

autores
José-Leonel Torres
Isabelle Barois

ilustrador
José Miguel Flores

Una visita guiada al suelo...

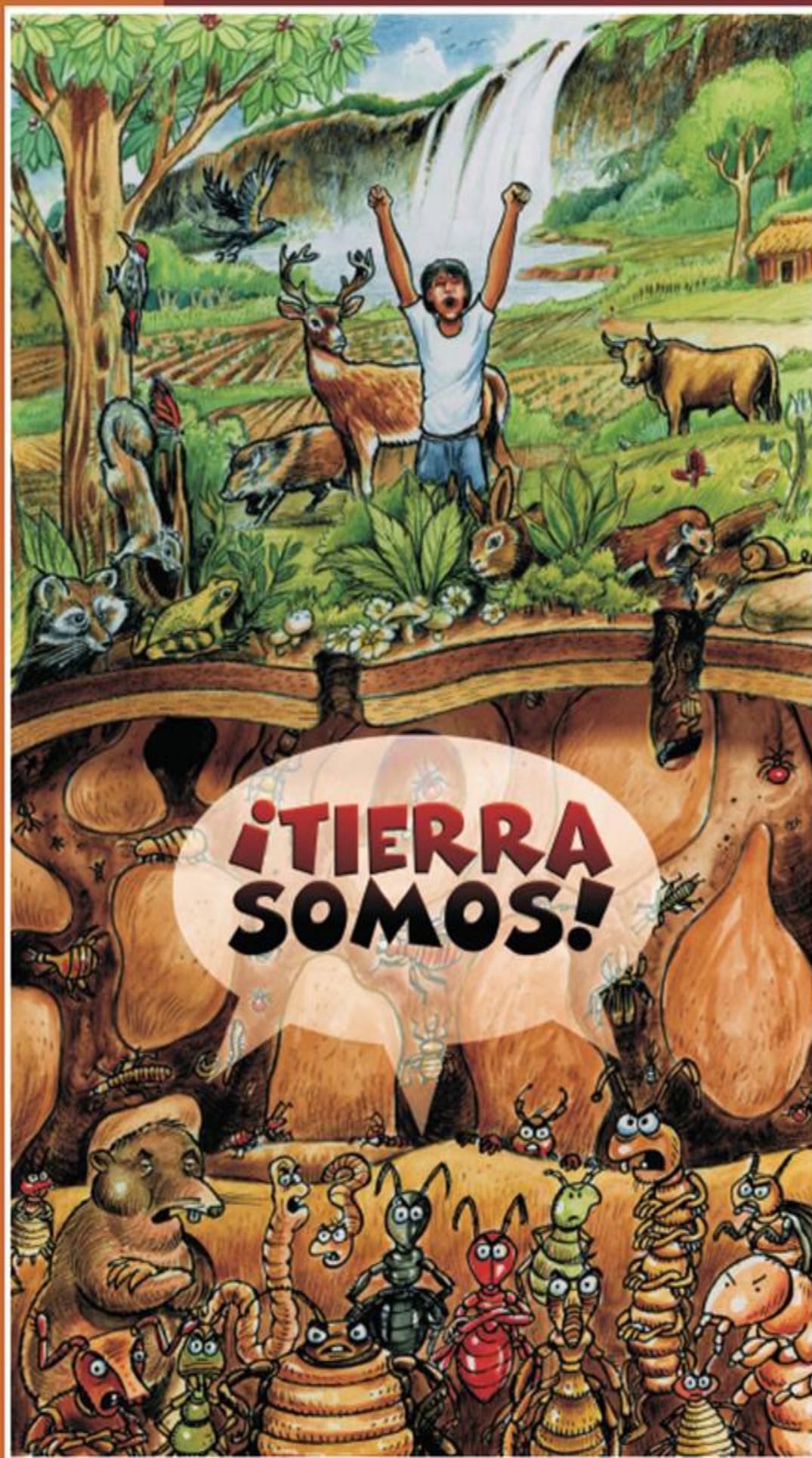


Ilustración: José Miguel Flores

Diseño editorial: José Miguel Flores y J. Arturo Piña Martínez

Primera edición 2011

D.R. © Instituto de Ecología, A.C.

Carretera Antigua a Coatepec No. 351

El Haya, A.P. 63, C.P. 91070

Xalapa, Veracruz, México.

ISBN: 978-607-7579-20-5

Impreso en México

Título: Tierra Somos

Autores: José-Leonel Torres e Isabelle Barois

Forma sugerida de citar el folleto:

Torres, J-L. & I. Barois. 2011. Tierra Somos.

Edit. Instituto de Ecología, A.C. 24 p.p.

Esta publicación es parte del Proyecto Internacional "Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity", implementado en siete países tropicales: México, Brasil, Costa de Marfil, Kenia, Uganda, India e Indonesia. El proyecto es coordinado por el Tropical Soil Biology and Fertility Institute del CIAT (TSBF-CIAT) con co-financiamiento del Global Environment Facility (GEF), y con apoyo para su implementación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA-UNEP). Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen a los autores del libro y no necesariamente concuerdan con PNUMA-UNEP o GEF.

D.R.© Ninguna parte de esta publicación, incluyendo el diseño de la portada, puede ser reproducida, traducida, almacenada o transmitida de forma alguna ni por ningún medio, ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo de los editores. Pequeños párrafos, tablas o figuras, pueden reproducirse dentro de lo estipulado en la Ley Federal de Derecho de Autor y el Convenio de Berna, o previa autorización por escrito de la editorial.

¡TIERRA SOMOS!

"Tierra somos..." es una visita guiada al suelo, sus túneles y sus habitantes, que en buena medida nos otorgan el sustento cotidiano. Este folleto se desarrolló en el contexto del Proyecto Internacional Conservación y Manejo Sostenible de la Biodiversidad en el Suelo (CSM-BGBD) por José-Leonel Torres e Isabelle Barois, quienes crearon el texto y diseñaron las ilustraciones, que fueron bellamente materializadas por la pluma de Miguel Flores. Fue concebida para un público diverso, deseoso de explorar con ánimo inocente la biodiversidad y el universo que se encuentra bajo nuestros pies. Por la ubicación del proyecto en la Reserva de Los Tuxtlas, Veracruz, es reconocible su sabor y su toque regional.

Agradecemos al Fondo Para el Medio Ambiente (GEF) el financiamiento, al Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) por la implementación, al Tropical Soil Biology and Fertility Institute (TSBF) del Centro Internacional en Agricultura Tropical (CIAT) y al Instituto de Ecología INECOL por la ejecución del Proyecto en México. Igualmente se ofrece un agradecimiento al Personal de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas que facilitaron su apoyo a todo lo largo del proyecto.

Finalmente queremos dar nuestro reconocimiento y gratitud a los campesinos, ejidatarios y propietarios de los diferentes sitios en donde trabajamos, en particular de los ejidos de Adolfo López Mateos, San Fernando, San Pedro Soteapan, Venustiano Carranza y Benigno Mendoza quienes nos acompañaron, nos guiaron, nos permitieron descubrir especies y lograr los diferentes estudios del suelo; un agradecimiento especial a Germán López, Isidro Domínguez, Melquíades Cruz, Marcelino Ortega, Hermenegilda Mateo, Fernando Málaga y Tomás Moto (†) quienes nos compartieron sus experiencias, nos transmitieron su conocimiento y su amor por la tierra. Además agradecemos a Martín de los Santos y José Antonio García por sus comentarios, a Maricruz Peredo por su apoyo en la digitalización y por el diseño final a J. Arturo Piña Martínez.

Esperamos que la publicación y divulgación del folleto alcance el objetivo superior de aprecio y consideración de la vida dentro del suelo y permita un manejo más sostenible, armónico y duradero de la tierra y sus múltiples servicios en la naturaleza.

José-Leonel Torres
Doctor en Física
Investigador Titular
Instituto de Ecología, A.C.
Xalapa, Veracruz

Isabelle Barois
Doctora en Ecología
Investigadora Titular
Instituto de Ecología, A.C.
Xalapa, Veracruz

José Miguel Flores
Diseñador Gráfico
Coatepec, Veracruz

Macrofauna



Mesofauna



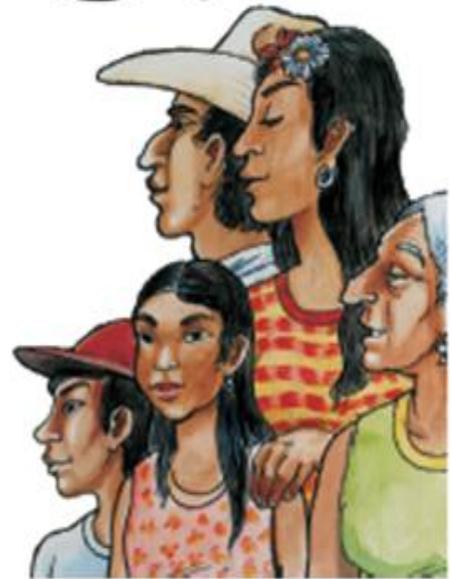
Microbiota



nombre de la obra:

¡TIERRA SOMOS!

reparto:



amigos de los Tuxtlas



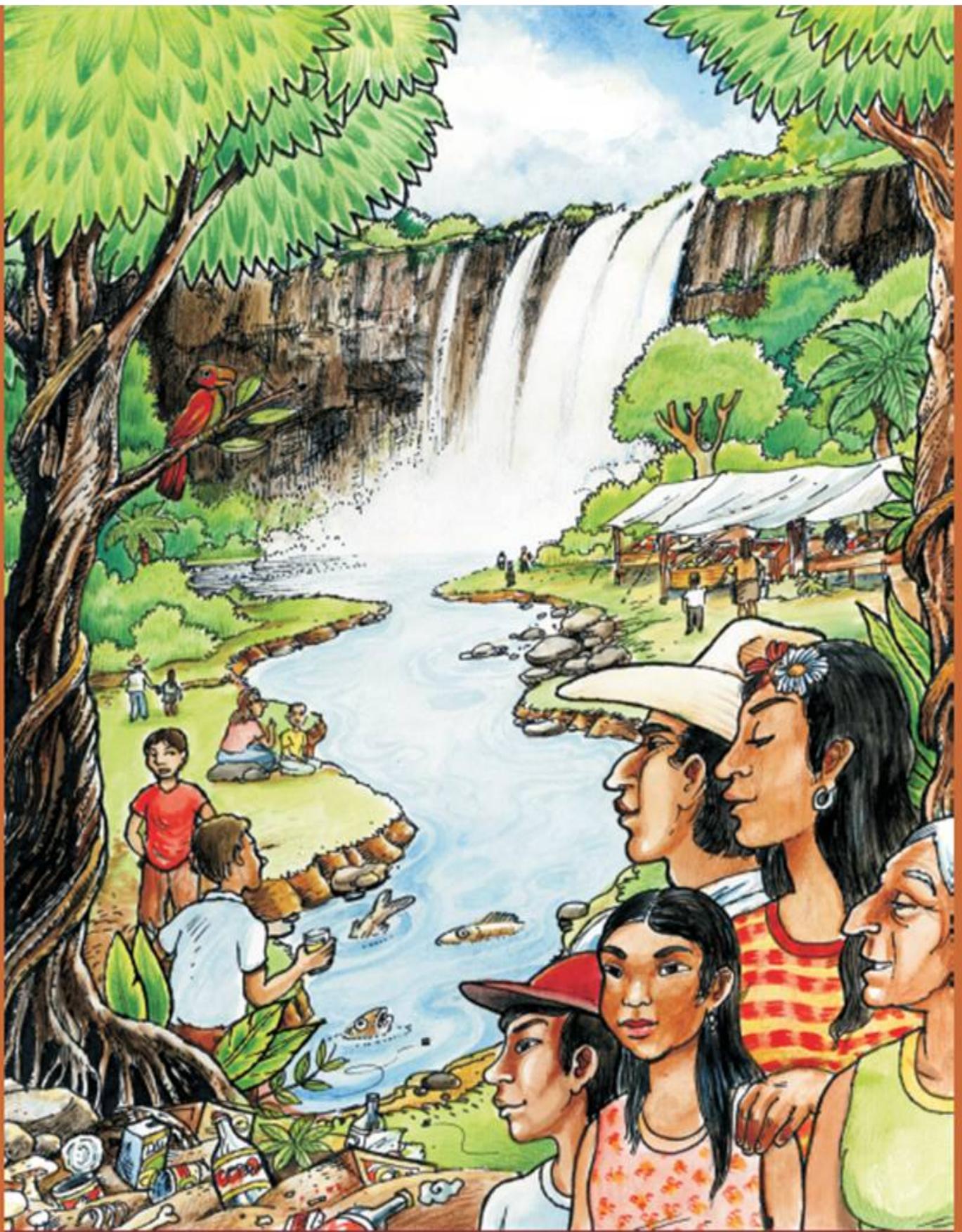
animales de la superficie



ah sí...
y los importantísimos
micro-organismos



animales subterráneos

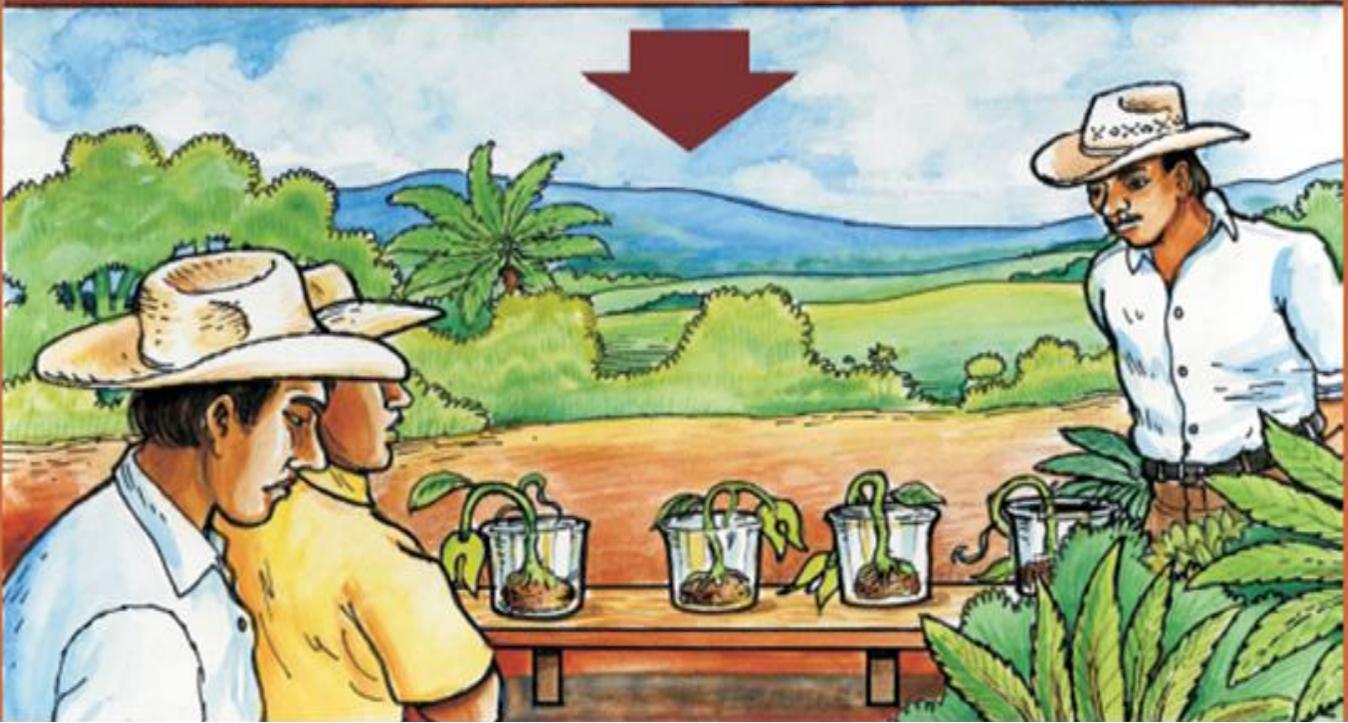
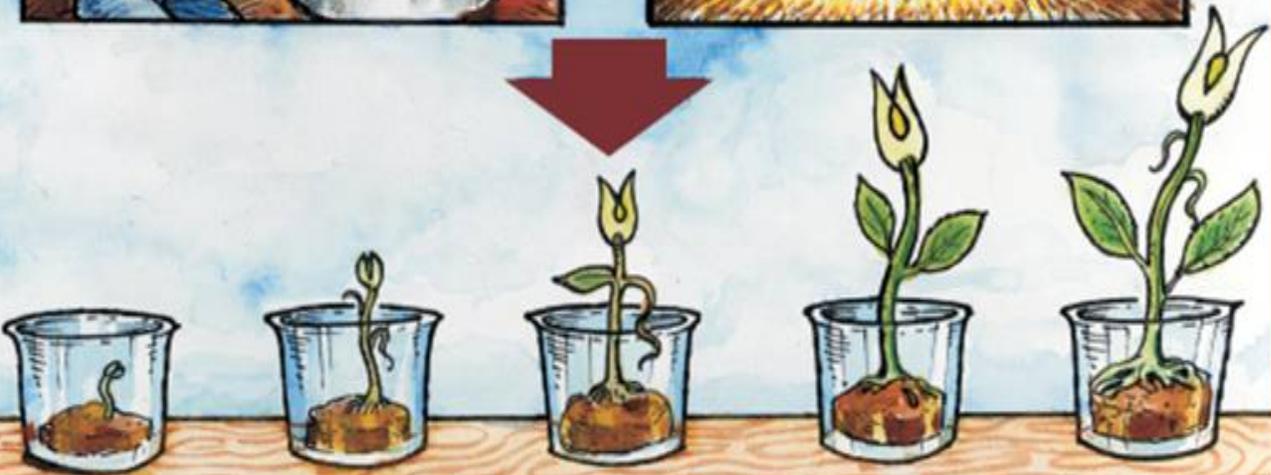
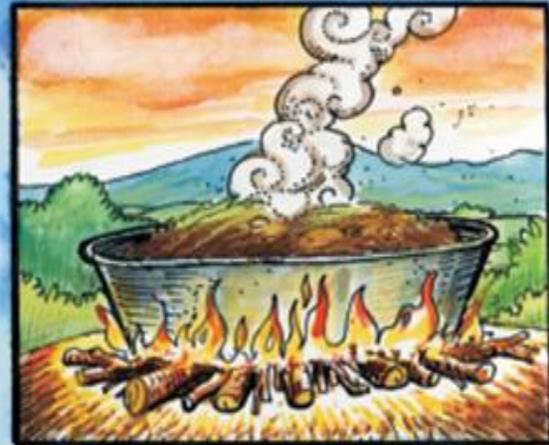
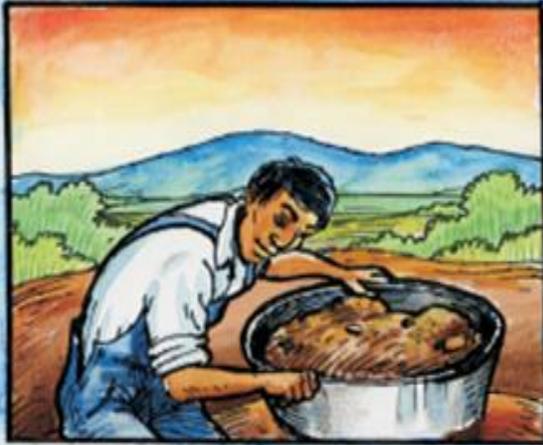


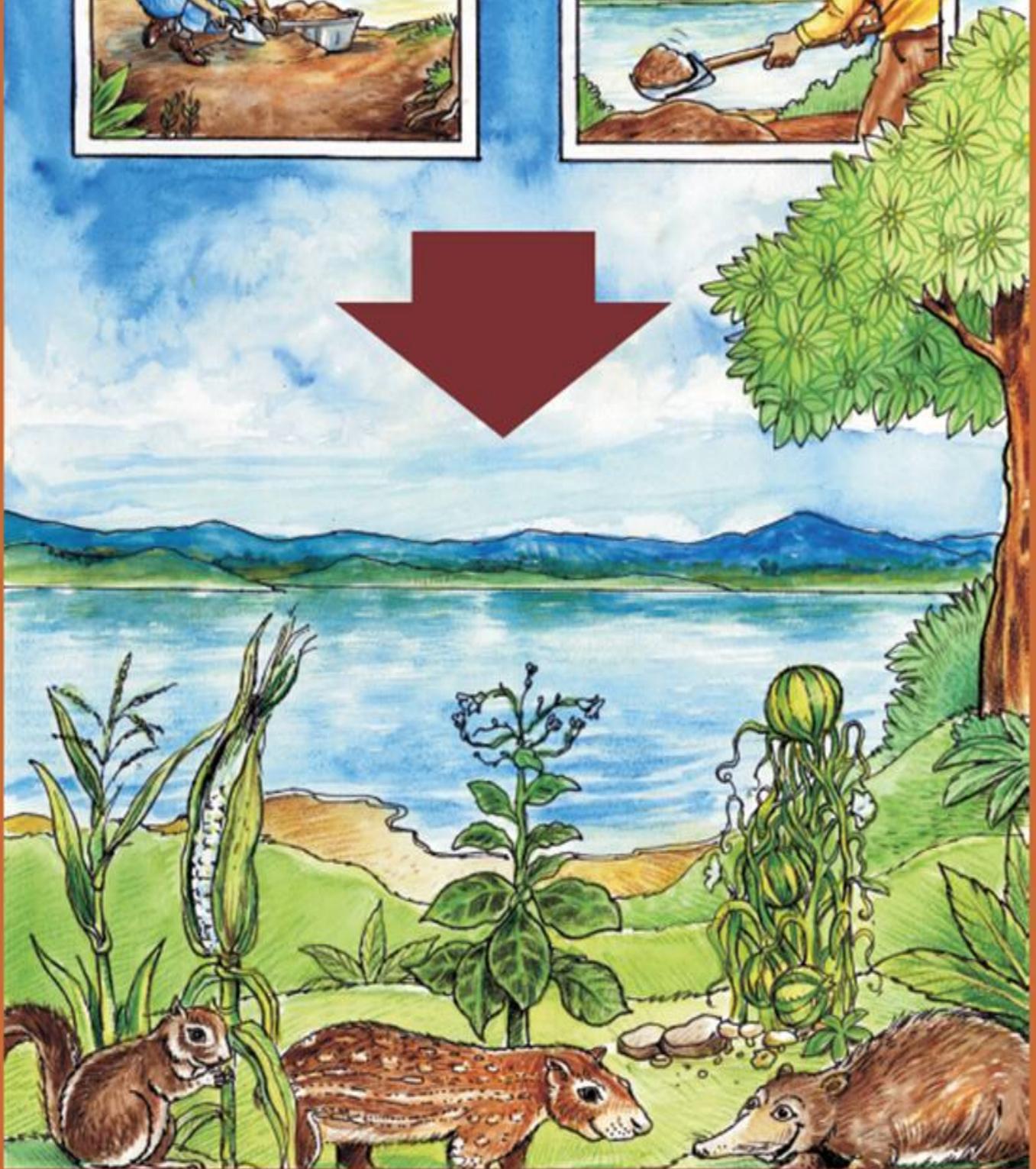
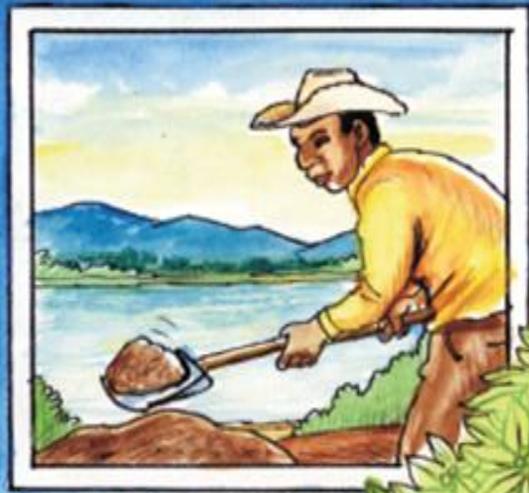
A pesar de las computadoras, los satélites artificiales, teléfonos celulares, ropa sintética, semillas transgénicas y todo lo demás,

seguimos alimentándonos (casi) de los mismos animales, plantas y hongos que comían nuestros antepasados hace miles de años.

Aquí hablaremos de asuntos del suelo, de lo que tiene y nos proporciona la tierra. Si tomáramos un poco de suelo y lo calentáramos a muy alta temperatura, el material resultante sería un polvo suelto y sin estructura.

Si en este nuevo material sembráramos algunas plantas no podrían desarrollarse saludablemente y podrían incluso morir, aunque tuvieran agua y luz suficientes.



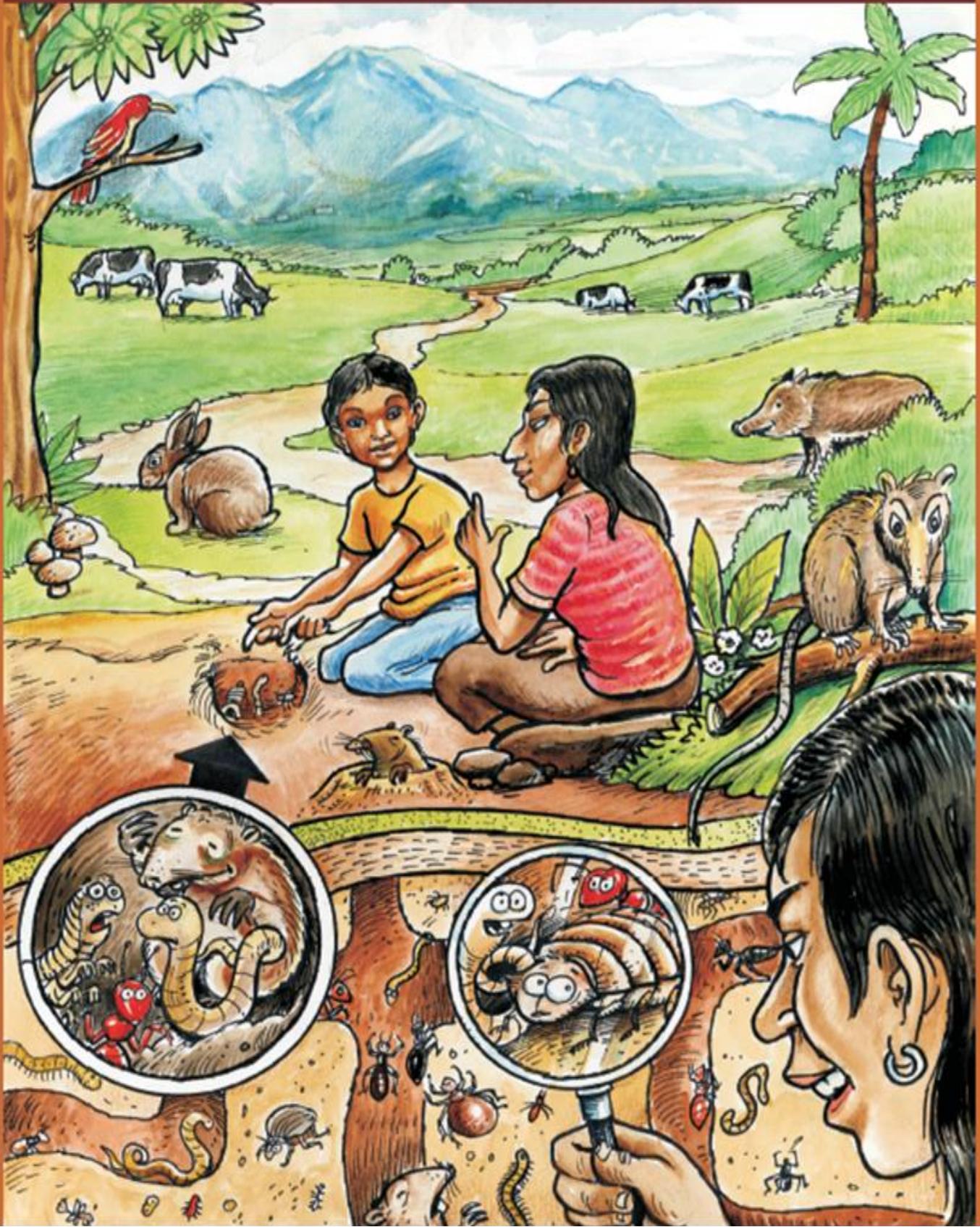


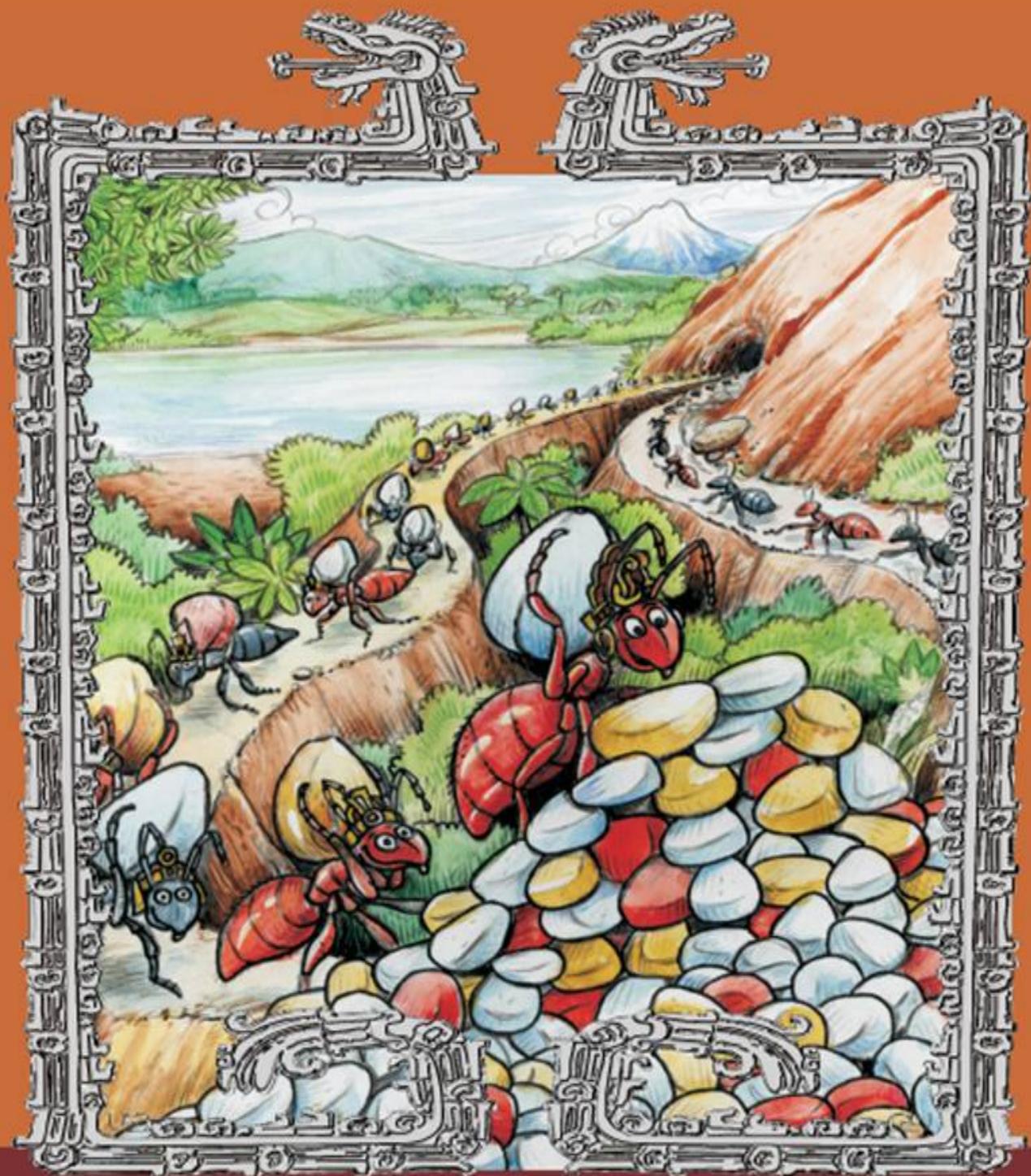
Pero bastaría que a ese suelo estéril lo mezcláramos con suelo tomado de su

sitio original para que al poco tiempo recuperara su antigua fertilidad.

¿Que misterio hay en esto? ¿Qué le faltaba al suelo quemado para recuperar su fertilidad? La respuesta es simple: le faltaban los miles y miles de microorganismos (bacterias y hongos), lombrices de tierra, escarabajos, hormigas, ciempiés,

garrapatas, nematodos (o sea, los mentados alfilerillos), etc. que matamos al calentarlo. Además, con las altas temperaturas perdió también su estructura original de túneles y galerías, junto con las sustancias que alimentaban a sus habitantes.



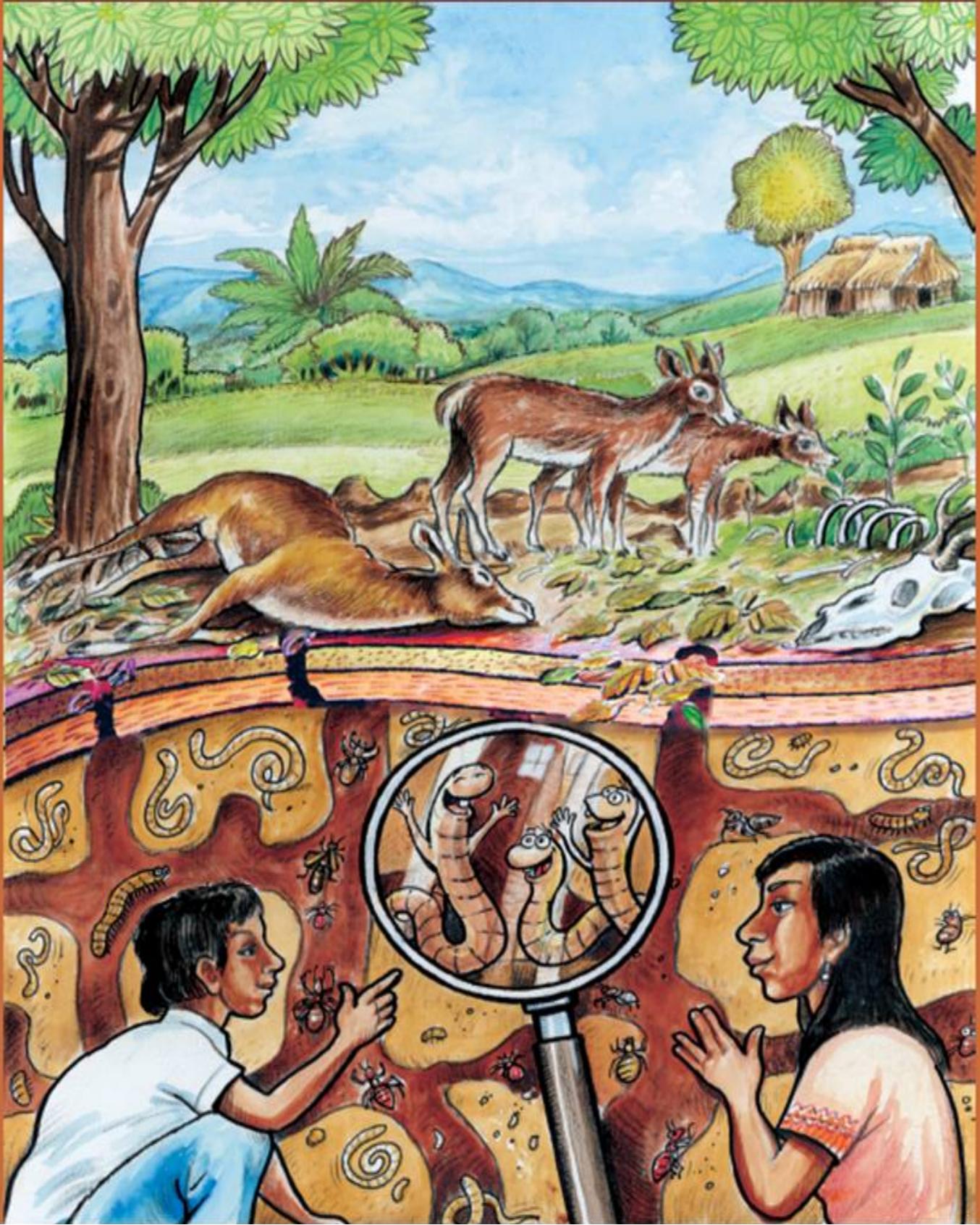


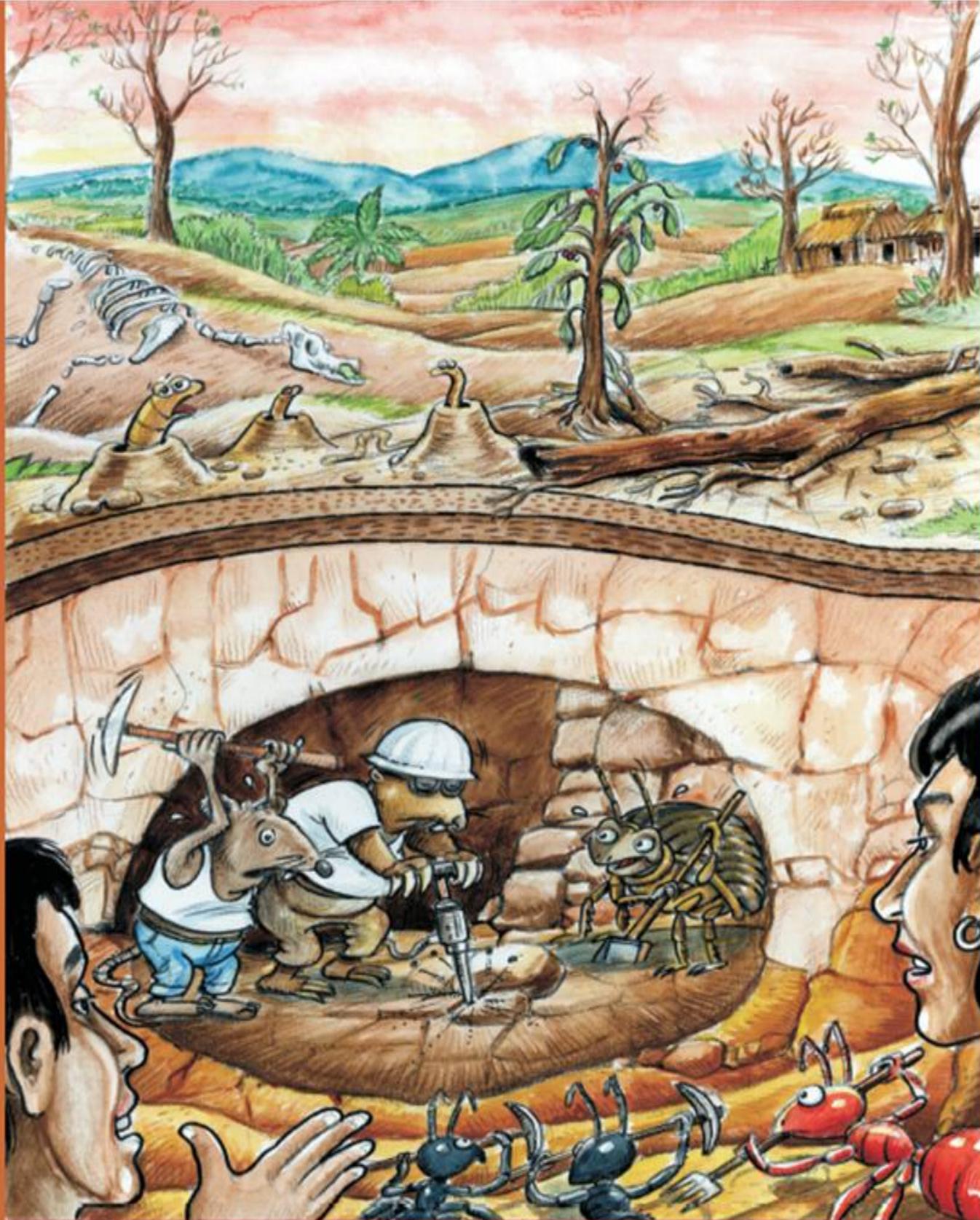
Extrañamente, aunque estamos en contacto directo con el suelo desde la cuna hasta la sepultura (y más allá), sabemos más del mar y del cielo. Esto se debe en parte a que es muy difícil explorar el suelo sin destruir su estructura en el proceso, porque es un medio compacto y opaco; además, su textura granulosa ofrece un camuflaje perfecto para sus habitantes, que son muy frágiles ante la acción de la luz del sol, las sustancias químicas extrañas y

los instrumentos metálicos. Para colmo, hemos sepultado bajo el agua y bajo tierra a los chaneques y luciferos y demás espantos de nuestra imaginación. (Justo es decir, sin embargo, que según antiguas leyendas Quetzalcóatl consiguió nuestro alimento (el maíz), escarbando en la Montaña del Sustento, tomando para ello la forma de una hormiga y siendo ayudado en la tarea por las demás "hormigas rojas y negras").

Las lombrices de tierra, termitas, hormigas, gallinas ciegas, colémbolos, ácaros y milpiés son especialmente importantes porque desmenuzan y digieren (auxiliados por innumerables bacterias y hongos que habitan en su intestino y en su entorno) los desechos

de plantas y animales, generando un abono muy rico que ya empieza a explotarse comercialmente a gran escala. (Las bacterias y los hongos son los únicos organismos capaces de digerir casi cualquier material).



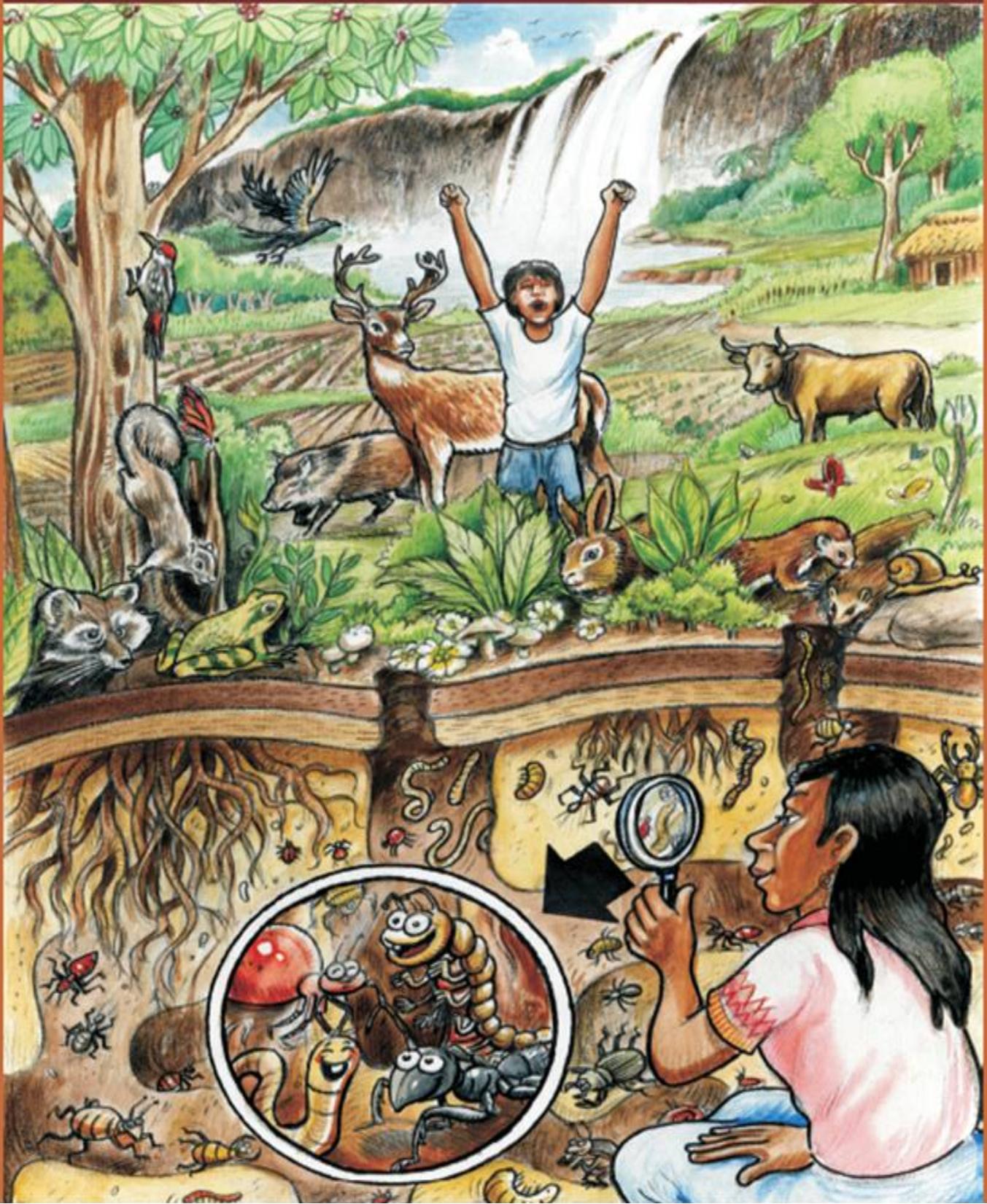


Las propiedades mecánicas y químicas del suelo determinan su fertilidad y la comunidad que lo habita. Los suelos muy arcillosos, por ejemplo, son compactos y dificultan el tránsito de las lombrices y compañía y el crecimiento de las raíces,

suministrándoles espacio y aire insuficientes para respirar. Como resultado, al mermar la vegetación que sostienen, los suelos se erosionan y pierden su capa orgánica esponjosa, quedando al descubierto terrenos duros e improductivos.

En conclusión, la "tierra vegetal" (también llamada materia orgánica o humus), esa capa esponjosa, rica, oscura y de olor agradable, es un regalo de la Naturaleza. Mejor dicho, es el fruto de un ciclo de mutuo beneficio: las plantas y animales que viven sobre el suelo aportan sus

desechos, que les sirven de alimento a los ninguneados seres subterráneos (hormigas, grillos, lombrices, nematodos, termitas, hongos, bacterias, etc.), quienes "pagan" el favor fabricando nueva tierra fértil (blanda, porosa y fácil de penetrar por las raíces).



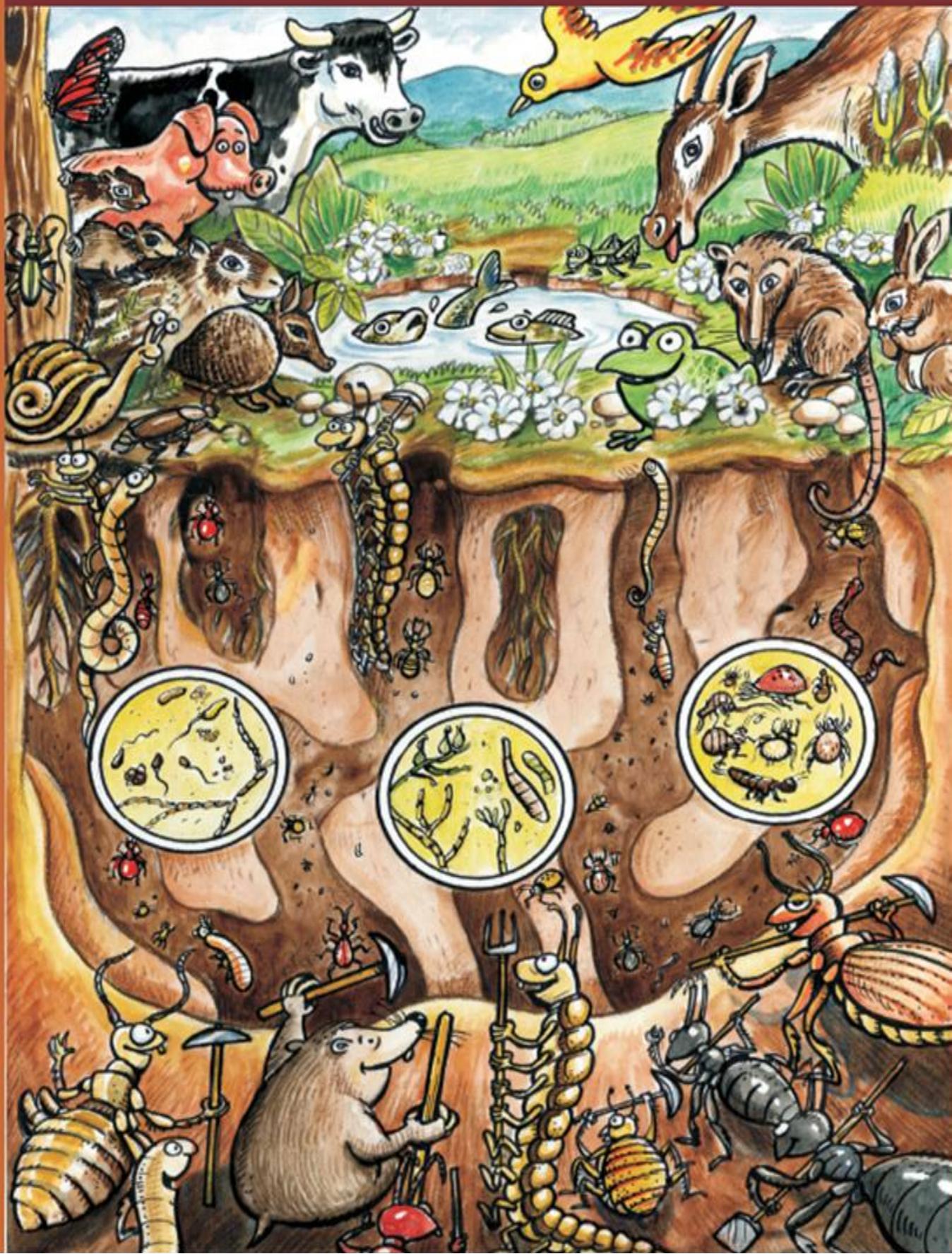


Las plantas cooperan (sin saberlo, por supuesto) en la descomposición de la materia orgánica del suelo, destinando a sus raíces cerca de la cuarta parte de los azúcares que producen en sus hojas, atrayendo con ese "manjar" a las

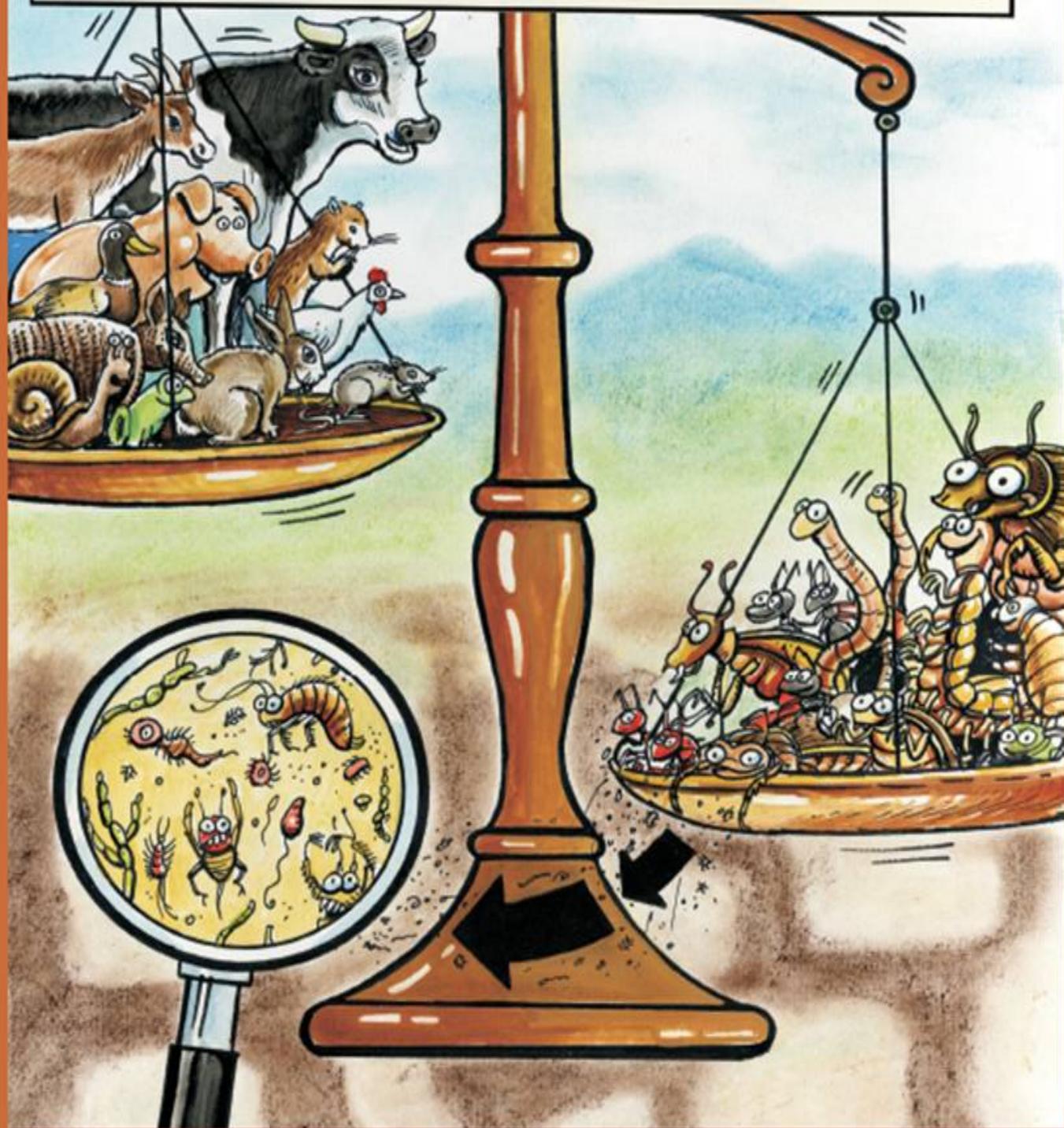
bacterias, hongos y demás organismos subterráneos, los cuales entran en acción y (sin saberlo tampoco) transforman el material circundante en abono para esas mismas plantas (que alimentan a su vez a los animales y

personas que las comen), cerrándose así un gran ciclo en el que todos salimos beneficiados. Existe bajo nuestros pies un mundo viviente comparable en tamaño y complejidad

con el que vemos en nuestro entorno habitual. Cuando ambos mundos están ricamente poblados podemos estar seguros de estar contemplando un balance apropiado entre ellos.



¡ "LA CASA GANA" !



De hecho, el suelo bajo nuestros pies es tan productivo por sí solo, como el terreno que cultivamos con nuestra labor. Por ejemplo, la masa de lombrices en el suelo de un terreno

fértil es usualmente mayor que la masa de los animales (vacas, puercos, gallinas) que producimos con la pastura y los demás alimentos que genera el terreno.

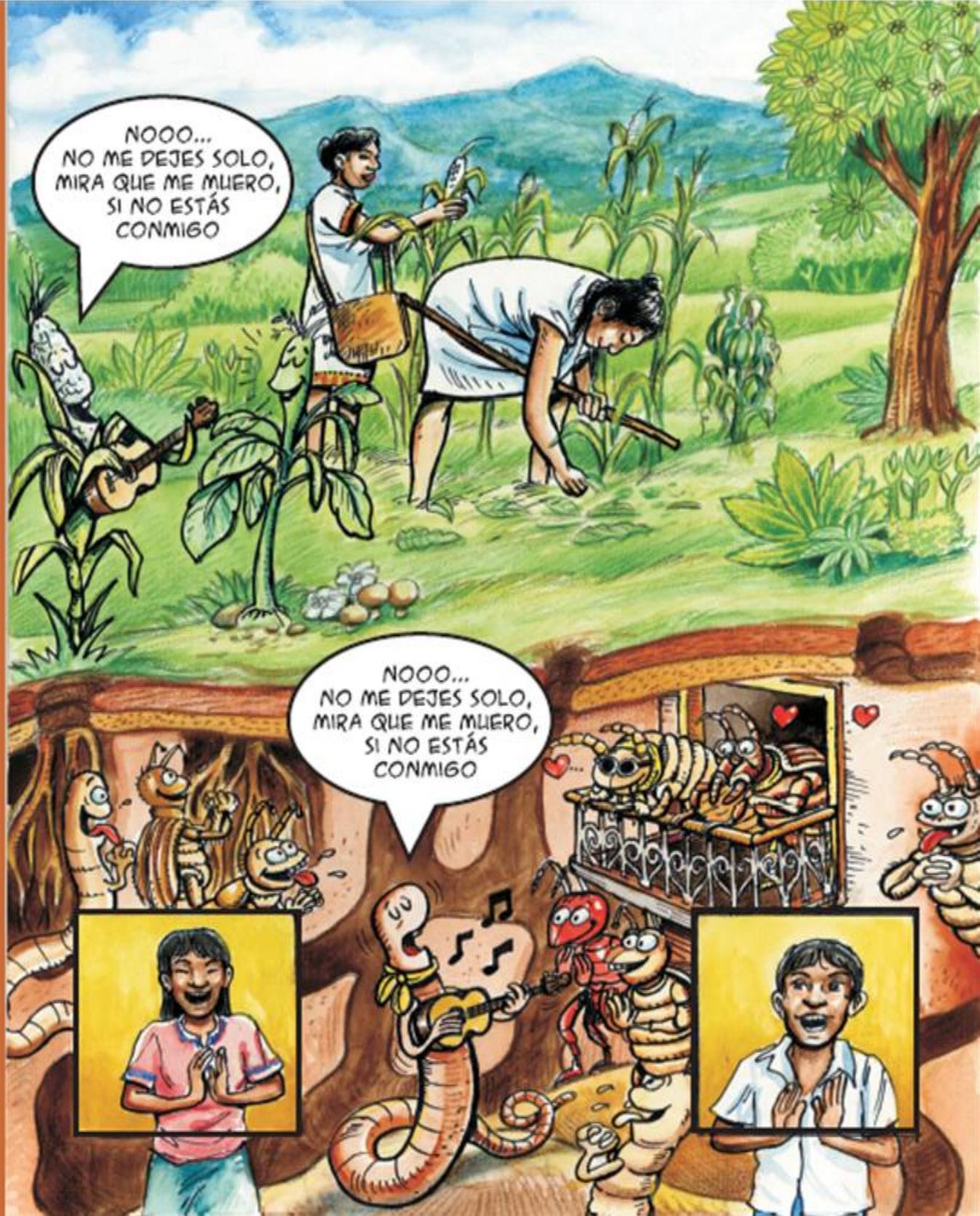
No todos los suelos son tan productivos como los que todavía podemos observar en Los Tuxtlas, por ejemplo. Los suelos fértiles se generan solos, pero muy lentamente (requiriendo siglos, y aun milenios para ello), a través de la colaboración biológica y química entre las plantas y animales que nos rodean, y los habitantes del suelo. Esta colaboración se basa en un "trueque" muy favorable ("simbiosis", le llaman en los libros) para las plantas y los animales

(incluidos nosotros), pues "pagamos" con nuestros desechos los minerales y nutrientes y servicios que nos otorgan nuestros socios subterráneos. En el suelo las simbiosis más conocidas son la de la mayoría de las plantas con los hongos (micorrizas) y la de ciertas plantas (como el frijol y sus parientes, la mucuna y la soya) con las bacterias fijadoras de nitrógeno, una substancia indispensable para las plantas, y por lo tanto para los animales, incluidos nosotros, que nos alimentamos de ellas.

"CORTE DE SUELO EN UN TERRENO BIEN CULTIVADO DE LOS TUXTLAS"



"CORTE DE SUELO EN UN TERRENO EROSIONADO DE LOS TUXTLAS"

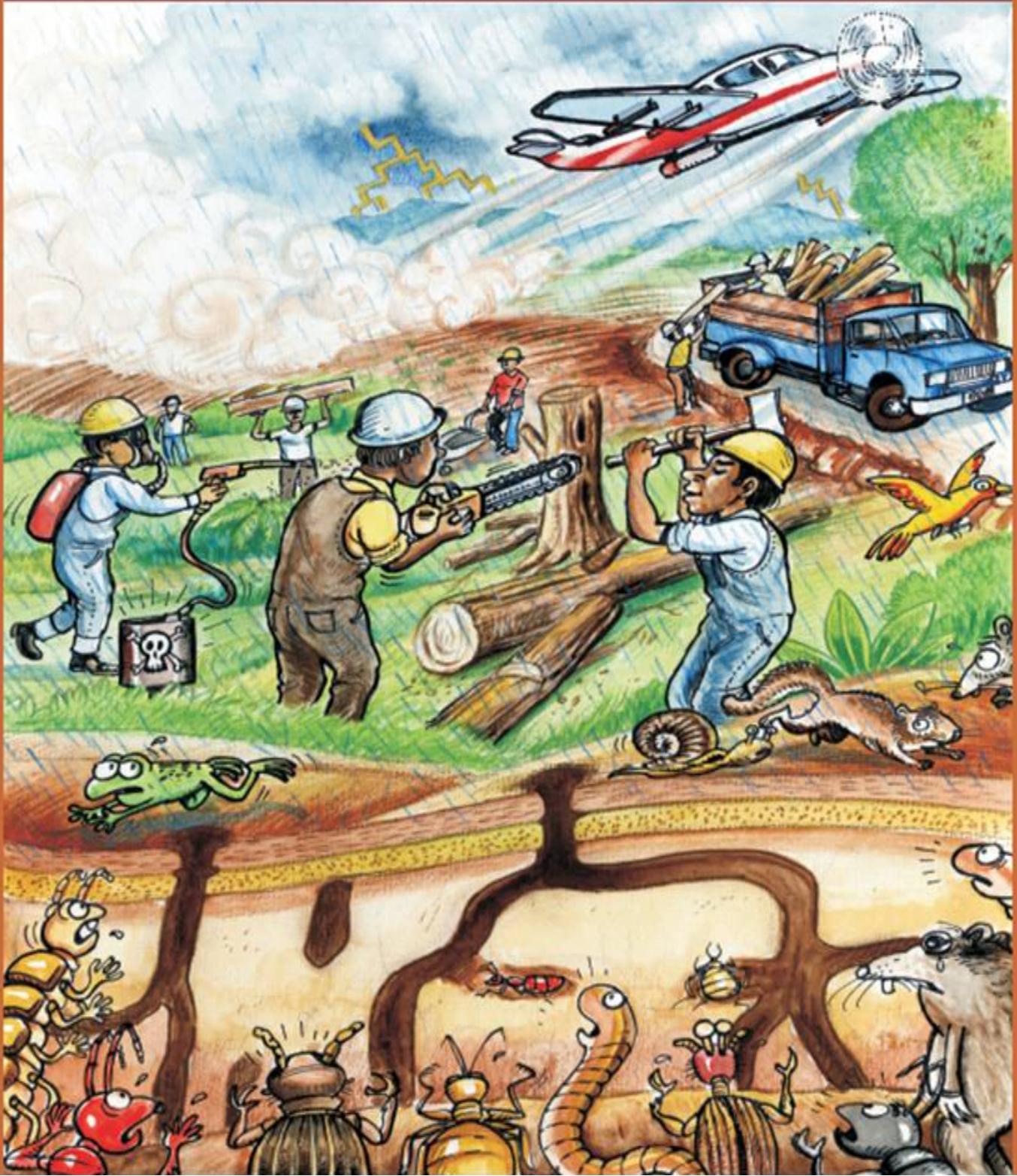


Algunas combinaciones de plantas funcionan mejor que otras en su asociación con la comunidad del suelo. Una de las mejores y más famosas combinaciones de este tipo fue descubierta por los antiguos habitantes de lo que ahora es México:

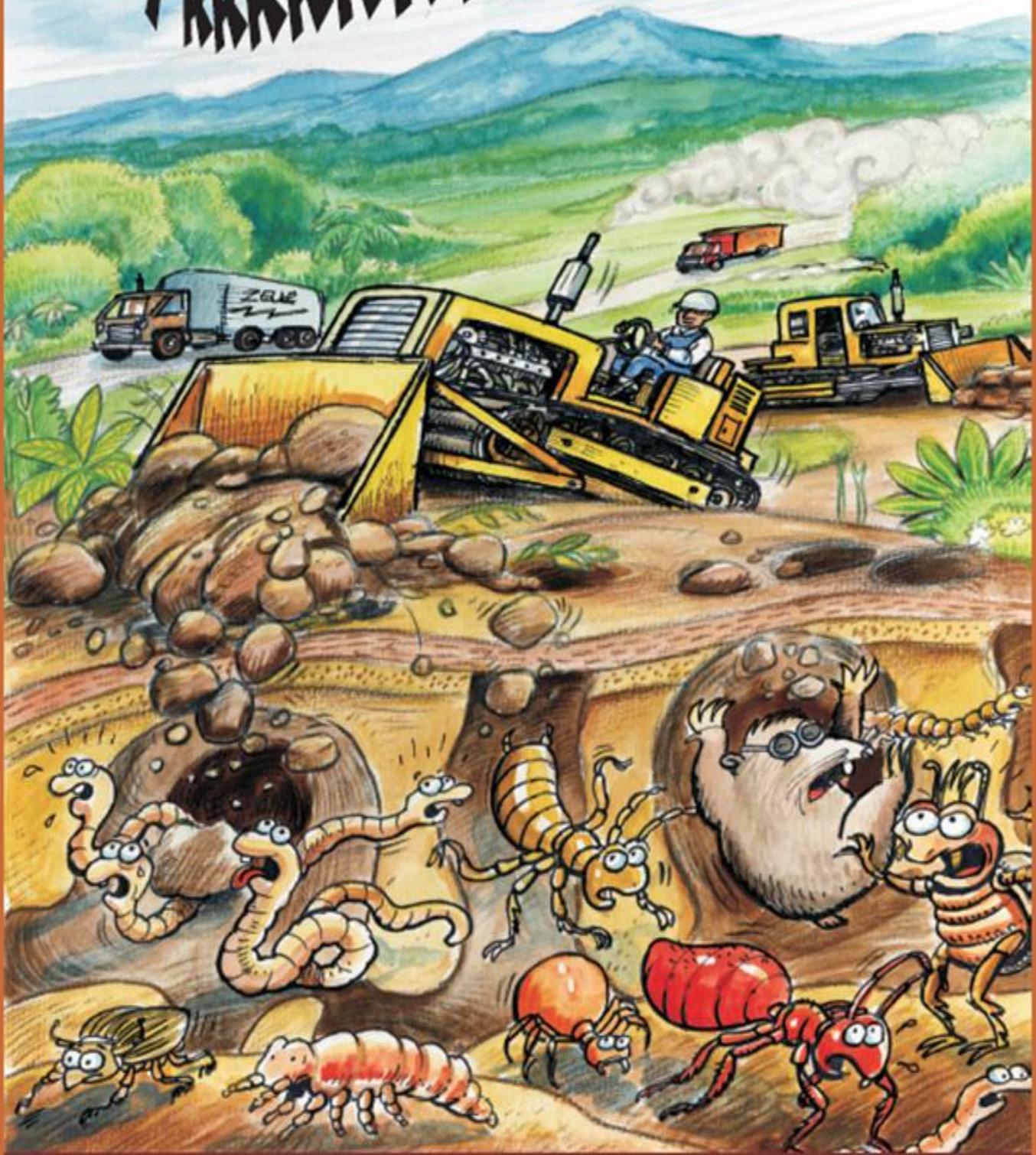
la milpa tradicional incluye maíz, frijol y calabaza, que deben sembrarse muy cercanas entre sí. Otras combinaciones se utilizan en sucesión ("cultivos rotativos"), alternando frijol o mucuna y maíz, por ejemplo, o soya y trigo, en la misma parcela.

Cuando el "pacto" de cooperación y equilibrio entre las plantas y los habitantes del suelo se rompe, sufrimos todos. La erosión causada por una sola tormenta sobre terreno despojado de su cubierta vegetal, puede eliminar una porción de suelo fértil que tomó para formarse muchos años, y en ocasiones varios siglos. La catástrofe inicial resulta tan rápida

porque un suelo pobre en alimento se vuelve pobre en habitantes y pierde su porosidad, por lo cual ya no puede actuar como "esponja" ante un aguacero: el agua que cae se acumula velozmente y transita el terreno con gran violencia, azolvando para colmo los embalses y represas que encuentra en su camino, con la carga de tierra erosionada que transporta.



¡RRRRRRRRR!

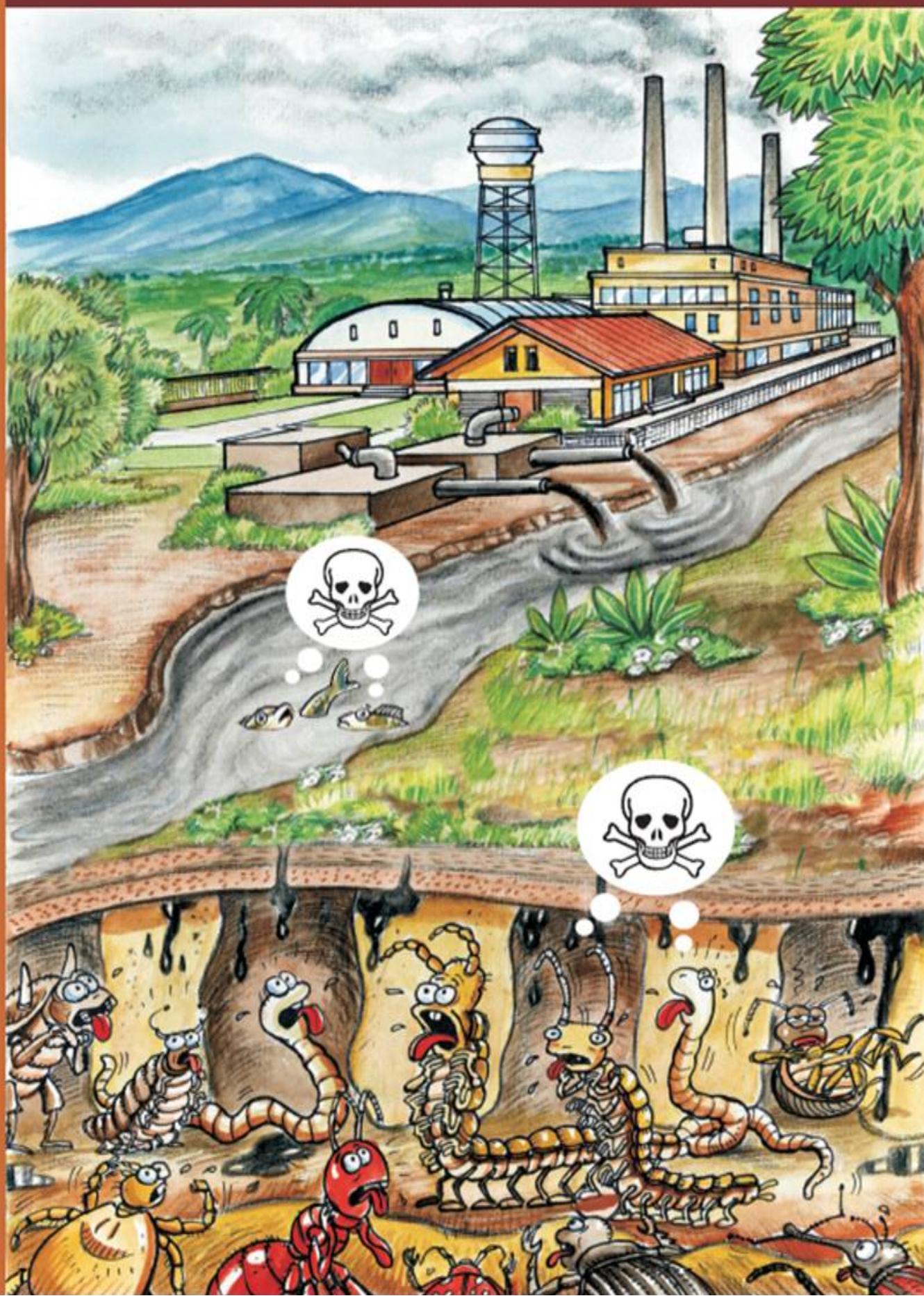


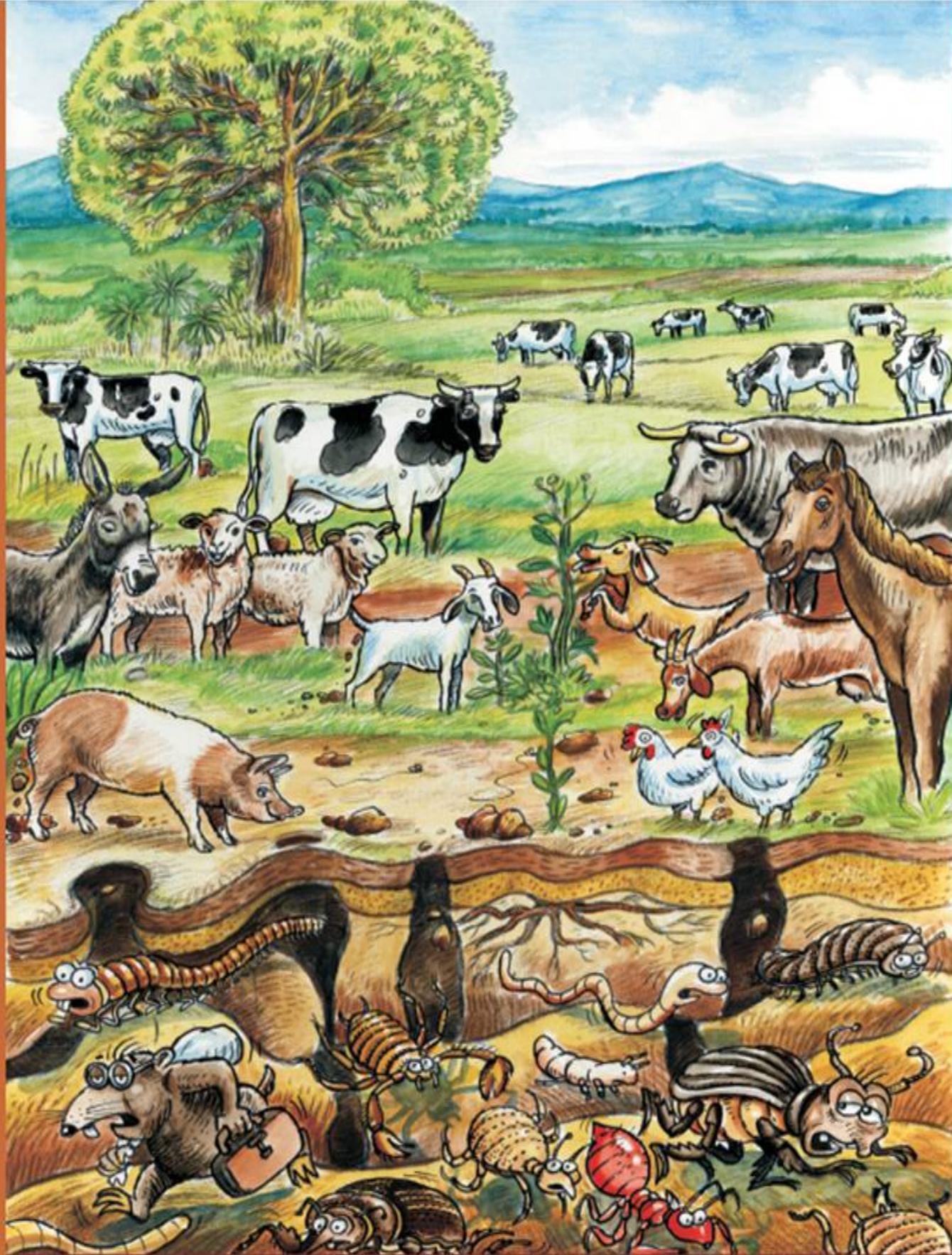
La construcción de una carretera, las excavaciones de una mina y la expansión de las ciudades arruinan

también muchas áreas inicialmente fértiles y productoras de alimento.

Muchas industrias merman también la fertilidad del suelo, al desechar grandes cantidades de sustancias

tóxicas que se filtran hacia abajo, enfermando y matando a sus habitantes.





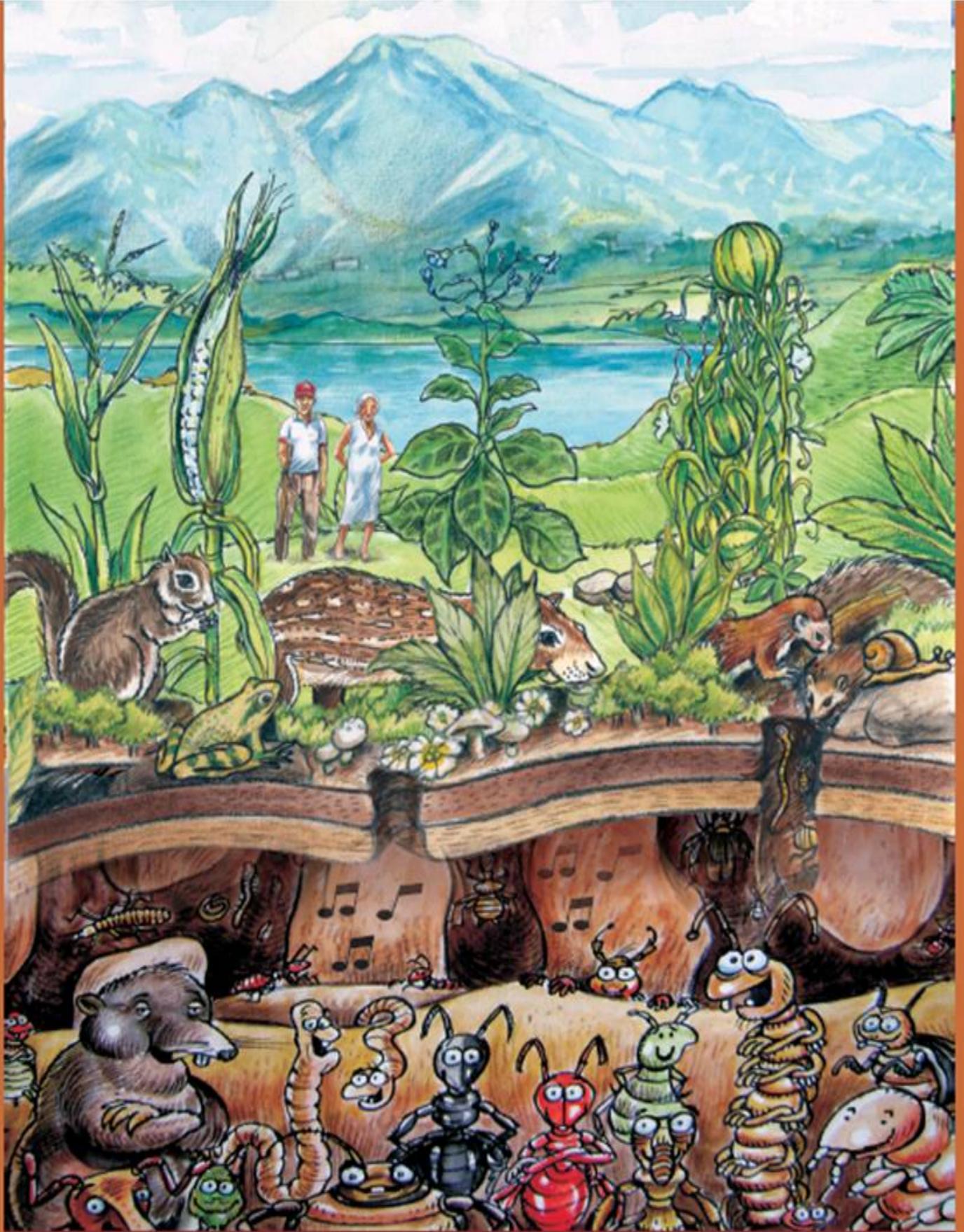
La ganadería intensiva afecta también la fertilidad de los suelos: por un lado los desechos de los animales alimentan a los habitantes subterráneos, pero por otro sus pezuñas comprimen el

terreno y destruyen sus túneles. En Los Tuxtlas la ganadería extensiva arruinó en menos de treinta años la mayor parte de la selva que hizo famosa a la región durante siglos.

De hecho, cuando castigamos demasiado a la comunidad del suelo con nuestro mal comportamiento agrícola, ganadero y urbano, puede salirse de control. Al escasear o desaparecer algunas especies, otras que competían

con ellas por espacio y alimento logran prosperar sin límite, convirtiéndose en plagas. Sobrevienen entonces la "guerra civil" en el suelo y la ruina de nuestras cosechas.

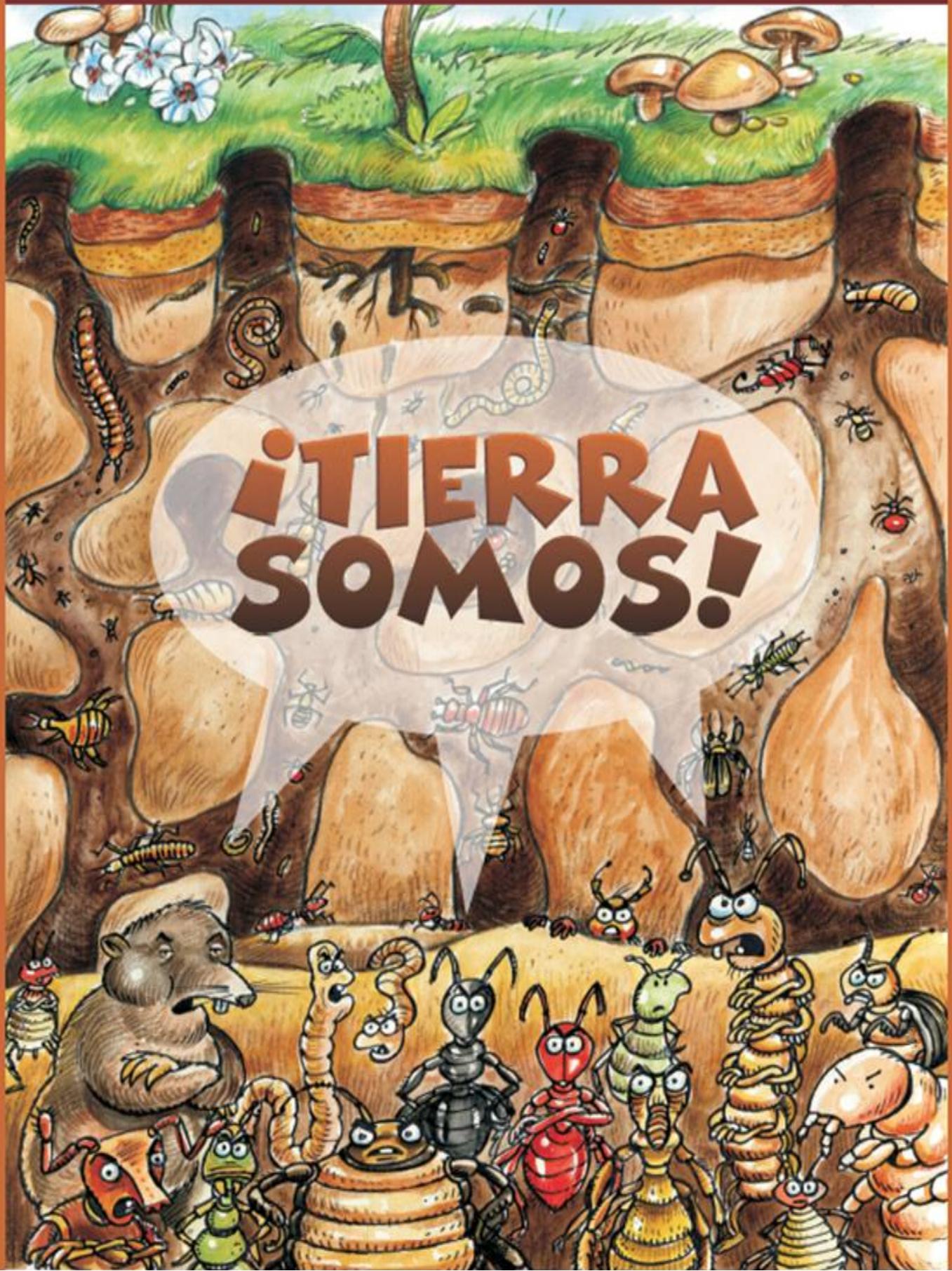


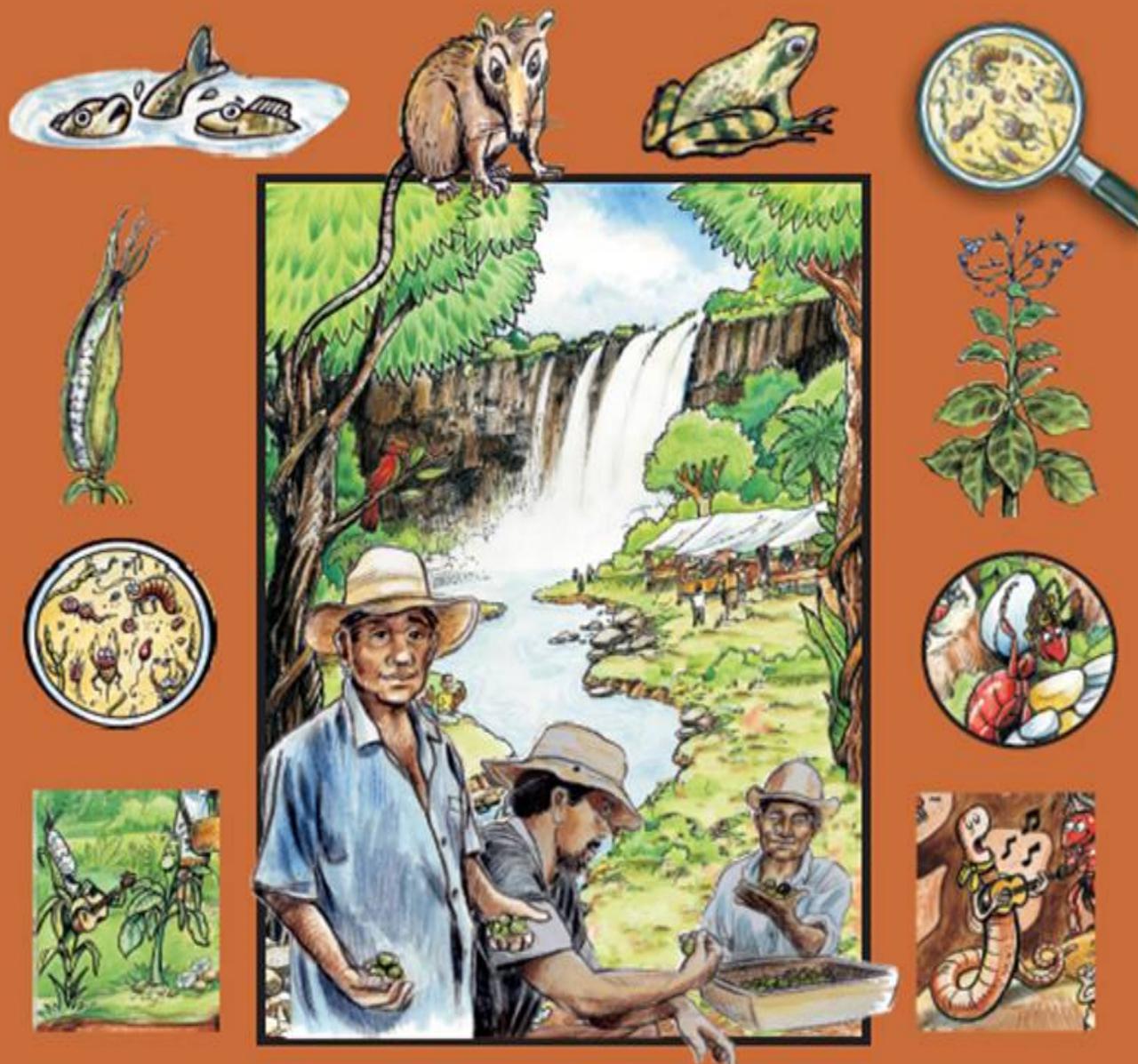


¿Cuál es la moraleja? - ¿Que no debemos ya sembrar maíz, ni criar ganado, ni establecer industrias, para no molestar a las lombrices y compañía, ni siquiera "con el pétalo de una rosa"?

- ¡NO! - La moraleja es, "Todo con medida, todo con respeto para nuestros aliados visibles e invisibles del suelo".

¿Cómo ser entonces buenos socios
de los habitantes del suelo ...?





... Respuesta: tomándolos muy en cuenta cada vez que demos un paso, en cualquier dirección, por pequeño que parezca. Es una

cuestión de supervivencia para nuestros ninguneados socios bajo tierra, y también para nosotros.



Tierra Somos

Esta obra se terminó de imprimir en mayo de 2011

en los talleres de PROAGRAF, S.A. de C.V.

Av. 20 de Noviembre No. 649

Col. Badillo, C.P. 91190, Xalapa, Veracruz, México

Tel/Fax (228) 890 6204 / 815 1876

www.proagraf.com.mx

Esta edición consta de 3,000 ejemplares

NOOO-
NO ME DEJES SOLO-
MIRA QUE ME MUERO-
SI NO ESTÁS
CONMIGO-



INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.
INECOL

