinación.

— Si utiliza plástico para cubrir el almácigo, use sombras o tinglados, retirando el plástico tan pronto como las semillas comiencen a germinar.

— Regar con poca agua, evitando la demasiada humedad en el almácigo.

— Mantener el almácigo libre de malas hierbas.

— En el riego del primer día de la semana, agregar tres cucharadas de Tecto 60, disuelto en una regadera con diez litros de agua.

En el riego del siguiente lunes, en lugar de Tecto 60, se debe agregar tres cucharadas de Cupravit. Repetir estos riegos hasta que la planta tenga, por lo menos, un mes.

Si a pesar de todas estas precauciones la enfermedad se presenta, usted debe consultar al extensionista.

ENFERMEDADES EN LAS CAMAS DE REPIQUE

Chupadera fungosa.- Puede atacar las plántulas recién repicadas, hasta de mes y medio. En este caso los cuidados serán los mismos, pero referidos a las camas de repique, con sus variantes, pues en el repique no se usan coberturas de plástico ni paja.

Moho gris.- También llamado Botritis, como el hongo que causa la enfermedad. Ataca preferentemente a los eucaliptus cuando éstos tienen unos 20 cms. de altura. Para que sean atacados, las plantas deben tener sus hojas y tallos muy herbáceos, y sus tejidos llenos de agua. Debido a su rápido crecimiento, la cama de repique se ve muy llena y tupida, como si se tratara de una huerta de papas con enviciamiento.

El mal se propaga muy rápidamente, iniciándose con unas manchas grises en las hojas tiernas. En la parte superior de éstas (haz) se observa la mancha gris y en el reverso (envés) se puede observar unas pelusillas grises; luego el ataque avanza hacia las ramitas y tallos tiernos, volviéndolos grises; en seguida las hojas y tallos se vuelven negros y los brotes mueren. Si la enfermedad continúa, avanza hacia el tallo las hojas de más edad, produciéndose la muerte de la planta.

Para evitar el moho gris, cumplamos con los siguientes consejos:

— No agregar materia orgánica (suelo turboso, musgo, estiércol, compost) al sustrato de repique.

— Usar sustrato suelto.

— Constatar que haya un desagüe o salida de agua en las camas de repique.

— Usar mesuradamente el tinglado o sombra, no reteniéndolo por mucho tiempo. Basta con unos quince días continuados después del repique; luego retirarlo en el día y, si fuera necesario por el peligro de las heladas, volverlo a colocar durante la noche.

— Evitar que las plantas reciban la sombra de los árboles vecinos.

— Practicar la remoción o cambio de lugar; podar y cortar con mucha periodicidad las raíces que hayan salido de las bolsas, por lo menos una vez al mes.

— Regar poco. Recuerde que las mejores plantas no son las más verdes, sino las más endurecidas.

— Evitar que las camas de repique estén muy profundas.

Si se presenta la enfermedad, es necesario sacar y quemar las plantas que estén enfermas y, mediante una bomba de mochila, o rociando con una escoba, a manera de lluvia sobre las hojas, aplicar a las plantas vecinas una solución compuesta por diez litros de agua en la cual se ha disuelto tres cucharadas de Benlate, Antracol o Dithane M 45, que se expenden en las agro-veterinarias.

Pudrición de raíces.- En el vivero algunas veces observamos que algunas plantas se vuelven amarillentas y empiezan a marchitarse, muriendo primero

la yema terminal y luego el resto de la planta. Esto puede deberse a que las raíces se asfixian, como si se ahogaran, ya sea por mucha agua o por falta de aire en los sustratos o suelos muy duros.

Para evitarlo es necesario constatar que el suelo que sirve para llenar las bolsas no sea muy arcilloso, pesado o duro; que haya un buen drenaje o salida del agua en exceso hacia afuera de las camas de repique y que las bolsas tengan sus respectivos agujeros.

Oidiosis.- Son manchas blanquecinas o grises que aparecen en las hojas, observándose en el revés unas pelusillas blancas. Se trata del ataque de un hongo llamado *Oidium* que primeramente encrespa la hoja y luego produce su caída. Ataca a la q'ëñua, c'olle, tara, molle, retama, mutuy, eucaliptos, etc.

Para evitar las manchas causadas por oidiosis, tome las mismas precauciones que para evitar el moho gris y, si se presenta este mal, aplicar productos a base de azufre: disolvemos cinco cucharadas de azufre o Cúmulus o Karatane, o tres cucharadas de Bailetón, en diez litros de agua y lo aplicamos a las hojas, de la misma forma que hemos explicado anteriormente.

Ampollas y huecos en las tunas.- Es común observar que en las tunas surgen ampollas circulares, de las que sale una especie de pus o goma. Si el ataque se produce sobre una paleta o sobre un fruto tierno, éstos mueren, desprendiéndose y cayendo de la planta. En el caso de ser atacada una paleta adulta o vieja, con el tiempo se forma una mancha negra, que es llevada



por el viento, como si alguien hubiera retirado una porción circular. Generalmente se culpa de esto a los niños que transitan por las inmediaciones.

Esta enfermedad es favorecida por el clima irregular, especialmente cuando a un tiempo lluvioso le sucede, intempestivamente, un tiempo de sequía. Este tiempo favorece el ingreso a las paletas y frutos de un hongo y una bacteria que producen el síntoma que hemos descrito.

Si la enfermedad se presenta, debemos regar las tunas durante el período seco, aplicándoles tres cucharadas de Cupravit disueltas en diez litros de agua. Con esta solución deben mojarse las paletas enfermas.

Otros consejos para evitar males en el vivero:

— Enterrar lo menos posible las semillas en el almácigo.

— Regar suavemente los almácigos, para evitar que el agua destape y seque las semillas.

— Si usa túneles de plástico o fitoldos, coloque tinglados o sombras sobre el plástico, evitando que haya mucho calor en su interior, pues el elevado calor puede producir quemaduras en las plantas.

— No retirar el plástico en forma intempestiva, sino paulatinamente, por horas, hasta quitarlo totalmente, pues si lo retira de una sola vez, las plantas sufren debido al cambio brusco, ya que dentro del túnel hay calor y humedad y, al quitar el plástico, el aire frío y la insolación hacen sufrir a las plantas.

— No usar sustrato negro al tapar las semillas del almácigo, pues el color negro concentra el calor, lo absorbe y puede quemar el cuello de la planta.

— Nunca riegue por inundación el almácigo.

— No aplique un producto químico sin asegurarse antes del efecto que produce en las plantas.

— Tome todas las precauciones indicadas en las etiquetas del producto que aplica.

— Todo vivero debe tener una cortina rompevientos.

— Mantenga siempre el vivero libre de malezas.

— Limpie también los caminos y calles.

— No utilice aguas estancadas para regar las plantas.

— No utilice como sustrato la tierra donde ha crecido, o cultivado, papas, frejoles, habas, pastos.

— Al repicar, cuide que el cuello de la planta coincida con la superficie del suelo de la bolsa.

— Retire con cuidado las malas hierbas, evitando el arrancar las plantas.

— No almacigue en época de lluvias. En el caso de los pinos, hágalo antes de las lluvias y, en el caso de eucaliptos y otras especies, hágalo después de las lluvias.

— No olvide que cualquier malestar que se produzca en el vivero tiene una causa. La tarea radica en eliminar esta causa y no en matar la planta.

Recomendación final: Use semillas de calidad y cuide bien sus plantas; así las logrará sanas y de buena calidad.

ACTIVIDADES PEDAGOGICAS

Explicación / diálogo: Plagas, enfermedades. Concepto de control integral

El contenido de este artículo puede ser enseñado a los niños, pero distribuyéndolo en tres subtemas.

— Plagas

— Enfermedades

— Concepto de control integral

1. El estudio de las plagas puede hacerse a partir de los testimonios de los niños. Ellos saben bien que los cultivos agrícolas son atacados por roedores, hormigas, pájaros y gusanos. Ellos saben también cómo se combate estas plagas en el campo.

Conversando con ellos, establecer cuáles son las plagas que pueden atacar el vivero y cómo pueden protegerlo de las mismas.

2. Las enfermedades que afectan a las plantas pueden ser estudiadas cuando se presente un problema real. El profesor debe examinar continuamente el vivero escolar, incluso los cultivos de la comunidad. Si descubre algún problema de enfermedad, debe hacer observar las plantas dañadas. Analizar con ellos las características que presentan las plantas, buscar las causas de la enfermedad, informarles de la manera como pueden ser tratadas.

3. El concepto de control integral puede ser explicado a los niños con el mismo ejemplo del autor del artículo. Recordar que este control sólo es posible si se presta atención tanto a la planta como al medio ambiente (suelo, agua, clima, etc.).

ORIGENES DE LA AGRICULTURA ANDINA

De recolector a productor de alimentos

La necesidad más apremiante de todo ser vivo es la alimentación; animales y plantas, si no se nutren, mueren. El ser humano no escapa a esta regla. Por esto, desde su estado más primitivo, el hombre dedicó la mayor parte de su actividad a la búsqueda de comida.

Al principio, cuando no tenía aún armas para cazar o pescar, vivía de la recolección; buscaba frutos, hojas, raíces, semillas, gusanos, huevos y cualquier pequeño animalillo fácil de atrapar con las manos.

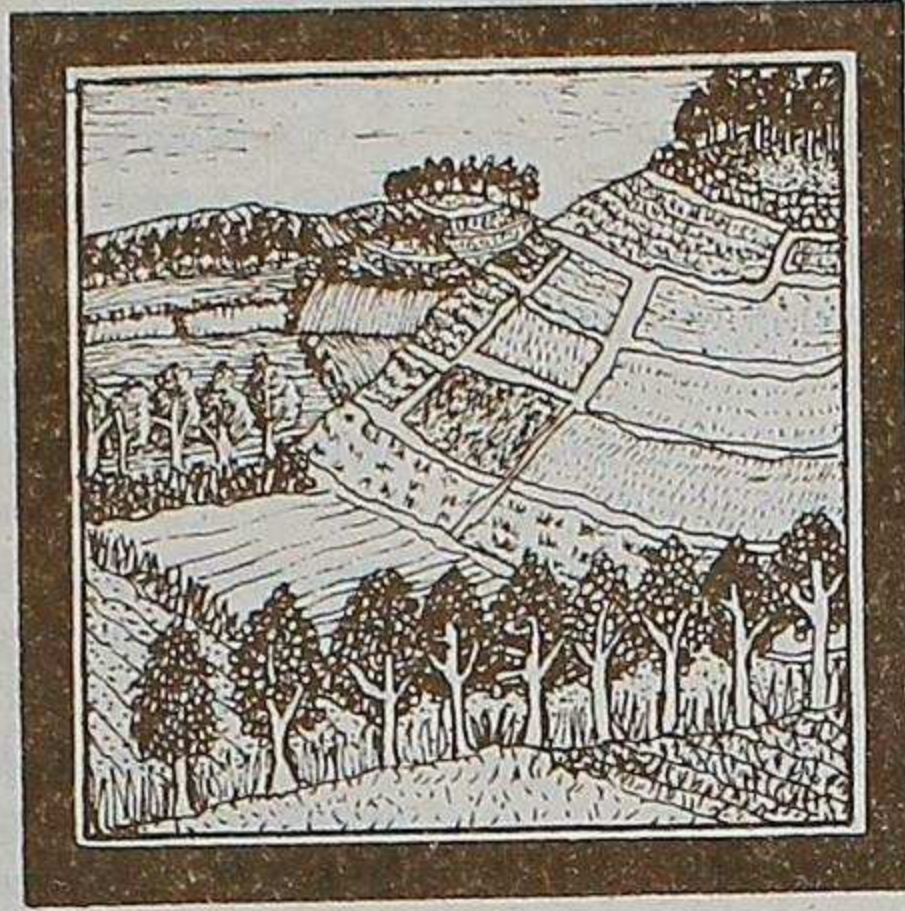
Después, cuando inventó las armas, mejoró su dieta con lo que cazaba y lo que pescaba.

En algún momento, de recolector, cazador y pescador, pasó a criador, a productor de plantas y animales.

La aparición de la agricultura y de la ganadería, sin embargo, no fue repentina; fue el resultado de un larguísimo proceso —miles de años— de domesticación de plantas y animales silvestres.

Es evidente que esta nueva forma de utilizar los dones de la naturaleza, ya no al azar, sino manejando-

los, dio lugar a un cambio fundamental en la historia de la humanidad. Con la agricultura el hombre se hizo sedentario, garantizó su alimentación y tuvo más tiempo para desarrollar su cultura. Sin la agricultura, las grandes civilizaciones del mundo, incluidas las de América, no hubieran sido posibles.



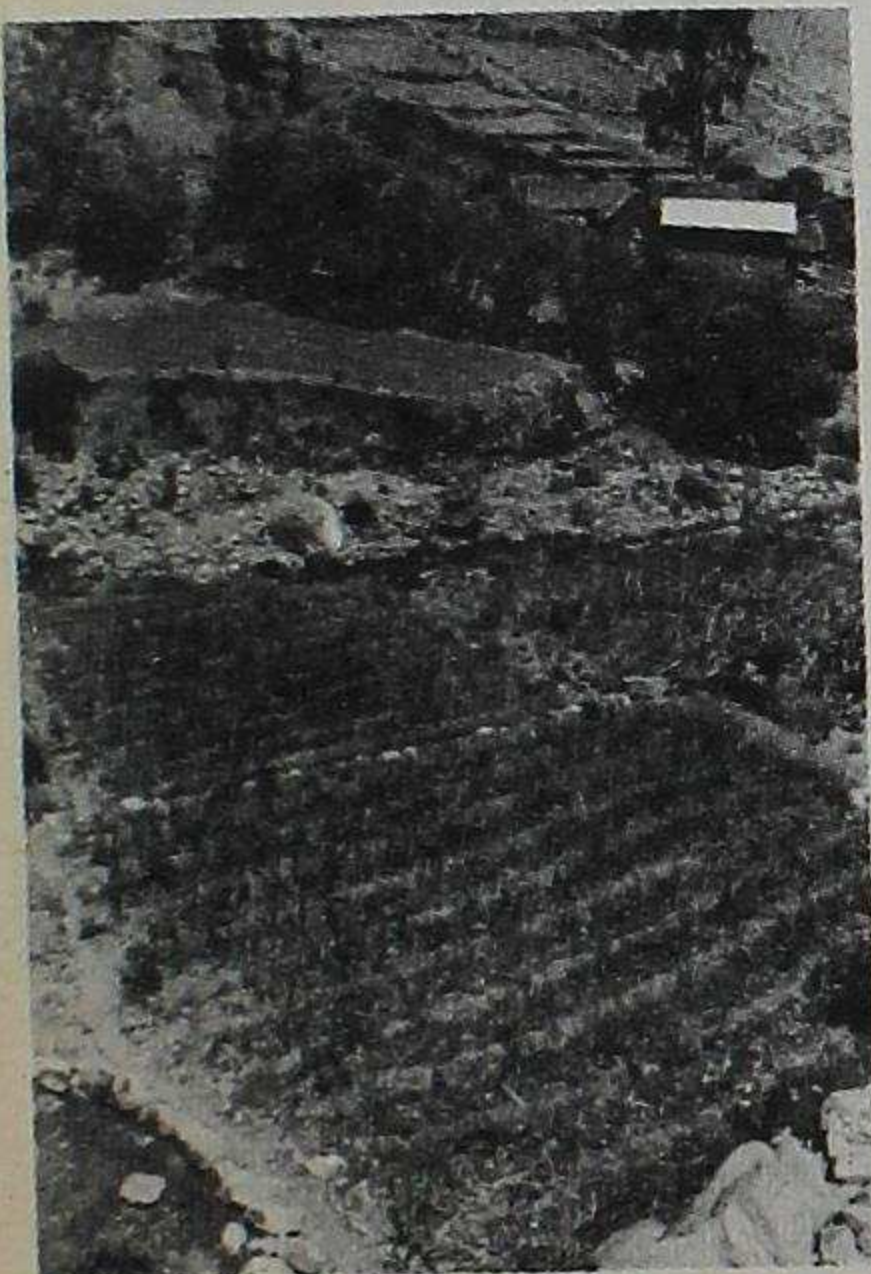
Este fenómeno ocurrió en diferentes partes de la tierra; en los distintos continentes del Viejo Mundo, en México-Centroamérica y en los Andes. Aunque el proceso y las características de la aparición y de la evolución de la agricultura son parecidos y casi simultáneos a lo ancho del globo, por razones de ubicación, veamos lo andino.

"Madre, tierra, hay una sola"

Como resultado de la concepción de la naturaleza y de su realidad que tenían las antiguas civilizaciones agrícolas, esta actividad no era una "explotación" de

la tierra, sino, por el contrario, un "entendimiento" con la naturaleza; era el "acuerdo" del hombre con el ecosistema (conjunto de todos los seres vivos y su ambiente), al que él también pertenecía. Era el uso sin destrucción; consciente, previsor, conservativo; era el diálogo con la naturaleza; ningún esfuerzo era demasiado para preservar sus dones maravillosos; andenes,

Agricultura destructiva



canales de riego, qochas, rotaciones, descansos de terrenos, labranza mínima, y todo un arte, una ciencia y una filosofía, basados en el instinto más poderoso de la vida: la conservación de la especie, a través de la garantía de una inagotable provisión de alimentos para la especie.

LA AGRICULTURA LUCRATIVA

¿Cosecha o botín?

Cuando los cambios históricos alteraron los objetivos del uso de la tierra y el lucro ocupó el lugar de la satisfacción de las necesidades vitales, cambió la relación hombre-naturaleza. El entendimiento armonioso, la posesión consentida, fueron sustituidos por el asalto violento, por la brutal violación y de esta violación nació la agricultura mercantil en nuestro país.

Al principio incipiente, empírica; se fue haciendo cada vez más "técnica", cada vez más "eficiente", cada vez más destructiva.

¿Qué daños causa la agricultura moderna?

Al decir agricultura moderna, nos referimos a la forma actual como se maneja la producción agropecuaria; no solamente la empresarial, altamente capitalizada y con "alta tecnología", sino también la mediana y la pequeña, en muchos casos.

El olvido y la necesidad

El hecho de que la conquista del Perú haya cambiado los objetivos y las formas de producción agrícola de un modo irreversible, no quiere decir que sus defectos sean sólo atribuibles a los empresarios, y, en general, a la producción comercial; por razones sociales y económicas y por alteraciones culturales, el pequeño agricultor de subsistencia también incurre, ahora, en muchas prácticas perjudiciales que dañan, igualmente, los recursos naturales.

En efecto, al ser desposeído de las tierras que usaba para procurarse los alimentos, el indígena se vio forzado a buscar áreas no codiciadas por los nuevos amos, en lugares no aptos para el cultivo; en otras palabras, fue arrinconado a los cerros, a las laderas empinadas, a las reservas forestales. A esto se sumó últimamente el aumento de la población, cada vez más vertiginoso. Además, a pesar de que el fondo de su filosofía es siempre la seguridad de la subsistencia familiar, no se ha salvado de ser absorbido por el sistema mercantilista, con el dinero como eje de toda actividad y el comercio como medio de conseguirlo. Finalmente, el tiempo transcurrido ha mellado fuertemente su riqueza cultural, haciendo que olvide mucho de su tecnología, o que no pueda aplicarla, aun conociéndola, por razones económicas, por la urgencia de producir sus alimentos en terrenos inadecuados o por otras razones de origen exógeno.

En este entender, vamos a ver algunos de los principales daños, muchos de ellos de difícil corrección, cuando no irreparables, que el uso de la tierra para la



agricultura y la ganadería causa a los recursos naturales: suelo, agua, vegetación y fauna y la forma cómo se producen.

EROSION

Las aguas bajan turbias

En nuestro medio, debido a las fuertes pendientes y a la naturaleza de los suelos, la erosión, es decir, el arrastre de la tierra por el agua o por el viento, es el peor mal, tanto por su volumen como por su intensidad.

Cuando vemos los ríos turbios o las nubes de polvo que levanta el viento, estamos viendo suelo que se va, no sabemos dónde.

Esta erosión es agravada por la inclinación del suelo: a mayor pendiente, mayor pérdida de tierra agrícola.

Los agentes, como ya dijimos, son principalmente el agua, que es el más grave, y el viento; sin embargo, la vegetación natural, sea arbórea, arbustiva o herbácea, protege al suelo del impacto de la lluvia y del arrastre. Por consiguiente, la falta de cobertura vegetal o su destrucción, favorecen la erosión.

Vamos a ver las principales formas en que el hombre facilita este fenómeno a través de sus labores agropecuarias.

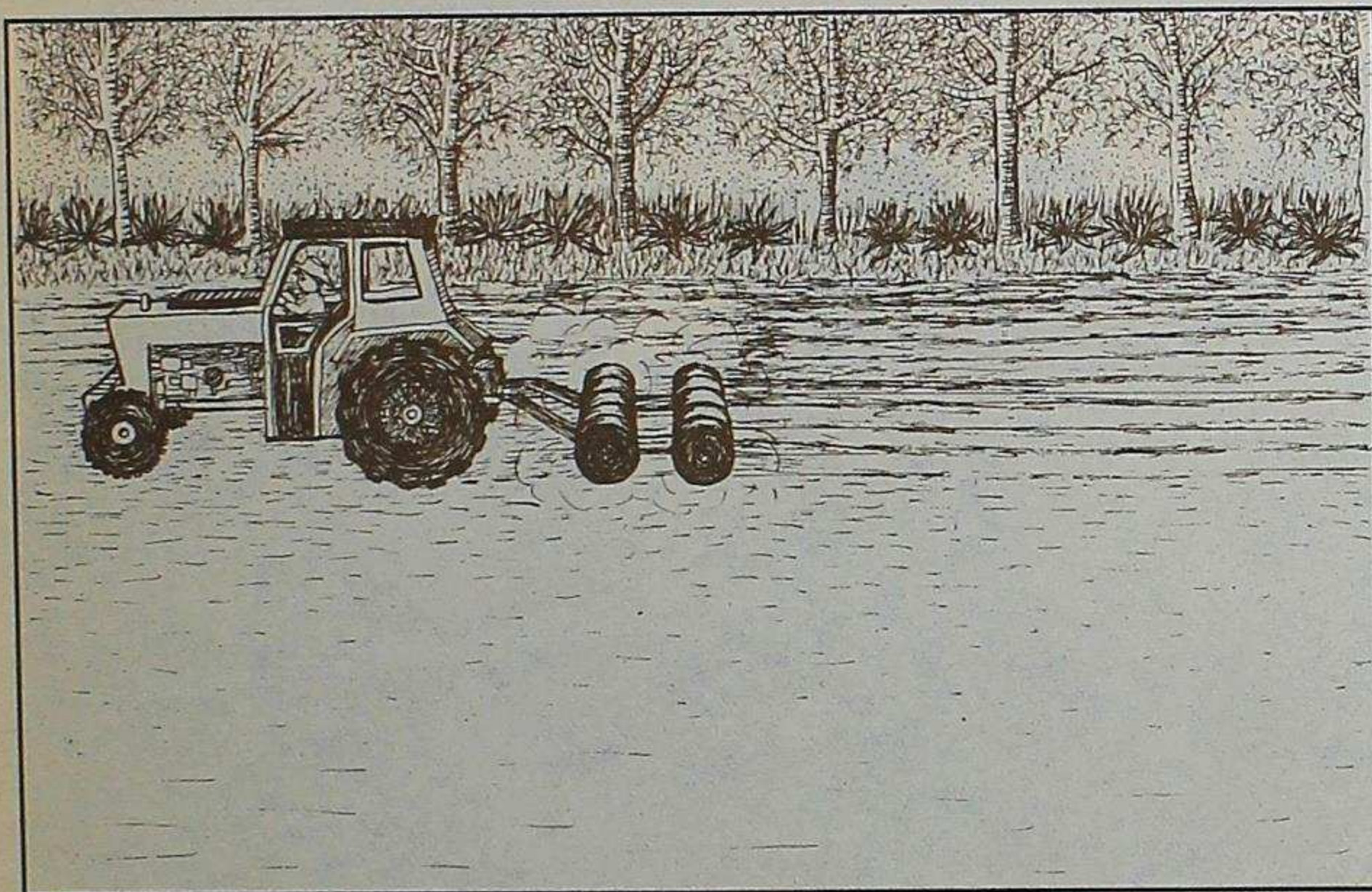
Los árboles mueren de pie

El desmonte o roce, es decir la destrucción de la vegetación mediante la tala de árboles, es una de las principales formas de desnudar los cerros. Al quitar la vegetación se desprotege al suelo del impacto de las gotas de lluvia, se lo priva de la materia orgánica proveniente de la descomposición de los restos vegetales, favoreciendo con esto que el agua, en lugar de ser absorbida y retenida, corra pendiente abajo por la superficie, arrastrando tierra y produciendo zanjas. Cuando en lugar de cortar y tumbar se quema, los árboles pueden morir de pie, pero el daño es mayor, porque se destruye todo: árboles, arbustos, espinos, hierbas y pastos; se matan las raíces, las semillas enterradas, los retoños, los pequeños animales que mejoran la tierra, los hongos, las bacterias y otros microbios que enriquecen el suelo; además, se calcina la materia orgánica y la costra superficial se transforma en algo parecido al ladrillo.

Rugen los motores

Otra forma de acentuar la erosión es labrar la tierra, es decir, removerla, arando y triturando los terrenos. Es lógico que un suelo expuesto y pulverizado es más fácilmente arrastrable por el agua y el viento, lo que se agrava con el declive; el daño es mayor si los surcos se hacen en dirección de la pendiente, pues el agua correrá velozmente por ellos; cuanto más largos sean los surcos, mayores serán la velocidad y el daño.

El uso de tractor y maquinaria agrícola pesada es



más perjudicial, porque mientras por un lado desmenuza y pulveriza muy "eficientemente" la capa superficial del suelo, exponiéndola a la erosión, por el otro, compacta el subsuelo con el peso de la máquina, haciéndolo impermeable al agua, la que se encharca en los terrenos planos y corre superficialmente en las laderas.

Otra práctica negativa de la moderna "maquinización" es la destrucción de andenes; a fin de facilitar las maniobras del tractor se unen andenes nivelando el terreno, de tal manera que de tres o cuatro terrazas se forma un solo campo en declive, destruyendo en pocos días obras de protección que costaron años a nuestros antepasados.

Donde pisa mi caballo...

Otro agente destructivo es el ganado introducido. Los vacunos rompen arbolitos y desmoronan terrazas debido a su peso; al igual que los ovinos, arrancan los pastos de raíz y trituran el suelo con sus duras pezuñas. Más devastadoras son las cabras, que arrasan con todo: ni los espinos escapan a su voracidad. El simple tránsito de estos animales destruye la vegetación herbácea de las laderas haciendo una red de caminitos que son luego sujetos a la acción erosiva del agua y del viento.

A todo esto se añade el sobrepastoreo, es decir, el mantenimiento de un número excesivo de animales en un área, con la consiguiente destrucción de la vege-

tación y la imposibilidad de su restablecimiento.

Atila tendría sus razones cuando dijo que donde pisara su caballo no crecería hierba.

Guardando para mañana

Si bien, debido a que el agricultor necesita usar las tierras, ya sea con sus cultivos o con su ganado, no se pueden eliminar de plano las prácticas señaladas, es posible disminuir sus peligros con un manejo más racional; por ejemplo, no hacer talas en terrenos de mucha inclinación; hacer roces parciales, dejando fajas alternadas sin cortar; respetar la vegetación de bordes de terrazas para que retenga la tierra y frene al agua. Los cordones de bordura son indispensables en terrenos inclinados.

En todo caso, evitar el fuego; aun manejado es malo, y si escapa al control puede provocar incendios.

Hacer descansar los terrenos de ladera para que la vegetación se reconstituya y el suelo vuelva a tener protección. También es buena práctica hacer labranza mínima en las laderas, o usar herramientas adecuadas, como la "chakitaqlla", que no trituran la tierra. Finalmente, en lo posible, se debe surcar a curvas de nivel, es decir, rodeando la pendiente.

EMPOBRECIMIENTO Y DETERIORO DEL SUELO

También el suelo se enferma



No solamente la pérdida de material por arrastre perjudica al suelo, sino también la pérdida de fertilidad o empobrecimiento.

El exceso de riegos puede provocar el arrastre de las sustancias químicas que nutren a las plantas, de las capas superficiales a las profundas, poniéndolas fuera del alcance de las raíces; es decir, puede hacer un lavado.

También un sistema de explotación intenso, sin devolución, empobrece el suelo, pues las cosechas, por ejemplo de maíz, sacan de la tierra, año tras año, alimentos que luego son llevados afuera, ya sea como grano o como chala; si no se restituyen sustancias mediante la aplicación de estiércol u otro abono, el suelo se empobrece por extracción sin reposición. Este daño es más grave cuando se hace monocultivo, vale decir, cuando no se alternan diferentes cultivos y sólo se siembra uno reiteradamente. Cada especie tiene sus preferencias nutricionales, por lo que extrae con mayor intensidad un determinado elemento, agotándolo. Es el caso del maíz en ciertos terrenos con riego y de la cebada cervecera en las laderas.

Igual cosa sucede con las pasturas, especialmente cuando el estiércol es recogido para ser usado como combustible doméstico, o, peor aún, para ser vendido; se saca pero no se repone.

Aunque parezca contradictorio, también el mal uso de fertilizantes comerciales puede provocar el empobrecimiento del suelo, por causa de un mal manejo, como la aplicación desbalanceada; por ejemplo, colo-

car excesivo nitrógeno obliga a la planta a extraer del suelo más fósforo y más potasio; la cosecha puede ser excelente, pero el suelo quedará agotado.

Todos estos males se pueden disminuir mediante prácticas sensatas de riego controlado, rotaciones de cultivos, reposición de materia orgánica y otras.

En ciertos terrenos con mal drenaje, es decir, con deficiente escurrimiento del agua a capas profundas, cuando se hace abuso de fertilizantes comerciales, el agua arrastra hacia la superficie sales que pueden ser dañinas para las plantas; a esto se le llama salinización.

CONTAMINACION Y DESEQUILIBRIO BIOLÓGICO

Sembrando la muerte

El suelo, el agua, las plantas, los productos agropecuarios, los animales domésticos y silvestres e inclusive el hombre, se contaminan frecuentemente con sustancias venenosas, debido a su uso irracional en la agricultura.

Los insecticidas, herbicidas y otros venenos que se aplican a los cultivos para controlar los parásitos o las malezas, quedan en el suelo, en el agua, en los productos cosechados, en los pastos y en la carne de los animales. El ser humano puede intoxicarse al consumir productos envenenados, pero los pesticidas dañan también a muchos animales útiles a la agricultura,



como aves, mamíferos, reptiles, batracios, insectos, etc., que, sin que lo veamos, destruyen a los enemigos de las plantas, devorándolos o parasitándolos.

Justos pagan por pecadores

Lamentablemente, los búhos o las comadrejas, que nos libran de las ratas, son más vulnerables a los venenos que las ratas mismas; y los insectos que controlan a las plagas agrícolas son también más débiles que éstas.

Al final, cuando se abusa de los insecticidas, se destruye a nuestros amigos sin acabar con los enemigos, que rápidamente vuelven a aumentar; total, el remedio es peor que la enfermedad.

Iguales problemas trae el abuso de los herbicidas o matamalezas; se destruye todo, inclusive el trébol que abona el suelo y los microbios que forman parte de la vida y la fertilidad.

La caja de Pandora

La quema, la tala, el cultivo intensivo, el sobrepastoreo, el abuso de venenos químicos, etc., provocan desequilibrios en la naturaleza, que alteran radicalmente su armonía; hacen desaparecer o disminuir fuertemente ciertas especies y aumentar desmedidamente otras, que pueden ser dañinas; los animales perjudiciales se hacen cada vez más resistentes a los venenos. Como resultado, se destruye la naturaleza y

la agricultura se hace cada vez menos productiva.

En fin, una mal usada "alta tecnología" puede ser la llave de la caja de Pandora.

¿QUE HACER?

Más vale tarde que nunca

Es verdad que ya se ha hecho mucho daño a nuestros valles, cerros y quebradas; que no se puede volver a lo que era antes; pero es necesario conocer y divulgar los problemas y las formas como se producen estos males, para no continuar destruyendo el ambiente.

En especial, es conveniente que el maestro y, a través de él, el niño andino y la comunidad campesina, conozcan que la llamada "agricultura avanzada" no es tan santa ni tan buena como se la pinta y que, si se hace un balance a mediano y largo plazo, se constata que es mayor el daño que causa que los beneficios que reporta.

Si bien hay otras actividades económicas más destructivas del medio ambiente que la agricultura, como la minería, la extracción de madera, la contaminación industrial del aire, del agua y del suelo, el desmedido crecimiento urbano; etc.; también lo es nuestra actividad agrícola, y en ésta podemos ser dañinos o benéficos: todo depende del cariño que tengamos por la naturaleza que nos rodea. Mucho daño se le ha hecho ya, pero hay aún algo que salvar.

ACTIVIDADES PEDAGOGICAS

Observación del medio: Evaluar las prácticas de la comunidad

1. Preparar una lista con las prácticas destructivas descritas en el artículo, identificándolas con letras. Dialogar con los niños procurando que todos comprendan de qué se trata en cada caso. Se puede usar una lista como la siguiente.

- a. Hay desmonte o rozo excesivo
- b. Hay surcos en dirección de la pendiente
- c. Se usan tractores o maquinaria agrícola pesada
- d. Se está produciendo destrucción de andenes y terrazas
- e. Se permite el sobrepastoreo
- f. Hay exceso de riego
- g. Existe monocultivo
- h. No se deja descansar el terreno
- i. No se hace rotación de terrenos

2. Preparar un esquema que represente la comunidad o una parte de ella.

3. Observar con los niños la parte de la comunidad que se ha esquematizado, haciéndolo en forma sistemática, sector por sector. A medida que se hace la observación, los niños van calificando los lugares observados. Si encuentran que se hace una práctica destructiva en el lugar observado, escribir en el mapa el número que le corresponde a esa práctica.

4. Discutir con los niños los resultados de la observación. Sacar conclusiones sobre la conducta de la comunidad. Preguntarles qué se puede hacer en cada caso.

Observación del medio: Observación de suelos incendiados

1. Visitar un área donde hay cultivos. Observar una porción de suelo. Buscar si hay lombrices, insectos, plantitas, etc. Observar estos elementos en su medio: ¿Están vivos, están activos, se los ve sanos, etc.?

2. Visitar un área donde se ha hecho una quema de pastos. Observar una porción de suelo. ¿Hay allí los mismos seres vivos que había en el otro sitio? ¿Están en las mismas condiciones?

3. Regresar al aula. Con participación de los niños, elaborar un cuadro comparativo que puede tener la siguiente forma. Allí se van escribiendo los resultados de las observaciones.

Hay / No hay

Suelo donde no se hizo quema

Suelo donde se hizo quema

4. Evaluar el cuadro ya lleno y sacar conclusiones.

En toda la sierra peruana se están constituyendo viveros escolares para enseñar a los niños la importancia que tiene el recurso forestal en la vida de sus comunidades.

En la sierra, tanto la producción de árboles como la producción forestal, se enfrentan a condiciones climáticas severas. Probablemente, el problema más grave es la alta mortandad de las plántulas y plantones, ocasionada por las heladas.

Sin embargo, el vivero es un lugar cuyas condiciones ambientales (agua, suelo, viento, temperatura, insolación, etc.) son manejables. En otras palabras: el ambiente del vivero es artificial, justamente para permitir la producción de las plántulas en condiciones óptimas.



En este artículo nos proponemos explicar las características de la helada para que los profesores y los alumnos puedan combatirla y obtener una satisfactoria producción forestal escolar.

LA HELADA

Por definición, la helada ocurre cuando la tempera-

tura llega a niveles suficientemente bajos como para congelar el agua. Tanto para escoger la ubicación, como para definir el manejo de un vivero, lo importante es conocer dónde y cuándo ocurren las heladas y cuáles son sus efectos sobre la vegetación.

APARICION DE LA HELADA

Sabemos que el aire frío es más pesado que el aire caliente. Por esta razón, el aire frío baja de los cerros durante la noche, concentrándose en los lugares planos y en las depresiones del terreno en las que puede estancarse; de esta forma, la superficie del suelo pierde calor, que se traslada a la atmósfera. Este proceso se llama reirradiación. Cuando estos dos procesos (estancamiento y reirradiación) ocurren juntos, la temperatura del aire llega fácilmente a niveles de helada.

DAÑOS A LA VEGETACION

La vegetación que crece en el camino de las corrientes de aire frío, puede sufrir por las bajas temperaturas. Pero los daños más graves se producen en las partes planas o cóncavas, donde se concentran las heladas.

¿Cómo evitar el efecto de las heladas en el vivero escolar?



Son varios los efectos de las heladas sobre las plantas. Podemos mencionar tres muy importantes:

a. Cuando el agua se congela en las células de las plantas, se rompen las paredes celulares, ocasionando daños en el metabolismo que generalmente son irreversibles y provocan, en la mayoría de los casos, la muerte de las plantas, cuyas hojas y tallos adquieren una apariencia blanda, produciéndose lo que denominamos **hemorragia**.

b. Durante la noche, el agua se congela en el suelo. Al llegar el amanecer, la planta empieza a transpirar, perdiendo agua por sus hojas. Como el suelo aún está congelado, las raíces de la planta no pueden aprovisionarse de agua para reemplazar la que han transpirado; entonces las hojas se deshidratan y mueren por falta de agua. Su apariencia queda como si hubieran sido quemadas por el fuego; por esta razón se dice que las heladas **queman los cultivos**. Técnicamente, a este fenómeno se le llama "**Perturbación del balance hídrico en la planta**".

c. Cuando el agua se congela dentro del suelo, se produce un aumento de volumen en la tierra. Si este aumento es suficientemente importante (cuando hay mucha agua); si las temperaturas son muy bajas, y si las raíces son cortas o débiles, la planta entera seguirá el movimiento del suelo, elevándose con la tierra congelada. Cuando el suelo se vuelve a calentar, el agua se funde y el suelo vuelve a su nivel original; sin embargo, la planta desenraizada queda medio enterrada,

y posiblemente sus raíces estarán rotas y en el aire. Esta planta morirá rápidamente de sequía, pues se produce lo que técnicamente se denomina el **desenraizamiento de las plántulas**.

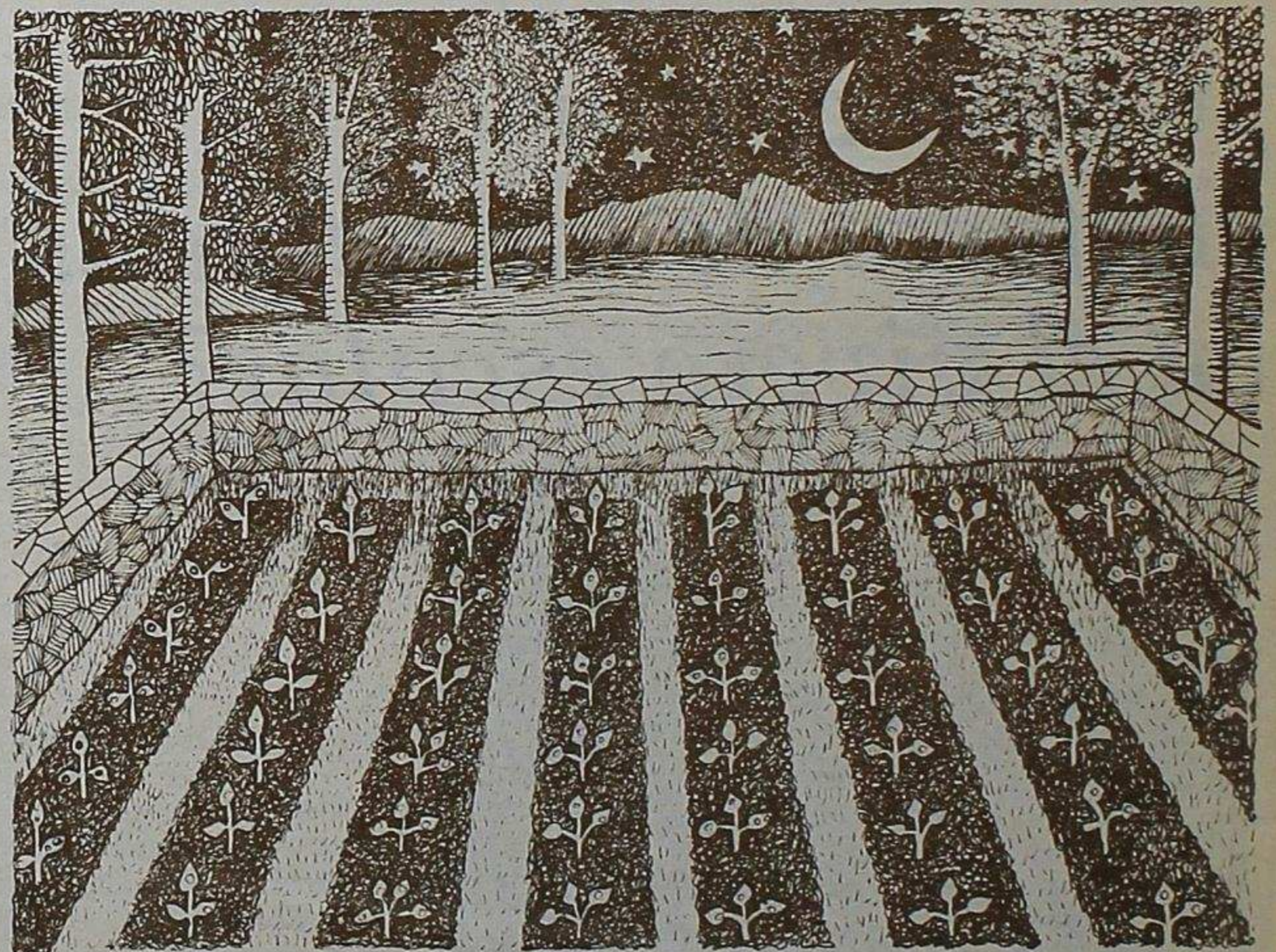
Así vemos que la helada puede afectar la planta por hemorragia, por perturbación del balance hídrico, o por desenraizamiento de las plántulas.

CUIDADOS FRENTE A LA HELADA

Si tomamos en cuenta las características de las heladas, tanto en su formación como en sus efectos sobre la vegetación, es posible limitar sus consecuencias. Por ejemplo: sabemos que las heladas ocurren con mayor frecuencia e intensidad en los lugares planos y en las depresiones; por consiguiente, si no queremos tener mayores problemas durante la producción, deberemos evitar criar las plantas en tales sitios.

De igual manera, como el sol del amanecer provoca un desequilibrio en la economía del agua en las plantas, debemos protegerlas del sol matinal para evitar que empiecen a transpirar cuando el suelo esté aún congelado.

Además de estas dos precauciones de primera importancia, debemos proteger el lugar de producción de la pérdida de calor por reirradiación, a fin de evitar la formación de heladas demasiado fuertes. Finalmente, el agua de riego tendrá que ser manejada de tal forma, y en tales cantidades, que no pueda congelarse ni elevar las plántulas.



PRODUCCION MAS SEGURA

Aun en las severas condiciones de la sierra, podremos producir plantones forestales con bastante seguridad, si se observan los aspectos comentados anteriormente, aplicándolos al momento de elegir la ubicación del vivero y realizar el manejo de su producción.

UBICACION

Generalmente el vivero escolar se ubica dentro del cerco perimétrico de la escuela. A veces, lamentablemente, ésta se encuentra en lugares de concentración de aire frío (pampas). Según la razón que hemos explicado anteriormente, el vivero escolar no tiene necesariamente que hallarse dentro del terreno de la escuela, debiendo buscarse los sitios que sean óptimos para lograr una buena producción. Generalmente, estos lugares adecuados se ubican en el piemonte, es decir en las partes bajas de las laderas, pues éstas se calientan al máximo durante el día, evitando que durante la noche allí se estanquen las corrientes de aire frío.

MANEJO DEL VIVERO

No olvidemos las actividades que debemos cumplir para lograr una buena producción forestal:

— Que el sustrato del almácigo sea rico y permeable (mezcla de tierra agrícola y negra).

— Que la tierra esté siempre húmeda.

— Que las plantitas repicadas sean fuertes, con una raíz bien desarrollada y que no esté doblada.

— Que para su establecimiento en el campo sólo salgan del vivero plantas fuertes y bien lignificadas (tallo marrón).

Sin embargo, en los lugares donde existe la posibilidad de heladas, el manejo del vivero exige aun mayores cuidados. El riego debe hacerse por las mañanas, antes de que el sol caliente demasiado. Esto permitirá el calentamiento del agua en el suelo y hará posible que la planta tome el máximo de agua durante el día. Así, el agua no se congelará en la noche y la plántula no se elevará, salvo casos excepcionales. Por el contrario, si se riega al mediodía, el agua se evaporará antes de penetrar a las raíces y la planta no podrá utilizarla. Si se riega más tarde, el agua no se calentará, lo que aumenta los riesgos de desentraimiento por congelación del suelo. Tampoco la planta se provisionará bien, lo que generalmente incrementará los daños de la helada.

Finalmente, se recomienda cubrir los plantones, especialmente durante la época de heladas, a fin de que éstas no caigan directamente sobre las hojas. Normalmente esta cobertura debe ser doble:

a. Utilizando plástico para crear un ámbito húmedo y caliente.

b. Colocando paja o carrizo encima del plástico para impedir los efectos directos demasiado fuertes sobre



las plantas, ya sea los producidos por el sol, como los producidos por la helada.

El manejo de esta doble cobertura es difícil y requiere muchos cuidados; sin embargo, en regiones con condiciones ambientales difíciles, estas coberturas son muy eficientes, permiten asegurarse contra las heladas y además disminuyen el tiempo de producción de los plántones forestales, aminorando los riesgos que corre la producción forestal en la sierra.

La siguiente es la manera correcta de manejar las coberturas:

— A mediodía quite el plástico para asegurar la ventilación de las camas. Por la tarde, tápelas de nuevo, a fin de que conserven calor y humedad para la noche.

— La cobertura de encima (de carrizo o paja) se deja todo el tiempo, a fin de impedir que el aire que está debajo del plástico se caliente demasiado cuando el sol cae durante el día, o que éste se congele durante la noche.

— Tres o cuatro meses antes de realizar el trasplante, las coberturas se deben retirar en forma progresiva, especialmente temprano en las mañanas, y por las tardes. Esto permitirá que los plántones se vayan acostumbrando progresivamente al medio ambiente del lugar del establecimiento.

Si no se respetan estas previsiones, el plástico puede acumular demasiado calor (lo que podría debilitar la resistencia de las plantas) o demasiada humedad (lo que incrementaría la aparición de hongos o de parásitos), afectando el vigor de los plántones.

Asimismo, si no se pone la cobertura de encima, de día el plástico actuaría como una lupa, quemando las plantas, mientras que, de noche, el plástico no sería obstáculo suficiente contra las bajas temperaturas y los plántones podrían morir congelados.

CONCLUSION

En muchos lugares de la sierra, las heladas representan un problema serio para la producción de plántones forestales. En estos casos, se tienen que considerar las recomendaciones de este artículo, especialmente las referentes a ubicación del vivero en lugares abrigados, manejo del agua de riego y cobertura doble sobre las camas.

Estas recomendaciones no dan una garantía absoluta pues, aunque esté bien ubicado y sea bien manejado, un vivero puede perder parte de su producción debido a las temperaturas extremas. Pero, si estas recomendaciones no se toman en cuenta, es probable que en muchas partes de la sierra nos arriesguemos a que todos los años se nos pierda la mayoría de los plántones.

Finalmente, debemos insistir en que estas recomendaciones deben ser complementadas con una producción de especies forestales y arbustivas adaptadas a la zona, y con la observación cuidadosa de las reglas técnicas que son normales en cuanto al manejo de las semillas, plántulas y plántones: mezcla de tierra, riego, siembra, selección, etc.

ACTIVIDADES PEDAGOGICAS

Si la comunidad ha sido afectada por una helada, será ésta una oportunidad para explicar a los niños cómo es que se produce este fenómeno.

1. *De ser posible, salir al campo con los niños y examinar con ellos las plantas dañadas por la helada. Ver la apariencia de las hojas y los tallos; ver si hay partes que han sido "quemadas". Si en alguna parte hubiera plantas caídas, tratar de comprobar si se ha producido desenraizamiento por causa de la helada.*

Terminado este análisis y ya en el salón de clase, los niños pueden tomar nota en sus cuadernos de asuntos como: mecanismo de las heladas; daños que causan a las plantas; forma de proteger los cultivos, todos los cuales se hallan en el artículo.

2. *Estudiar con los niños si el vivero escolar tiene las condiciones necesarias para defender de las heladas a las plantitas: buena ubicación, cerco, tinglados. Si no las tiene, discutir con ellos lo que se puede hacer.*

3. *Estudiar con los niños el manejo de un vivero escolar en relación con las heladas: ¿a qué hora se debe regar? ¿Por qué construir cercos? ¿Qué son los tinglados y cómo utilizarlos? A partir de allí, tomar las decisiones necesarias.*

¿Qué se puede hacer para ayudar a superar el estado de crisis y destrucción en que se encuentra gran parte de la agricultura del país? Esta pregunta ronda en la cabeza de miles de maestros que laboran en la zona campesina. Muchas veces, la única respuesta es desesperanzada: "nada, sin recursos financieros y técnicos, casi nada podemos hacer". ¿Será cierto?

¿Acaso la escuela no podría divulgar conocimientos que, en plazos relativamente cortos, ayudaran a mejorar el uso del suelo, a conservar el ambiente y a elevar la producción de las comunidades?

El texto que presentamos (Jean Jacques Goussard, Rodrigo Sánchez Enríquez: "Mejoremos la agricultura y la vida campesina". Diagnóstico ecológico y propuestas para una microrregión andina. N° 1. Serie: Aportes para la Planificación Ecológica. Ediciones Instituto Regional de Ecología Andina. Av. Taylor 494. Apartado 37. Huancayo-Perú) nos demuestra lo que podríamos hacer si observamos y analizamos nuestra realidad y si recogemos y difundimos el saber milenario que existe desperdigado a lo largo y ancho de los Andes.

Los autores, Jean Jacques Goussard y Rodrigo

Sánchez Enríquez, integrantes del equipo de investigadores del Instituto Regional de Ecología Andina, de Huancayo, elaboraron este material para los comuneros que habitan en las orillas de la laguna de Paca, en el valle del Mantaro. Aunque sus observaciones y consejos han sido formulados específicamente para este

lugar, la mayor parte pueden ser fácilmente aplicados en cualquier comunidad andina.



1. EL SECRETO DE LOS CERCOS

Siempre los agricultores se han preguntado, cómo se puede combatir las heladas, o las granizadas, y casi nunca han encontrado una respuesta. Pareciera que la técnica no puede hacer nada contra estos problemas.

Los insectos y las enfermedades siguen atacando a las plantas; a pesar de que todos los años

se aplican insecticidas potentes.

Los suelos están cada año más pobres, a pesar de que se les echa tanto fertilizante.

¿Es que ya no hay remedio ni esperanzas para la agricultura? ¿Ya no se puede hacer nada? ¿Se puede sembrar ahora sólo haciendo grandes inversiones?

Después de nuestro estudio y los conocimientos

¿Cómo mejorar la agricultura y la vida campesina?

que nos proporciona la ciencia, creemos que la solución a estos problemas puede ser relativamente sencilla, fácil y, más que nada, muy barata.

Todo depende de conocer un poco los secretos que tienen la naturaleza, los animales, las plantas, el clima y los suelos. Conociendo estos secretos podemos aprovecharlos mejor y hacer que rindan más para beneficio de todos.

Vamos, entonces, a hablar de esos secretos.

Uno de ellos, y quizás el más importante, se refiere a los cercos.

Lamentablemente, hasta ahora los agrónomos y técnicos del desarrollo poco han hablado de los cercos como una técnica agrícola a pesar de la enorme importancia que tienen y la gran falta que hacen en las chacras de cultivo.

Nos referimos, no a los cercos de pared o de tapia que a veces se construyen para proteger un terreno, sino a los que se llaman "cercos vivos", formados de árboles y arbustos.

Estos cercos que se pueden formar a los costados de las chacras son de mucha utilidad para la agricultura. Ayudan a mejorar la producción por lo menos en nueve formas distintas. De esta manera pueden ser la solución a gran número de dificultades que actualmente sufren los agricultores de la sierra peruana.

Veamos cuáles son esas ventajas:

a. En primer lugar, los cercos de árboles cuidan las chacras de los vientos fuertes que muchas veces tum-

ban los sembríos al suelo. Actúan como si fueran cortinas o paredes protectoras.

b. En segundo lugar, los cercos son una buena defensa contra las heladas que tanto daño hacen cada año. Igualmente protegen los sembríos de los rayos solares que queman demasiado. Esto, porque los árboles tienen la propiedad de mantener la temperatura del ambiente más o menos estable durante el día y la noche. Así, son una ayuda contra las variaciones bruscas de temperatura.

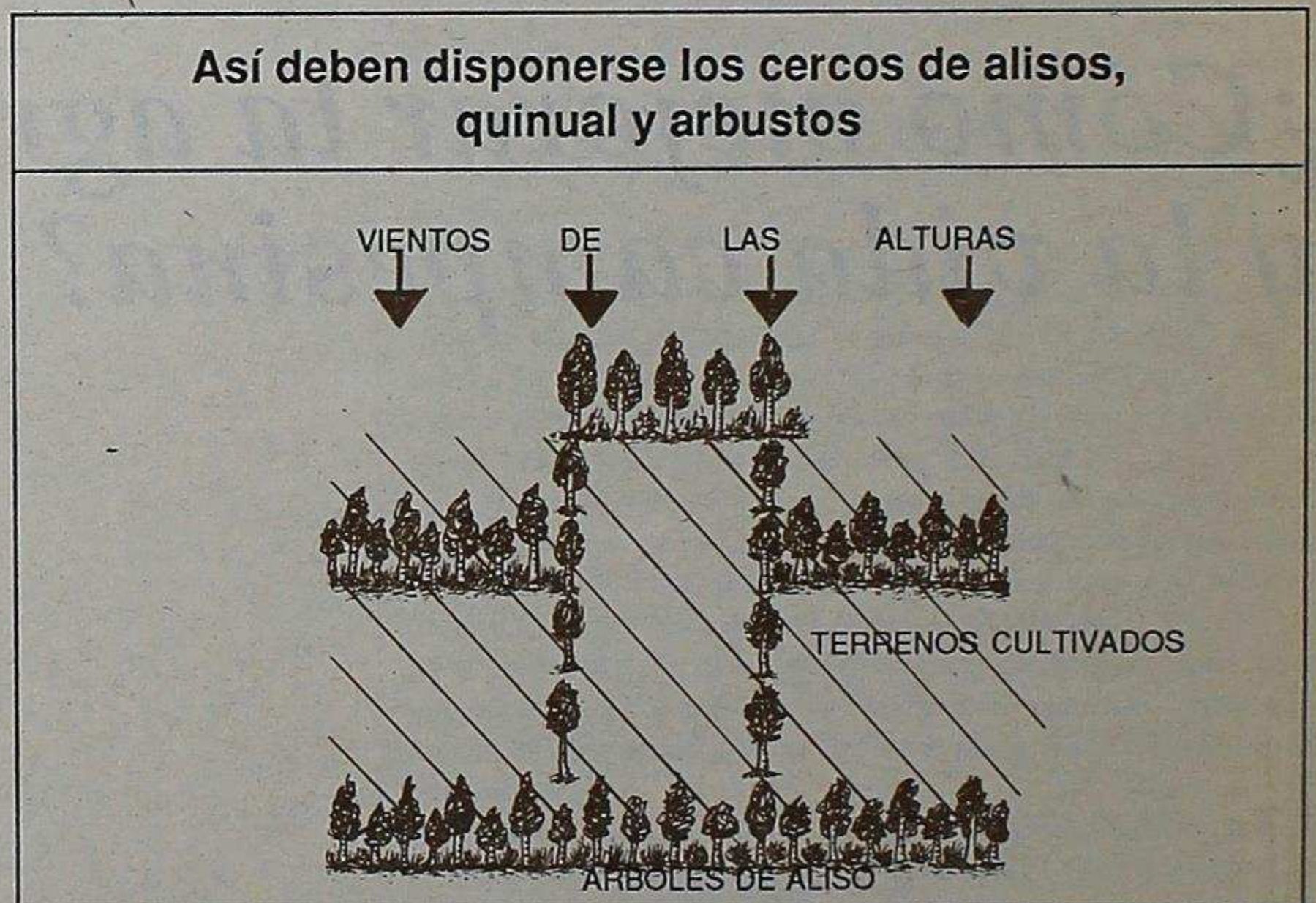
c. Los cercos combaten también la sequía que se produce durante algunas temporadas del año, especialmente en los meses de mayo a agosto. Esta sequía en los suelos endurece la tierra y hace difícil la penetración del agua cuando llueve. En algunos suelos arcillosos este endurecimiento es peor.

Igualmente los árboles y arbustos de los cercos ayudan a mantener la humedad del ambiente durante los días muy soleados y facilitan la vida de las plantas.

d. Los cercos, por otro lado, son una gran ayuda y defensa contra la erosión del suelo, especialmente en los terrenos pendientes. Las raíces de los árboles y las hileras de árboles retienen la tierra e impiden que el agua la arrastre.

e. En los terrenos anegados o pantanosos, los árboles pueden reemplazar o ayudar a los sistemas de drenaje. Esto porque en la época de invierno los árboles chupan el agua del suelo (como si fueran esponjas) y en la época de verano o de sequía sueltan el agua. Así pueden equilibrar, en parte, la humedad de los suelos.

Así deben disponerse los cercos de alisos, quinual y arbustos



f. Un efecto muy importante es que los cercos ayudan a mantener y enriquecer la materia orgánica de los suelos. Ya hemos visto lo indispensable que es esta materia orgánica para que los fertilizantes que echamos y el agua de la lluvia puedan beneficiar realmente a las plantas.

Los cercos mantienen la materia orgánica porque protegen las chacras del calor, de los vientos y de la sequía. Pero, principalmente, echan materia orgánica a los suelos mediante las hojas y ramas que caen de los árboles.

g. Los cercos, cuando son formados de varios tipos de árboles y arbustos con ramas y hojas tupidas, y a diferentes alturas, permiten el aumento de aves insectívoras que se alimentan de los gusanos que atacan a las plantas. De no haber los cercos, estas aves desaparecen completamente.

h. Igualmente, la abundancia de árboles y arbustos permite el aumento de la fauna de insectos y animales benéficos para el hombre que eliminan a los insectos dañinos. Como hemos visto, es muy conveniente la abundancia de lombrices, lagartijas, sapos, arañas, ciempiés, mariquitas, etc.

i. Finalmente, la mayor cantidad de cercos en las áreas de cultivo ofrece una mayor producción de pastos naturales al borde de las chacras. Esto aumenta la cantidad de pastos disponibles para los animales de crianza. En la misma forma, la abundancia de cercos

ofrece una mayor cantidad de leña para la cocina, lo que disminuiría el uso de las bostas como combustible y más bien usarlas como abono.

¿Qué hay que hacer para formar los cercos?

Los cercos no deben formarse sólo alrededor de cada chacra o parcela. Siendo las parcelas tan pequeñas, quitarían la luz a los cultivos. Deben ser más esparcidos, a cada 50 u 80 metros de distancia. Esto significa que se debe hacer cercos entre varios propietarios y mejor si con todos los que tienen tierras en toda la pampa, en forma comunal y planificada.

Las hileras de los cercos no deben estar dispuestas en cualquier dirección. Deben dar frente al lado por donde viene la mayor corriente de vientos. Se trata de que los cercos protejan las chacras de esas corrientes.

Para levantar un cerco hay que hacer primero unas zanjas en el suelo y remover la tierra a una profundidad de unos 90 centímetros. Luego hay que echar materia orgánica en cantidad para que los árboles crezcan pronto y se desarrollen bien.

Los cercos no deben ser de un solo tipo de árboles. Hay que combinar varios tipos, especialmente entre árboles y arbustos. Se recomienda combinar, por ejemplo, el aliso con el pacto o el quinual con el tankar (un arbusto espinoso).

Allí donde ya hay cercos, éstos son siempre de eucaliptos. En este caso hay que ir reemplazando los eucaliptos por árboles nativos. Hay que cortar selectivamente los eucaliptos (o mejor sacarlos de raíz), comenzando por los que están más cerca de los sembríos.



2. ANDENES, CERCOS Y REFORESTACION

Los andenes o paterías son una de las herencias tecnológicas más valiosas que tenemos de nuestros antepasados. Son una forma de evitar la erosión y el empobrecimiento de los suelos y de aprovechar áreas difíciles de trabajar (laderas de los cerros).

Lo más saltante de esta técnica es que, a pesar de ser muy antigua, tiene mucha aplicación en la actualidad. Por eso es recomendable mantenerlos, reconstruirlos y formar más andenes.

Pero quisiéramos señalar que los andenes deben aprovecharse en combinación con cercos y áreas de reforestación. A veces se han construido estos andenes sólo de piedras. Sería mejor si al borde de cada andén habrían algunos arbustos como el pacto, la chilka o el tankar, incluso árboles para ayudar mejor a conservar los suelos.

De igual modo, los andenes también deben acompañarse con la reforestación de algunas áreas no cultivables (pequeñas quebradas, por ejemplo). Todo ello con el fin de favorecer a los cultivos en la misma manera que en las zonas planas.

Es posible, además, hacer andenes plantando hileras de árboles en forma horizontal en las laderas que por ser muy pendientes no se pueden cultivar. Así se pueden ganar más tierras a los cerros que casi nunca se aprovechan.

Hablando de la reforestación, es muy importante tener la mayor cantidad de bosques posibles en todas

las áreas que no se usan para sembrar o pastar animales.

Los bosques son muy útiles porque facilitan la vida de plantas y animales benéficos al hombre; son una fuente de madera y de leña. También ayudan a mantener un clima favorable para la agricultura.

Los bosques pueden ser de eucaliptos, siempre que estén lejos de las chacras de cultivo. Este árbol da buena madera en corto tiempo. Pero también hay que tener bosques de árboles nativos, porque éstos permiten un mayor aumento de aves e insectos benéficos.

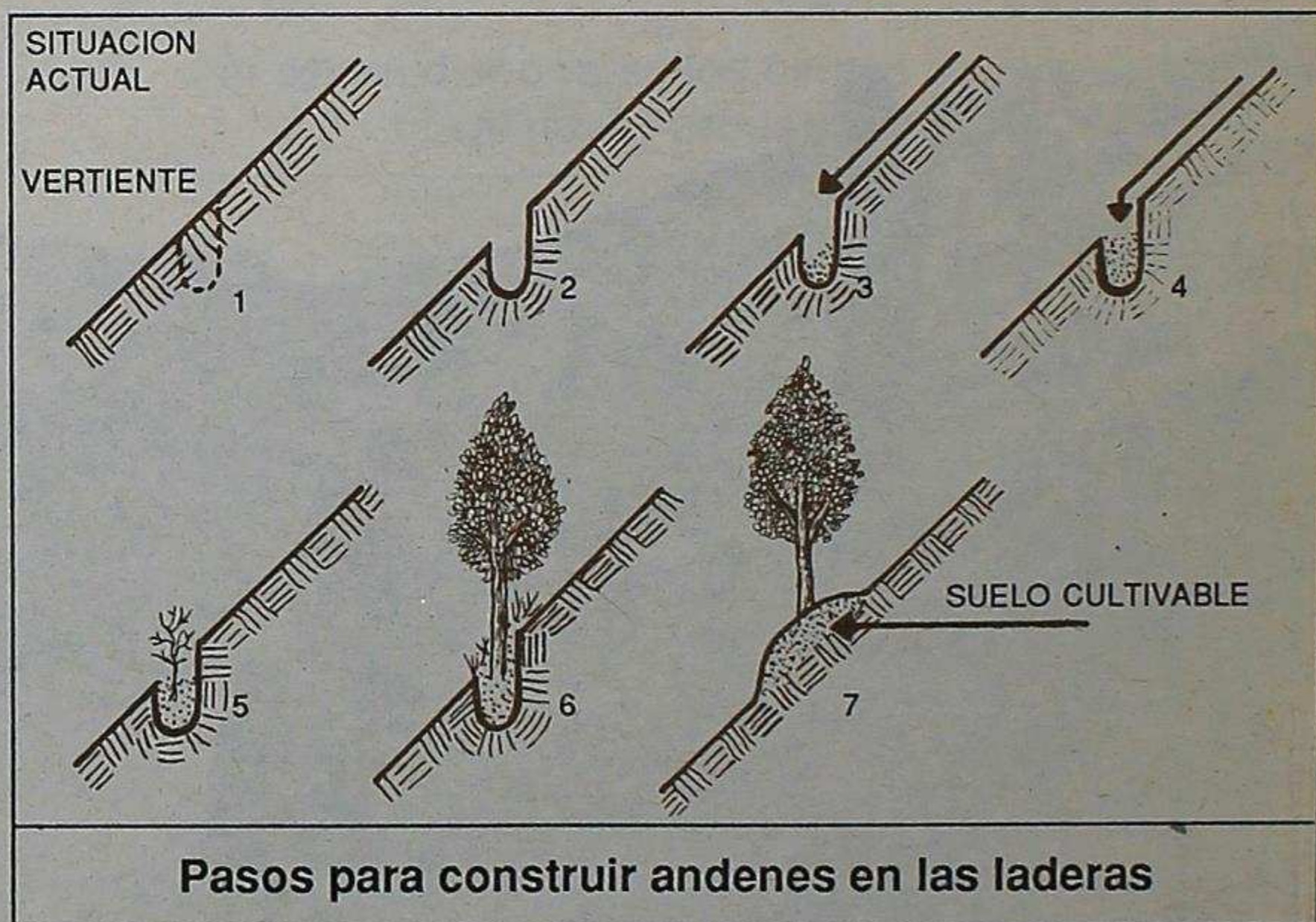
Es mucho más beneficioso tener bosques con la mayor diversidad de árboles, porque así sirven a varios propósitos y no a un solo fin.

3. RIEGO, DRENAJE Y CAMELLONES

Si los agricultores desean realmente incrementar y mejorar su producción agrícola, deben emprender en forma conjunta la rehabilitación de canales en desuso y construir otros nuevos.

Los paqueños cuentan con abundante agua que baja todo el año desde las alturas de Pichapuquio. Esta agua no debe ser desaprovechada, como ahora sucede.

Hemos visto que la única fuente de riego que se utiliza es el pequeño manantial de Ñahuinpuquio, en el segundo cuartel. Muchos siembran con esta agua las chacras de primeriza (cultivos tempranos en julio y agosto). Pero aún no entendemos por qué se han



abandonado los canales que anteriormente regaban las pampas de Juchapampa.

Por otra parte, sería conveniente también hacer uso de las aguas de la laguna de Paca para regar las chacras que están a la orilla. Esto se puede lograr mediante las bombas manuales que nuestros técnicos están promoviendo con algunos comuneros.

El riego es muy importante no sólo porque contribuye al desarrollo de las plantas, sino también porque ayuda a los suelos a mantener y renovar su materia orgánica.

La ausencia del riego es otra de las causas principales por las que las tierras están totalmente pobres y secas. Además, la falta de riego no permite que los agricultores tengan una mayor variedad de cultivos. Por ejemplo, no se producen hortalizas, que son muy importantes para la alimentación.

En la parte cercana a la laguna (Juchapampa, Macha y Huañuna) existe el problema contrario: el de los aniegos y la demasiada humedad, porque es una zona pantanosa.

Aquí muchos técnicos han recomendado que se deben hacer zanjas de drenaje. Esto puede ser bueno, pero nosotros quisiéramos plantear otras dos ideas: la de los camellones y la de los cercos de árboles.

Los camellones son una técnica antigua que utilizaban muchos pueblos andinos aun anteriores a los Incas. En el sur, por Puno, les llaman los *waru-waru*.

Son unos tablones de tierra a manera de pequeñas lomas largas, con unas zanjas a los costados. Las zan-

jas sirven para que corra o se deposite el agua. En la parte elevada la tierra se mantiene lejos de la humedad y allí se puede sembrar con toda comodidad.

Es curioso que los paqueños estén actualmente utilizando esta técnica en sus parcelas comunales de juchapampa. Allí hay unos camellones bastante bien hechos, pero que se pueden perfeccionar. Habría que hacer más de estos tablones y organizarlos mejor, de modo que sirvan como un sistema efectivo de drenaje.

Los cercos de árboles grandes como el aliso también pueden ayudar a balancear la humedad de la tierra.

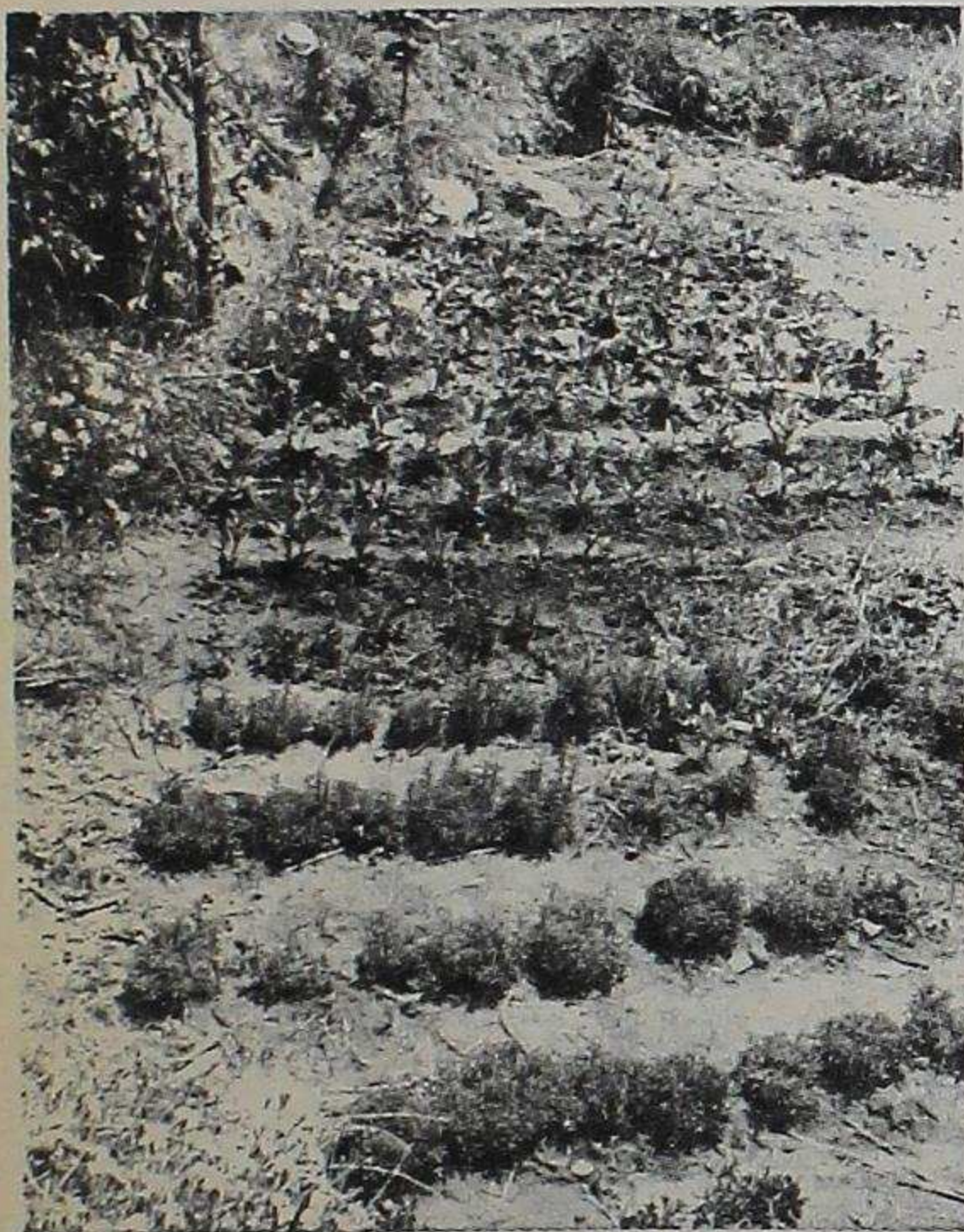
Los árboles, como dijimos páginas atrás, absorben el agua en la época de lluvia y sueltan en la época de sequía.

Ya vemos, entonces, que el problema de las inundaciones y los pantanos se puede combatir mediante un sistema combinado de camellones y cercos de aliso.

4. MATERIA ORGANICA Y FERTILIZANTES

Hemos dicho que el problema principal de la agricultura es que la tierra se está empobreciendo mucho, tanto que vamos a llegar al extremo de que, si seguimos sembrando igual que ahora, pronto dejará de producir y se convertirá en terrenos inservibles.

Hay formas de salvar la tierra y de enriquecerla para devolverle su fertilidad y que ésta sea duradera y permanente.



Aquí vamos a dar algunos consejos que provienen de experiencias y estudios de muchos años atrás y que pueden ser aplicados en nuestras chacras.

En primer lugar, quisiéramos referirnos a un principio básico de la agricultura y que es el siguiente:

Los abonos químicos son necesarios, pero no son lo único que se necesita para enriquecer la tierra.

Muchos agricultores y técnicos piensan que la producción de la tierra depende únicamente de la cantidad de fertilizantes que se utilice. Por lo tanto, creen que cuanto más fertilizantes echemos vamos a tener una mayor producción.

Esta idea es falsa, porque demasiado fertilizante puede más bien hacer daño a las plantas y al suelo. Por ejemplo, si le echamos mucho nitrógeno las plantas crecen menos y se debilitan sus tallos, de modo que se caen fácilmente antes de madurar.

Entonces, hay que saber, con la ayuda de los técnicos, exactamente cuánto y qué tipo de fertilizantes necesita cada una de nuestras chacras; porque, si no, vamos a gastar dinero inútilmente.

En segundo lugar, hay también la idea falsa de que los fertilizantes se utilizan sólo en el momento de la siembra.

Generalmente las plantas necesitan abonos también cuando están creciendo; por tanto, si no se les vuelve a abonar no se desarrollan bien. Por eso se recomienda echar abono también en el aporque.

Además, otra cosa: tenemos que saber qué abono se echa en la siembra y qué abono en el aporque. En el

caso de la papa en muchos terrenos se necesita usar la úrea en la siembra y el nitrato en el aporque.

En tercer lugar, casi ningún agricultor en Paca utiliza la cal, que es una sustancia muy necesaria para corregir las características químicas del suelo.

Una buena cantidad de cal que se eche en las chacras de Paca podría mejorar mucho los suelos que actualmente tienen mucho ácido que perjudica a las semillas y a las raíces de las plantas.

En Paca no se necesita comprar la cal, porque existe en grandes cantidades en las laderas de Jalpalinja. Sólo hay que quemar esas piedras calizas en hornos sencillos y obtener suficiente cal para todos los comuneros.

En cuarto lugar, tenemos que tocar un punto muy importante que se refiere a la materia orgánica que necesitan los suelos:

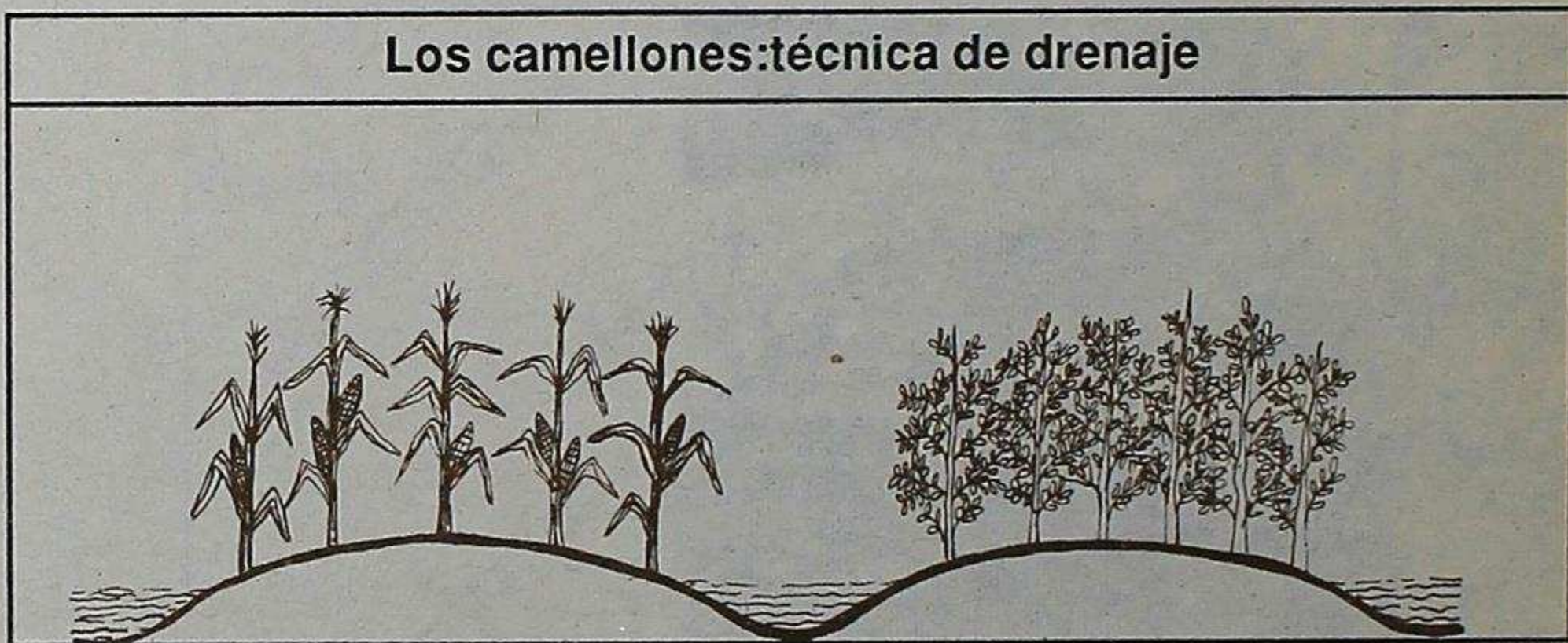
¡Si los suelos no tienen materia orgánica suficiente, los fertilizantes que echamos no surten efectos!

Materia orgánica o abono natural son todos los restos o desperdicios de plantas y animales (hojas, trozos de madera, raíces, hierba seca, aserrín, desperdicios de la cocina, estiércol, etc.). Todo este material, cuando se mezcla con la tierra y la humedad, se pudre y tiene dos efectos al mismo tiempo:

Primero, sirve de abono, tanto que si existe en grandes cantidades (unas 20 toneladas por hectárea) ya no se necesitaría de ningún otro abono para obtener una buena cosecha.

Segundo, facilita los efectos de los fertilizantes químicos.

Los camellones: técnica de drenaje



micos porque la materia orgánica trabaja como una esponja que absorbe y mantiene la humedad y hace que los abonos químicos se disuelvan fácilmente y alimenten bien a las plantas. Además hace que la tierra sea suave como para que las raíces penetren en el suelo y crezcan cómodamente.

Es por eso que no tiene sentido usar sólo fertilizantes. La materia orgánica es indispensable y no debe faltar de ningún modo.

Ahora veamos cómo podemos enriquecer nuestras chacras con la mayor cantidad posible de materia orgánica o abono natural.

Hay dos formas muy sencillas de conseguir este abono natural: una es preparándolo en el corral cerca de la casa, y otra es cultivándolo en la misma chacra.

La materia orgánica preparada no es otra cosa que la mezcla podrida y fermentada de los desperdicios de la casa: cáscaras, restos de alimentos, animales muertos, ceniza, todo tipo de estiércol, etc. que se recoge y deposita en un pozo y se remueve de tiempo en tiempo hasta que se descomponga.

O puede ser también lo que se llama el **compost**, que consiste en un preparado especial de restos vegetales tales como hojas, raíces, tallos pequeños muy desmenuzados o algas de la laguna. El compost se prepara reuniendo y picando estos restos de plantas y poniéndolos en un montón en forma de pirámide triangular y cubriéndolos completamente con un plástico durante unos tres meses.

La materia orgánica cultivada se llama también

abono verde y consiste en algunas plantas como el trébol, las arvejas, la mostaza o **yuyo**, etc. que se puede sembrar en las chacras que están en condición de "descanso".

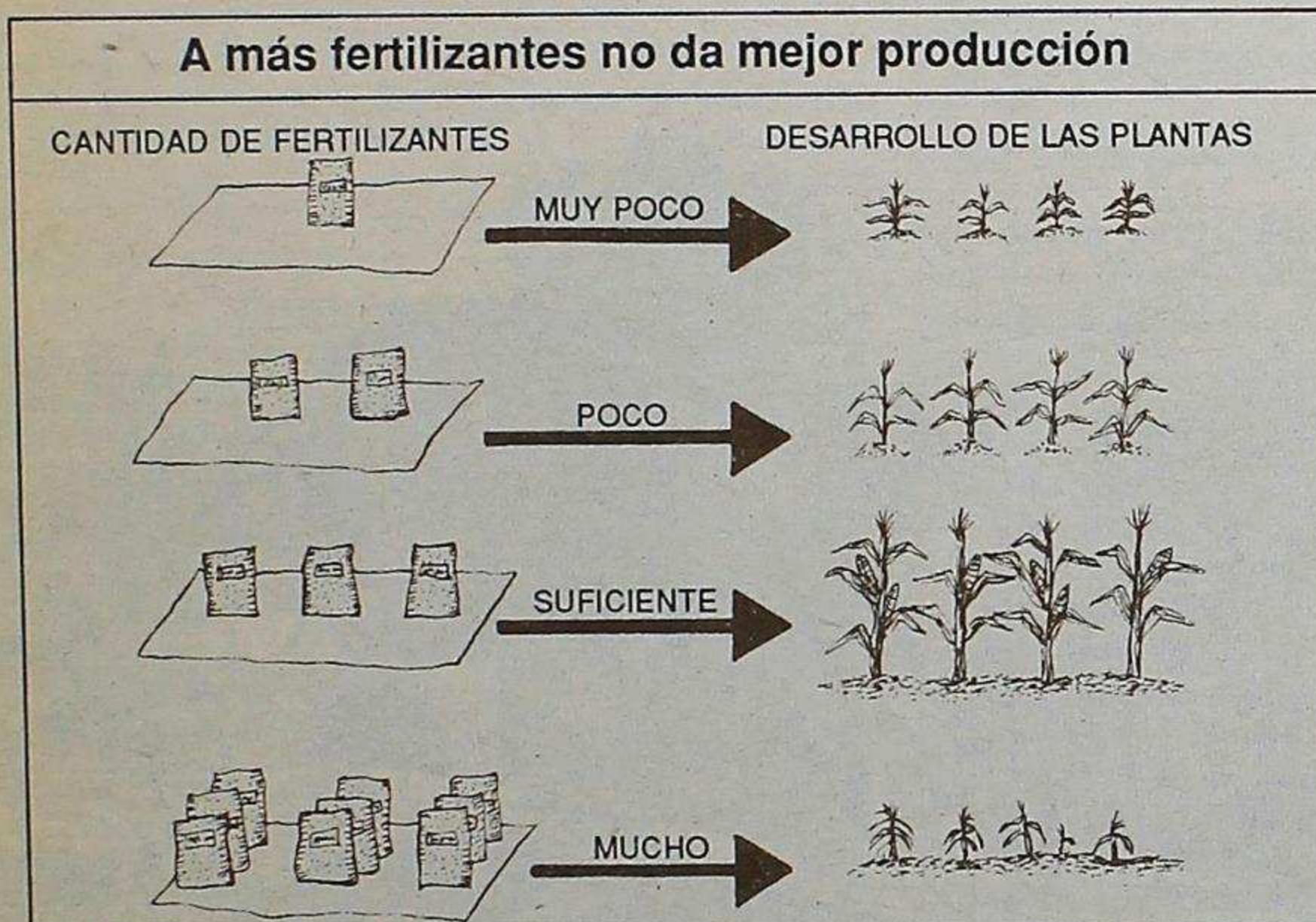
Estas plantas pueden servir en parte para alimentar el ganado, pero el resto se corta y se deja secar en el suelo por algunos días y luego se voltea la tierra para que se pudran. Este volteado de la tierra se debe hacer algunas semanas antes de la siembra, es decir, a manera de barbecho.

Como vemos, la materia orgánica o el abono natural se puede conseguir con sólo un poco de trabajo y organización. Se necesita aprovechar todo tipo de desecho o desperdicio vegetal o animal, sea en la casa, en la chacra, en los caminos o en las calles del pueblo. Se puede recoger estos desperdicios en carretillas o bolsas y llevarlos al pozo del corral o hacer el compost.

El resultado será que cada familia tendrá abundante abono de la mejor calidad para sus chacras. Seguramente este abono no reemplazará completamente a los fertilizantes químicos, porque para eso se necesita de grandes cantidades de abono natural. Pero sí hará posible que los agricultores gasten mucho menos dinero en insumos y, lo que es más importante, tendrán sus chacras en mejores condiciones para producir.

5. CULTIVOS ASOCIADOS Y ROTACIONES

Hay dos técnicas de siembra que los paqueños practican muy acertadamente. Una es la que ellos lla-



man sembrar en **muluipa**, es decir, combinando varios cultivos en la misma chacra; por ejemplo, maíz con habas o arvejas, papas con habas, etc. Otra es la rotación de cultivos, que consiste en cambiar cada año los cultivos en la misma chacra. Por ejemplo, papa en el primer año, maíz en el segundo, trigo o cebada en el tercero; para luego hacer descansar la chacra por dos, tres o más años.

Estas son dos costumbres valiosas que no se deben dejar de lado en ningún trabajo de desarrollo agrícola, pero sí deben ser mejoradas y corregidas en algunos aspectos para que tengan mejores rendimientos.

El sistema muluipa coincide con un principio ecológico que es muy importante y que dice: **La variedad de cultivos en un terreno puede ser un factor de mejor producción y de mayor conservación del suelo.**

Por eso, el sistema de monocultivo que muchas veces se practica sembrando un solo producto en grandes extensiones, casi siempre conduce a la destrucción del ambiente y al desbalance químico del suelo. Además, la variedad de cultivos favorece a los campesinos porque así ellos tendrán varios tipos de productos en su propia chacra y no dependerán tanto de los alimentos comprados.

Para mejorar el sistema de muluipa, consideramos que en Paca y zonas similares de la sierra, se debe intensificar la combinación entre especies de cereales y leguminosas; es decir, el trigo, el maíz, la cebada o la avena se pueden cultivar al lado de habas, frijoles o arvejas.

La ventaja de estas asociaciones radica en que las especies leguminosas favorecen al rendimiento de los cereales de dos maneras: primero, introducen el nitrógeno del aire hacia el suelo enriqueciéndolo; segundo, impiden la proliferación de insectos, porque provocan la competencia y la eliminación entre ellos mismos.

Una buena combinación puede ser también la del maíz con zapallos por los mismos efectos que tienen estos últimos.

Las asociaciones se pueden dar, además, no sólo en los cultivos, sino también en las plantaciones de cercos. Allí los árboles nativos pueden crecer junto con plantas frutales como la frambuesa, el tumbo y la granadilla o el poro, todos excelentes para la salud humana y la conservación de los suelos.

En cuanto a las rotaciones, la idea es que los cambios de cultivo deberían hacerse con el propósito de devolver al suelo las materias orgánicas extraídas.

El problema de las rotaciones que actualmente hacen los agricultores es que no le dan tiempo a la tierra de recobrar sus elementos minerales y sustancias nutritivas. Se siembra en forma seguida: papas, habas, maíz, trigo o cebada durante cinco o seis años, con poco abono natural y más abono químico, para luego dejarla "descansar" por dos o más años.

Sugerimos aquí una forma de rotación con la siguiente secuencia que ponemos como ejemplo:

Primer año: Maíz o cereales asociados con habas o arvejas.

Segundo año: Papas.



- Tercer año: Trébol con mostaza (abono verde).
 - Cuarto año: Maíz, trigo o avena con arveja forrajera.
 - Quinto año: Papas.
 - Sexto año: Mostaza, trébol (abono verde).
 - Séptimo año: Tubérculos.
- (Así sucesivamente).

Esta secuencia que sugerimos, como podemos ver, no considera ningún período de descanso para el terreno. Debemos señalar que, aunque parezca sorprendente, los períodos de descanso no favorecen a la agricultura. Además no son realmente de descanso porque, cuando se deja un terreno sin sembrar, de todas maneras crecen hierbas que absorben las sustancias nutritivas del suelo.

Es cierto que estas hierbas pueden servir para abonar la tierra una vez que se barbecha. Pero no lo es tanto, porque estas hierbas sirven más bien de pasto para el ganado. Además, sucede que los campos de "descanso" han sido invadidos por el kikuyo, una graminea que nunca muere pero que absorbe mucha sustancia orgánica del suelo, por lo que, en lugar de favorecerlo, lo empobrece totalmente. El kikuyo no es bueno como abono verde, porque no se descompone fácilmente.

En estas condiciones de nada vale hacer "descansar" a la tierra. Lo que debería hacerse es aprovechar las chacras en forma continua, reemplazando los "descansos" por años de cultivo de abono verde que sí pueden favorecer mucho más. Además estos cultivos de abono verde deben ser más frecuentes, por lo menos cada

dos años, para que los suelos no se agoten y produzcan bien cada vez que se siembra.

6. UNA GANADERIA MEJOR ORGANIZADA

Queremos referirnos a la ganadería campesina de Paca sólo en los aspectos que afectan a la agricultura.

A fin de evitar los daños e interferencias en los cultivos que causan los animales sueltos, debemos señalar que es urgente la necesidad de organizar mejor el pastoreo y la producción de pastos.

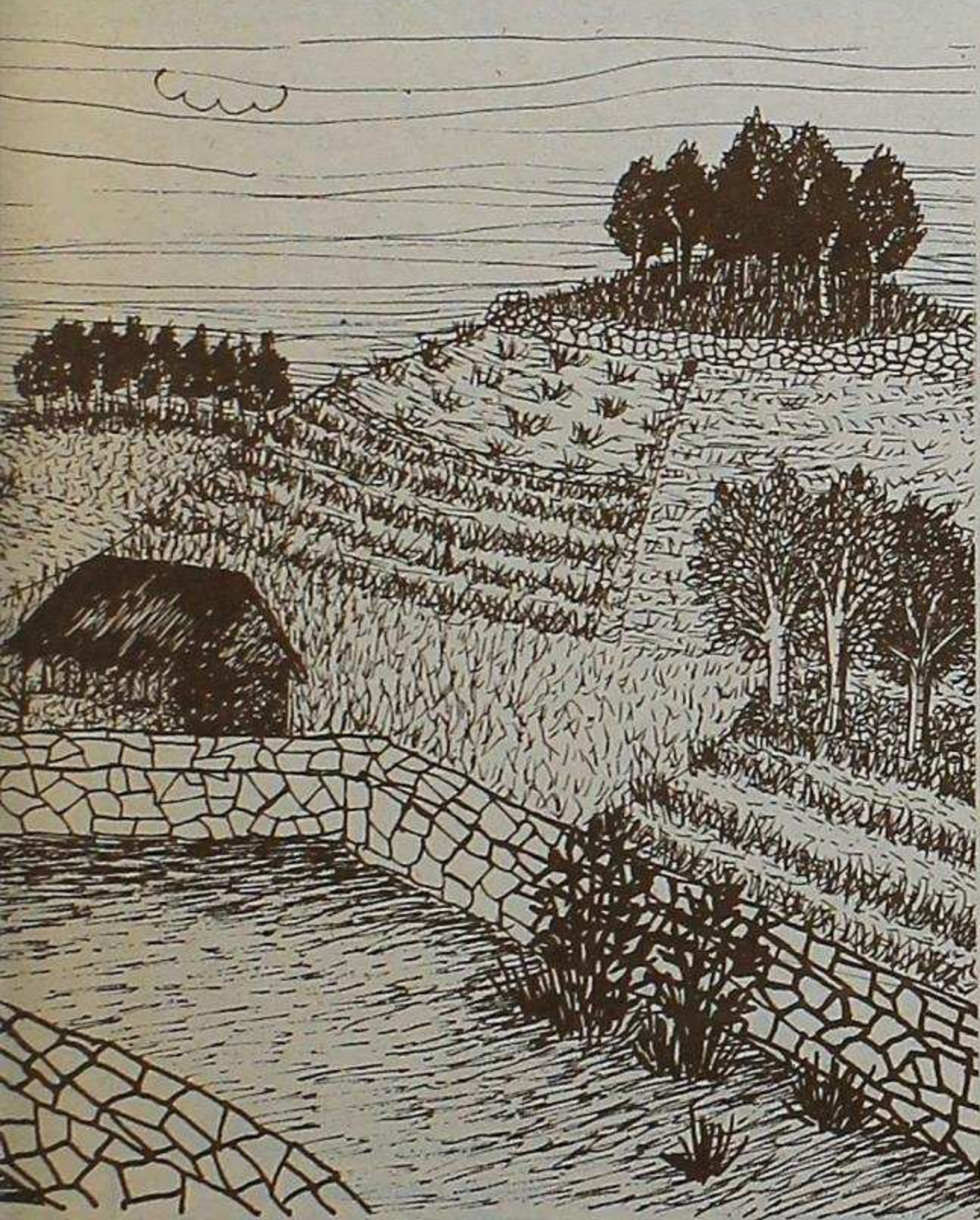
Nuestras sugerencias en cuanto a este problema son las siguientes:

a. Se debe introducir e intensificar el cultivo de pastos de diverso tipo: avena forrajera, arveja forrajera, alfalfa, trébol y otras especies que se adapten a la zona.

b. Se deben destinar áreas exclusivas de pastoreo y de cultivo de pastos de acuerdo a los tipos de suelos. Así las áreas agrícolas podrán estar lejos del alcance de los animales.

c. Se debe reducir el número de animales por familia comunera en beneficio de una crianza de mejor calidad. Es mejor tener pocos animales bien desarrollados antes que muchos en condiciones deficientes.

d. Se debe introducir la alimentación en establos o corrales mediante el uso de forrajes almacenados. Especialmente la crianza de cerdos en corrales puede ser una solución a la actual situación de contaminación permanente.



ACTIVIDADES PEDAGOGICAS (art. 9)

Observación del medio: Evaluar las prácticas de la comunidad

1. Realizar un examen de la comunidad en relación a las prácticas de conservación que se realizan en ella. Esto se hace construyendo en la pizarra un cuadro como el siguiente:

	Sí	Dónde
Tenemos cercos vivos		
Tenemos terrazas y andenes		
Protegemos las terrazas con árboles		
Hemos formado bosques		
Cuidamos el agua de riego		
Usamos abonos naturales		
Usamos abonos verdes		
Hacemos rotación de cultivos		
Hacemos asociación de cultivos		

2. Previamente al llenado del cuadro, conversar con los niños hasta que tengan un concepto claro de cada uno de los puntos. Emplear para ello la información que se da en el artículo. Luego, ir llenando con ellos el cuadro. Lo importante es que ellos mismos analicen la situación de la comunidad y digan al maestro qué es lo que debe escribir.

3. Terminado de llenar el cuadro, hacer que los niños reflexionen sobre el trabajo de la comunidad: ¿están protegiendo la agricultura?; ¿qué falta por hacer?

Desde tiempos lejanos la Amazonía ha ejercido una fuerte fascinación sobre los pobladores andinos. Los míticos reinos de fabulosas riquezas que según el Inca Garcilaso motivaron a los incas a intentar su conquista, hoy han sido reemplazados por objetivos más modestos. Pero, al igual que el conquistador de ayer, el migrante de hoy carece de una información veraz sobre las reales posibilidades que le ofrece la Amazonía.

Antes la escasez de tierras y las grandes extensiones improductivas de la sierra, la selva se presenta ante la imaginación del hombre andino como la solución a su necesidad: la ilusión de una inmensa superficie donde puede poner en práctica la agricultura, el arte que desde hace milenios su cultura maneja con sabiduría. Pero este conocimiento producto de la experiencia sobre otro ecosistema, al ser trasladado al bosque amazónico, pierde su eficacia.

¿Por qué el colono andino fracasa en su intento de practicar la agricultura en el bosque tropical? Fundamentalmente porque desconoce las características de este nuevo medio geográfico. Analicemos el caso de los suelos. Según la clasificación realizada por la Ofici-

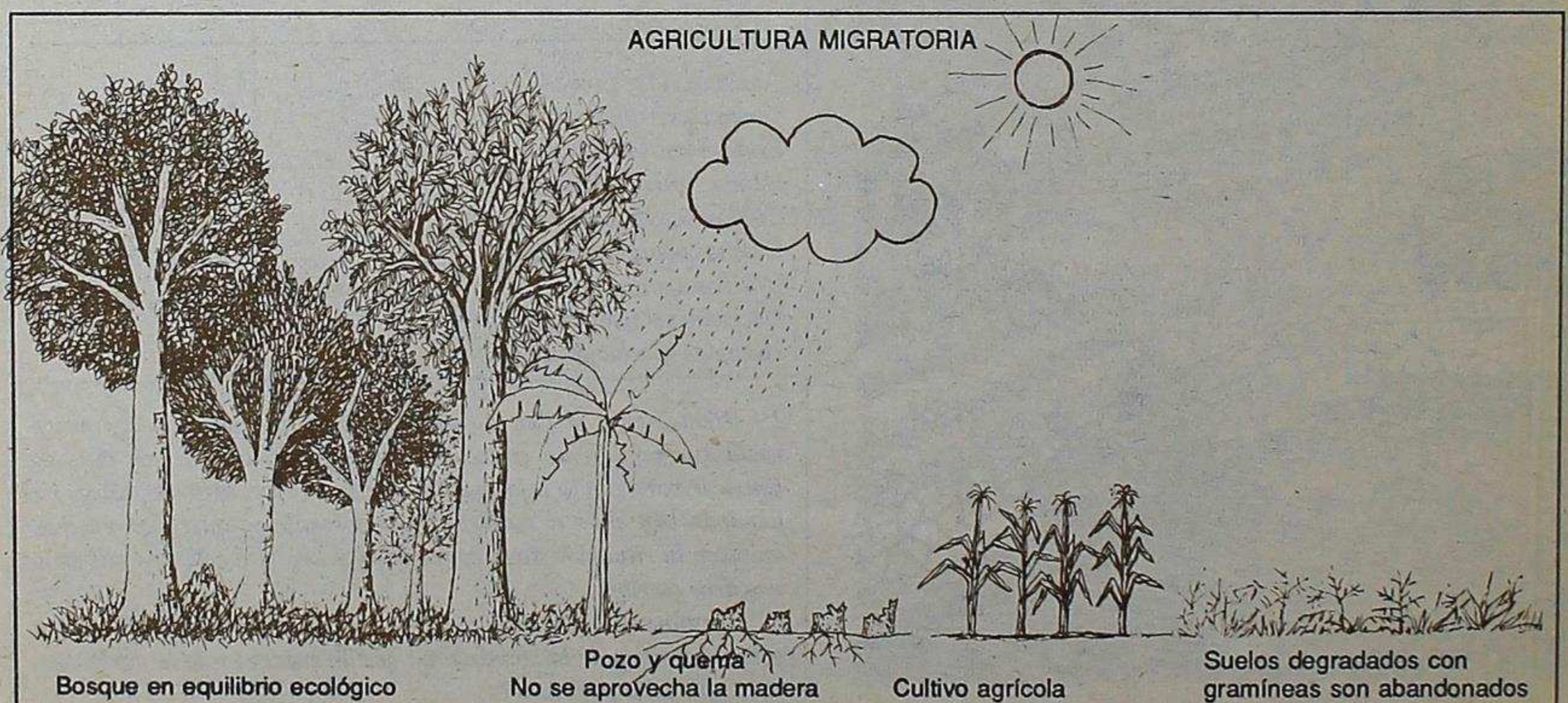
na Nacional de Recursos Naturales, los suelos amazónicos tienen aptitudes que definen su capacidad de uso mayor, y se distribuyen de la siguiente forma: el 86.3% tiene aptitud forestal, lo que significa que allí sólo se podrá sacar y reponer árboles. El 7.6% es apto para pastos, es decir que esas tierras pueden soportar un relativo pastoreo. El 2.9% es suelo útil para poner cultivos permanentes, que para el caso de la Amazonía pueden ser cacao, achiote, café o frutales. Por último, solo el 3.2% de la superficie total del área tropical es apta para cultivos en limpio, donde se puede sembrar cultivos de panllevar.

Sin embargo, a pesar de las restricciones que pone el Estado y de la poca producción que ofrece el ecosistema cuando se lo usa inadecuadamente, los colonos andinos practican, fundamentalmente, la agricultura de ciclo corto con especies como maíz y arroz, sobre cualquier tipo de

suelo, forzando a la naturaleza, exigiendo en demasía a los suelos no aptos y ocasionando con esta práctica la destrucción de inmensas áreas de bosques. Hay que recordar que el proceso de asentamiento de los colonos migrantes comprende etapas que al no ser las correctas lo llevan al posterior fracaso. Este proceso comienza con la llegada del colono a través de las esca-



La Amazonía y los migrantes andinos



sas vías de comunicación que tiene la Amazonía. Por su desconocimiento de la calidad y real potencial de los suelos, sumado a sus escasos recursos económicos y a la preferencia de los mercados locales, el colono cultiva productos de ciclo corto, como los ya mencionados maíz y arroz, que le darán ingresos rápidamente, con lo que podrá ir pagando el préstamo que se ha hecho para empezar a sembrar su chacra e iniciar otro año agrícola. Junto con los cultivos mencionados, generalmente ponen plátano y yuca para su propio consumo y esto será finalmente su principal fuente de alimentación, de hecho muy pobre.



Este proceso de asentamiento tiene dos variantes. Una: el colono se asienta sobre purmas cercanas a las vías de acceso, terrenos que ya fueron usados por otros a los que ya se extrajo su potencial y están ahora en período de descanso y regeneración. El colono entonces interrumpe este proceso con otra campaña agrícola que de hecho será muy pobre y pueda sacar de allí una sola cosecha. La otra modalidad es la de entrar en zonas de monte virgen y allí cortar los árboles para luego quemarlos y sobre esos suelos sembrar. Sobre esos suelos frescos el colono podrá sacar hasta tres capañas de cultivos de ciclo corto y sus beneficios económicos serán variables según el comportamiento del mercado, pero luego, indefectiblemente, tendrá que abandonar su parcela y volver a recomenzar el círculo de pobreza en el que están atrapados los que practican esta modalidad de agricultura migratoria.

¿Por qué el agricultor debe abandonar su parcela a los tres años? Por la pérdida absoluta de su fertilidad. Como se sabe, los bosques tropicales protegen los suelos; que son extremadamente pobres y frágiles. De allí que la producción y crecimiento de la vegetación no se deba tanto al aporte de los suelos, sino al hecho de que existe un ciclo cerrado de composición y descomposición de la biomasa vegetal. Los microorganismos que actúan en la hojarasca que se desprende de la vegetación, producen un proceso de descomposición y transformación de elementos que son transferidos al suelo de donde la vegetación los retoma a través de sus raíces.

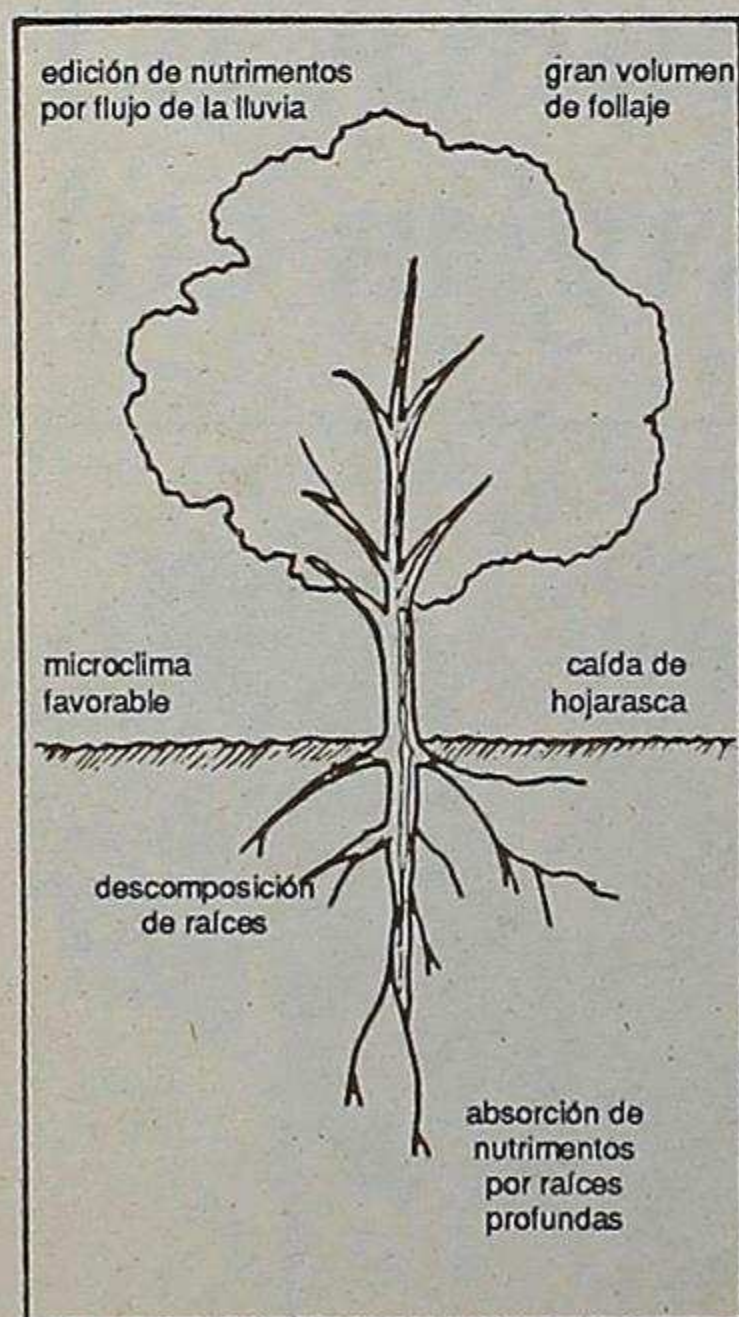
Ahora bien, este ciclo cerrado es interrumpido por el trabajo del hombre. La agricultura de rozo y quema para cultivos de ciclo corto deja desprotegidos y sin fuentes de realimentación a los suelos, los cuales, luego de dar durante dos o tres años sus escasos nutrientes a los productos agrícolas allí sembrados, se quedan totalmente empobrecidos y son abandonados. Muchas veces este efecto de empobrecimiento de los suelos es irreversible. Cuando los suelos de la selva son usados como pasturas, la superficie queda aún más desprotegida. El impacto de las lluvias y las pisadas de los animales van compactándolos de tal forma, que después allí sólo se reproducen algunas gramíneas sin valor nutritivo ni siquiera para el ganado.

Sin embargo, cuando la parcela es abandonada apenas decae su productividad, es posible que los suelos se recuperen en un período que oscila entre los ocho y los treinta años, regenerándose el bosque y entonces el suelo se restablece mediante los mecanismos anteriormente descritos. Este sistema, de regeneración natural de los bosques por la rotación periódica de las parcelas funcionó, por ejemplo, con los nativos, cuando había un equilibrio entre la tierra disponible y la población. Con la colonización masiva y la introducción de la agricultura comercial, la escasez de tierra se ha convertido en problema para miles de familias campesinas. Estas, al carecer de tierras y no tener disponibilidad para rotar nuevas superficies, acortan el tiempo de descanso de sus purmas, como ya se explicó, interrumpiendo la regeneración natural del bos-

que. De esta forma se desperdicia una inmensa riqueza forestal que el colono quema para abrir nuevas chacras. Hoy se calcula que se tumban aproximadamente 280,000 hectáreas anuales de bosque en nuestra Amazonía, para dedicar esos suelos a un uso agrícola. En lo que va del siglo se han tumbado más de 7'000,000 de hectáreas y eso significa que para el año 2000 tendremos 11'000,000 de hectáreas de bosque amazónico tumbadas y quemadas, y la misma cantidad de suelos perdidos irreversiblemente por haberlos dejado sin cobertura arbórea que los proteja de la erosión. Estas cifras nos hacen pensar en un futuro muy incierto para la Amazonía.

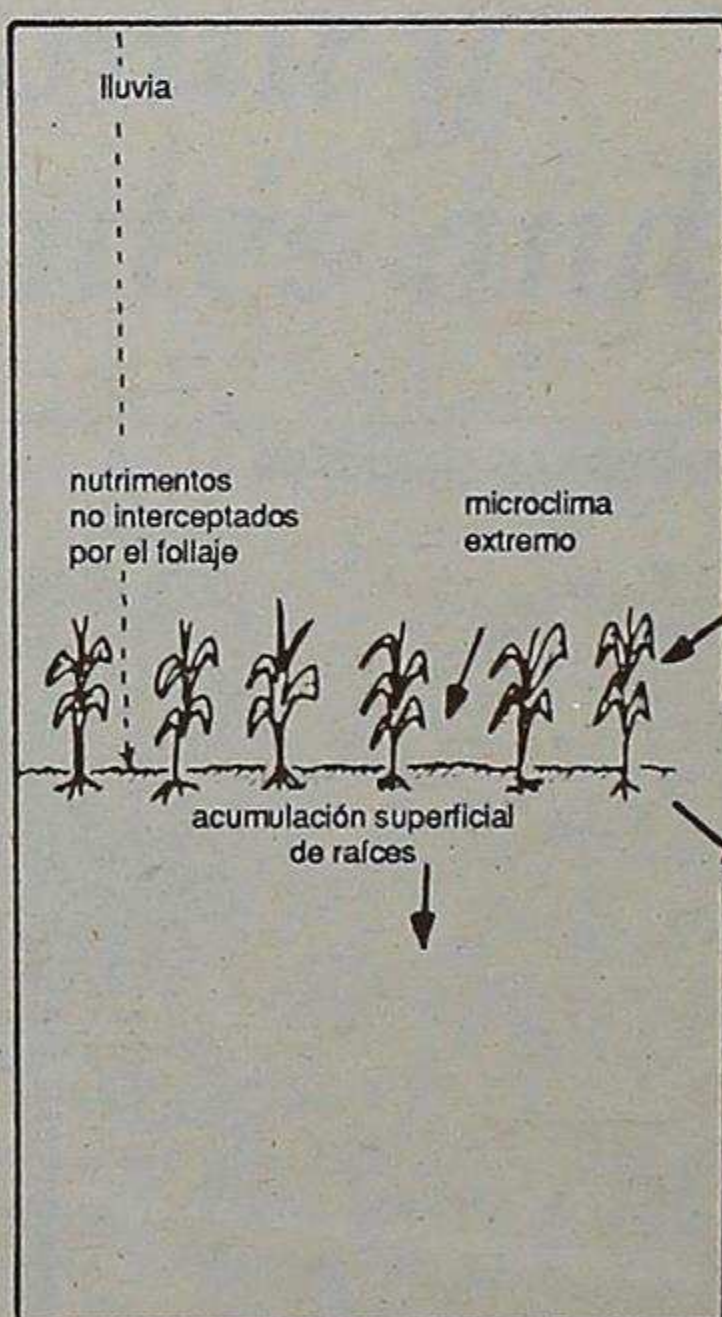
Y es que el daño ecológico que ocasiona esta agricultura migratoria practicada por los colonos andinos, no sólo repercute en el bosque, sino también en los nativos amazónicos que han vivido allí desde hace miles de años sabiendo aprovechar la riqueza total del bosque como cazadores, pescadores, recolectores y agricultores. Hoy en día, los nativos amazónicos ven amenazada su existencia por la acción de los colonos que invaden sus tierras y les niegan sus más elementales derechos bajo el falso argumento de que "los nativos no saben trabajar sus chacras". Esta afirmación equivocada se origina en la noción de chacra que trae el colono andino: una chacra donde no existen árboles o cultivos escalonados en altura que se dan sombra unos a otros y que, al mismo tiempo, protegen el suelo de la erosión que se produce cuando el suelo queda al descubierto, como se explicó anteriormente.

ECOSISTEMA DEL BOSQUE



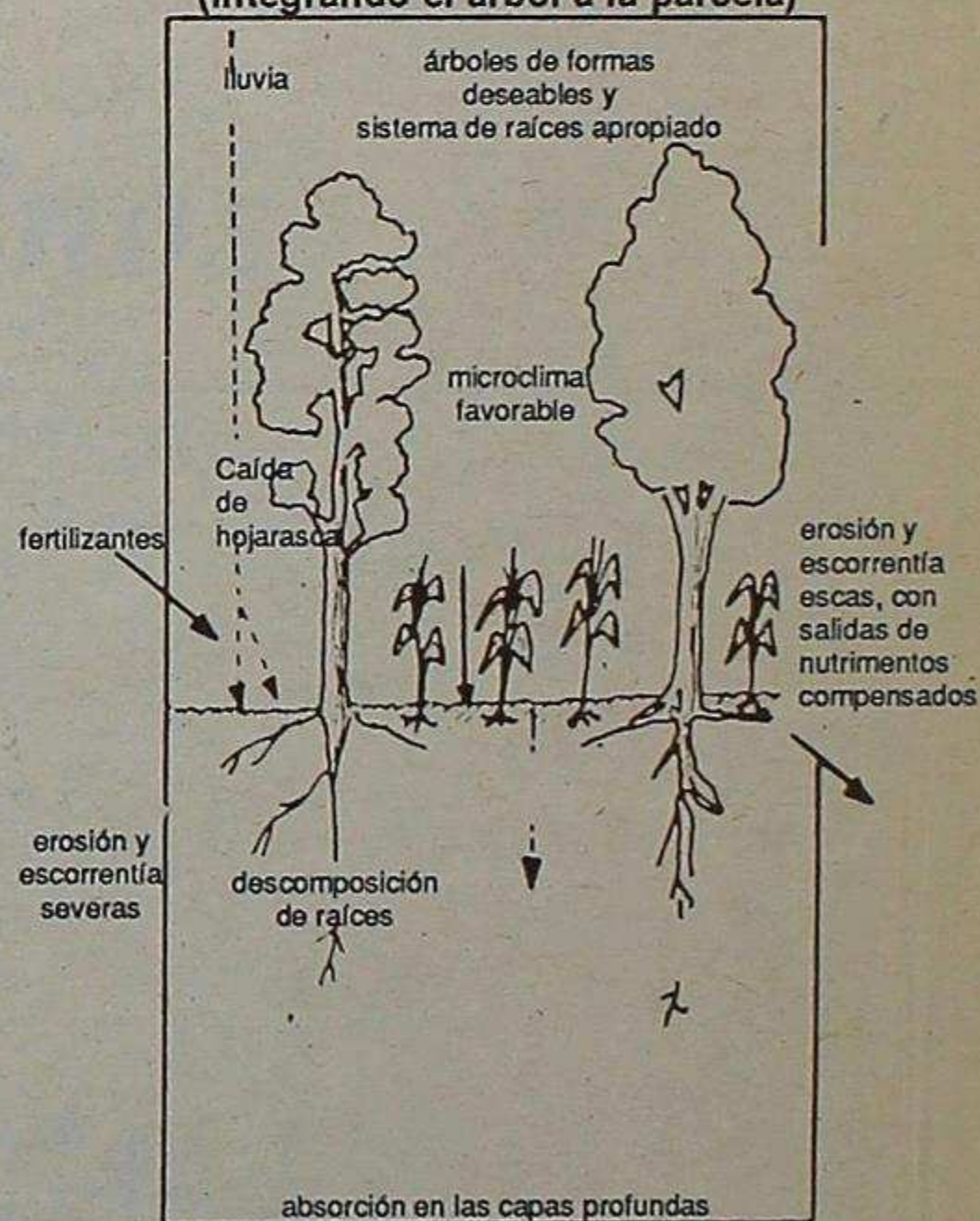
pérdidas escasas del sistema

SISTEMA AGRICOLA



grandes pérdidas del sistema

SISTEMA AGROFORESTAL (integrando el árbol a la parcela)



pérdidas escasas del sistema

Para salir del ciclo de pobreza económica y cultural en que siempre termina, el colono andino debería aprender de los nativos y de la propia naturaleza tropical. El colono se somete al aislamiento cuando abre su parcela; y al tener que estar desplazándose periódicamente en busca de nuevas tierras, su calidad de vida se empobrece, su familia no tiene acceso ni siquiera a servicios mínimos como son la atención médica y la educación, y, lo más grave: jamás encontrará una salida mientras insista en esta modalidad de trabajo.

¿No existe, entonces, opción válida para el colono andino que desciende a la Amazonía? Sí: la habrá siempre y cuando establezca una relación de diálogo entre él y la naturaleza y abandone la relación de depredación que hoy practica. Esto significa que el colono deberá aprender de los nativos las prácticas agrícolas que imitan la arquitectura del bosque, diversificando los sembríos, dejando siempre árboles que protejan escalonadamente al suelo y a los cultivos. La integración del árbol a su economía no sólo redundará en la duración de su parcela, sino que los cultivos permanentes —como frutales y árboles maderables— podrán mantenerla indefinidamente, protegiendo los suelos y realimentándolos, además que incrementará su producción con la complementación de especies que aporten y fijen nutrientes en beneficio de los cultivos de ciclo corto. Todo esto sin desperdiciar la oportunidad que le brinda la madera, que, bien extraída, puede ser vendida antes de la quema o guardada para

mejorar la vivienda o utilizada para la fabricación de los muebles familiares.

Por último, el mantener y reponer árboles en las zonas de fuertes pendientes, es el único seguro contra los huaicos que anualmente destruyen cientos de hectáreas cultivadas. De igual manera se debe actuar en las riberas de los ríos para evitar los desbordes y embalses.

Como se ve, el árbol es el principal protagonista de la Amazonía y más vale aprender a convivir con él y aprovechar los beneficios que brinda que intentar cambiar el paisaje, destruyendo el bosque para hacer cultivos o pastizales que tendrán vida efímera y terminarán erosionados y abandonados.

El árbol es el único seguro contra la pobreza que tiene el campesino de la Amazonía. Sólo los árboles protegen y dan vida a los suelos. Si se acepta esta verdad irrefutable, entonces la Amazonía será el espacio donde los campesinos andinos sin tierra podrán construir un futuro mejor.

ACTIVIDADES PEDAGÓGICAS

Exposición-diálogo: La migración hacia otras regiones.

— Valiéndose de un mapa del Perú, los niños ubican su provincia, su departamento, la sierra. Igualmente, identifican la costa y la selva. El profesor explica el fenómeno de la migración; la gente se traslada a otros lugares, para establecerse allí para vivir durante cierto tiempo. Los que se trasladan reciben el nombre de migrantes. Generalmente van a buscar trabajo. Poner ejemplos de migración tomados de su realidad.

— Algunos niños cuyos familiares han migrado cuentan a sus compañeros la experiencia. ¿Quiénes han viajado? ¿por qué? ¿a dónde fueron? ¿qué saben de ellos?

— Ubicar en el mapa los lugares a donde migra la gente de la sierra, tanto en la costa como en la selva.

Exposición-diálogo: Uso de las tierras en la selva y en la sierra

— Explicar que las tierras pueden ser usadas para fines agropecuarios: para árboles, pastos, cultivos permanentes, cultivos de panllevar.

Exposición-diálogo: la agricultura migratoria

— Explicar el concepto de agricultura migratoria (característica de los colonos). Comparar este tipo de agricultura con el sistema agrícola usado por los pobladores nativos de la selva.

— Explicar las ventajas y consecuencias negativas de cada una. Llegar al concepto de que cada realidad tiene sus propias necesidades técnicas y que no se pueden "importar" técnicas de un lugar a otro. Explicar que eso sucede también en la sierra, cuando se intenta aplicar allí soluciones que sirven en la costa. Ejemplo: uso de tractores en las laderas.

— Mediante un gráfico explicar los porcentajes que da el autor para la selva. Mostrar que en la sierra las proporciones varían, procurando referirse a la región donde viven los niños. Por lo general, las tierras para árboles ocupan menor extensión.

— Discutir con los niños. Si ellos migraran a la selva, ¿podrían ser agricultores o pastores como lo son en la sierra? ¿Por qué?

SER VIVO: Es todo ser que se forma a partir de otros de su misma naturaleza; se alimenta, desarrolla, se reproduce y se desintegra.

Arbol, perro, microbio, hombre, son seres vivos; es decir, animales y plantas.

MEDIO AMBIENTE: Es todo lo que rodea a los seres vivos.

El suelo, el aire, el agua y otros seres vivos.

COMPONENTES ABIOTICOS DEL MEDIO AMBIENTE: Son todas las cosas del medio ambiente que no son seres vivos.

Rocas, suelo, agua, aire, clima, etc.

COMPONENTES BIOTICOS DEL MEDIO AMBIENTE: Son los seres vivos del medio ambiente.

Plantas y animales, inclusive microbios.

ECOLOGIA: Es la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos con su medio ambiente.

CLIMA: Es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracteriza el estado promedio de la parte inferior de la atmósfera, en un determinado lugar del planeta.

MICROCLIMA: Es el clima de un punto muy específico.

Por ejemplo, de una quebrada, de una ladera, hasta de un huerto.

ELEMENTOS DEL CLIMA: Son los fenómenos naturales que en su conjunto determinan el clima.

Temperatura, luz, humedad atmosférica, lluvia, viento, etc.

SUELO: Es la capa superficial de la tierra; se forma a partir de rocas descompuestas; es el soporte de los

seres vivos y contiene sustancias alimenticias para las plantas y para los animales.

VEGETACION: La totalidad de las plantas que crecen en un determinado lugar.

FAUNA: Animales que viven en estado natural en un determinado lugar.

La vicuña, los monos, los peces, las mariposas, las lombrices del suelo, etc. son parte de la fauna.

CICLO: Conjunto de etapas por las que pasa un componente del medio ambiente. Por ejemplo, el ciclo del agua: el agua se evapora; forma nubes; las nubes se condensan en lluvia, nieve, etc.; el suelo absorbe agua, los seres vivos aprovechan el agua del suelo o de las fuentes; los seres vivos evaporan, al igual que el suelo, el mar, etc. y se completa el ciclo.

Hay ciclos del nitrógeno, del carbono, etc.

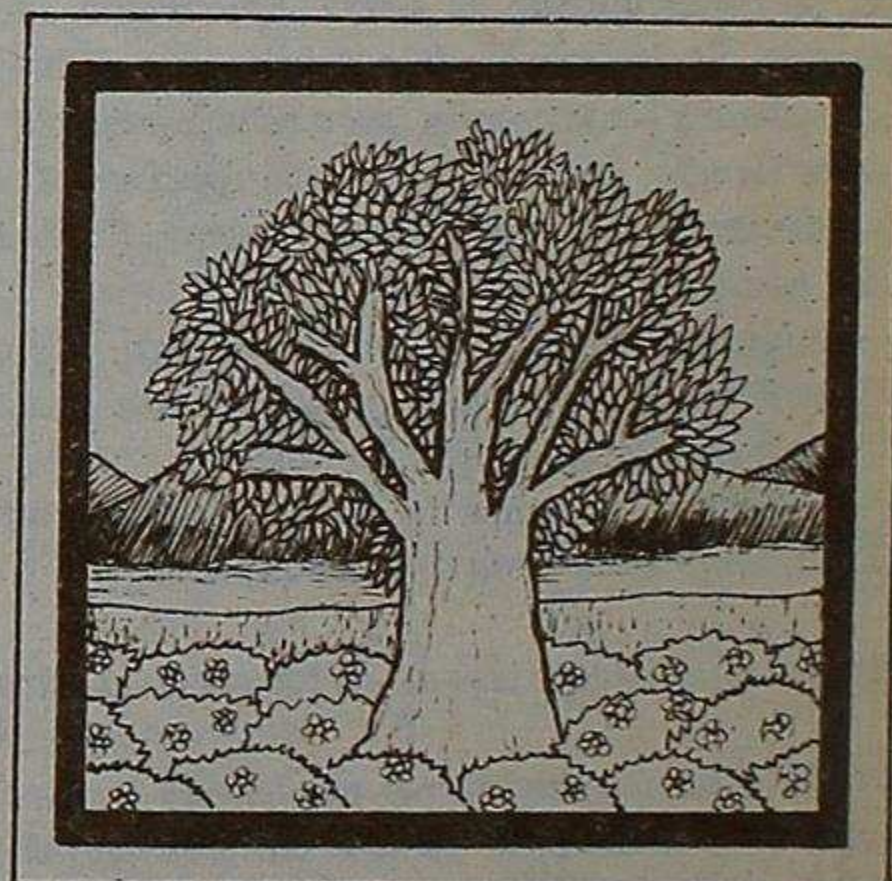
CICLO VITAL: Conjunto de etapas que pasa un ser vivo, desde que nace hasta que muere.

Por ejemplo, la mariposa: nace una larva, desarrolla, se convierte en crisálida, ésta se transforma en mariposa, que a su vez se aparea y pone huevos, de los que nacen otras larvas.

FOTOSINTESIS: Fenómeno mediante el cual las plantas verdes captan y fijan la energía que proviene del sol en forma de luz. Esta energía es indispensable para la vida y se retiene en las plantas en forma de sustancias químicas.

PRODUCTOR: En Ecología, productor es la planta verde, que mediante la fotosíntesis fabrica azúcares, almidones, proteínas y otras sustancias.

Conceptos ecológicos



CONSUMIDOR: Es el animal que aprovecha la energía fijada por las plantas al comerlas o al comer a otros animales que comieron plantas.

Cuando consume directamente las plantas, como la oveja, se llama herbívoro o consumidor primario; los carnívoros, como el zorro, son consumidores secundarios. El que devora a un consumidor secundario, es un consumidor terciario. El hombre, como los demás animales, es consumidor.

CADENA ALIMENTARIA: Es toda la serie de consumidores en la que unos comen a otros y son, a su vez, comidos por otros.

Ejemplo: el maíz es productor y es comido por el gusano del choclo; a éste se lo come una avispa, a la avispa un pajarito, al pajarito una comadreja, a la comadreja un zorro y al zorro el puma. Aun éste es comido por los gusanos.

DESCOMPONEDOR: Es el último eslabón de la cadena alimentaria. Desintegra animales y plantas muertos, para que se transformen en sustancias minerales que pasan al suelo y a la atmósfera, para completar sus ciclos. Pequeños animales y microbios, especialmente bacterias, son descomponedores.

ESPECIE: Conjunto de individuos semejantes, que pueden reproducirse entre sí.

Ejemplo: especie caballo; especie perro; especie hombre; especie molle; especie retama; especie maíz; especie pulga.

PARASITO: Es el consumidor, generalmente muy pequeño, que se alimenta de individuos de otra especie

(hospederos), sin destruirlos pero perjudicándolos.

Ejemplo: tenia del hombre, pulgones de las plantas, garrapatas del ganado, etc.

PREDATOR: Es el consumidor que devora a otro ser vivo, destruyéndolo.

Ejemplo: puma, araña que come moscas, aves que comen gusanos, etc.

SIMBIOSIS: Asociación de seres vivos de diferentes especies para obtener ambos un beneficio. Es lo contrario del parasitismo, en el que hay daño para el hospedero.

Ejemplo: las habas, el trébol, etc. tienen bacterias en sus raíces, que reciben savia y dan nitrógeno a la planta. Así mismo; la abeja o el picaflor, se alimentan de las flores, pero polinizan para que la planta pueda dar semillas.

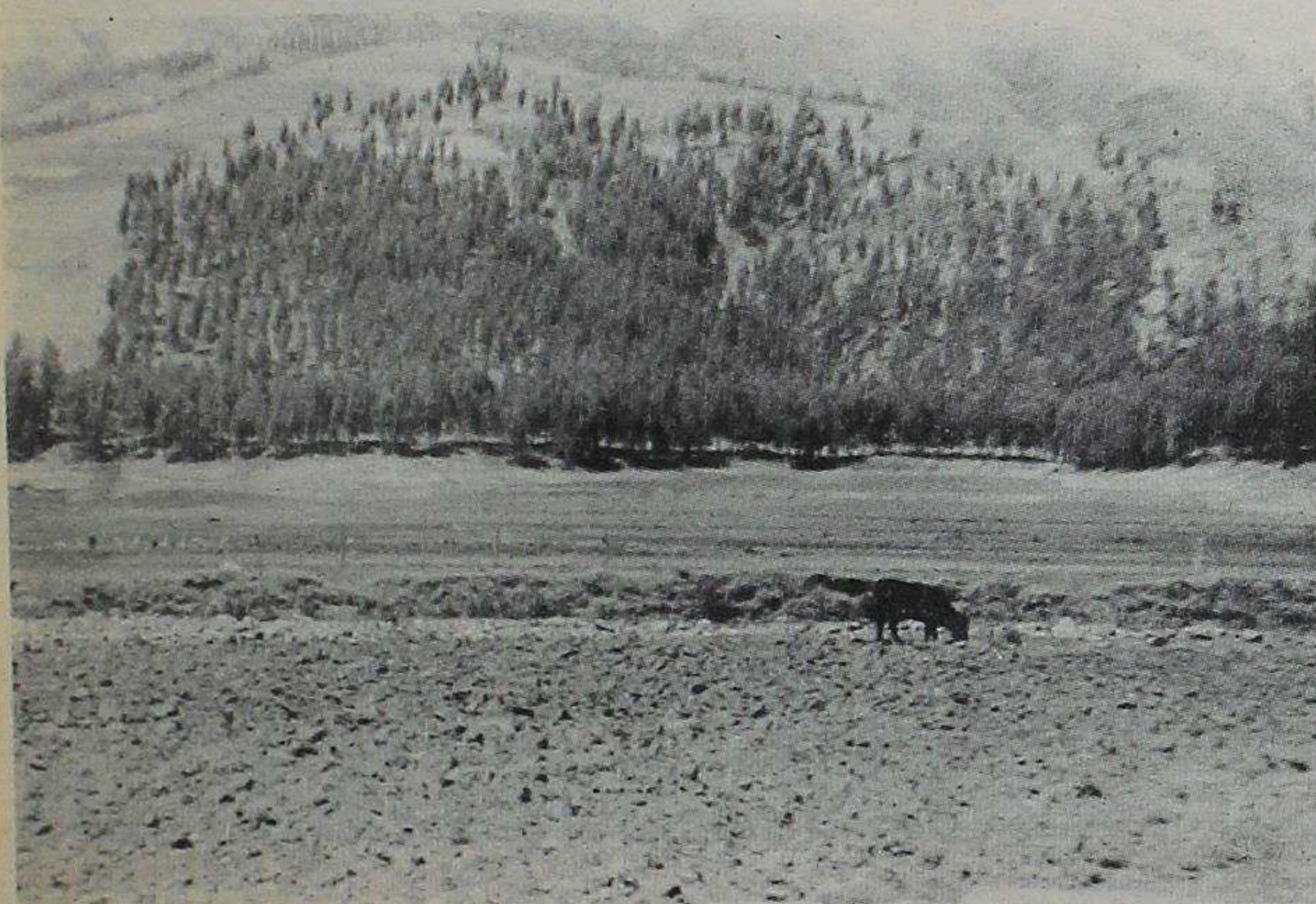
METABOLISMO: Utilización de las sustancias adquiridas por un ser vivo del medio ambiente, con el fin de construir su cuerpo y producir energía.

El ser vivo capta materiales, es decir se alimenta, los transforma y los emplea.

REPRODUCCION: Multiplicación de los seres vivos, a fin de dar lugar a otros nuevos individuos de la misma especie. El objetivo es la conservación de la especie.

DESARROLLO: Conjunto de cambios durante el ciclo vital de un individuo, hasta la etapa reproductiva.

ADAPTACION: Acomodamiento de una especie, animal o vegetal, a un medio ambiente, para poder vivir. Ejemplo: la vicuña, la vizcacha, el hicchu, están adap-



tados a la puna; los monos, el cacao, a la selva; la ballena, la anchoveta, el pulpo, al mar.

HABITAT: Medio ambiente en el que vive una especie perfectamente adaptada.

Los roquedales son el hábitat de las vizcachas; los lugares húmedos y sombríos, son el hábitat de los helechos y musgos; el intestino del hombre es el hábitat de la tenia.

INDIVIDUO: Un ser aislado de una especie animal o vegetal.

Un hombre, un sapo, una hormiga, una lechuga, un eucalipto.

POBLACION: Conjunto de individuos de una misma especie que viven en un lugar.

Los chachacomos de una quebrada; los picaflores de una quebrada; las truchas de un lago; las culebras de un cerro.

COMUNIDAD BIOTICA: Conjunto de diferentes poblaciones de animales y plantas que ocupan un mismo lugar.

Un bosque es una comunidad biótica, porque contiene poblaciones de árboles, arbustos, hierbas, aves, mamíferos, insectos, etc.

ECOSISTEMA: Es el conjunto de los componentes bióticos y abióticos de un determinado lugar.

Ejemplo: un bosque, con sus plantas, sus animales, el suelo, el clima, los cursos de agua, las rocas, etc. Un lago, incluyendo plantas y animales, el agua, el fondo.

EQUILIBRIO ECOLOGICO: Es un estado de normalidad de una comunidad biótica, en la que sus compo-

nentes abióticos y vivos mantienen un nivel casi constante; cuando se altera fuertemente cualquiera de sus componentes, se altera toda la comunidad biótica.

RECURSOS NATURALES: Son los componentes, animales, vegetales y minerales, de un ecosistema, que pueden ser utilizados por el hombre.

Ejemplo: suelo, agua, vegetación, fauna, piedras, etc.

TECNOLOGIA: Las maneras de utilización de los recursos naturales por el hombre para su beneficio.

DEPREDACION: Utilización abusiva y destructiva de los recursos naturales, sin previsión para el futuro.

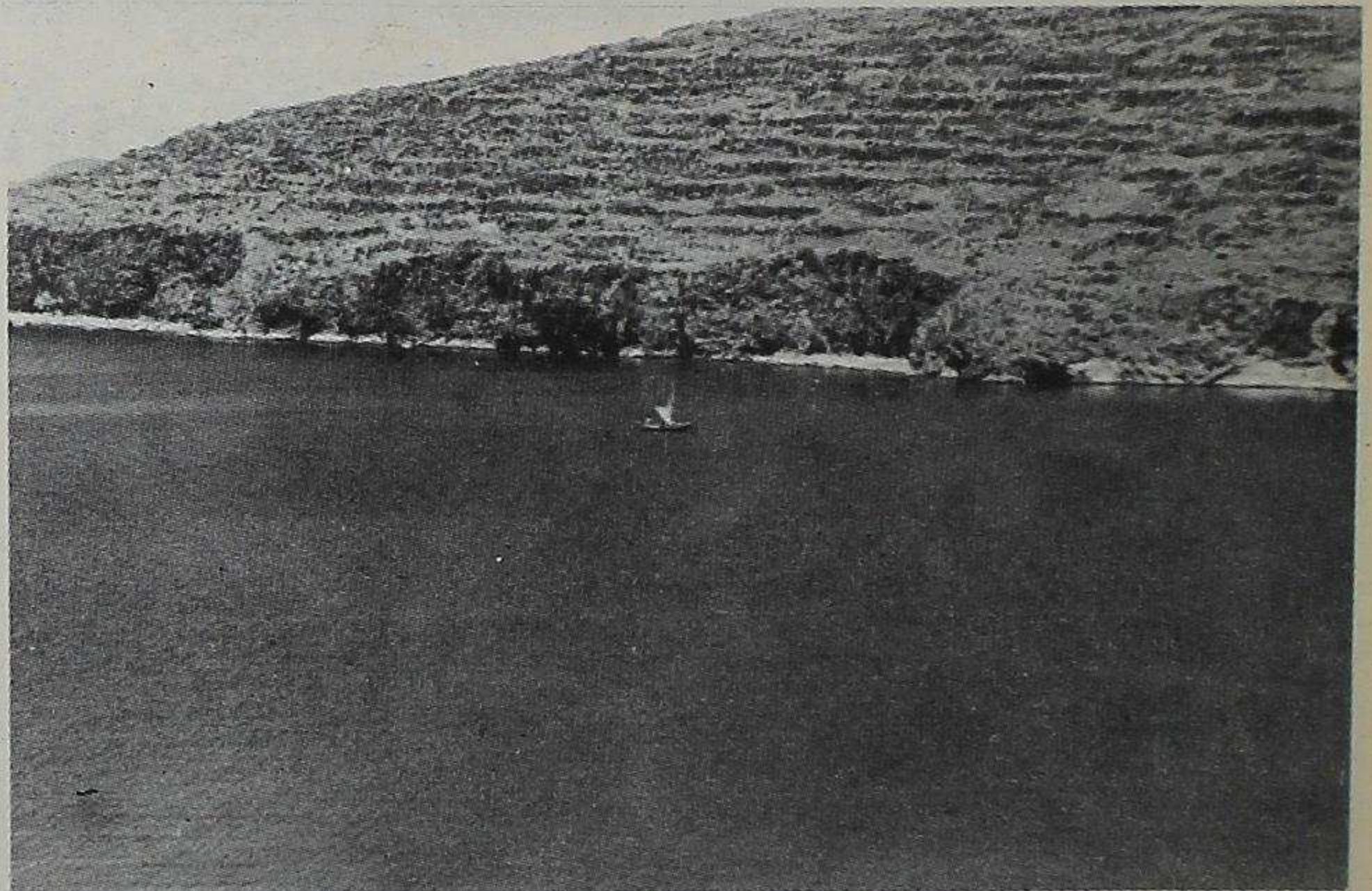
El exterminio de la anchoveta; el saqueo de los árboles maderables; el empobrecimiento de los pastos por pastoreo excesivo; la erosión y el empobrecimiento de los suelos por malas prácticas agrícolas, son ejemplos de depredación.

CONTAMINACION: Deterioro del medio ambiente mediante sustancias producidas por las fábricas, las minas, los vehículos motorizados, etc. o por el abuso de insecticidas, abonos químicos, detergentes, etc.

El suelo, el agua, el aire, las plantas, los animales y el hombre mismo se contaminan.

CONSERVACION: Uso cuidadoso de los recursos naturales, que son aprovechados, para permitir una utilización prolongada por las futuras generaciones.

PROTECCION: Medidas adoptadas para salvar ciertos recursos naturales, impidiendo su utilización o restringiéndola, mientras dure el peligro de su desaparición y puedan recuperarse.



Nombres comunes

Aliso, lambrán, ramram, rambrash, huayoo

Características

Arbol. En forma natural, el aliso en el Perú generalmente mide 15 a 20 metros de altura, siendo su corteza de color gris claro, a veces plateado. Cuando crece en condiciones de suficiente humedad, su fuste es recto y algo cónico, pero en zonas secas el árbol puede tener troncos múltiples, torcidos y con abundantes ramas que nacen desde la base; tronco con protuberancias de tamaño y forma de una arveja en aproximadamente su primer metro y medio de altura. Su copa es irregular, angosta y abierta.

Flores. La especie es monoica, con ambas flores en la misma rama. Las flores masculinas están dispuestas, al final de las ramas, en amentos de color verde amarillento de 5 a 12 cm. de largo, que se caen enteros después de la floración. Las femeninas, en especie de conos cortos erectos de unos 2 cm. de largo y color verde. En la Sierra Central la floración tiene lugar principalmente entre octubre y enero.

Frutos. Son piñas o conos, al principio de color verde que al madurar se oscurecen. Generalmente de 3 cm. de largo, con escamas leñosas. Su maduración no es uniforme en un mismo árbol. En el valle del Mantaro (Junín) ello ocurre entre enero y abril.

Semillas. Son elípticas, planas, con dos alas angostas, y muy pequeñas. Por kilo limpio, con seguridad se tiene un millón de semillas, aunque hay quienes reportan hasta dos millones.

Distribución y datos ecológicos

En el Perú el aliso se encuentra prácticamente en toda la Sierra, desde Cajamarca en el Norte, hasta Puno en el Sur.

El aliso en general es una especie de clima templado donde el rango de temperatura media es de 4° a 27° C. Puede soportar temperaturas que bajan temporalmente a 0° C. Así por ejemplo, en Porcón (Cajamarca) plantaciones jóvenes, luego de heladas breves y daños en su follaje, se han recuperado con bastante rapidez. En Ancash y Junín la especie tiene un rango altitudinal de 2,800 a 3,700 m.s.n.m. En las partes más altas prospera en quebradas abrigadas, ya que vientos secos fríos afectan su desarrollo.

El aliso es muy exigente en luz, por lo que no crece bien bajo sombra. Es, pues, una especie intolerante. Tiene buena poda natural cuando se le ha plantado en bosque o rodales, lo que favorece la obtención de más madera limpia, es decir, sin nudos.

La especie no es exigente en cuanto a calidad de suelo, siempre y cuando haya buena humedad. El árbol crece en un amplio rango de texturas: desde la arcillosa hasta la arenosa, e inclusive en suelos pedregosos y superficiales. No requiere materia orgánica en el suelo, por lo que sirve para colonizar zonas de subsuelo expuestas por huaicos.

El aliso es exigente en cuanto a humedad, especialmente en la etapa de germinación y desarrollo inicial. Por ser la plántula (hasta unos 5-7 cm. de altura) tan susceptible a la sequía, la regeneración natural de esta

El Aliso*

* Tomado de Pretell, José, et. al. Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra peruana. Proyecto FAO / Holanda / INFOR. Lima, 1985.

especie sólo se encuentra en sitios húmedos —junto a quebradas y riachuelos. Sin embargo, una vez establecido, el aliso puede resistir cierto grado de sequía —tales por ejemplo, los rodales naturales en laderas relativamente secas y suelo mineral del valle del Mantaro en Junín. En lugares secos, por sus fustes múltiples sirve para producir una buena cantidad de biomasa y para la recuperación de suelos erosionados. En tales casos, se puede ver la cantidad de humus que se forma con relativa rapidez en la zona de influencia del aliso.

Propagación

a. Recolección de semilla. Para obtener buena semilla los frutos se deben recolectar cuando empiezan a cambiar de color verde a amarillo. Si se espera a que los conos tengan un color café oscuro, se pierde gran parte de la semilla fértil al abrirse. Dependiendo de la altura sobre el nivel del mar, en el Callejón de Huaylas (Ancash) se consigue semilla durante todo el año, aunque la mayor cantidad se encuentra en los meses de enero a mayo. En el valle del Mantaro (Junín) la principal época de semilla de aliso es de mayo a julio.

Los conos se secan al sol y con ventilación adecuada, hasta que comienzan a abrirse. Para evitar pérdida

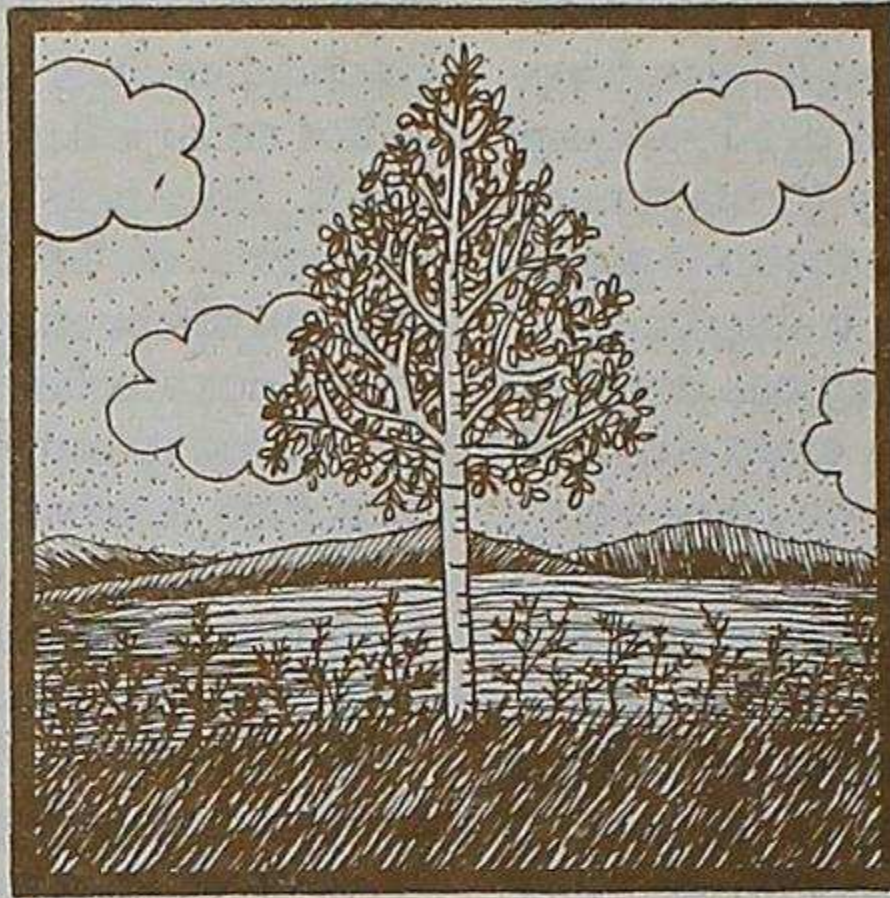
de semilla hay que colocar los conos sobre una tela o papel. Una vez que se abren los conos, se les sacude para que salga el resto de la semilla.

La semilla de aliso pierde muy rápidamente su capacidad germinativa, por lo que se recomienda almacenarla inmediatamente después de cosechada. En Ancash se ha encontrado una capacidad

muy baja (5 a 15%), mientras que la semilla de la Quebrada de Chicón, Urubamba (Cusco) tiene un 45% (Aguirre y Salazar, 1984). En fecha reciente, en el vivero de Huayllapampa-Cusco se ha encontrado que la semilla de aliso almacenada en una bodega sin condiciones especiales, en nueve meses bajó su porcentaje de germinación de 55 a 10. En términos generales, para siembra en almácigos es prudente considerar una germinación de un 10%. Si es necesario almacenar la semilla se recomienda secarla li-

geramente al sol, ponerla en un recipiente de vidrio seco, taponarla, y guardarla en sitio fresco.

b. Almacigo. Para obtener una buena germinación de aliso es necesario un sustrato de buena estructura, es decir, con alto contenido (alrededor de 50%) de materia orgánica descompuesta. Se recomienda no incluir en el sustrato más de la tercera parte de arena, porque



se seca rápidamente y por los daños mecánicos a las plántulas por las partículas al momento de regar. Para asegurar la nodulación no es necesario inocular el almácigo con tierra de aliso. En Ancash se ha encontrado experimentalmente que el mejor sustrato es tierra:arena:turba en la proporción de 1:1:2. En cambio, en Cusco los sustratos sin arena fueron superiores para el crecimiento de las plántulas (Aguirre y Salazar, 1984). Además, en Cusco (Casanova, et. al., 1985) se ha encontrado que las mejores mezclas, tanto para el sustrato como para el embolsado, son turba más "tierra de aliso" (1:1), y tierra negra, tierra agrícola y "tierra de aliso" (1:1:1).

La cantidad de semilla a usar depende de la pureza y del porcentaje de germinación. Así por ejemplo, en Ancash se ha determinado que 15-20 gr/m² es suficiente, mientras que en el vivero de Huayllapampa (Cusco) utilizan 10-13 gr/m², y en el vivero de Ccaytupampa (Cusco), 5-10 gr/m². Por ser la semilla tan pequeña, se recomienda sembrarla sin cubrirla con tierra, pero apisonándola ligeramente con una reglilla para asegurar un buen contacto con el sustrato. Sin embargo, hay quienes acostumbran tapar la semilla con una capa muy delgada (0.1 mm.) de mezcla de tierra negra y arena (1:1) distribuida uniformemente con una zaranda fina.

La humedad es el factor más importante en el caso de almácigos de aliso. Es posible que la humedad relativa del aire sea tan importante como la humedad del suelo en el desarrollo de esta especie. Es indispensable

mantener inicialmente el almácigo con tinglado y regar dos a tres veces al día, de preferencia con bomba de mochila, o con regadera de ducha fina, hasta el término de la germinación, que ocurre alrededor de los 30 días. Aproximadamente un mes después de la germinación se comienza a ralea el tinglado para "endurecer" las plántulas. Recuérdese que durante toda la etapa del almácigo es necesario mantener mucha humedad.

c. **Repique.** El crecimiento inicial del aliso en almácigo es muy lento, recomendándose esperar 3 a 6 meses después de la germinación para hacer el repique. El tamaño adecuado para repicar las plántulas es de 3 a 5 cm. Debido a su pobre sistema radicular inicial, si se sacan plántulas de menor tamaño, muchas veces no resisten el trauma del repique y se secan, o crecen muy lentamente. De otra parte, el desarrollo en almácigo es bastante heterogéneo, por lo que es necesaria una selección rigurosa en la etapa del repique.

El repique hay que hacerlo bajo tinglado y de preferencia en época húmeda. Si no está lloviendo, es recomendable regar (mejor con bomba de mochila que con regadera) dos veces al día durante la primera semana después del repique. Luego de 15 días se comienza a ralea el tinglado hasta descubrir totalmente el almácigo en el curso de dos semanas. En viveros con peligro de heladas es necesario cubrir los plantones de noche con un tinglado denso de retama o de otro material similar. Se puede repicar en bolsas de polietileno (10 x 18 cm., por ejemplo) con mezcla suel-

ta o en platabandas a 20 x 20 cm. para producir plantones a raíz desnuda. Aproximadamente un mes después del repique el aliso comienza a crecer con rapidez, llegando en bolsa a un tamaño promedio de 30-35 cm. (adecuado para plantar) en unos cuatro meses después del repique.

En Ancash, en escala experimental, se ha logrado una supervivencia de 100% con plantones de aliso, tanto en bolsa como a raíz desnuda —en este último caso de 70 cm. de altura. Debido a una mejor conformación radicular y disposición de las ramas, en zonas húmedas de dicho departamento se recomienda trabajar a raíz desnuda.

Al igual que con cualquier especie forestal, en los viveros de la Sierra con aliso, es indispensable reducir el riego en los últimos dos meses a fin de despachar al terreno definitivo plantones bien lignificados.

d. Regeneración natural. Donde hay regeneración natural de aliso es relativamente fácil tener una producción en pequeña escala trabajando con brinzales. Se puede repicar las plántulas (3-5 cm.) en camas de vivero bajo tinglado, o transplantar en época de lluvia a raíz desnuda de una vez al campo definitivo utilizando brinzales de 35-50 cm. de altura. La regeneración natural normalmente sólo ocurre sobre suelo mineral expuesto, tanto a media sombra como a plena luz, pero siempre en lugares húmedos.

e. Estacas comunes. En algunas partes de la Sierra (valle del Mantaro-Junín, por ejemplo) hay pequeñas experiencias de propagación del aliso por estacas co-

munes o simples. En general el prendimiento ha sido bajo y el desarrollo radicular de los plantones inferior comparado con plantones producidos por semilla, al igual que también ha sido lento el crecimiento de los brotes o nuevas guías. Por lo tanto, no se recomienda esta técnica.

f. Estacas de raíz. El aliso también se puede propagar mediante estacas de raíz o pseudo-estacas en platabandas. Cuando el tallo alcanza unos 30 cm. se le corta a 10 cm. del cuello de la raíz o un poco más, y se podan las raíces a 20 cm. Comparativamente con otros tipos de plantones, éstos son más resistentes a la sequía. Se trata de la misma técnica usada en la propagación de la teca.

Plantación

Por su exigencia en humedad es indispensable plantar el aliso sólo hasta que las lluvias se han establecido bien. Para su plantación en sitios semisecos se requiere una buena preparación del sitio para aumentar la infiltración de agua, por ejemplo, haciendo zanjales de infiltración.

En plantaciones combinadas con pasto, a fin de mejorar éste y darle protección al ganado, el espaciamiento recomendable es de unos 10 x 10 m., o sea 100 árboles por hectárea. Como los árboles pequeños necesitan protección de los animales, habría que cercar toda la plantación hasta que los árboles alcancen unos 3-4 m. de altura como mínimo. En el ínter el pasto de-

berá ser aprovechado al corte para no afectar su vida útil y productividad.

En plantaciones con fines de protección de cuencas hidrográficas o de producción de madera, se recomienda un espaciamiento de 3 x 3 m. En linderos o cortinas rompevientos se puede plantar a dos metros de distancia.

Posiblemente la mayor utilidad del aliso en la Sierra, especialmente en zonas de menos humedad, sería la protección de chacras contra la erosión, de la acción de los vientos fuertes (mediante cortinas), así como para mantener y aumentar la fertilidad del suelo. Ello se podría lograr con el establecimiento de fajas que servirían de base a la formación lenta de terrazas. Se comenzaría con la construcción en suelos de chacra de obras sencillas de ingeniería, como zanjias de infiltración o pircas en curvas a nivel. Al pie de ellas se plantaría una faja de aliso con espaciamiento de unos 50 cm. Así, cuando la zanja o pirca se llena con suelo por erosión, la faja de aliso serviría como barrera parcial que seguiría captando suelo.

Los árboles rebrotan en forma natural. Cabe señalar que, donde la finalidad principal de la plantación es la contribución de nitrógeno al sitio, el corte de brotes cerca del árbol mata una buena cantidad de raicillas, liberando así una gran parte del nitrógeno contenido en las mismas.

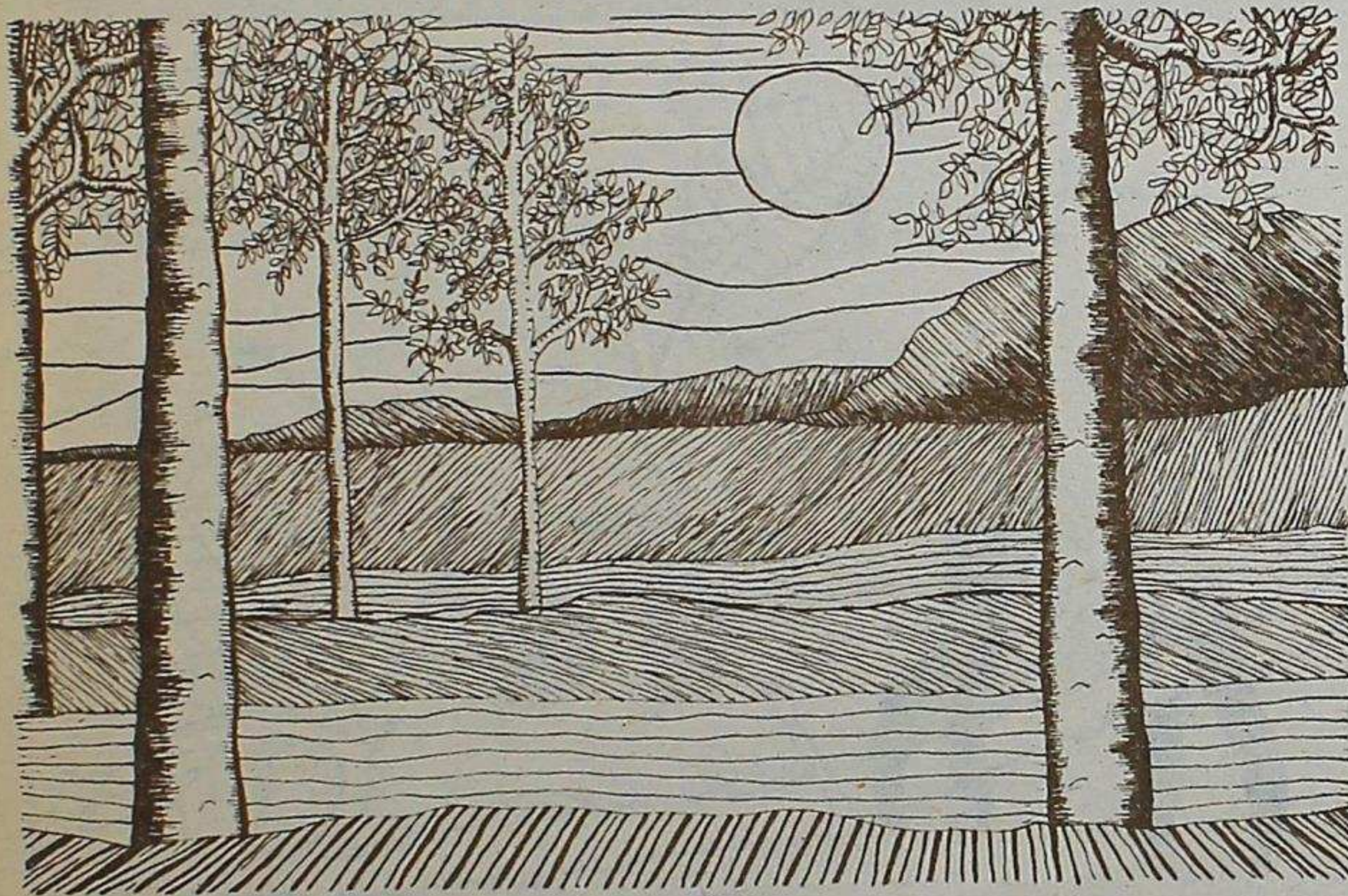
Aunque no hay estudios de crecimiento de la especie en el Perú, en suelos adecuados puede crecer más de un metro por año en altura.

Usos

El aliso es una especie nativa en la Sierra peruana de mucha utilidad. Su madera suave y liviana (peso específico 0.3 a 0.4) se utiliza en ebanistería, fabricación de cajones, puertas, tacos, hormas para calzado y yugos; es muy apreciada para trabajos de tallado. También es apreciada para leña, ya que arde en forma pareja. En algunas partes de la Sierra la corteza se usa en forma casera para teñir (color canela-marrón) lana y algodón. Sus hojas se emplean en medicina folclórica: por ejemplo, molidas y combinadas con grasa, para ayudar a cicatrizar heridas, y sin grasa, para desinflamar. Aplicadas a las heridas, ayudan a contener la hemorragia. Como infusión se toman contra el reumatismo y los resfríos. Para aliviar malestar de cabeza por insolación se sujetan sobre la frente (con una venda) hojas tiernas de aliso calientes. Las hojas también se utilizan para teñir de amarillo y verde.

La corteza se usa para teñir de amarillo y beige. Se puede agregar a otros tintes para que el color sea más oscuro e intenso, especialmente en el caso del gris.

Por otro lado, el aliso juega un papel muy importante en el mejoramiento de suelos. Ello se debe a su simbiosis radicular, tanto con un actinomiceto del género *Frankia* que fija nitrógeno del aire en el suelo, como con hongos micorrízicos ectotróficos que ayudan a incrementar la capacidad del árbol para aprovechar mayor volumen de suelo y extraer agua y nutrientes en estado no asimilable como el fósforo.

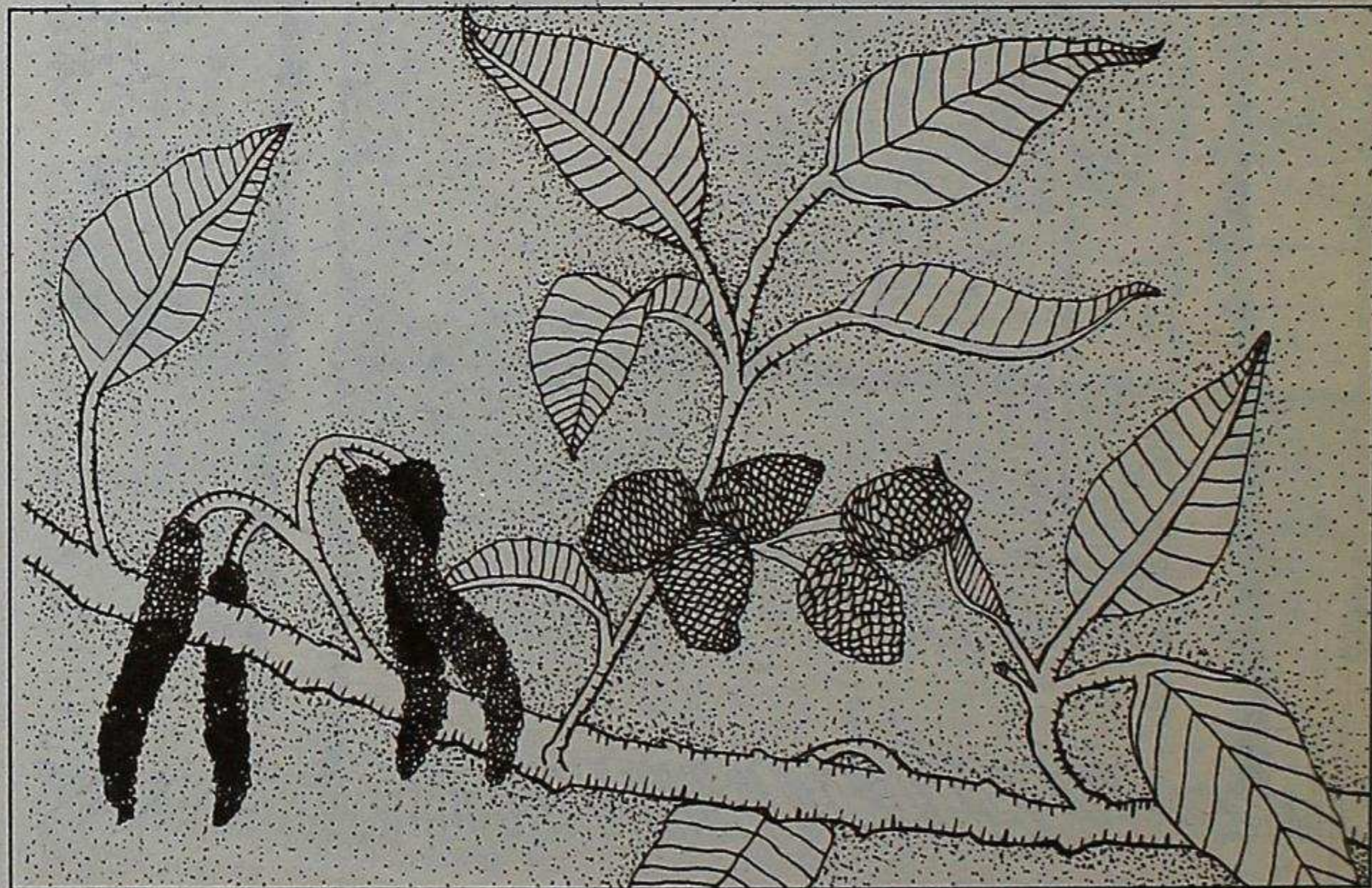


Además, produce bastante materia orgánica (hojas de rápida descomposición) rica en nitrógeno que aumenta la fertilidad del suelo, amén de otras ventajas.

En zona húmeda con suelo volcánico en los Andes de Colombia, por ejemplo, se encontró que en plantación de aliso de dos años (1,600 árboles/ha y altura promedio de 6.2 m), el nitrógeno total del suelo aumentó 279 Kg/ha/año (Carlson y Dawson, 1985). La materia orgánica que aporta el aliso contribuye significativamente a incrementar la porosidad del suelo, la capacidad de infiltración y la conservación de agua en el suelo (Tarrant y Trappe, 1971), por lo que el aliso es una especie importante en la protección de cuencas hidrográficas. De otra parte, es muy útil para controlar la erosión en suelos con fuerte pendiente e inestables, debido a que su sistema radicular tiende a ser superficial y extendido. En la Sierra peruana, por su distribución natural en quebradas y a lo largo de arroyos, el aliso es importante en la protección de riberas.

El aliso es una especie prometedora para sistemas agroforestales. Cuando se le planta en linderos de chacras compite relativamente poco con los cultivos por su copa abierta que deja pasar bastante radiación solar, ayudando a mantener la fertilidad del suelo. En el Callejón de Conchucos (Ancash) los campesinos utilizan el aliso de esta manera.

En Guatemala los campesinos plantan el aliso en curvas a nivel en sus chacras de maíz. Cuando los árboles alcanzan una altura de 3-4 m. se les corta, acomodando los fustes en sentido perpendicular a la pen-



Leer cuentos, leyendas, tradiciones y relatos históricos es actividad que los docentes realizan con frecuencia en el aula. Esta actividad, que siempre gusta a los niños, tiene importancia sobre todo porque fomenta el interés por la lectura y el aprecio por los libros. En las escuelas del campo es importante además porque, de algún modo, compensa la falta de libros para lectura personal.

Es una actividad aparentemente sencilla; pero puede ser banal y sin provecho si la ejecutamos con desgano o si nos sirve solamente para llenar algún momento.

NO ES FACIL ESCUCHAR AL PROFESOR

Cuando se escucha lo que alguien relata de viva voz, apoyando lo que dice con gestos y movimientos de manos, todo parece comprensible. Pero cuando se escucha lo que otro lee, es muy difícil seguir la lectura, salvo que se trate de un extraordinario lector.

A los niños les es todavía más difícil escuchar la lectura ajena. Ellos se distraen con facilidad, no siempre atienden a detalles importantes y si pierden el hilo del relato simplemente renuncian a escuchar. Por eso, la lectura oral en el aula debe ser ejecutada cuidadosamente, siguiendo pautas metodológicas especiales.

CONVIENE PREPARAR LA LECTURA

No se trata de recomendar a los niños que presten atención, ni de buscar su interés anunciándoles que van a escuchar una linda historia. Puede ser inútil.

En cambio, es aconsejable preparar a los niños adelantándoles la estructura temática del texto. Esto quiere decir describir a grandes rasgos los asuntos principales que serán expuestos, sin relatarlo todo, por supuesto, para que no decaiga el interés.

LEER PARA LOS NIÑOS

Debemos recordar que generalmente leemos para un grupo numeroso de niños. Esto nos obliga a tomar ciertas precauciones:

Primera: Leer con voz suficientemente audible. Es preciso recordar que aun los niños más alejados de nuestro sitio deben escucharnos sin esfuerzo. Y sin embargo, no debemos alzar demasiado la voz. Si lo hacemos nos fatigaremos pronto y, lo que es más grave, no podremos dar la entonación que conviene a ciertas partes del texto.

Segunda: Mantener el contacto con los niños. Esto es, dirigirse a ellos con la mirada. Debemos acostumbrarnos a mirar rápidamente el renglón que estamos leyendo y alzar la vista hacia los niños —a uno y a otro cada vez. De este modo cada uno se sentirá privilegiado, como si leyéramos sólo para él. Esto es muy importante.

Tercera: Leer dando énfasis. Esta es una característica especial de la lectura oral para un grupo. En el transcurso de la lectura encontraremos ideas, datos, informaciones importantes. Estos elementos deben ser resaltados mediante diferentes recursos:

— Exagerando las pausas, como dejando por un ins-

La lectura de cuentos en el aula

tante que los niños tengan tiempo de reflexionar sobre la idea que acaba de ser expuesta.

— Acentuando la pronunciación de las frases o palabras que deseamos destacar.

— Utilizando recursos extratexto —como arquear las cejas, mover la cabeza o la mano, intercalar expresiones que llamen la atención (¡Ajá!, ¡Humm!, etc.).

— Releyendo la frase o la palabra importante, haciéndolo con una entonación diferente.

VERIFICAR LA COMPRENSION

A lo largo de la lectura aprovecharemos los indicios que nos sirvan para comprobar si los niños están comprendiendo el texto. Cuando están conquistados por el relato suelen dar muchas señales de que lo comprenden: ríen espontáneamente, se confunden ante una situación problemática, se alegran cuando el personaje sale de un enredo. Estos indicios sirven al maestro.

Algunas veces es preciso hacer preguntas para comprobar la comprensión, las cuales sirven además para que los alumnos se sientan obligados a prestar más atención. Pero conviene administrar con cuidado estas preguntas, limitándolas a unas pocas. Para no

distraer la atención de los oyentes, estas preguntas deben cumplir una regla ineludible: la respuesta debe encontrarse en el texto leído.

Imaginemos el siguiente texto: "El campesino repartió sus ovejas entre sus cuatro hijos, diciéndoles que no debían venderlas ni matarlas." Si el texto dice así y el maestro pregunta: "¿Cuántos hijos tenía el campesino?", la respuesta se hallará en el texto. Pero si pregunta: "¿En qué parte de nuestra comunidad se venden ovejas?", la pregunta resulta fuera de lugar y para responderla los niños tendrán que pensar en algo diferente al texto. Esta sería una mala pregunta para comprobar si están entendiendo el texto.



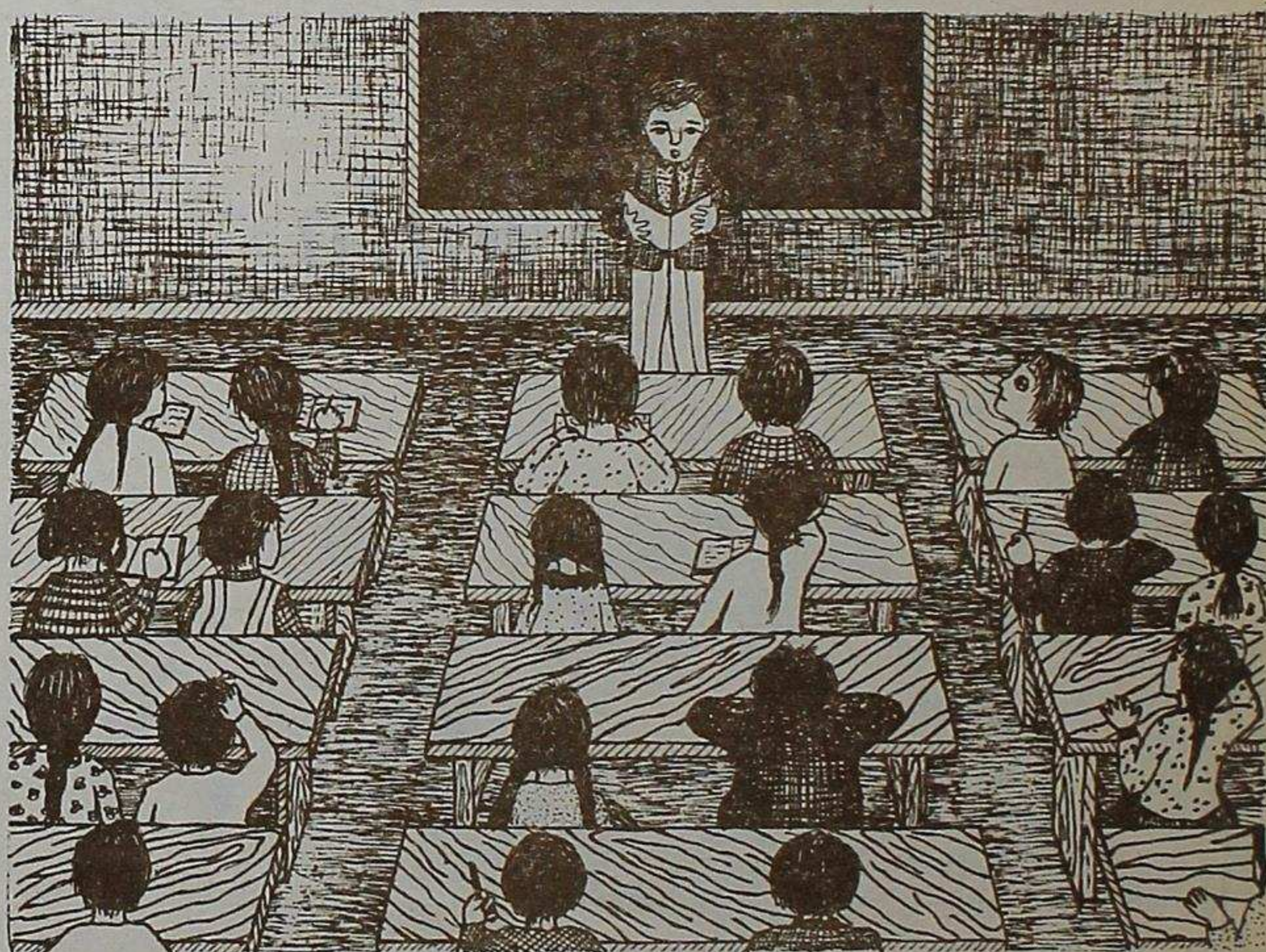
ACTIVIDADES POSTERIORES A LA LECTURA

Al terminar la lectura de un texto es posible hacer múltiples

actividades. Algunas pueden ser las siguientes:

1. Reconstruir el texto mediante un relato en cadena.

Esta reconstrucción consiste en que varios alumnos relatan la secuencia de hechos que han escuchado, mediante el procedimiento de "contar en cadena". Generalmente el profesor comienza a relatar la historia leída; en un momento dado, interrumpe el relato y



pide a algún niño que continúe la historia; en cierto punto de la narración, este niño deja de contar y señala a otro para que continúe. Así, hasta terminar con el cuento.

Esta acción puede ser considerada parte del trabajo para mejorar la expresión oral. Como los niños "saben" lo que van a decir, les será más fácil construir un breve discurso, bastante claro y coherente.

2. Escenificar situaciones del relato.

Como en los textos suele haber varios personajes y diversas situaciones es fácil montar una escenificación. Pero no se trata de escenificar todo el texto, pues ello no siempre es posible.

Se trata más bien de armar pequeñas escenas correspondientes a ciertos momentos del relato. Esto además permitirá dar oportunidad a muchos niños del salón, pues no siempre serán los mismos para una y otra escena.

Para la realización de esta actividad se debe estimular a los niños para que agreguen lo que ellos deseen, para que usen su inventiva improvisando trajes o ambientes.

Esta acción corresponde, como se ve, a la asignatura de Educación Artística.

3. Ilustrar situaciones del relato.

Tras la lectura del texto, y de haber ejecutado alguna de las dos actividades anteriores, es posible hacer que los niños ilustren escenas diferentes. Luego, las ilustraciones pueden ser exhibidas en secuencia.

Si pedimos a los niños que ilustren escenas concre-

tas estaremos dando una tarea fácil. En cambio, si les decimos sin preparación alguna "Dibujen algo sobre lo que han escuchado", "Dibujen lo que más les ha gustado", etc., estaremos dejando una tarea vacía con una indicación que no los ayuda.

4. Trabajo con vocabulario.

Sabemos bien que el vocabulario de los niños siempre está en proceso de construcción. En esta situación, la lectura puede ser motivo para trabajar con algunos elementos de vocabulario. Pero no se trata de pedir a los niños que busquen significados en el diccionario, sino de trabajar con ellos para que enriquezcan su conocimiento de vocabulario.

Para ello hay que trabajar con "núcleos temáticos". Esto quiere decir que no se trata de una lista inconexa de palabras sino más bien de palabras que constituyen un conjunto en torno de un asunto. Por ejemplo, si en el texto se han mencionado muchos animales, se puede armar colectivamente una lista de los nombres mencionados. Se escribe en la pizarra los nombres a medida que los niños van citándolos; luego se ejecutan acciones diversas para ir afianzando conceptos (de clasificación: cuáles tienen cuatro patas, cuáles viven en el cerro; de solución de acertijos: "tiene dos patas y come lombrices"; etc.)

Una vez hechos los ejercicios orales los niños copian las palabras, procurando hacerlo con corrección ortográfica.

Como se ve, esta es una actividad de aproximación a los significados. No se puede esperar que los niños

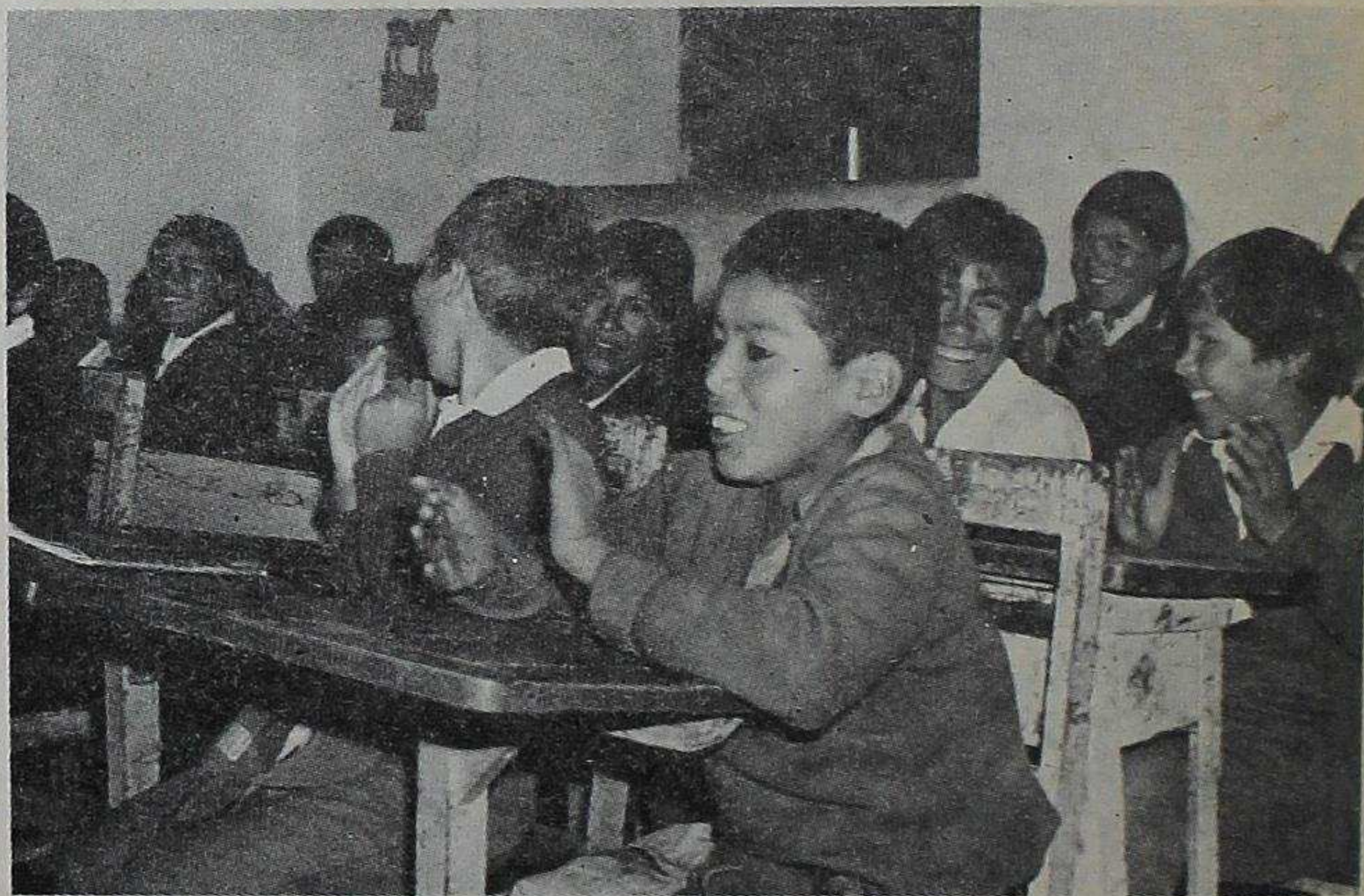


ya conozcan todas las palabras, pero con sucesivos ejercicios —pues éstos se hacen nuevamente en otras oportunidades— se irá afianzando el conocimiento.

LA REITERACION DE LA LECTURA

Todos sabemos que un relato que gusta a los niños puede serles leído varias veces más. Esto es algo que debemos aprovechar. Un texto que hayamos leído una vez, seguido de una actividad, puede ser leído otras veces y en cada caso puede estar complementado con actividades diferentes.

La reiteración de la lectura conviene mucho más todavía cuando los textos que se leen no están escritos en la lengua materna de los niños. Esto sucede con frecuencia en las escuelas rurales de la sierra, donde los niños suelen hablar quechua como primera lengua y no se dispone de textos en esta lengua; entonces es preciso leer en castellano, lengua que manejan con alguna deficiencia. En este caso, repetir la lectura se convierte en una acción obligada.



En 1854, el Presidente de los Estados Unidos de Norteamérica, Franklin Pierce, propuso al Jefe Indio Seattle comprarle las tierras que su tribu aún poseía. El gobernante piel roja contestó la demanda con la carta que a continuación reproducimos.

La respuesta de Seattle es un estremecedor alegato sobre la tragedia que durante el siglo XIX sufrieran las tribus indias de Norteamérica, asentadas desde que se tuviera memoria en los territorios que fueron invadidos por los colonos blancos. Es, también, una pieza literaria de extraordinaria belleza y el testimonio más elocuente de la sabiduría que habían alcanzado las tribus indias al establecer su relación con los demás elementos de la naturaleza.

La carta de Seattle no sirvió para detener la invasión ni el genocidio. Sus advertencias, similares a las que emanan de la cultura andina, no fueron escuchadas por el conquistador. La masacre y la expulsión fueron las respuestas que se dieron a su admonición:

"...ustedes caminarán hacia su destrucción..."

Mensaje escrito en 1854 por Seattle, Jefe de las tribus Dwanish y Suquamish, hijo de Schweabe y de

Scholtz, en respuesta a la oferta del gobierno de EE.UU.

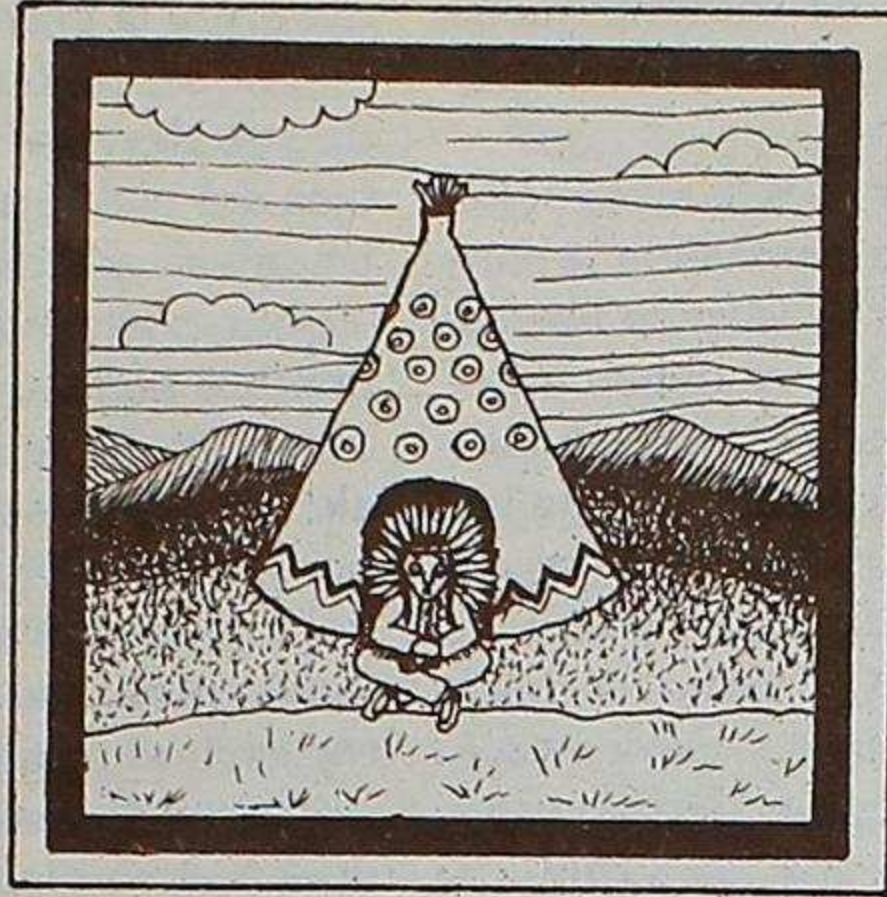
"¿Cómo se puede comprar o vender el firmamento, ni aun el calor de la tierra? Dicha idea nos es desconocida.

Si no somos dueños de la frescura del aire ni del fulgor de las aguas, ¿cómo podrán ustedes comprarlos?

Cada parcela de esta tierra es sagrada para mi pueblo. Cada brillante mata de pino, cada grano de arena en las playas, cada gota de rocío en los oscuros bosques, cada altozano y hasta el sonido de cada insecto es sagrado a la memoria y al pasado de mi pueblo. La savia que circula por las venas de los árboles lleva consigo las memorias de los pieles rojas.

Los muertos del hombre blanco olvidan su país de origen cuando emprenden sus paseos

entre las estrellas; en cambio nuestros muertos nunca pueden olvidar esta bondadosa tierra, puesto que es la madre de los pieles rojas. Somos parte de la tierra y, asimismo, ella es parte de nosotros. Las flores perfumadas son nuestras hermanas; el venado, el caballo, la gran águila, estos son nuestros hermanos. Las escarpadas peñas, los húmedos prados, el calor del cuerpo



Carta del Jefe Indio Seattle

del caballo y el hombre, todos pertenecemos a la misma familia.

Por todo ello, cuando el Gran Jefe de Washington nos envía el mensaje de que quiere comprar nuestras tierras, dice que nos reservará un lugar en el que podamos vivir confortablemente entre nosotros. El se convertirá en nuestro padre y nosotros en sus hijos. Por ello, consideraremos su oferta de comprar nuestras tierras. Ello no es fácil, ya que esta tierra es sagrada para nosotros.

El agua cristalina que corre por ríos y arroyuelos no es solamente agua, sino también representa la sangre de nuestros antepasados. Si les vendemos tierras, deben recordar que es sagrada y a la vez deben enseñar a sus hijos que es sagrada y que cada reflejo fantasmagórico en las claras aguas de los lagos cuenta los sucesos y memorias de las vidas de nuestras gentes. El murmullo del agua es la voz del padre de mi padre.

Los ríos son nuestros hermanos y sacian nuestra sed; son portadores de nuestras canoas y alimentan a nuestros hijos. Si les vendemos nuestras tierras, ustedes deben recordar y enseñarles a sus hijos que los ríos son nuestros hermanos y también lo son suyos, y por lo tanto deben tratarlos con la misma dulzura con que se trata a un hermano.

Sabemos que el hombre blanco no comprende nuestro modo de vida. El no sabe distinguir entre un pedazo de tierra y otro, ya que es un extraño que llega de noche y toma de la tierra lo que necesita. La tierra no es su hermana, sino su enemiga y una vez conquis-

tada sigue su camino, dejando atrás la tumba de sus padres sin importarle. Le secuestra la tierra a sus hijos. Tampoco le importa. Tanto la tumba de sus padres como el patrimonio de sus hijos son olvidados. Trata a su madre, la tierra, y a su hermano, el firmamento, como objetos que se compran, se explotan y se venden como ovejas o cuentas de colores. Su apetito devorará la tierra dejando atrás sólo un desierto.

No sé, pero nuestro modo de vida es diferente al de ustedes. La sola vista de sus ciudades apenas los ojos del piel roja. Pero quizá sea porque el piel roja es un salvaje y no comprende nada.

No existe un lugar tranquilo en las ciudades del hombre blanco, ni hay sitio donde escuchar cómo se abren las hojas de los árboles en primavera o cómo aletean los insectos. Pero quizá también esto debe ser porque soy un salvaje que no comprende nada. El ruido sólo parece insultar nuestros oídos. I después de todo, ¿para qué sirve la vida si el hombre no puede escuchar el grito solitario del chotacabras ni las discusiones nocturnas de las ranas al borde de un estanque? Soy un piel roja y nada entiendo. Nosotros preferimos el suave susurro del viento sobre la superficie de un estanque, así como el olor de ese mismo viento purificado por la lluvia del medio día o perfumado con aromas de pinos.

El aire tiene un valor inestimable para el piel roja, ya que todos los seres comparten un mismo aliento: la bestia, el árbol, el hombre, todos respiramos el mismo aire. El hombre blanco no parece consciente del aire



que respira; como un moribundo que agoniza durante muchos días, es insensible al hedor. Pero si les vendemos nuestras tierras deben recordar que el aire no es inestimable, que el aire comparte su espíritu con la vida que sostiene. El viento que dio a nuestros abuelos el primer soplo de vida, también recibe sus últimos suspiros. I si les vendemos nuestras tierras ustedes deben conservarlas como cosa aparte y sagrada, como un lugar donde hasta el hombre blanco pueda saborear el viento perfumado por las flores de las praderas.

Por ello, consideraremos su oferta de comprar nuestras tierras. Si decidimos aceptarla, yo pondré una condición: el hombre blanco debe tratar a los animales de esta tierra como a sus hermanos.

Soy un salvaje y no comprendo otro modo de vida. He visto a miles de búfalos pudriéndose en las praderas, muertos a tiros por el hombre blanco desde un tren en marcha. Soy un salvaje y no comprendo cómo una máquina humeante puede importar más que el búfalo al que nosotros matamos sólo para sobrevivir.

¿Qué sería del hombre sin los animales? Si todos fueran exterminados, el hombre también moriría de una gran soledad espiritual; porque lo que les sucede a los animales también le sucederá al hombre. Todo va enlazado.

Deben enseñarles a sus hijos que el suelo que pisan son las cenizas de nuestros abuelos. Inculquen a sus hijos que la tierra está enriquecida con las vidas de nuestros semejantes a fin de que sepan respetarla. En-

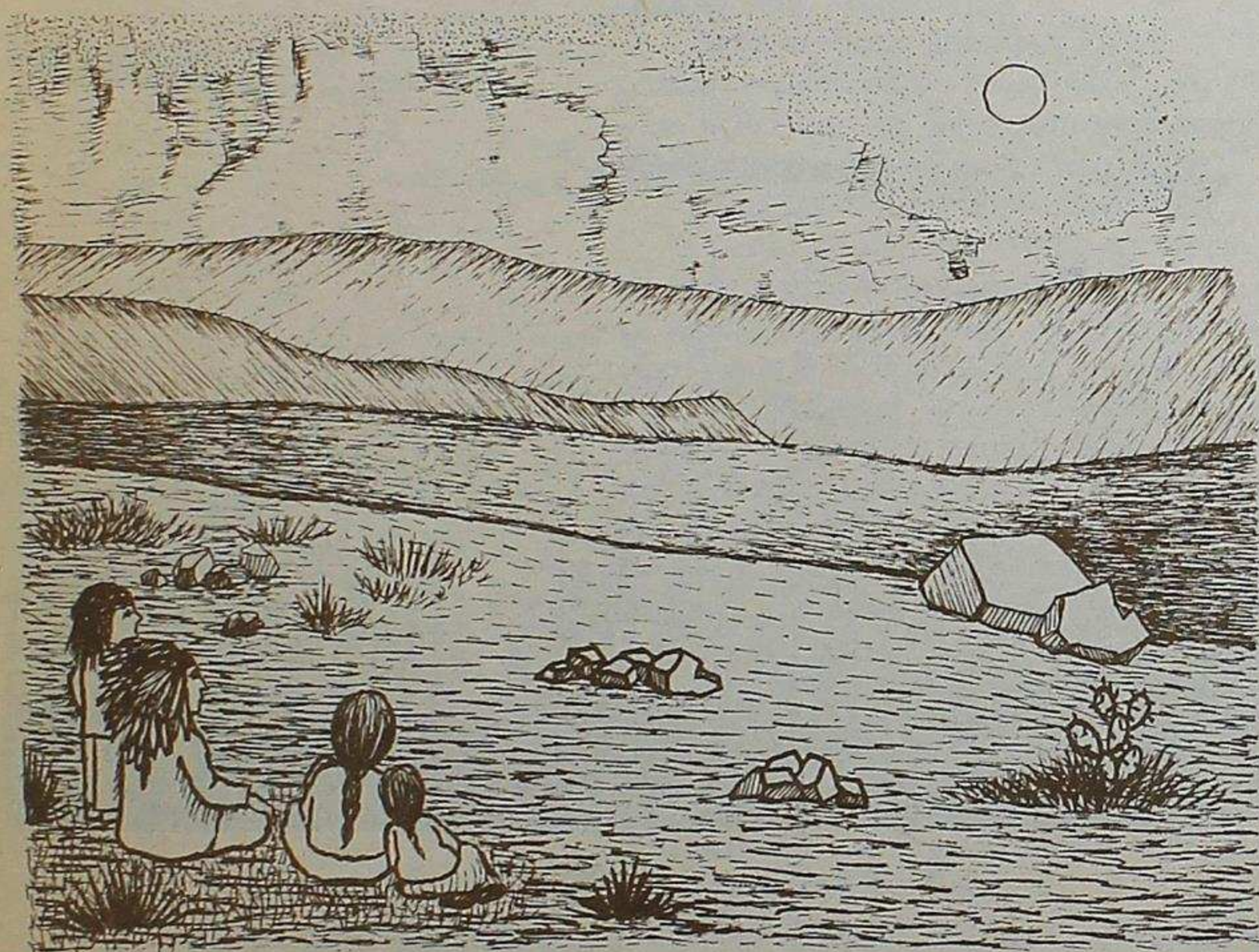
señen a sus hijos que nosotros hemos enseñado a los nuestros que la tierra es nuestra madre. Todo lo que le ocurra a la tierra le ocurrirá a los hijos de la tierra. Si los hombres escupen en el suelo se escupen a sí mismos.

Esto sabemos: la tierra no pertenece al hombre; el hombre pertenece a la tierra. Esto sabemos. Todo va enlazado, como la sangre que une a una familia. Todo va enlazado.

Todo lo que le ocurra a la tierra, le ocurrirá a los hijos de la tierra. El hombre no tejió la trama de la vida; él es sólo un hilo. Lo que hace con la trama se lo hace a sí mismo.

Ni siquiera el hombre blanco, cuyo Dios pasea y habla con él de amigo a amigo, queda exento del destino común. Después de todo, quizá seamos hermanos. Ya veremos. Sabemos una cosa que quizá el hombre blanco descubra un día: nuestro Dios es el mismo Dios. Ustedes pueden pensar ahora que El les pertenece, lo mismo que desean que nuestras tierras les pertenezcan; pero no es así. El es el Dios de los hombres y su compasión se comparte por igual entre el piel roja y el hombre blanco. Esta tierra tiene un valor inestimable para El y si se daña se provocaría la ira del Creador. También los blancos se extinguirán, quizás antes que las demás tribus. Contaminan sus lechos y una noche perecerán ahogados en sus propios residuos.

Pero ustedes caminarán hacia su destrucción rodeados de gloria, inspirados por la fuerza del Dios



que los trajo a esta tierra y que, por algún designio especial, les dio dominio sobre ella y sobre el piel roja. Ese destino es un misterio para nosotros, pues no entendemos por qué se exterminan los búfalos, se doman los caballos salvajes, se saturan los rincones secretos de los bosques con el aliento de tantos hombres y se atiborra el paisaje de las exuberantes colinas con cables parlantes. ¿Dónde está el matorral? Destruído. ¿Dónde está el águila? Desapareció. Termina la vida y empieza la supervivencia."

TOMADO DE: CIMA (Comisión Interministerial del Medio Ambiente). Publicación especial en conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente (5 de Junio). Madrid, 1977.



LA EDUCACION DE RENDON WILLKA

Fue después de la celebración de la primera siembra en los andenes nuevos que Rendón Willka decidió viajar a Lima. Había desempeñado dos cargos religiosos menores y obtenido el derecho a ser quinto regidor. Era el mozo que dirigía los trabajos comunales de la juventud, tanto en Lahuaymarca como en los que debían cumplir, por fuerza, en la villa de los señores, pero no bajaba a San Pedro, por acuerdo de los varayok', en estos casos.

Después que los vecinos lo expulsaron de la escuela, él siguió delectando en su librito escolar; no dejó de escribir con un lápiz las mismas frases y aun logró agregar otras palabras del castellano que aprendió después.

Cuando ya era casi un mozo, un wayna, su padre había decidido enviarlo a la escuela pública de San Pedro. Fue el primer indio que se matriculó en la escuela de los vecinos. El inspector escolar y el gobierno no accedieron a la solicitud de los indios que sólo pidieron una maestra para Lahuaymarca, porque la comunidad construyó un local risueño, con ventanas grandes y un jardín en el que sembraron geranios y rosas blancas, únicas plantas "de los señores y de la iglesia" que podía resistir el clima de altura.

Los Aragón de Peralta y todo el vecindario de San Pedro se opusieron a que se autorizara la apertura de la escuela de la comunidad.

—En eso nos diferenciamos de los indios. Si aprenden a leer ¿qué no querrán hacer y pedir esos animales?— dijo en un cabildo el propio alcalde.

—Los indios no deben tener escuela— sentenció el viejo señor.

Y no se discutió más el asunto. La palabra de Aragón de Peralta se cumplía en el distrito.

Por eso, el director de la escuela de San Pedro fue a consultar con el viejo señor si debía matricular al ya mozo Demetrio Rendón Willka, en la sección "Preparatoria".

—Si ya es mozo, admítalo. Los chicos lo harán correr. Aunque son porfiados estos indios no soportará las burlas de nuestros hijos. ¿No sabe usted que los niños son más crueles que los grandes, cuando quieren fregar o martirizar a los débiles?

—Bien, señor— asintió el maestro.

El padre de Rendón Willka agradeció al maestro por la admisión de su hijo en la escuela; le dijo que en ese mismo instante un comunero descargaba en la casa del director dos sacos de papas y otro de trigo y que los aceptara como humilde obsequio de su nuevo alumno.

Los estudiantes se asombraron de ver a un niño grande con un silabario en la mano y una bolsa para cuadernos, como la de los más pequeños escolares; sobre los cuadernos asomaba el marco de madera de un pizarrín. Y eso era lo más sobresaliente: debajo de la bolsa escolar, el indio llevaba otra, hinchada de maíz tostado, de mote, de cecina y trozos de queso. Lo usual era que los comuneros llevaran su fiambre en una pequeña manta de lana tejida. Demetrio fue presentado aun en ese detalle como un "escolero". Habían tejido para él una bolsa, algo semejante a las de coca de los indios mayores, pero más alargada y con una cinta que servía para que el primer estudiante de la comunidad se terciara al hombro esa nueva prenda escolar indígena. Demetrio tenía que caminar diez kilómetros, todos los días, de Lahuaymarca a San Pedro.

El maestro, agradecido por el obsequio, iba a pedir a los niños que fueran "considerados" con el joven indio. Pero vio a éste sentado en el

poyo, entre los más pequeños, que lo miraban preocupados o miedosos y no despectivos. Pero los más grandes se precipitaron a observarlo. Demetrio permaneció sentado, contemplando a los señoritos con expresión tierna y sumisa en el rostro, pero enérgica e inquebrantablemente resuelta en la actitud. Era evidente que nadie lo haría moverse de su sitio.

—¿Qué miran?— preguntó indignado el maestro. El era de una provincia lejana.

—Es un indio— dijo Pancorvo, alumno de último año.

—¿Nunca habías visto otro?— le preguntó el maestro.

—En la escuela no. Va a apestar.

—No huele a nada, señor— exclamó el pequeño que estaba sentado junto a Demetrio.

—En cambio, acaso tú, Pancorvo, hueles— dijo el maestro.

—Será, pues, pero no a indio.

Demetrio era mucho mayor que ese Pancorvo. Sin levantarse, el mozo comunero le obsequió al pequeño que lo defendió una moneda de oro, un quinto de libra que tenía guardado en una bolsita color de arco iris.

—Para que juegues, pues, niño— dijo.

Todos los muchachos se reunieron más estrechamente junto a Demetrio. El pequeño, un De la Torre, no se decidía a recibir la moneda. Demetrio la puso en una de las manos del niño e hizo que cerrara los dedos hasta formar un puño.

—¡Quinto! ¡Bonito!— dijo en castellano.

—¡Ya! A sus sitios— ordenó el maestro, aprovechando el desconcierto de Pancorvo y de sus camaradas.

Los alumnos obedecieron en silencio, pero observaban con frecuencia a Demetrio, que con la ayuda de su amigo recién conquistado, pronunciaba las letras en voz alta, como todos. Pocas semanas después, bien aleccionados por sus padres, los estudiantes mayores empezaron a hostilizar al indio, especialmente durante los recreos. Cierta mañana, ya en el mes de septiembre, lo rodearon varios de éstos.

—¿Y para mí no tienes un "quinto", oye, Willka? Eres bestia. Mira, tan viejote y en "Silabario"— le dijo uno de ellos.

—Lee en quechua, animal. ¿No ves que no sabes castellano? "A, Bi, Ci...". Se dice Be, Ce.

—La boca del indio no puede— le dijo otro.

Demetrio se sentaba bajo un triste arbolito de lambras que, increíblemente, había logrado crecer en una esquina del patio de recreo, defendido por un muro de piedras y barro que los niños de segundo grado levantaron el año anterior, en noviembre. Se sentaba sobre el muro y formaba pareja con el árbol, que había vencido la furia del sol, de los escolares más avanzados y destructores, y de las heladas.

—A, Bi, Ci, Chi, Di, Ifi...— le gritaron en coro, varios muchachos.

Se reían delante de él. Pero Demetrio no les oía. Entonces, un Brañes, le sacó del bolso el pizarrín; lo arrojó al suelo y lo destrozó a pisotones. Demetrio no hizo sino apretar los músculos de su rostro.

—¡Maricón! ¡Cobarde! ¡Indio!— vociferaba el Brañes, un niño como de 14 años.

Demetrio se puso de pie, y Brañes iba a huir, porque la sombra del indio se levantó de repente sobre su cabeza. Pero Demetrio, sin mirar al crío de señor, se dirigió hacia el salón de clases, vacío. Se sentó en el sitio del poyo que le correspondía.

El director había visto a Brañes desde la puerta lateral del salón, pero no intervino. Tenía miedo al viejo señor y al vecindario. El era oriundo de un pueblo lejano y no tenía título pedagógico.

Demetrio permaneció solo, un rato en el salón vacío, sin carpetas ni cuadros históricos, ni mapas. Vio aparecer a su amigo De la Torre acompañado de dos pequeños. Se le acercaron a paso rápido. Gallegos, el mayor de los tres, depositó sobre las rodillas de Demetrio el marco roto del pizarrón.

—¡Demetrio! ¡Demetrio!— le dijo.

El indio acarició con el más profundo respeto las pequeñas manos del niño.

—Te queremos— le dijo "su amigo", y se sentó junto a él.

Se le aproximó todo lo que pudo; luego le estrechó uno de los brazos y puso su cara sobre la camisa de bayeta del indio.

"Si, sí huele, pero no como mi casa, como las medias de mi padre cuando se las quita de noche. ¡Eso sí, apesta! Demetrio huele de otro modo. ¡Pobrecito, tan grande! Y no quiso pegarle al Brañes. ¡El corazón me duele!"

Un instante de confusión tuvo Demetrio. Los otros dos niños se sentaron también en el poyo, a su lado.

—¡Demetrio!— volvió a repetir el pequeño, mirando el marco destrozado y todavía tan limpio en los trozos que no fueron aplastados por los zapatos chuecos, de puro viejos, de Brañes.

Abrió los brazos el indio.

—¡Dios bueno!— dijo.

Pero no bien había concluido de hablar y se había animado a estrechar a los niños, pues creía que alcanzaban su pecho y sus brazos para los tres, Brañes y Pancorvo irrumpieron en el salón. Quedaron paralizados al descubrir a De la Torre con la cabeza apoyada en el cuerpo del mozo; el marco roto sobre sus rodillas y los otros dos niños contemplando felices al comunero. Este no se atrevió ya a abrazar a los niños; hizo frente a los dos jovencitos, detrás de los cuales aparecieron otros más.

Pancorvo se decidió. Se acercó al grupo, resguardado por sus compañeros que lo siguieron.

—K'echa De la Torre.—dijo—. Te vendiste por un quinto de libra. Y tú, otro De la Torre, muerto de hambre, más que ese maricón Gallegos.

Ya Demetrio entendía el castellano; en pocos meses había aprendido también a deletrear. Sintió que los niños que estaban a su lado se atemorizaron. Gallegos se levantó.

—¡Maricón tú! —le dijo a Pancorvo—. ¡Gallina tú! Yo también hambriento. Peor es ser gallina.

Pancorvo le dio un puñetazo en la boca al niño. Pero no tuvo tiempo de huir. Demetrio lo agarró del cuello. Lo levantó en el aire, mientras pataleaba, y lo arrojó contra el poyo.

—¡Excremento del diablo!— le gritó en quechua.

Los otros fugaron, no hacia el patio de recreo, sino al corredor que daba a la plaza. Cruzaron despavoridos el campo. Pancorvo no podía levantarse del suelo, y empezó a llorar a gritos. Gallegos sangraba de la boca.

—¡Váyanse, patroncitos!— rogó Demetrio a los niños.

—No —dijo Gallegos—. ¡No quiero!

—Me ha querido matar— dijo incorporándose dolorosamente Pancorvo, cuando el maestro llegó a la sala.

—Me ha querido matar— repitió.

—¿Y a Gallegos?— preguntó el maestro, comprendiendo lo que pudo haber ocurrido.

Demetrio miraba fríamente a Pancorvo y al maestro. Sacudió ligeramente la cabeza.

—Insultó por gusto a De la Torre, y a mí, señor —contestó Gallegos—.

Este maricón me pegó porque defendí a Demetrio.

—¿Demetrio?— exclamó asombrado el maestro.

Porque el niño no dijo "el indio" Demetrio, ni "el cholo Demetrio, ni siquiera "el Demetrio".

—Dios lo ha castigado, señor; Dios, pues...

Concluyó, y de sus labios brotó un pequeño globo sanguinolento.

El indio oía y volvió a sentirse otra vez confundido.

(Fragmento tomado de la novela de José María Arguedas: "Todas las sangres".)

CONTENIDO

Editorial	1
Chris E. van Dam	
¿Cuánto sabe un niño campesino?	4
Ana De la Torre	
¿Qué se puede hacer contra la erosión del suelo que avanza tan rápidamente?	8
Heinz Ellenberg	
Evitemos el ataque de plagas y enfermedades en el vivero	14
Saúl Padilla M.	
Agricultura destructiva	21
Oscar Blanco	
¿Cómo evitar el efecto de las heladas en el vivero escolar?	27
Eric Chevalier	
¿Cómo mejorar la agricultura y la vida campesina	31
Jean Jacques Goussard Rodrigo Sanchez	
La Amazonía y los migrantes andinos	40
Eduardo Fernández	
Conceptos ecológicos	44
Oscar Blanco	
El Aliso	47
José Pretell	
La lectura de cuentos en el aula	53
Manuel Valdivia Rodríguez	
Carta del Jefe Indio Seattle	57
La educación de Rendón Willka	61
José María Arguedas	

