



**ASÍ SON  
LOS SUELOS  
DE MI PAÍS**



Edición: 2021

# “Conociendo al Suelo”

**Centro de Formación Rural  
“Saladillo”**

## INTRODUCCION

Hoy en día todos sabemos que el calentamiento global y el cambio climático es un problema muy delicado, y que el mundo ya está sufriendo las consecuencias de las gigantescas cantidades de emisiones de gases de efecto invernadero que cada vez son mayores y muy preocupantes, pero a pesar de esto son muy pocos los que se ocupan.

En cuanto a la producción agropecuaria, existen una gran serie de problemas que afectan directa o indirectamente a los sistemas productivos como lo son la erosión, las malezas, lixiviación de nutrientes, uso de agro tóxicos, desertificación, pérdidas de materia orgánica (MO), etc. Todo esto se debe al inadecuado manejo de una determinada producción que se le está dando al suelo por falta de conocimientos sobre sus necesidades y funcionamiento.



**Ante estos problemas, lo que se busca en este trabajo es profundizar la captura de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) y otros tipos de gases de efecto invernadero, así como también, proponer herramientas y conocimientos para intensificar nuestra producción, pero de forma sustentable**

## OBJETIVOS

- ¿Qué rol cumple el suelo en la sustentabilidad agropecuaria?

Antes de comenzar a desarrollar el informe, nos parece importante plantearnos lo siguiente:

## ¿QUÉ ES EL SUELO Y COMO FUNCIONA?



El suelo es considerado un recurso natural **no renovable** compuesto por minerales, agua, aire, materia orgánica y una gran biodiversidad de microorganismos (se estima que, en 1 gramo de suelo, hay más microorganismos que seres humanos en la tierra). Su pérdida no es recuperable en el corto plazo (se necesitan 1000 años solo para recuperar 1cm de suelo).

- **Los minerales** provienen de la roca madre, que se deshace lentamente. También pueden ser aportados por el viento y el agua, que los arrastran desde otras zonas erosionadas.
- **La materia orgánica** es el producto de la descomposición de vegetales y animales muertos. Puede almacenar gran cantidad de agua y es rica en minerales.
- **Los microorganismos** o pequeños organismos son de dos tipos: los que despedazan la materia orgánica (insectos y lombrices) y los que la descomponen liberando los nutrientes (hongos, bacterias). Viven dentro del suelo y, además de intervenir para que la materia orgánica sea nuevamente utilizada por las plantas, ayudan a pulverizar las rocas. Lombrices e insectos forman poros que permiten la aireación, el almacenaje del agua y el crecimiento de las raíces.
- **Agua y aire** ocupan los poros, espacios entre las partículas de suelo que se producen por las irregularidades de su forma y tamaño. La distribución y tamaño de los poros es importante. Una excesiva cantidad de poros pequeños origina suelos compactos, pesados, húmedos y un pobre crecimiento de las raíces. Demasiados poros grandes forman suelos sueltos que se secan rápidamente. Cuando más pequeño es el poro, más difícil es para la planta absorber agua de él.

Los organismos del suelo y las plantas necesitan agua para vivir. Las plantas la utilizan para mantener sus tejidos, transportar nutrientes y realizar la respiración y nutrición. El agua del suelo es absorbida por las raíces y utilizada en el proceso de fotosíntesis. La disolución de minerales y materia orgánica en el agua facilita que sean captados por las plantas.

Cuando el agua del suelo escasea, se detiene el crecimiento de las plantas, que llegan a marchitarse y morir. Un exceso de agua desplaza el aire del suelo. Este es importante porque aporta oxígeno para la respiración de las raíces. Además, es la

fuelle del nitrógeno que transforman las bacterias, haciéndolo aprovechable por las plantas.

En el suelo se multiplican miles de formas de vida, la mayoría invisibles para nuestros ojos. Una hectárea de tierra fértil puede contener más de 300 millones de pequeños invertebrados: insectos, arañas, lombrices y otros animales diminutos. La tierra que cabe en una cuchara puede encerrar un millón de bacterias, además de cientos de miles de células de levaduras y pequeños hongos.

***Todas las sustancias que forman el suelo son importantes por sí mismas, pero lo fundamental es el equilibrio adecuado entre los diferentes constituyentes.***

La materia orgánica y los microorganismos aportan y liberan los nutrientes y unen las partículas minerales entre sí. De esta manera, crean las condiciones para que las plantas respiren, absorban agua y nutrientes y desarrollen sus raíces. Lombrices, bacterias y hongos también producen humus, que es una forma estable de materia orgánica. El humus retiene agua y nutrientes y ayuda a prevenir la erosión.

**En resumen, el manejo sostenible del suelo debe estimular la actividad de los microorganismos, manteniendo o aportando una cantidad adecuada de materia orgánica.**

## DESARROLLO

La degradación de los suelos es una amenaza real y creciente, causada por los usos insostenibles de la tierra, prácticas de gestión y situaciones climáticas extremas (resultado de diversos factores sociales, económicos y gubernamentales). Al poner los suelos en peligro, **se compromete la seguridad alimentaria de los seres humanos** que habitan en la tierra.

De hecho, en los últimos años, las tasas de crecimiento de la producción agropecuaria mundial y los rendimientos de los cultivos han disminuido. Esto ha suscitado temores de que el mundo no sea capaz de incrementar lo suficiente la producción de alimentos y otros productos para asegurar una alimentación adecuada de la población futura.

El sector agropecuario y agroindustrial es el principal generador de divisas en nuestro país, liderando la balanza comercial. Es un importante generador de puestos de trabajo, y tiene una significativa participación en el valor agregado de la economía.

Este contexto ha generado que los productores del sector agropecuario lleven adelante prácticas perjudiciales para el suelo y el medio ambiente con el fin de aumentar su producción y, por ende, sus ganancias.

La producción agropecuaria es la base del sistema alimentario, ya que de él provienen directa o indirectamente el 95% de nuestros alimentos.

Según numerosas investigaciones, un tercio a la mitad del CO<sub>2</sub> creado por el hombre en la atmósfera proviene de la agricultura industrial. Eso es más que todas las emisiones que se producen al quemar combustibles fósiles a nivel mundial. La Revolución Industrial llevó a explosiones en el desarrollo humano y la Agricultura Industrial.

El suelo como motor de la producción de alimentos, fibras y biocombustibles debe ser preservado para neutralizar los procesos de degradación. La presión ejercida por la producción agropecuaria sobre el recurso suelo, ha conducido procesos de **degradación**.

### **Los procesos que provocan la degradación del suelo son:**

- **Erosión:** Cuando ocurre este proceso se produce pérdida de suelo, y ésta puede ser mínimamente imperceptible o bien de gran envergadura cada vez que ocurre el proceso. El agente del clima que “mueve” al suelo desde su lugar original puede ser el agua y en este caso nos referimos al proceso de “erosión hídrica” o bien el viento y entonces nos referimos a “erosión eólica”.
- **Degradación Física:** Vinculados a éste existen una serie de microprocesos que alteran el espacio libre “poroso” que tiene el suelo para que se pueda “mover” el aire y el agua. Se producen cambios adversos en el suelo que afectan las condiciones físicas relacionadas con el desplazamiento del aire, del agua y nutrientes, y el desarrollo de las raíces.
- **Degradación Biológica:** La pérdida de la biodiversidad (organismos vivos) y de la materia orgánica (organismos de origen animal y vegetal, parcial y/o totalmente descompuestos o transformados) constituyen los efectos más notorios debidos a la ocurrencia de los procesos de degradación biológica.
- **Degradación Química:** Varios de los procesos de degradación química están vinculados a la degradación biológica y suelen ocurrir en condiciones extremas de la ocurrencia de este último. Ejemplos de lo manifestado son el agotamiento de nutrientes y la acidificación del suelo que resultan como consecuencia de, entre otras causas, el agotamiento de la materia orgánica. La contaminación del suelo a partir del excesivo uso de agroquímicos es otro proceso de degradación química.
- **Desertificación:** Las tres principales causas de la desertificación son el sobrepastoreo, la deforestación y las prácticas de una agricultura no sustentable. El sobrepastoreo y la deforestación destruyen el estrato



de vegetación protectora que cubre las regiones áridas y semiáridas, haciendo posible que la erosión hídrica y eólica decapiten los fértiles estratos superiores del suelo



También podría considerarse que es un proceso combinado, multicausal que se desarrolla tanto en zonas áridas, semiáridas o subhúmedas de un país. Afecta al ecosistema en su totalidad, y ocurre como consecuencia de la explotación por las actividades humanas en

donde la fragilidad de los sistemas naturales no es tenida en cuenta, y se sobrepasa la capacidad productiva del sistema.

Estas degradaciones están siendo causadas principalmente por actividades que utilizan técnicas con consecuencias negativas no solo productivas, sino también por su impacto en la calidad de vida de quienes la habitan. Sin embargo, los asesores, productores y dueños de establecimientos agrícola-ganaderos no han tomado real conciencia de la gravedad del problema. **¡Es momento de hacerlo!**

### ¿CUÁLES SON LAS TÉCNICAS O ACCIONES QUE AFECTAN AL SUELO?

Existen diversas acciones, metodologías, técnicas, etc. que van en contra del bienestar del suelo y provocan la degradación de los mismos. Esto son algunos puntos que debemos evitar y por qué.

- ❖ **Monocultivos:** Estos afectan no solo al suelo, sino que también a la producción de diversas maneras
  - Rápida propagación de enfermedades y brote de plagas, éstas realizan una mayor resistencia por lo que se hace necesario un mayor uso de agroquímicos.
  - Si sólo hay un tipo de cultivo en un terreno, los sistemas radiculares de esta especie no son suficientes para mantener la estructura del suelo alrededor de las plantas, lo que puede provocar pérdida de infiltración del agua y menor aireación.
  - Degradación del suelo por erosión, ya sea tanto eólica como hídrica.
  - Ciertos insectos se convierten en plagas haciendo que sea necesario el uso de insecticidas.
  - agotamiento del suelo de forma desequilibrada, es decir, hay un consumo de nutrientes desproporcionado, puesto que la planta sembrada, siempre requiere el mismo sustento y en las mismas cantidades, por tanto, en el suelo va a existir un consumo mayor de ciertos nutrientes y una acumulación de otros sin consumir.

- Los monocultivos emiten cantidades de CO<sub>2</sub>, y hacen uso de grandes proporciones de tierra y agua.

❖ **Siembra convencional:**

- Es el causante principal del proceso de desertificación ya que cuando destruimos el suelo se libera agua y dióxido de carbono, esto seca la tierra y la convierte en polvo.
- El suelo arado queda expuesto a la erosión por acción de agua y aire.
- El continuo uso de este tipo de siembra genera una capa en suelo, denominada “capa de arado”, que impide el desarrollo de las raíces del cultivo a la hora de atravesar dicha capa y produce una mala aireación entre los poros y canales del suelo.
- también sucede que se produce una desestructuración del suelo, lo que impide una óptima filtración de agua.
- La frecuencia de las labores hace que los costos de combustibles sean muy elevados, así también como las emisiones de dióxido de carbono.
- Disminución de la cantidad de invertebrados beneficiosos del terreno.

❖ **Agroquímicos:** *ya todos conocemos sus consecuencias, pero en resumen podría decirse que:*

Los productos químicos que utilizan para mejorar las tierras del cultivo son contaminantes y nocivos para el ambiente.



La contaminación del suelo supone la alteración de la superficie terrestre con sustancias químicas perjudiciales para la vida, que ponen en peligro la estabilidad de los ecosistemas y nuestra salud, afectando directamente al microorganismo que habitan en el suelo y, por ende, al suelo.

El uso de químicos sintéticos en la agricultura, sean insecticidas, herbicidas, fungicidas o fertilizantes, es intensivo y no siempre es eficiente, con lo que se acentúa el problema de contaminación del agua, del suelo y del aire, y se pueden generar residuos potencialmente dañinos en la comida que se consume.

❖ **La compactación:**

- Pérdidas de producción.
- Provoca una reducción de la oxigenación del suelo (menos aire).
- Menor contenido de agua.



- Se generan encharcamientos (el agua se estanca en la superficie).
- Reducción de la actividad útil microbiana y de lombrices que también son afectadas por la falta de oxígeno.
- Se reduce del crecimiento radicular.

Estas prácticas, ya sea de manera individual o en su conjunto, generan la degradación del suelo en determinados aspectos.

#### PLANTEANDO BUENAS PRACTICAS PARA UN BUEN MANEJO

Existen diversas técnicas que se pueden realizar a la hora de plantear un manejo agropecuario. Estos están vinculados con la sustentabilidad y la regeneración de los suelos y medio ambiente.

- ✓ **Realizar una rotación de cultivos:** uno de los puntos más importantes es realizar una rotación de cultivos adecuada, ya que de esta manera se logra un aprovechamiento equilibrado de los nutrientes y una gran biodiversidad de microorganismo.  
Además, mejora el drenaje y la aireación; se reduce los problemas de plagas, enfermedades y malezas; los niveles de materia orgánica aumentan y disminuyen los problemas de erosión.
- ✓ **Mayor integración de procesos biológicos:** la biología del suelo juega un papel fundamental en la composición del suelo y sus características. Los organismos del suelo descomponen la materia orgánica proveniente de restos vegetales y animales liberando a su vez nutrientes para ser asimilados por las plantas. Los nutrientes que se encuentran almacenados dentro de los organismos del suelo e impiden su pérdida por lixiviación.
- ✓ **Cultivos de servicio (CS):** estos son una alternativa muy viable y promueven la sostenibilidad de los sistemas. Un CS es definido como "una cobertura vegetal viva que cubre el suelo y que es temporal o permanente, el cual está cultivado en asociación con otras plantas y es implantado donde tradicionalmente se haría un barbecho". El objetivo de los CS es el de mejorar la fertilidad del suelo y calidad del agua, controlar malezas y plagas, a la vez que permiten incrementar la biodiversidad en sistemas de producción lo que conlleva a un mayor consumo de CO<sub>2</sub> y la fijación de carbono y otros nutrientes a los suelos.

Los CS presentan una amplia variedad de beneficios ambientales y también productivos (disminuyen problemas de erosión hídrica y eólica; controlan malezas; aumenta la biodiversidad, macro-meso-microporocidad, el drenaje biológico y los

niveles de fertilidad; menor lixiviación de nutrientes, excesos de agua, y asenso de sales; **incrementa la captura CO<sub>2</sub> por lo que fijan carbono**; entre otros beneficios)

- ✓ **Aprovechar ciertos cultivos para generar alelopatía:** Un cultivo alelopático puede ser utilizado para el control de malezas, al plantar una variedad con cualidades alelopáticas, ya sea como un cultivo asfixiante, en secuencia rotacional, o cuando se deja como residuo o acolchado, especialmente en sistemas de baja labranza, a fin de controlar el crecimiento de malezas, un ejemplo claro de eso es la utilización de cultivos de servicios.
- ✓ **Disminución de herbicidas e insecticidas:** a la hora de fumigar el suelo con diversos agroquímicos, lo que estamos haciendo además de controlar las malezas es exterminar la biodiversidad del suelo y se lo contamina.

De ser necesario la utilización de insumos, los hay de origen natural, lo que contribuye a la no contaminación

- ✓ **Aprovechamiento biológico:** también es indispensable tener una variedad de simbiosis entre bacterias y hongos entre diferentes cultivos, de esta manera nos ayudan a aportar y/o fijar nutrientes al suelo. Existen diferentes tipos, una para cada función, en tres de ellas se encuentran las:

**Micorrizas:** los hongos micorrizicos siempre han vivido en simbiosis con las plantas, este tipo de hongos forman un nexo vivo dentro de la raíz y lo transforma en un sistema de absorción y transporte, estos hongos son muy esenciales para un desarrollo óptimo de la planta, estos desarrollan unos hilos de un grosor aproximado de 3 micrones, gracias a ello pueden adentrarse en los microporos de la tierra (el mayor almacenamiento de nutrientes y agua).

**Rizobacterias:** estas ayudan a la planta a obtener ciertos minerales, sobre todo en la liberación de fosfato (esencial para la planta), estas forman una rizosfera alrededor de la raíz, (un sistema defensivo natural), manteniendo los atacantes externos alejados, estas se interesan en la planta ya que esta le brinda los nutrientes necesarios para su supervivencia.

- ✓ **Uso de nuevas tecnologías:** adoptar sistemas de siembra y fertilización variable, corte por sección o surco por surco (fundamental en caso de ser necesario una aplicación química), datos de rendimiento del cultivo, etc.

## CONCLUSIONES

***Un suelo sano puede contribuir de forma positiva en el medio ambiente*** ya que estos, a través de organismos vegetales, son los únicos que tienen la capacidad de ***capturar grandes cantidades de gases de efecto invernadero y de estabilizar el***



***clima a nivel mundial.*** De lo contrario, si estos organismos vegetales no empiezan a utilizarse (ya sea de forma nativa o implantados) y se sigue implementado las aplicaciones químicas (tóxicas para los seres vivos y contribuyentes a producir gases de efecto invernadero) y las labranzas que son las principales causantes de erosiones masivas, los

problemas ambientales van a continuar siendo un problema y sin una solución vigente.

***Todo se trata de nuestro suelo.*** Un suelo sano comprimirá niveles altos de materia orgánica rica en carbono porque depende del carbono para promover un crecimiento de plantas sanas.

Las buenas noticias provenientes de millones de agricultores y ganaderos orgánicos alrededor del mundo, es que la fotosíntesis de las plantas, puede quitar varios miles de millones de toneladas de exceso de carbono de la atmósfera y almacenar de forma segura a este carbono donde pertenece, en el suelo viviente.

La única forma de solucionar de raíz el problema de las emisiones de CO<sub>2</sub> actuales es recuperar mediante prácticas ecológicas el carbono de la atmosfera e incorporarlo al suelo, no solo disminuir las emisiones.

***Mientras miramos hacia arriba buscando soluciones, resulta que la mejor opción se encuentra debajo de nuestros pies: en el suelo.***

Lo propuesto para combatir el calentamiento global es un proceso en el que se utilizan las plantas, técnicas de pastoreo y cultivos para capturar el carbono, almacenarlo en el suelo y retenerlo durante décadas e incluso siglos.

