



Los Suelos y su manejo sostenible

Blanca Prado Pano
Coordinadora
Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo. UNAM

María José Ibarrola Rivas
Roberto Garibay Orijel
Junio 8, 2022.





- I. **Importancia del suelo**
- II. **Los suelos en México**
- III. **Manejo Sostenible: alimentación y agricultura**
 - I. **Programa los Doctores de los Suelos**

I. Importancia del suelo



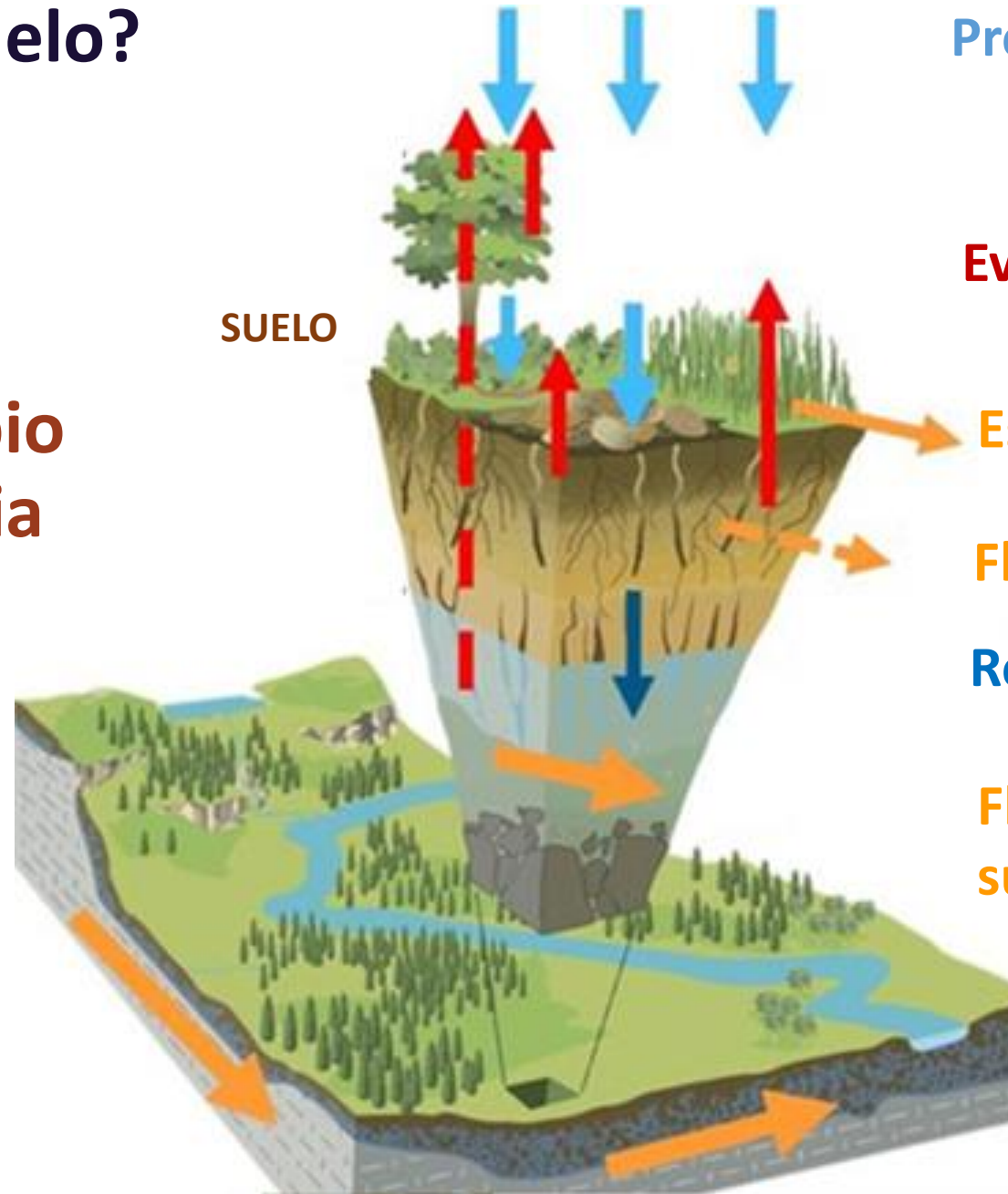
¿Qué es el suelo?

Zona de interacción



¿Qué es el suelo?

Zona de intercambio de flujos de materia y energía



Precipitación e infiltración

Evaporación y transpiración

Escurrimiento superficial

Flujo lateral

Recarga del acuífero

Flujo de agua subterránea

Funciones Ecológicas:

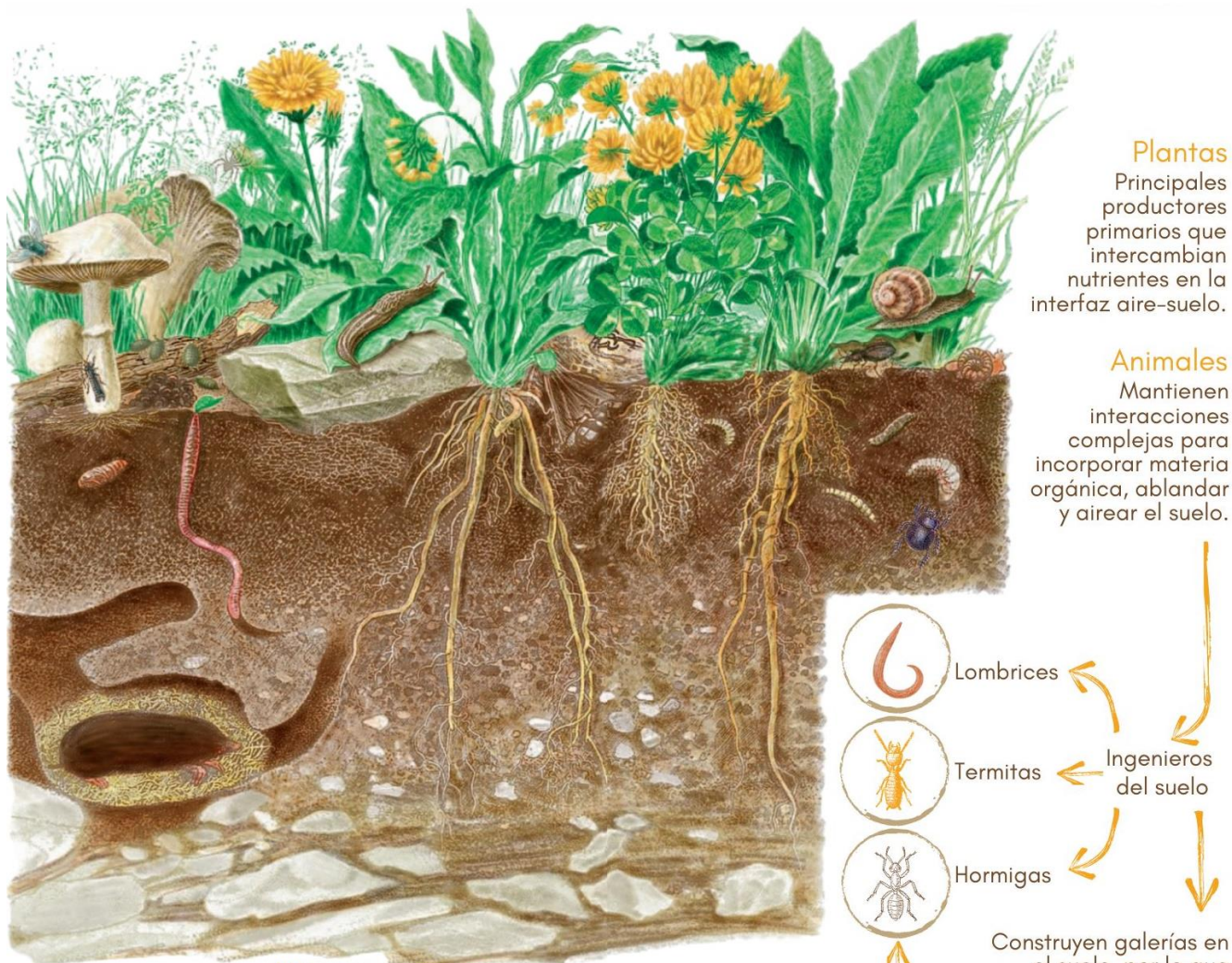
Bienes y Servicios:

- Provisión
- Regulación
- Culturales



Funciones ecológicas
MEDIO EN EL QUE CRECEN PLANTAS
REGULAN CICLO HIDROLÓGICO
HABITAD DE ORGANISMOS
SOPORTE DE INFRAESTRUCTURA
DEPOSITO DE DESECHOS

Servicios que nos brinda el suelo



Plantas

Principales productores primarios que intercambian nutrientes en la interfaz aire-suelo.

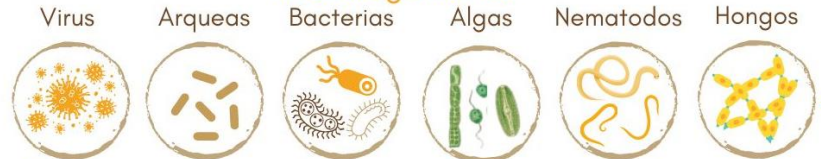
Animales

Mantienen interacciones complejas para incorporar materia orgánica, ablandar y airear el suelo.



Construyen galerías en el suelo, por lo que tienen un gran impacto en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Microorganismos



Mantienen de todo tipo de interacciones

Contribuyen para seguir descomponiendo la materia orgánica y hacer que los nutrientes del suelo estén biodisponibles para las plantas.

95% de los alimentos que consumimos

Materias primas, fibras, biocombustibles

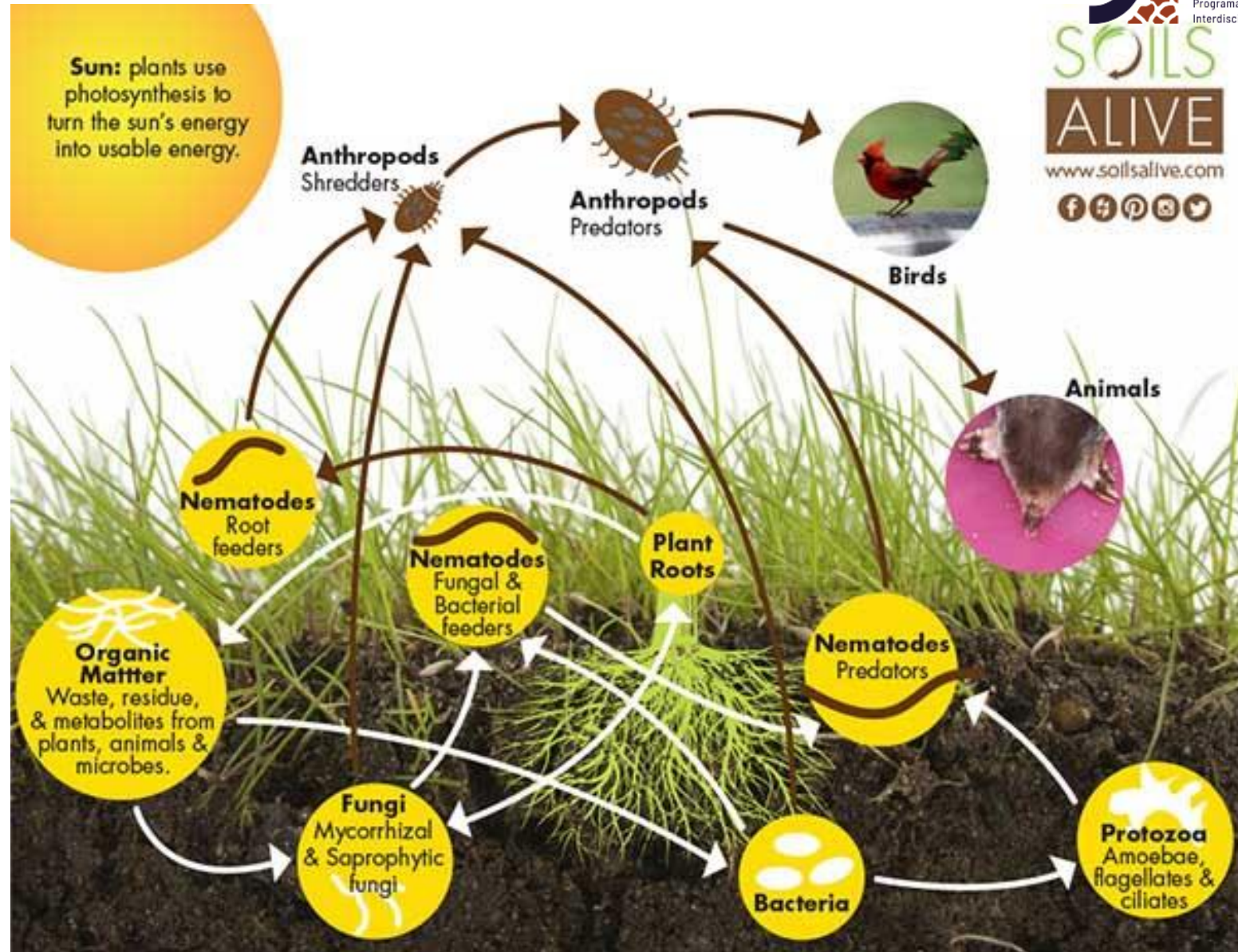
Hábitat de organismos:
Alberga 25% biodiversidad del planeta

Fuente: de la Cruz y Fontalvo (2019). *Biología del Suelo*. Editorial Códice.

Asociaciones interesantes:

La asociación natural entre las raíces y los hongos microscópicos:

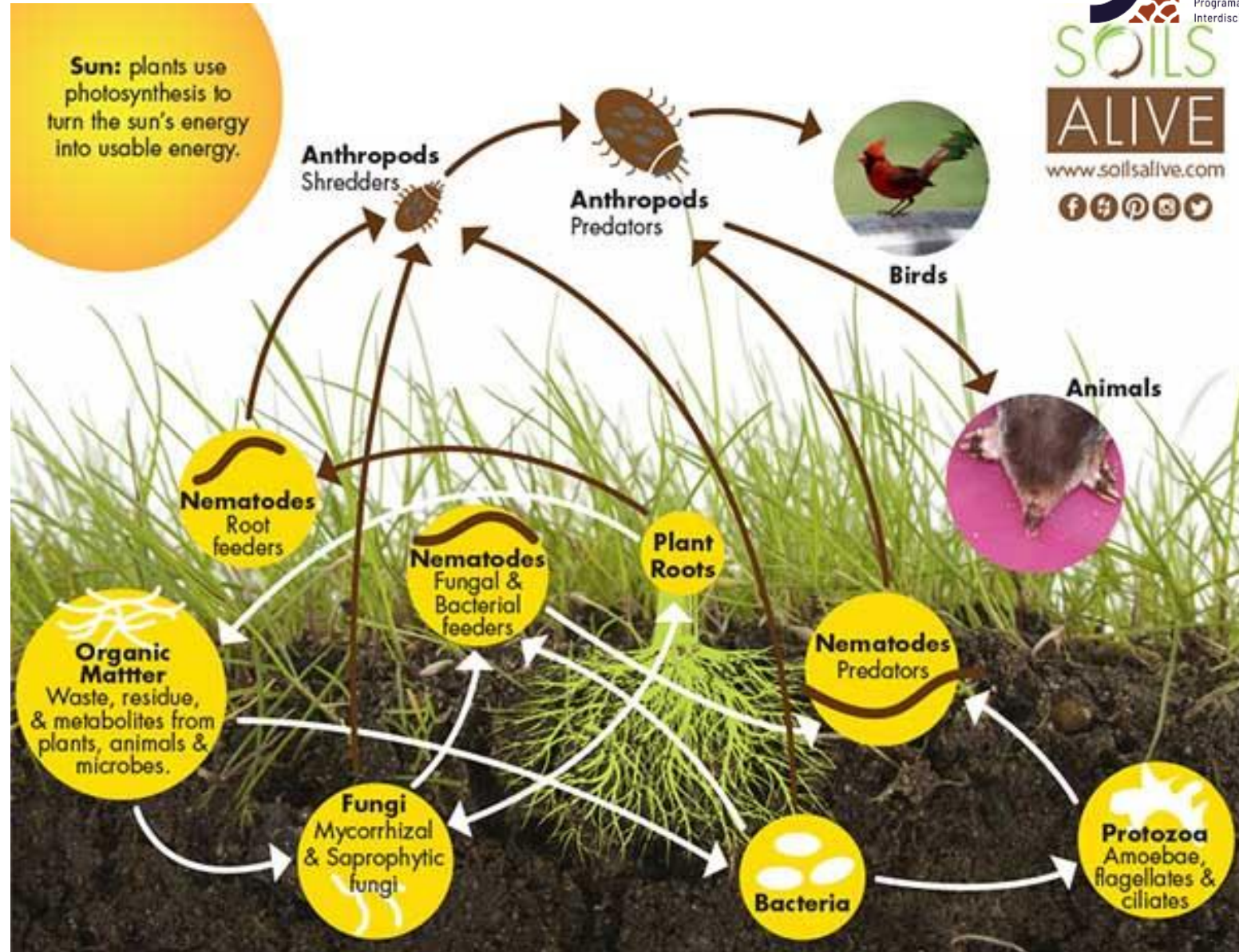
- promueven una mejor nutrición y crecimiento de las plantas,
- tolerancia a los patógenos del suelo y a las condiciones climáticas adversas.



Los suelos realizan funciones invisibles

El suelo es un filtro de contaminantes:

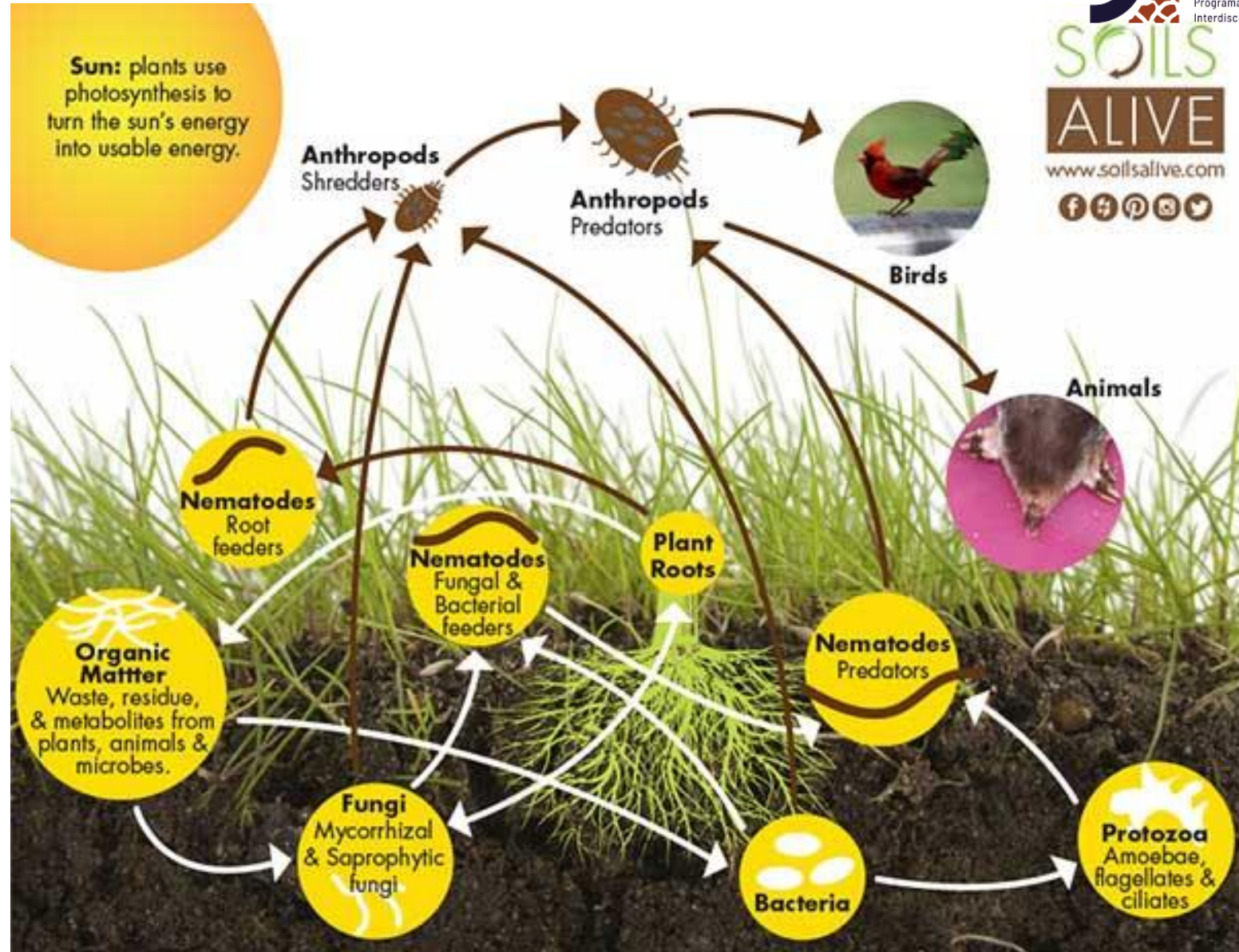
- Los mo del suelo son capaces de romper y descomponer ciertos compuestos tóxicos y contaminantes resultantes de muchas actividades humanas.



Los suelos realizan funciones invisibles

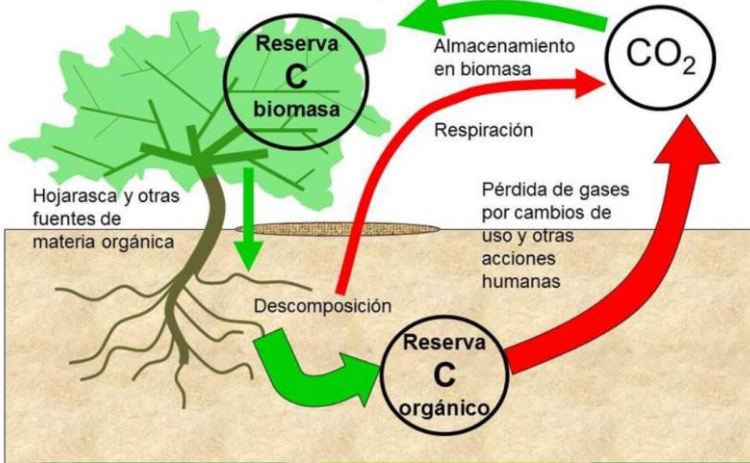
El suelo es fuente de fármacos:

- Los antibióticos ha tenido un gran impacto en la esperanza de vida humana.
- Los suelos tienen otras funciones medicinales potenciales y posibles curas.



Todo está conectado, todos son necesarios

Los suelos son el sumidero natural de carbono terrestre más grande del planeta



Parte de las emisiones de CO₂, pueden ser absorbidas por las plantas y almacenadas en el suelo, gracias a la descomposición microbiana que puede permitir la retención de carbono en el suelo durante largos periodos de tiempo.

Sun: plants use photosynthesis to turn the sun's energy into usable energy.



II. Los suelos de México: los grandes retos

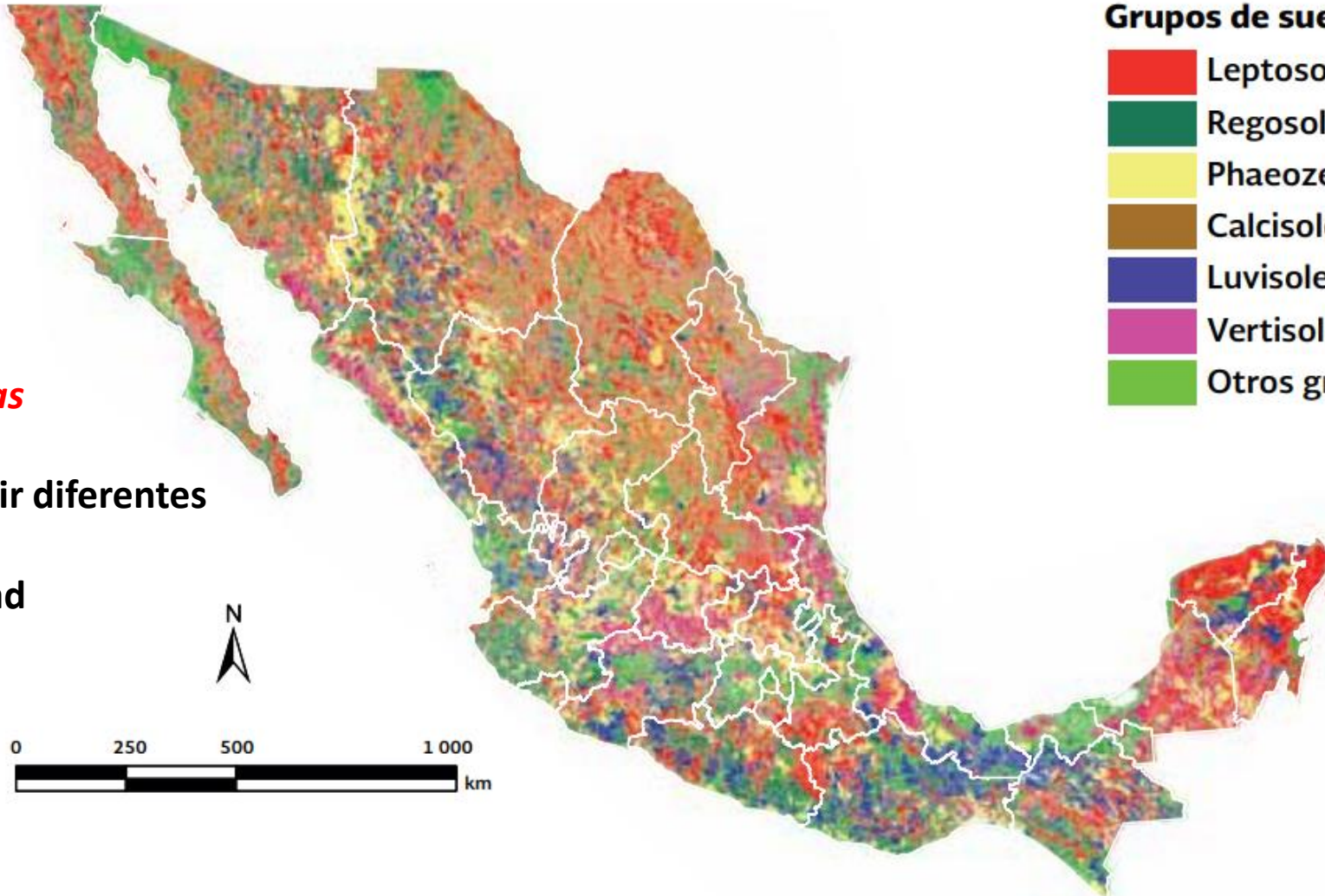


Principales grupos de suelo en México, 2007



Grupos de suelo

- Leptosoles
- Regosoles
- Phaeozems
- Calcisoles
- Luvisoles
- Vertisoles
- Otros grupos¹



Cada uno **tiene ciertas características** :

- Aptitud para cumplir diferentes funciones
- Criterios de calidad
- Manejo

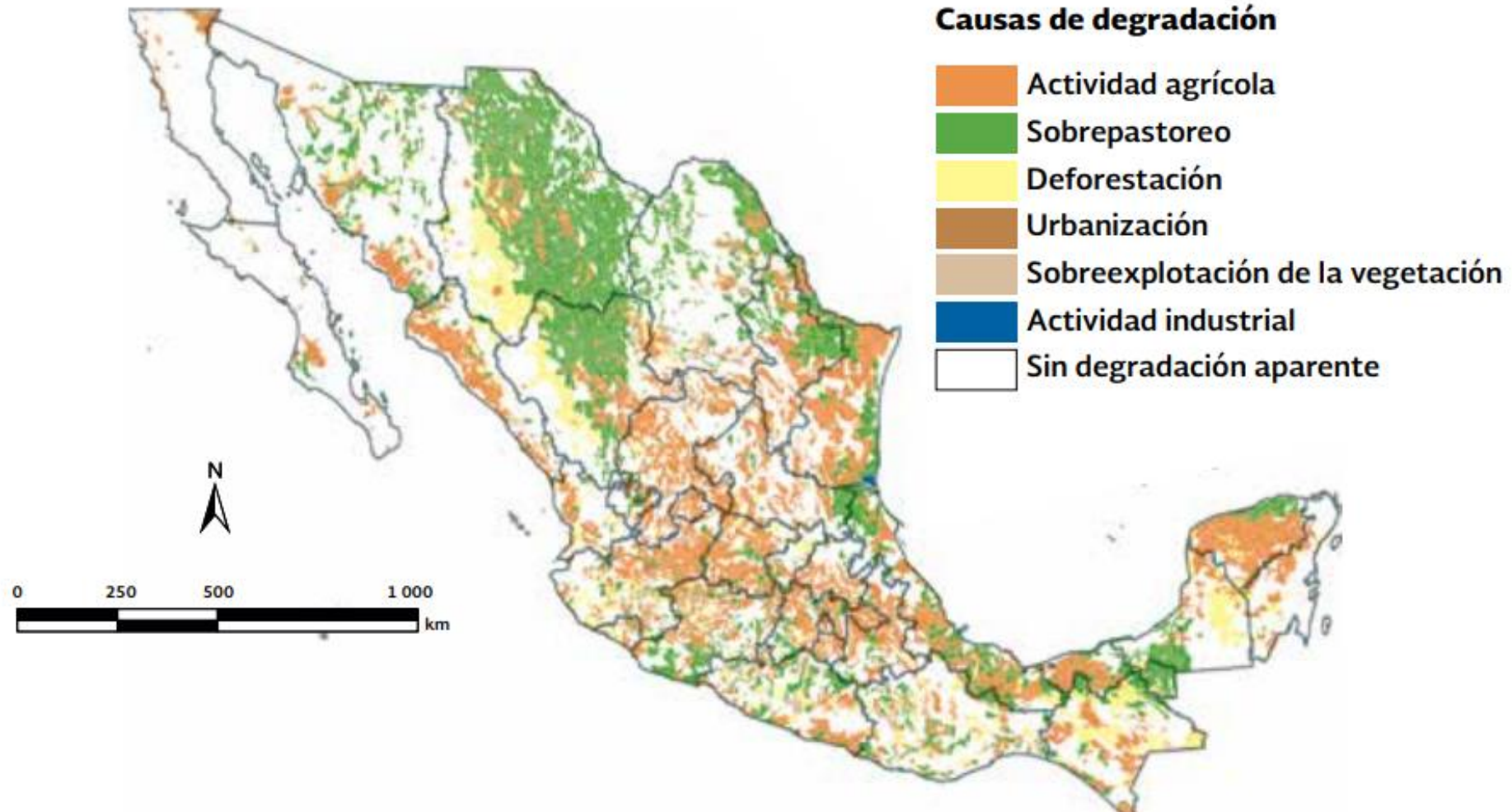
Nota:

¹ Incluye: Cambisol, Arenosol, Solonchak, Kastañozem, Gleysol, Flusivol, Chernozem, Andosol, Umbrisol, Durisol, Acrisol, Planosol, Solonetz, Gypsisol, Nitisol, Alisol, Lixisol, Histosol, Ferralsol y Plintosol.

Fuente:

Elaboración propia con datos de:
INEGI. *Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1: 250 000, Serie II (Continuo Nacional)*. México. 2007.

Degradación, proceso inducido por el ser humano: *la reducción de su salud y de su capacidad llevar a cabo funciones de regulación y provisión.*



El principal factor: aspectos socioeconómicos como cambios demográficos, gestión y problemas de tenencia de la tierra, políticas inadecuadas, presión del mercado, contaminación.

Alimentación: GRAN impacto ambiental

Uso de agroquímicos

40% de área terrestre



Agua: 70% del consumo humano



Trabajo: uso de energía



III. Manejo sostenible del suelo: alimentación y agricultura



Agricultura y alimentación sostenible:

- ✓ Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras
- ✓ Garantizar la rentabilidad, la salud ambiental y la equidad social y económica

- Cambio en dietas: menos impacto y más nutrición
- Mantener al suelo vivo
- Manejo sostenible del suelo en la agricultura: conocer y cuidar al suelo

Cambio en die

- (1) Uso de recursos
- (2) Malnutrición

2019

EAT-Lancet (

01/16/2019 - 19:06

With 3 billion people malno planet, the release of the E/ couldn't be more timely. Th production systems and a r population of 10 billion

The Planetary Health Plate

PRODUCCIÓN DE ALIMENTO CON EL MENOR IMPACTO AMBIENTAL POSIBLE

Willett, et al. (2019). Food in th

¹Nutrition and Health Resear Institute of Public Health, TI National Institute of Public I



ición, pérdida biodiversidad, et

e diet in Mexico: where are we and

¹ Carolina Batis,² Walter Willett,³ and Juan A Rivera⁴

RESOLVIENDO EL PROBLEMA DE LA MALNUTRICION



¹ Center, National General Director,

Políticas Públicas

(1) Promover un sistema agroalimentario: saludable, sustentable y competitivo
- Nuevas Guías Alimentarias 2022 : saludables y sostenibles

(2) Sistemas agropecuarios: aumentar soberanía alimentaria

CAMBIO de hábitos:

- Consumo: más frijoles, nueces, verduras/frutas; menos azúcar, carne, cereales (harinas refinadas)

Investigación en el tema:

Sí hay suficiente área agrícola para alimentar a todos con dietas saludables y sostenibles con los sistemas agrícolas actuales (rendimientos agrícolas). **Dra. María José Ibarrola**



Mantener al suelo vivo

Qué podemos hacer:

1. Reconocer la biodiversidad:

- como un proveedor clave de diversos servicios ecosistémicos
- como una de las principales soluciones basadas en la naturaleza

2. Invertir en la compilación de mejores conocimientos sobre el estado de la diversidad del suelo y sus funciones

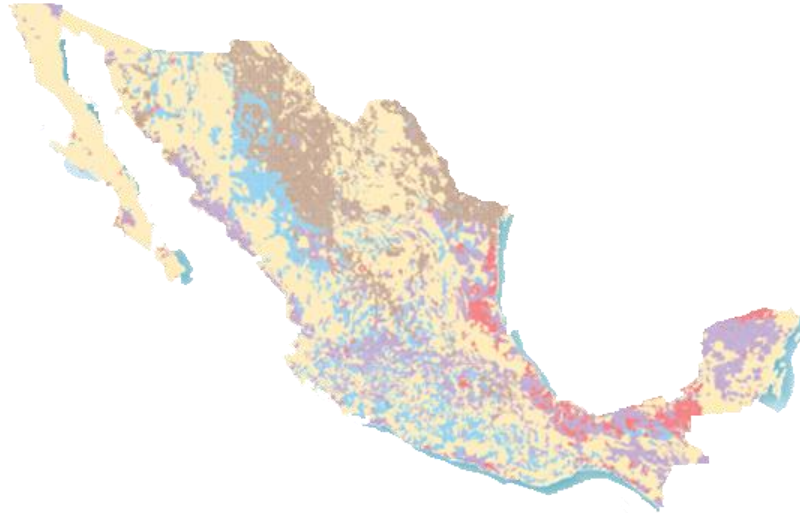
3. Promover la innovación tecnológica para preservar y mejorar la biodiversidad del suelo, incluida la restauración del ecosistema.



Manejo sostenible del suelo en la agricultura: conocer y cuidar al suelo



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



PROMOTOR NACIONAL

Grupo piloto **México**



ALIANZA MUNDIAL POR EL SUELO

Programa Mundial de **Doctores de los Suelos**



Con el apoyo de



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

¿Qué es?

- Programa de capacitación de agricultor a agricultor

Objetivo

- Capacitar a los agricultores en materia de suelos y gestión sostenible de los suelos

Perspectivas

- Implementar a un sistema autosuficiente que promueva buenas prácticas de gestión sostenible del suelo y optimice los recursos nacionales disponibles



Posters: temas que se abordan



What is the Global Soil Doctors programme?



How to take a soil sample



What is soil compaction?



How to minimize soil erosion by wind?



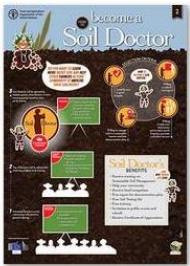
How to manage soil nutrients?



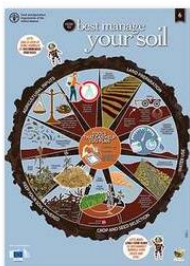
What are saline and sodic soils?



How to prevent soil pollution on agricultural fields?



How to become a Soil Doctor?



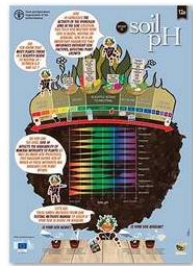
How to best manage your soil



How to prevent and remediate soil compaction?



What is soil organic matter?



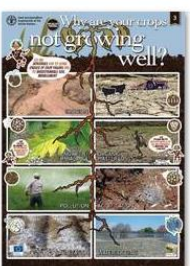
What is soil pH?



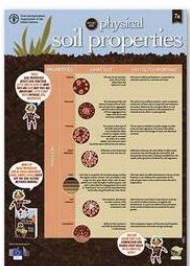
How to prevent soil salinization and sodification?



What is soil biodiversity?



Why are your crops not growing well?



What are the physical soil properties?



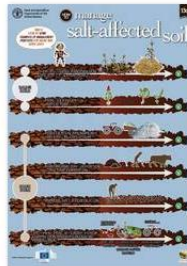
What is soil erosion?



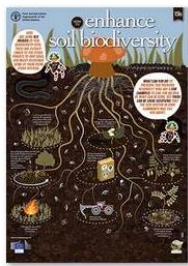
How to enhance soil organic matter content?



What is soil acidification?



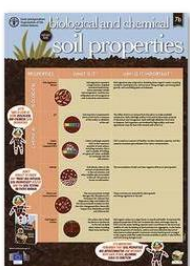
How to manage salt-affected soil?



How to enhance soil biodiversity?



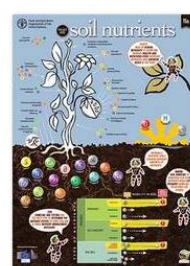
What is soil?



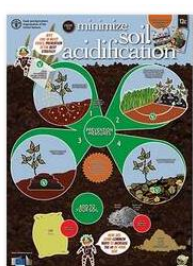
What are the biological and chemical soil properties?



How to minimize soil erosion by water?



What are soil nutrients?



How to minimize soil acidification?



What is soil pollution?

Tipo: transdisciplinario

Grupo piloto **México**


PUEIS
Programa Universitario de Estudios
Interdisciplinarios del Suelo
PROTOMOTOR

→ **32 FORMADORES
CERTIFICADOS**

→ **DOCTORES DE LOS SUELOS**

→ **FORMACION EN
CASCADA: AGRICULTOR
A AGRICULTOR**



FORTALEZAS

Participación de varias instituciones

Acompañamiento y participación de la SADER: colaboración, evaluación del impacto y escalamiento del proyecto



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



PUEIS
Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



Diversas regiones: tipos de suelo, prácticas agrícolas

Programa Doctores de los Suelos

Reuniones informativas: 17
Numero de agricultores
informados: 275

Talleres en curso: 3
Talleres programados: 1

META 2022:
Informar a 600 agricultores
Certificar a 150 agricultores como Doctores de los Suelos



AGRICULTURA



Instituto Politécnico Nacional
Centro de Desarrollo de Productos Bióticos



DG
Dirección General de
Educación Tecnológica
Agropecuaria y del Mar



BUAP



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Región Lagunera, noviembre 2021



Entidades que se han sumado al esfuerzo:

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



Instituto Politécnico Nacional
Centro de Desarrollo de Productos Bióticos



Gobierno de Michoacán
HONESTIDAD Y TRABAJO



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

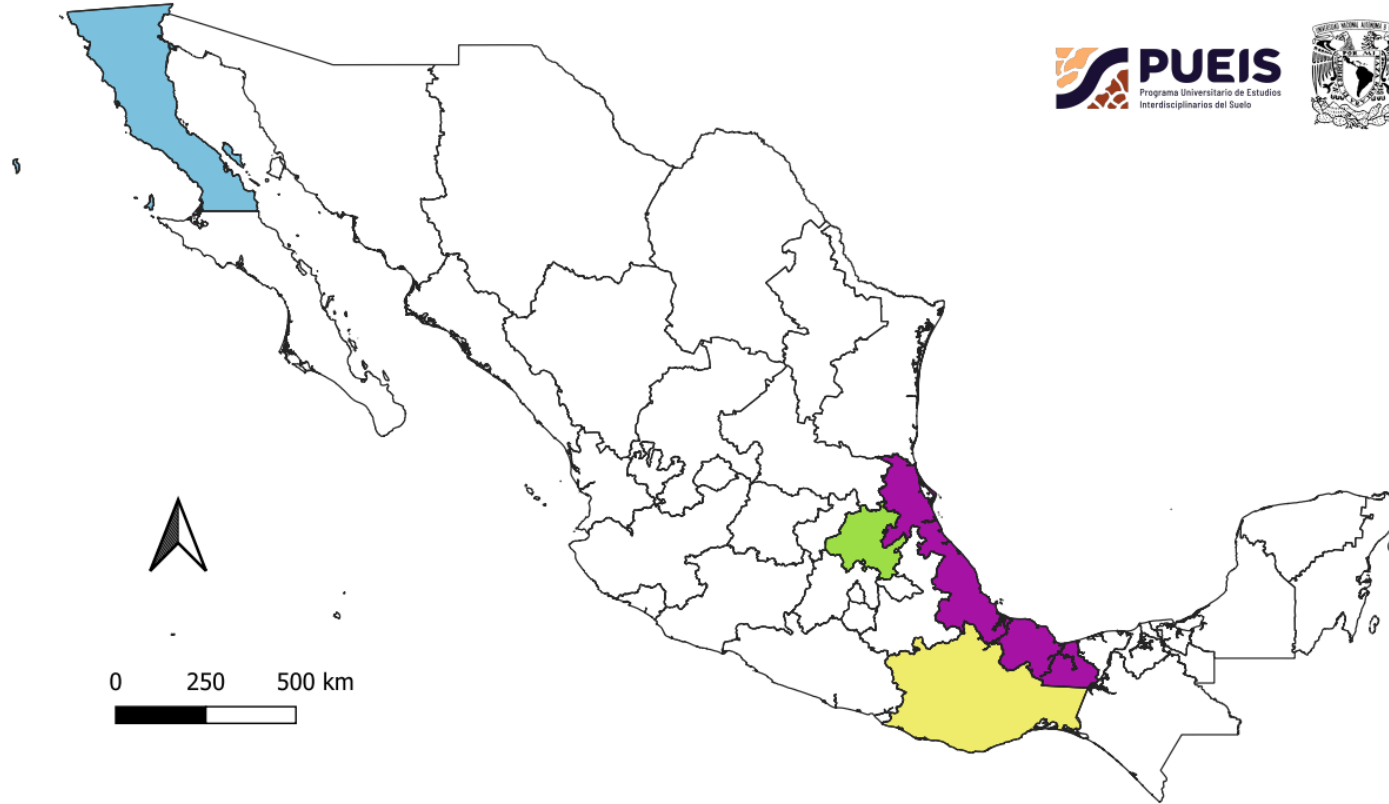
 **CIMMYT**_{MR}
International Maize and Wheat Improvement Center



 Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y del Mar



Entidades interesadas en participar



Instituto Politécnico Nacional
Centro de Desarrollo de Productos Bióticos



Identidad visual



Kits educativos sobre el suelo



Manual de Campo
Módulo 1
**Programa Mundial de los Doctores de los Suelos de la AMS
de la FAO**
Grupo piloto México
Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo de la UNAM
Promotor Nacional

Líderes del grupo piloto México:
Rosalia Castellán Vega, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Areli Cerón Trejo, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Gerardo Cruz Flores, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM
Lucy Mora Palomino, Instituto de Geología, UNAM
Sol Ortiz García, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



Agenda 2030: esfuerzo a nivel mundial para mejorar la vida de todos
Cuidado y manejo sostenible de los suelos



GRACIAS

Blanca Prado Pano
bprado.pueis@cic.unam.mx