

FUNDESYRAM

Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental



FUNDESYRAM

BOLETÍN CAMINO AL DESARROLLO N° 181, Experiencia sobre la innovación para la conservación de los suelos y la tierra, abril 2026.

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL.

Miembro de: [Clic aquí para ver o descargar el documento completo](#)

Índice

Nº	Título	Pág.
1	Editorial, conservación de los suelos y la tierra	3-4
2	La dimensión espiritual de la agroecología da la sabiduría para innovar en la mejora la fertilidad del suelo	5-6
3	Materia orgánica, microorganismos y minerales, elementos indispensables en las prácticas para la conservación de suelos	6-7
4	Experiencias sobre la innovación para la conservación de los suelos y la tierra	7-8
5	Reciclaje de nutrientes para la conservación de suelos	9-10
6	Rescatando practicas ancestrales la incorporación de rastrojos en los suelos de las comunidades de la parte baja de subcuenca del rio Quezalapa	10-11
7	Herencia que transforma y aporta a coservar el suelo	11
8	Establecimiento de iniciativas de módulos de aves, sistemas agroforestales y huertos agroecológicos a través del sistema de autoahorro	12
9	Innovación campesina en la fertilidad del suelo: experiencias con abonos tipo bocashi	13-14
10	Acolchado y compostaje: prácticas agroecológicas para la conservación y mejora del suelo	14-15
11	Sistematización de experiencias e implementación de prácticas innovadoras de conservación de suelos en sistemas productivos del municipio de Tacuba	16-17
12	Camino al desarrollo “innovación para la conservación del suelo y tierra”	17-18
13	Experiencias sobre la innovación para la conservación de los suelos y la tierra.	18-19
14	Experiencias sobre la innovación para la conservación de los suelos y la tierra	20-21
15	Agricultura del futuro: innovación, desafíos y sostenibilidad.	22-23
16	Experiencias sobre la innovación para la conservación de los suelos y la tierra.	24
17	La educación ambiental principio básico para innovar la conservación de suelos	25
18	Como Involucrar a la Niñez en la Conservación del Suelo	26
19	Obras de conservación de suelo con acequias de ladera y barreras vivas	27
20	Agroecología como innovación para conservar el suelo	28



21	Comunidades del Distrito El Paraíso, Desarrollan prácticas agrícolas para la conservación de suelos	29
22	La conservación de los suelos y la tierra fortalece la seguridad alimentaria	29-30
23	Experiencias sobre la innovación para la conservación de suelo	30-31
24	Mejoramiento del suelo para una mejor infiltración del agua, con el uso de Bokashi y otras materias primas	31-32
25	Experiencia sobre innovación para la conservación de suelo y agua	32-33
26	Utilización de abonos orgánicos para mejoramiento de suelos y la vida microbiana en los suelos	33-34
27	Innovación y Tecnología para Salvar Nuestros Suelos	34-35
28	Sembrando vida: integración de los microorganismos al suelo	35-36



1. Editorial, conservación de los suelos y la tierra



Roberto Rodríguez Sandoval, FUNDESYRAM

“los suelos bajo tratamientos de agricultura moderna, tecnificada, son alterados tanto física como química y biológicamente. Por tanto, se hace necesario adaptar un enfoque de cuidado y precaución en todas las prácticas de manejo, es decir un enfoque "global de conservación de suelos". Este nuevo enfoque abarcaría no solamente los aspectos físicos de "degradación" como se practican, sino también el concepto de "conservación global" que pondría en iguales términos de importancia los aspectos físicos, químicos y biológicos de los suelos.”

<https://tropicalstudies.org/rbt/attachments/suppls/sup24-1/10-Bornemisza-Suelos.pdf>

De acuerdo con FAO, “La gestión de suelos es sostenible si se mantienen o mejoran los servicios de apoyo, suministro, regulación y culturales que proporcionan los suelos sin afectar significativamente a las funciones del suelo que hacen posibles esos servicios ni a la biodiversidad. Es materia de especial preocupación el equilibrio entre los servicios de apoyo y suministro para la producción vegetal y los servicios reguladores que el suelo proporciona para la calidad y disponibilidad del agua y para la composición de los gases atmosféricos de efecto invernadero.”.

El tipo de servicios ecosistémicos y las funciones de los suelos que se mencionan en la definición pueden elaborarse de la siguiente manera:

- los servicios de apoyo incluyen la producción primaria, el ciclo de nutrientes y la formación de suelos;
- los servicios de suministro comprenden la provisión de alimentos, fibras, combustible, madera y agua; materias primas de la tierra; estabilidad superficial; hábitats y recursos genéticos;
- los servicios de regulación se refieren a aspectos tales como el abastecimiento y la calidad del agua, la captación de carbono, la regulación del clima, el control de las inundaciones y la erosión;
- los servicios culturales hacen referencia a los beneficios estéticos y culturales derivados del uso del suelo.

La Gestión Sostenible de los Suelos, GSS, está asociada con las siguientes características:

1. Tasas mínimas de erosión del suelo por el agua y el viento.
2. La estructura del suelo no está degradada (p. ej., la compactación del suelo) y proporciona un contexto físico estable para la circulación del aire, el agua y el calor, así como el crecimiento de las raíces.
3. Hay suficiente cobertura vegetal (p. ej., del cultivo de plantas, de residuos vegetales, etc.) para proteger el suelo.
4. El almacenamiento de materia orgánica del suelo es estable o está creciendo y lo ideal es que se aproxime al nivel óptimo para el entorno local.
5. La disponibilidad y el flujo de nutrientes son adecuados para mantener o mejorar la fertilidad y la productividad del suelo, y reducir sus pérdidas al medio ambiente.
6. La salinización, la sodización y la alcalinización son mínimas.
7. El agua (p. ej., de las precipitaciones y las fuentes de agua complementarias como el riego) se infiltra y almacena eficazmente para satisfacer las necesidades de las plantas y garantizar el drenaje de cualquier exceso.
8. Los contaminantes están por debajo de los niveles tóxicos, es decir, aquellos que podrían causar daños a las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente.
9. La biodiversidad del suelo proporciona una gama completa de funciones biológicas.
10. Los sistemas de gestión de suelos para la producción de alimentos, piensos, combustible, madera y fibras dependen del uso óptimo y seguro de los insumos.
11. El sellado del suelo se reduce al mínimo mediante una planificación responsable del uso de la tierra.” <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/179f619e-2ec3-49f5-b9a4-67a47bdbfdfb/content>

Dentro de este contexto como FUNDESYRAM enfatiza como enfoque la agroecología, en la cual hay innumerables practicas o técnicas como la no quema de los rastrojos, plantas y suelo, manejo o gestión de los residuos de los cultivos y animales, barreras vivas o muertas, acequias de ladera, labranza de conservación, mejora de la materia orgánica y remineralizarían de los suelos, fomento de los sistemas de producción y huertos agroecológicos diversificados, la gestión integrada del suelo y agua, siembra de cultivos de cobertura y abonos verdes, restauración de áreas en forma asistida (metodología RECLIMA), e implemento de ecotecnologías. En esta oportunidad se dan a conocer algunas experiencias logradas en forma comunitaria,

“22 de abril es el Día Internacional de la Madre Tierra, pero todos los días debemos recordar que la Tierra es nuestro hogar, por eso, debemos sensibilizar sobre problemas como la contaminación, la pérdida de biodiversidad y la necesidad de un desarrollo sostenible es imprescindible; así, también, fomentar acciones para la reducción del consumo, el reciclaje, la reforestación y la protección de los recursos naturales es nuestro deber.”



2. La dimensión espiritual de la agroecología da la sabiduría para innovar en la mejora la fertilidad del suelo



Juan Antonio Ruiz-Técnico de FUNDESYRAM

Una de las dimensiones de la agroecología que se fomentan desde el trabajo que realiza FUNDESYRAM es la dimensión espiritual, por lo que, en este artículo se trata de explicar cómo debe entenderse la dimensión espiritual aplicado la innovación en el manejo de los suelos destinados a los agroecosistemas productivos. Isaías 32:15, Entonces el desierto se volverá un campo fértil, y el campo fértil se convertirá en bosque. En Levítico 25:4, "Pero el séptimo año la tierra tendrá descanso, reposo para Jehová; no sembrarás tu tierra, ni podarás tu viña", entendido como un mandato obligatorio, para que la tierra no sea cultivada, lo que permite su regeneración natural; esta situación fue palpable en algunas zonas de conflicto armado, en el período de la década del 80 al 90, en donde grandes extensiones dejaron de cultivarse, lo que permitió que las tierras utilizadas para cultivos de granos básicos y pastizales para ganado, se convirtieran en montañas, aumentando la biodiversidad natural. Genesis 1:11 Y dijo Dios: Produzca la tierra vegetación: hierbas que den semilla, {y} árboles frutales que den fruto sobre la tierra según su género, con su semilla en él. Y fue así. Levítico 25:19 ``Entonces la tierra dará su fruto, comeréis hasta que os saciéis y habitaréis en ella con seguridad. Levítico 26:4-5, yo os daré lluvias en su tiempo, de manera que la tierra dará sus productos, y los árboles del campo darán su fruto. ``Ciertamente, vuestra trilla os durará hasta la vendimia, y la vendimia hasta el tiempo de la siembra. Comeréis, pues, vuestro pan hasta que os saciéis y habitaréis seguros en vuestra tierra.

Al reflexionar sobre lo descrito anteriormente y tomando la referencia el trabajo que se viene promoviendo desde los esfuerzos de FUNDESYRAM, a través de las prácticas agroecológicas, podemos concluir lo siguiente: a) Que los suelos que se han deteriorado producto de prácticas convencionales en el manejo de cultivos y uso excesivo, pueden llegar a recuperar su fertilidad, aplicando compost bien elaborado; utilizando residuos orgánicos que se encuentra en abundancia en las comunidades; haciendo realidad la promesa hecha en Isaías 32:15; b) El conocimiento ancestral establecía la práctica del descanso de la tierra dedicada a los cultivos de granos básicos y hortalizas (Barbecho), pero también es una promesa que se encuentra en Levítico 25:4; esta práctica se ha ido perdiendo por diversas razones; en la mayoría de comunidades se tiene la justificación por el limitado acceso a la tierra; pero indudablemente, desde la dimensión espiritual FUNDESYRAM, promueve alternativas innovadoras para que se pueda lograr que parcelas dedicadas a cultivos de productos básicos, puedan tener tiempo de descanso para desarrollar prácticas de recuperación de la biodiversidad del suelo; c) El fomento para el establecimiento de fincas diversificadas es parte del conocimiento ancestral y también es una promesa que se encuentra en Genesis 1:11 y Levítico 26:4-5.

“La aplicación de la dimensión espiritual en las prácticas agroecológicas, es fundamental para incidir en la recuperación de valores que puedan dar sostenibilidad a los agroecosistemas productivos en fincas, parcelas, huertos comunitarios y huertos familiares”



3. Materia orgánica, microorganismos y minerales, elementos indispensables en las prácticas para la conservación de suelos



Nelson R. Flores. FUNDESYRAM, Tacuba

Las prácticas innovadoras para la conservación de suelos buscan regenerar la salud de los agroecosistemas, retener carbono y propagar la biodiversidad. Destacan la agricultura orgánica, el uso de cultivos de cobertura, cultivos diversificados, la incorporación de enmiendas orgánicas y la gestión de microorganismos, buscando reducir la distorsión del suelo; además de evitar la quema. Cuando se desforesta, por la razón que sea y se desnuda el suelo, este se expone a la luz solar y en consecuencia al calor extremo, a la sequía, al golpe de la lluvia y el viento, y a la erosión. Se inicia un proceso de degradación. Esta degradación es más severa conforme el suelo se maneja ineficientemente. Con el tiempo su productividad decae y es incapaz de sostener buenas cosechas, creando pobreza e inseguridad alimentaria.

Dentro de la producción agroecológica (biodiversa y orgánica), se deben tomar en cuenta tres elementos fundamentales que ayudan a proteger y conservar los suelos, estos son: Materia orgánica, Minerales y la Microbiología. Al considerar estos tres elementos dentro de las prácticas para contrarrestar las amenazas que tiene el suelo, debe tenerse el convencimiento de que, al protegerlo, también se protege la vida. Entre las prácticas de conservación, es muy recomendable considerar la materia orgánica ya que comprende todos los restos de origen animal y vegetal. Los minerales, que se encuentran en el suelo y en todos los elementos de origen orgánico que se descomponen en el suelo. Al finalizar el ciclo de vida, estos compuestos devuelven los minerales al sistema en el que se encuentran. Asimismo, es importante poner atención a la microbiología, compuesta por los organismos vivos que se encuentran en el subsuelo.

Además, ayuda grandemente la rotación y diversificación de los cultivos, labrar el suelo con herramientas apropiadas que ayudan a no distorsionar la estructura. Aplicar técnicas ancestrales, como la incorporación de estiércoles animales, sistema milpa, policultivos, entre otras, contribuyen de la misma manera a conservar la salud del agroecosistema. Es imperativo usar prácticas de conservación en terrenos con pendiente donde las acciones combinadas de conservación de suelos deben tener como fin evitar la erosión provocada por el agua. Prácticas como establecer barreras

perpendiculares y en contorno a la pendiente, evitan que el agua tome velocidad (energía cinética) de modo que no acumule la fuerza capaz de erosionar la capa arable del suelo.

Los nutrientes contenidos en las enmiendas orgánicas (composta, Bocashi, estiércoles, etc.) deben incorporarse en el suelo para que las raíces puedan hacer su labor de sustraer nutrientes mineralizados. También, es muy importante rotar los cultivos. Así, las diferentes raíces con distintos hábitos y formas trasladan los nutrientes desde las partes más profundas hacia la superficie. De esa manera, todas las plantas pueden utilizarlos.

La asociación entre la microbiología del suelo y las raíces de las plantas es fundamental. Este trabajo en grupo o simbiosis permite nutrir tanto a los microorganismos como a las plantas, y proteger a las raíces con organismos favorables. Los microorganismos extraen y liberan los minerales que ayudan al suelo a estar fértil y vivo.



4. Experiencias sobre la innovación para la conservación de los suelos y la tierra



Eliseo López, FUNDESYRAM

Con el paso de los años la conservación de suelos ha evolucionado, de ser una práctica puramente correctiva a un campo de innovación tecnológica y social. Actualmente, las experiencias más exitosas combinan el conocimiento ancestral con herramientas de precisión.

En este artículo resalto algunas técnicas, prácticas y testimonio sobre la conservación de los suelos.

Técnica de Agricultura de conservación y regenerativa, es una técnica que más allá de evitar la erosión, innova y cura el suelo, en esta se pueden establecer algunas prácticas como; Siembra directa, con esta se evita el arado del suelo para no romper la estructura micorrizas y prevenir la liberación de carbono a la atmósfera. Biodiversidad microbiana, esta se logra con la práctica de establecer cultivos de cobertura con multi especies; en lugar de un solo tipo de cobertura se usan mezclas de leguminosas, gramíneas, y brásicas para mejorar la biodiversidad microbiana. Pastoreo Planificado, esta se aplica en la gestión del ganado, donde los animales imitan las migraciones de grandes manadas, abonando y aireando el suelo de forma natural sin sobre pastorearlo.

Técnicas Innovadoras con el uso de la tecnología y digital. Esta técnica permite ver lo que sucede debajo de nuestros pies sin necesidad de excavar en todas partes. Para esto se cuenta con Sensores de Espectroscopia de Infrarrojo Cercano, que permite analizar la salud del suelo y los elementos como Nitrógeno, carbono y humedad en tiempo real desde un dispositivo móvil o montado en un tractor. El mapeo con Drones y Satélites, con esto se obtienen los índices de vegetación, ayuda a identificar zonas de degradación temprana del suelo, antes que la erosión sea visible a simple vista.

Técnica en innovación en Insumos y Biotecnología. Biochar (Biocarbón): Es carbón vegetal producido por pirólisis de residuos orgánicos que actúa como una "esponja" que retiene nutrientes y agua, además de secuestrar carbono por cientos de años.

En esta también se puede mencionar la práctica de Consorcios Microbianos, es el uso de biofertilizantes basados en bacterias fijadoras de nitrógeno y hongos que ayudan a las raíces a absorber fósforo, reduciendo la dependencia de químicos que degradan la tierra. Otra práctica es el uso de Hidrogeles Biodegradables, son polímeros que retienen agua en el suelo durante sequías prolongadas, liberándola lentamente para las plantas.

Experiencias de Gestión Social y Comunitaria: La innovación no es solo técnica, sino también en la forma en que las comunidades se organizan, en Distrito Tacuba, Ahuachapán se cuentan con grupos y se seleccionan personas que fungen como extensionistas, estos se capacitan y llevan el conocimiento y junto a su grupo avanzan en las prácticas, adquiriendo más experiencias con lo que ya conocen.

Otro ejemplo son las Escuelas de Campo para Agricultores conocidas como (ECA), el cual es un modelo de innovación social donde el aprendizaje es horizontal, permitiendo que las prácticas de conservación se adapten a la realidad topográfica y climática de cada lugar. También el establecimiento de Sistemas Agroforestales Sucesionales: donde se Integra árboles maderables, frutales y cultivos anuales en un mismo espacio, imitando la estructura de un bosque natural para proteger el suelo del impacto directo de la lluvia y el sol.

Vale la pena resaltar estos valores o principios claves que guían estas innovaciones: 1- Perturbación mínima del suelo, para mantener la estructura física intacta. 2-Cobertura orgánica permanente, la cual protege la "piel" de la tierra contra la erosión eólica e hídrica, esta cobertura también se le conoce como "sombrero del suelo". 3-Diversificación de especies, la cual permite romper ciclos de insectos que se consideran plagas y mejorar la nutrición del ecosistema.

“Con el alto costo y escasez de mano de obra para el desarrollo del agro, no podremos avanzar si obviamos la tecnología”



5. Reciclaje de nutrientes para la conservación de suelos.



Israel Morales, FUNDESYRAM Suchitoto

En los acompañamientos técnicos a las familias rurales, que se dedican a la producción de diferentes cultivos, ya sea para la sostenibilidad alimenticia o para la comercialización, es importante trabajar la conservación del suelo, debido a que cada ciclo de productivo se extrae diferentes minerales, que debemos devolver para tener producciones estables u duraderas, a este proceso le llamamos reciclaje de nutrientes.

Partimos del hecho que la naturaleza, tiende por medio de la biodiversidad existe siempre cobertura del suelo, así es que existen condiciones mínimas para el desarrollo de cualquier especie y la conservación del suelo, siendo una reacción natural propia de la utilización de los recursos, con el fin de reproducción y competencia por la subsistencia, y que conduce a la producción de biomasa, es un estado idóneo de conservación de suelos sin intervención del hombre, al establecer cultivos con fines alimenticios y comerciales, se rompe el equilibrio natural y se destruye con la aplicación intensiva de agroquímicos, que es el modelo actual de la agricultura.

Para los equipos técnicos de FUNDESYRAM, es importante realizar prácticas agrícolas, que conserven las condiciones naturales del suelos y así continuar cuidando el recurso sin perder las reacciones, que mantienen las plantas a través de sus raíces, con sus exudados que le da la vida, a diferentes organismos que viven de ellas, para que estas reacciones no se pierdan, una de las practicas recomendadas para el manejo agroecológico del suelo es el aporte de materia orgánica, que se complementa, con el aporte de las propias plantas.

Para la sostenibilidad del suelo y que en adelante sea capaz de soportar una producción vegetal abundante, es recomendable adicionar, sustancias o materiales orgánicas, procedentes de las explotaciones animales y mezclado con materiales procedentes de bosques en reserva, con alto contenido seres microbiológicos, con lo que se genera condiciones de vida intensa que transforma la materia orgánica original y la adicionada, en nutrientes que necesitan las plantas, para facilitar la toma de nutrientes, reduciendo la pérdida de éstos en el suelo y creando condiciones para la aireación, penetración y retención del agua en el suelo.

Para que el proceso que antes he descrito ocurra al interno de los suelos agrícolas, es indispensable, mantener los suelos cubiertos y protegidos, evitando la erosión interna e interna, y la necesidad de aplicar nutrientes, por la esterilización a que sometemos al suelo con el sistema convencional, perdiéndose las funciones básicas elementales para la nutrición de las plantas, que realiza el conjunto de organismos que habitan en un suelo vivo.

La recomendación de FUNDESYRAM para que ocurra reciclaje de nutrientes y una buena conservación del recurso suelo, se fundamenta en: Implementar practicas agroecológicas en los

suelos agrícolas de las familias productoras; para conservar la biodiversidad que permite la recirculación de nutrientes, la complementación de la nutrición y la recirculación de la fertilidad, reduciendo de forma importante las pérdidas de nutrientes del sistema, y contribuyendo a aportar importantes cantidades de nutrientes de las capas profundas del suelo y a la parte superficial considerada desde mi experiencia las más activa del suelo.

La conservación del suelo es parte de nuestra misión y responsabilidad, desde la práctica de agricultura agroecológica.



6. Rescatando practicas ancestrales la incorporación de rastrojos en los suelos de las comunidades de la parte baja de subcuenca del rio Quezalapa.



Samaria Herrera, FUNDESYRAM Suchitoto

En las comunidades socias del proyecto de la parte baja de la subcuenca del rio Quezalapa, las familias están aprendiendo la importancia y beneficios de no quemar los rastrojos. A través de las jornadas brindadas por parte del proyecto han aprendido sobre técnicas de manejo de conservación de suelo entre estas prácticas está el manejo de rastro.

Los altos costos de los insumos agrícolas que se observan en la actualidad, principalmente de los fertilizantes, ha hecho que entre muchos productores del territorio impere un ambiente de desánimo por las bajas ganancias que se obtendrían con las cosechas que se obtengan del presente ciclo agrícola. Una alternativa para minimizar el impacto del aumento en el costo de los fertilizantes es aprovechar los beneficios de mantener los residuos de la cosecha anterior (rastrojos) como cobertura del suelo.

Entre algunas de las experiencias que las familias nos cuentan de la incorporación de rastrojo es que ayuda a las camas de siembra a que no se erosione el suelo, a reducir la compactación de los suelos, a que las semillas de siembra directa como el rábano, zanahoria, pepino germinen en condiciones adecuadas que la luz del sol no entre directamente, a conservar la humedad del suelo, proteger la semilla de plagas, ect. Lo que han mejorado la nutrición de los suelos observando un mejor vigor de los cultivos y productividad.

El rastrojo puede aportar 35 % de nitrógeno, 12 % de fósforo, 80 % de potasio y hasta 95 % del calcio de la cantidad total que aplicamos de fertilizante en nuestros cultivos. Como vemos, el rastrojo tiene un gran valor y lo podemos aprovechar para el cultivo del ciclo siguiente.

El rastrojo se le conoce al cúmulo de hojas, ramas y otros residuos localizados en el terreno luego de las labores cosecha.

Entre algunos de los beneficios de la incorporación de rastrojo en los suelos.

- **Reducción de la erosión:** Protege el suelo de las lluvias intensas y de la erosión hídrica.
- **Mejora de la infiltración de agua:** Lo que es crucial para el crecimiento de las plantas.
- **Aumento de la materia orgánica:** Contribuye a la formación de la materia orgánica, lo que mejora la estructura del suelo y favorece la actividad biológica
- **Regulación de la temperatura del suelo:** Regula la temperatura del suelo, lo que es beneficioso para el crecimiento de las plantas.
- **Mejora de la biodiversidad:** Crea un microclima favorable que beneficia la biodiversidad del agroecosistema.

Estos beneficios hacen de la incorporación de rastrojo una práctica sostenible y eficiente para la agricultura y la ganadería contribuyendo a la salud del suelo y a la productividad agrícola.



7. Herencia que transforma y aporta a conservar el suelo



Mayra Grande, FUNDESYRAM Suchitoto

La degradación de los suelos representa uno de los principales desafíos para la sostenibilidad de los sistemas de producción rurales en El Salvador. Factores como la erosión, el uso intensivo de agroquímicos y la inestabilidad climática han afectado la productividad agrícola y la seguridad alimentaria de las comunidades.

Las prácticas de conservación de agua, como la construcción de barreras muertas, zanjas de infiltración y la captación de agua lluvia, han sido clave para mejorar la resiliencia ante el cambio climático. Estas acciones favorecen la recarga hídrica del suelo y reducen los efectos de eventos climáticos extremos que dañan la tierra. Los cercos de piedra pueden ser utilizado como barreras para evitar la erosión provocados por el desgaste de labranza, desde tiempos antiguos era utilizado en los linderos hasta la fecha se puede ver en muchos terrenos que guardan historia con el tiempo se ha podido observar que han retenido tierras por muchos años.

Las prácticas agroecológicas han emergido como una alternativa viable para la restauración y conservación de los suelos, promoviendo sistemas productivos resilientes y sostenibles.

“La tierra es un tesoro que debemos proteger”



8. Establecimiento de iniciativas de módulos de aves, sistemas agroforestales y huertos agroecológicos a través del sistema de autoahorro



Círculo de mujeres indígenas y sus iniciativas agroecológicas, Efraín Ortiz Cerritos, FUNDESYRAM

El Círculo de Mujeres Indígenas de San Ramón, ubicado en el distrito de San Antonio del Monte, municipio de Sonsonate Centro, ha venido implementando con el apoyo de FUNDESYRAM, desde hace más de dos años un innovador sistema de autoahorro comunitario, en el que participan activamente más de 50 mujeres. Esta iniciativa tiene como objetivo principal fortalecer la educación financiera y fomentar la cultura del ahorro entre sus integrantes, promoviendo al mismo tiempo la autonomía económica de cada participante. A través de este proceso, las mujeres no solo desarrollan hábitos financieros responsables, sino que también logran impulsar pequeñas actividades productivas que les permiten demostrar su capacidad para alcanzar metas significativas en beneficio propio, de sus familias y de toda la comunidad.

El grupo cuenta con una estructura organizativa sólida, que incluye un reglamento interno, un comité de gestión encargado de coordinar las actividades y un sistema de préstamos internos. Este mecanismo financiero facilita el acceso a recursos económicos destinados exclusivamente a iniciativas lideradas por mujeres, entre las que destacan acciones agroecológicas como el establecimiento de módulos de crianza de aves, la implementación de sistemas agroforestales con árboles frutales (como el nance, mango y plátano) en asocio con huertos caseros, y otras prácticas orientadas a fortalecer la seguridad alimentaria de las familias del cantón.

Cada participante asiste de manera semanal a las reuniones de autoahorro, donde no solo realiza sus aportes económicos conforme al reglamento establecido, sino que también participa en espacios de intercambio de conocimientos, planificación y toma de decisiones. Asimismo, gestionan de forma colectiva e individual los fondos para la implementación de innovaciones agroecológicas en sus parcelas, promoviendo prácticas sostenibles como la producción libre de insumos químicos y el manejo responsable de los recursos naturales en sus entornos.

Estas mujeres representan un valioso ejemplo de organización, resiliencia y superación, convirtiéndose en referentes para otras integrantes de sus comunidades. Su trabajo no solo contribuye al fortalecimiento de la economía familiar, sino también a la conservación del medio ambiente y al mejoramiento de la seguridad alimentaria, evidenciando el impacto positivo del empoderamiento femenino en el desarrollo sostenible local.



9. Innovación campesina en la fertilidad del suelo: experiencias con abonos tipo bocashi.



Juan Carlos Castillo FUNDESYRAM Chalatenango

La conservación del suelo es uno de los pilares fundamentales de la producción agroecológica. En muchas comunidades rurales, el suelo ha sufrido procesos de degradación debido al uso intensivo de agroquímicos, la quema y la erosión. Sin embargo, a través de la innovación local y el rescate de prácticas tradicionales, los productores están implementando alternativas sostenibles que permiten recuperar la fertilidad de la tierra y garantizar la producción de alimentos sanos.

El suelo no es solo tierra: es un sistema vivo donde interactúan microorganismos, materia orgánica y nutrientes esenciales.

Su conservación permite:

- ✓ Mejorar la producción agrícola.
- ✓ Retener humedad.
- ✓ Reducir la erosión.
- ✓ Proteger la biodiversidad.
- ✓ Garantizar la seguridad alimentaria.
- ✓ Cuidar el suelo es cuidar la vida.

Una de las principales innovaciones ha sido la elaboración de abonos fermentados como el bocashi. Este abono se prepara con estiércol, tierra, carbón, harina de roca, melaza y microorganismos, logrando:

- ✓ Mejorar la fertilidad del suelo
- ✓ Activar la vida microbiana
- ✓ Reducir el uso de químicos

En la comunidad de La Coyotera, los productores han venido innovando en sus sistemas de producción con el objetivo de mejorar la calidad del suelo y aumentar la productividad de forma sostenible. Una de las experiencias más destacadas ha sido el uso de macro túneles combinados con camas elevadas y la aplicación de abono orgánico tipo bocashi, logrando resultados positivos en el manejo agroecológico.

El sistema implementado combina tres elementos clave:

Macrotúnel: estructura que protege los cultivos de lluvias intensas, plagas y cambios bruscos de clima.

Camas elevadas: se elaboraron camas de 50 cm de altura por 1 metro de ancho, estas permiten un mejor drenaje, aireación del suelo y facilitan el manejo del cultivo.

Abono bocashi: fertilizante orgánico fermentado que mejora la fertilidad del suelo y activa la vida microbiana.

Aplicación de bocashi: El bocashi se incorporó al suelo antes de la siembra, mezclándolo bien con la tierra para mejorar su estructura y fertilidad. También se le agregaron capas de diferentes elementos como arena, hojarasca, tierra, carbón.

Siembra de cultivos: Se establecieron hortalizas adaptadas a la zona, aprovechando las condiciones controladas del macro túnel. Se hizo un asocio en cada cama y se realizara el método DAR que consiste en diversificar, asociar y rotar.

Manejo agroecológico: Se completo con riego adecuado, uso de cobertura vegetal y aplicación de biofermentos y repelentes orgánicos.

Los productores han identificado varios beneficios:

- Suelos más sueltos y con mejor retención de humedad.
- Mayor desarrollo de las raíces.
- Incremento en la producción.
- Disminución en el uso de insumos químicos.

Además, el uso de bocashi ha permitido recuperar la vida del suelo, observándose mayor presencia de microorganismos.

La innovación en la conservación de suelos no depende de grandes tecnologías, sino del conocimiento, la creatividad y el compromiso de los productores. Al combinar prácticas tradicionales con nuevas ideas, es posible recuperar la salud del suelo y construir sistemas agrícolas más sostenibles.

“Innovar en el suelo es devolverle la vida y sembrar esperanza para el futuro.”



10. Acolchado y compostaje: prácticas agroecológicas para la conservación y mejora del suelo



Rosibel Avilés, FUNDESYRAM RBA-I

El suelo constituye la base fundamental para el desarrollo de la agricultura y para lograr una producción eficiente y sostenible. Para los productores que practican la agricultura agroecológica,

resulta de suma importancia implementar prácticas de conservación del suelo, ya que de ello depende en gran medida la salud de los cultivos y la productividad a largo plazo.

Uno de los principales retos en la agricultura es evitar la degradación del suelo, la cual puede manifestarse a través de la erosión, la pérdida de fertilidad y la disminución de la materia orgánica. Frente a estos desafíos, la agroecología promueve prácticas que protegen, regeneran y enriquecen el suelo de manera natural.

Entre las acciones más importantes para la conservación del suelo se encuentra la aplicación de acolchado con hojarasca en las camas de siembra y en los pasillos. Esta es una práctica sencilla de realizar, de bajo costo y con materiales disponibles en las fincas, siendo altamente beneficiosa, ya que contribuye a mantener la humedad del suelo. Como resultado, se optimiza el uso del agua, reduciendo las pérdidas por evaporación, especialmente en época seca.

Además, el acolchado protege el suelo del impacto directo de la lluvia, evitando la erosión y la compactación. Este material orgánico, al descomponerse, se transforma en materia orgánica que mejora las características físicas del suelo, como su estructura, aireación y capacidad de retención de agua. También aporta nutrientes esenciales para el desarrollo de los cultivos. A estos beneficios se suma la reducción en la aparición de plantas arvenses (malezas), muchas veces no deseadas, lo cual disminuye la competencia por nutrientes y elimina posibles hospederos de plagas.

Otra práctica clave es la elaboración y uso de abono orgánico, a través del compostaje de desechos de cocina y residuos de los cultivos. El compost constituye una fuente natural de nutrientes que mejora significativamente la fertilidad del suelo. Su aplicación favorece una mejor estructura, incrementa la actividad biológica y promueve un equilibrio adecuado de microorganismos beneficiosos.

El uso continuo de compost favorece la actividad biológica del suelo, promoviendo la presencia de microorganismos beneficiosos que ayudan en la descomposición de la materia orgánica y en la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Esto genera un sistema más equilibrado y saludable, capaz de resistir mejor plagas, enfermedades y condiciones climáticas adversas.

Asimismo, el uso de compost contribuye a reducir la dependencia de insumos químicos, fortaleciendo un sistema de producción más amigable con el medio ambiente y económicamente sostenible para los agricultores al reducir costos de producción.

En conclusión, la implementación de prácticas como el acolchado y el compostaje no solo mejora la calidad del suelo, sino que también fortalece los sistemas agroecológicos, permitiendo una producción más eficiente, sostenible y respetuosa con la naturaleza, garantizando la seguridad alimentaria y el bienestar de las familias.



11. Sistematización de experiencias e implementación de prácticas innovadoras de conservación de suelos en sistemas productivos del municipio de Tacuba.



Paola Godínez, FUNDESYRAM Tacuba

La conservación de suelos constituye un elemento clave para garantizar la sostenibilidad de los sistemas productivos, especialmente en zonas vulnerables al cambio climático como el municipio de Tacuba, muchas comunidades forman parte del corredor seco. En este territorio, diversas iniciativas han promovido la implementación de prácticas innovadoras orientadas a la recuperación de suelos degradados, el manejo sostenible del agua y el fortalecimiento de la resiliencia de las familias productoras FUNDESYRAM desde el año 1,999 en la microrregión Tacuba desde entonces ha trabajado con el extensionismo comunitario para poder recuperar suelos degradados se ha impulsado procesos de capacitación e intercambio de experiencias entre productores, fomentando la adopción de tecnologías agroecológicas adaptadas a las condiciones locales.

Estas experiencias han permitido a los agricultores, diversificar sus parcelas productivas, mejorar la fertilidad del suelo, incrementar la productividad de cultivos a través de encuentros comunitarios, los productores comparten conocimientos adquiridos en campo, fortaleciendo el aprendizaje colectivo basado en la práctica, las innovaciones implementadas en Tacuba combinan conocimientos técnicos y saberes locales ancestrales, destacando las siguientes prácticas, mejorar la estructura del suelo Incrementar la materia orgánica , reducir el uso de agroquímicos obras físicas de conservación en parcelas demostrativas se han implementado barreras vivas, terrazas individuales, acequias de ladera tipo trinchera, sistemas agroforestales, esta última ha tenido mayor aceptación en los productores y es la que más se replicado. estas prácticas reducen la erosión, mejoran la infiltración de agua y protegen la capa fértil del suelo.

Manejo de cobertura vegetal una innovación importante ha sido la eliminación de la quema de rastrojos y su incorporación al suelo lo que conserva la humedad, aumenta la fertilidad reduce la degradación del suelo, esta práctica ha demostrado mejorar la resiliencia de los cultivos frente a sequías. Sistemas agroforestales y restauración a través de proyectos como GIRP (Gestión Integrada de paisajes en El Salvador) RECLIMA (Aumento de Medidas de Resiliencia Climática en los Agroecosistemas del Corredor seco en El Salvador), se han promovido, reforestación con especies nativas regeneración natural asistida. Estas acciones contribuyen a la recuperación del paisaje agrícola, la biodiversidad y la estabilidad de los suelos.

Las experiencias desarrolladas en Tacuba han generado impactos positivos en las comunidades rurales, entre ellos, mayor productividad agrícola, reducción de costos de producción Mejora en la seguridad alimentaria, fortalecimiento de capacidades locales, además, la metodología “aprender

haciendo” ha permitido que los productores adopten las innovaciones de forma práctica y sostenible.



12. Camino al desarrollo “innovación para la conservación del suelo y tierra”



Dolores Guillen, FUNDESYRAM Suchitoto

Los suelos son muy importantes para nuestra supervivencia y prosperidad, cumplen con funciones indispensables para el sostenimiento del ecosistema y la vida humana, además de alimentarnos, es el hábitat de miles de plantas y numerosas especies animales. Su conservación ofrece muchos beneficios al medio ambiente y a la vida humana, sin embargo, la industria agroalimentaria, la falta de protección gubernamental y las consecuencias del cambio climático, lo amenazan. El suelo se define como un cuerpo natural constituido por capas compuestas de materiales de minerales meteorizados, materia orgánica, aire y agua. Sobre ellos se desarrolla la vida: especies vegetales y animales en general, es el soporte de muchos ecosistemas.

Conservar un suelo se refiere a llevar a cabo actividades que mantengan o aumenten la su salud, principalmente en áreas afectadas o propensas a la degradación, esto incluye la prevención o la reducción de la erosión, su mantenimiento o su mejoramiento de la fertilidad.

No obstante, actualmente los suelos están amenazados por la actividad agrícola y ganadera industrial, el uso de agroquímicos, la expansión de las ciudades, la contaminación y eliminación de residuos, manejo y prácticas insostenibles, así como el cambio climático.

¿Beneficios de conservar el recurso suelo?: Los microorganismos del suelo transforman los compuestos orgánicos e inorgánicos y liberan nutrientes de manera tal que las plantas pueden absorberlos. Estas transformaciones también son vitales para la filtración, la degradación y la inmovilización de los contaminantes en el agua y el suelo. Además, la diversidad de los suelos contribuye a mejorar el control, la prevención y la eliminación de plagas y patógenos.

Para mejorar la conservación de los suelos los productores están realizando prácticas de incorporación de materia orgánica como (rastrajo de leguminosas) ya que este material es uno de los mejores aliados para mejorar la salud del suelo principalmente por la capacidad de aportar nitrógeno y mejorar la estructura biológica de forma rápida.

Porque innovar la conservación del suelo con el uso de rastrojos:

- Aumenta la producción agrícola.
- Previene la erosión.
- Retención de humedad.
- Reduce el impacto de gases de efecto invernadero.
- Entre otros.

“La innovación en la conservación del suelo es fundamental para mejorar la producción y garantizar la seguridad alimentaria para el futuro”.



13. Experiencias sobre la innovación para la conservación de los suelos y la tierra.



Alberto José Santana, FUNDESYRAM APANECA

Si Imaginamos por un momento el caminar por una ladera que solía ser fértil y productiva, pero que hoy muestra las profundas huellas de la erosión. Imaginamos también que el río que durante varias generaciones abasteció de agua a nuestra comunidad ahora arrastra sedimentos y desechos, y que los bosques que protegían los nacimientos de agua han sido reemplazados por monocultivos que agotan el suelo. Esta no es una imagen abstracta si no que vivimos continuamente en las comunidades: es la realidad que durante décadas han enfrentado las familias del distrito de Ahuachapán, en el occidente de El Salvador.

Cuando hablamos de innovación para la conservación de suelos y tierra, es necesario aclarar que no nos referimos exclusivamente a tecnologías sofisticadas o insumos costosos. La innovación, en el contexto de Ahuachapán, ha sido entendida como la capacidad de combinar creativamente los conocimientos tradicionales con herramientas técnicas accesibles, adaptando cada práctica a las condiciones específicas del territorio y, sobre todo, colocando a las personas en el centro de las decisiones como los líderes de comunidades.

Como FUNDESYRAM acompañamos en este recorrido por los cantones de San Ramón, El Barro, Suntecumat, Chipilapa, Llano de Doña María y tantos otros donde la innovación no es un concepto abstracto, sino una práctica cotidiana que combinamos la sabiduría ancestral con herramientas técnicas modernas. Porque conservar el suelo no es solo una tarea agrícola: es un acto de amor por la tierra, de compromiso con las futuras generaciones y de resistencia frente al cambio climático.

Técnicas innovadoras de conservación de suelos y agua

1. Sistemas Agroforestales (SAF): Los SAF han sido una de las apuestas principales en el territorio. Consisten en incorporar componentes arbóreos en sistemas tradicionales de cultivos como maíz, frijol y hortalizas. Las comunidades han implementado dos modalidades:

- **Siembra de árboles dispersos:** ubicación estratégica de árboles dentro de terrenos cultivados sin alterar significativamente el uso del suelo. Especies como madrecaao (*Gliricidia sepium*), cuje (*Inga pavoniana*) y guamo (*Inga laurina*) aportan nitrógeno al suelo y proporcionan sombra.
- **Siembra de árboles al contorno:** plantación perimetral que delimita los polígonos y protege los cultivos centrales.

2. Cajuelas y zanjas de infiltración: Estas excavaciones estratégicas han demostrado ser altamente efectivas en zonas de baja precipitación.

Las cajuelas (40 cm de profundidad × 80 cm de largo × 40 cm de ancho) y las zanjas (40-50 cm de profundidad) acumulan agua de lluvia, permiten una mayor infiltración y proporcionan humedad a las plantas durante periodos secos. Su mantenimiento semestral, retirando sedimentos acumulados, asegura su funcionalidad a largo plazo.

3. Barreras vivas y muertas: Las barreras vivas, sembradas con especies como izote (*Yucca elephantipes*), sansevieria y zacate limón, se colocan perpendicularmente a la pendiente para controlar la erosión. En el caso de cárcavas, se ha utilizado la técnica de palo pique, colocando postes vivos o secos en el cauce para estabilizar el suelo y frenar el avance de la erosión.

4. Terrazas continuas: En laderas con pendientes pronunciadas, se han construido terrazas escalonadas sostenidas por terraplenes. Esta técnica, realizada siguiendo las curvas de nivel, reduce la velocidad de la escorrentía y maximiza la retención de suelo fértil.

Regeneración Natural Asistida (RNA)

Una de las innovaciones relevantes ha sido la adopción de la RNA, un enfoque flexible que aprovecha el potencial de regeneración natural de los ecosistemas.

La regeneración natural asistida es una estrategia de restauración ecológica que acelera o guía la recuperación de un ecosistema sin llegar a plantar árboles masivamente. Consiste en eliminar barreras que impiden que la vegetación se regenere por sí sola, aprovechando el banco de semillas, las raíces vivas o la dispersión natural desde áreas cercanas.

Ejemplos de técnicas:

- Control de especies invasoras o de plantas trepadoras que asfixian la regeneración.
- Aislamiento del área con cercos para evitar el paso de ganado que se alimente excesivamente.
- Eliminación de competidores (como pastos agresivos) que impiden el crecimiento de plántulas nativas.



14. Experiencias sobre la innovación para la conservación de los suelos y la tierra



Carlos A. López A., FUNDESYRAM

Las experiencias innovadoras en conservación de suelos y agua se centran en la agricultura regenerativa, el uso de microorganismos benéficos, la tecnología de precisión y técnicas físicas para evitar la erosión. Destacan la labranza cero, la rotación de cultivos, el uso y manejo de cultivos de cobertura, el uso de biofertilizantes, el compostaje y la rehabilitación de tierras degradadas.

¿Qué es exactamente la conservación del suelo y cómo podemos participar?

El suelo ofrece el firmamento sobre el que vivimos y nos desarrollamos. Proporciona nutrientes a árboles, plantas, cultivos, animales y cien millones de microorganismos, todos ellos necesarios para que la vida continúe en la Tierra. Si el suelo se vuelve inadecuado o inestable, todo el proceso se detiene; nada más puede crecer o descomponerse. Para evitar esto, debemos ser conscientes del hermoso ecosistema que existe bajo nuestros pies.

La conservación del suelo es la práctica de usar la tierra de manera que se proteja su calidad, fertilidad y productividad para las generaciones futuras. El suelo contiene nutrientes que son necesarios para el crecimiento de las plantas, la vida animal y millones de microorganismos. Sin embargo, el ciclo de la vida se detiene si el suelo se vuelve insalubre, inestable o contaminado.

La conservación del suelo se refiere a las prácticas y estrategias implementadas para prevenir la erosión del suelo, mantener la fertilidad del suelo y garantizar un ecosistema de suelo saludable.

Se trata de gestionar el suelo para prevenir su destrucción o degradación, que podrían ser causadas por una variedad de factores, incluyendo actividades agrícolas, industrialización, urbanización, deforestación y eventos naturales como inundaciones o deslizamientos de tierra. Se trata de mantener los suelos sanos a través de una variedad de métodos y técnicas.

¿Por qué son importantes las prácticas de conservación del suelo?

Los sistemas de cultivo de conservación dependen en gran medida de ello. Existen numerosas ventajas para los productores/as que optan por utilizar métodos de conservación del suelo en sus explotaciones agrícolas. El suelo no es un recurso natural renovable. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la formación de un centímetro de suelo puede llevar cientos o miles de años. Sin embargo, la erosión puede causar la pérdida de un solo centímetro de suelo en un solo año. Se ha demostrado que mejora la calidad y la cantidad de la producción agrícola con el tiempo al retener la capa superior del suelo y preservar la productividad a largo plazo de este.

Los microbios beneficiosos del suelo viven en los suelos; estas criaturas son los ayudantes invisibles de la naturaleza. Desarrollan interacciones sinérgicas con las plantas, entre otras cosas, para protegerlas del estrés y nutrirlas con nutrientes. Los suelos eliminan polvo, químicos y otras impurezas del agua superficial. Es por eso que el agua subterránea es una de las fuentes de agua más puras.

Métodos y técnicas de conservación del suelo

Existen una variedad de medidas y métodos útiles para la conservación del suelo, algunos de los cuales los humanos han utilizado desde el principio de los tiempos. Los siguientes son algunos de los ejemplos más comunes de tales prácticas:

Conservación de labranza

La labranza de conservación es un método de manejo agrícola que busca reducir la intensidad o frecuencia de las operaciones de labranza con el fin de obtener beneficios tanto ambientales como económicos. La labranza del suelo promueve la descomposición microbiana de la materia orgánica en el suelo, lo que resulta en emisiones de CO₂ a la atmósfera. En consecuencia, reducir la labranza fomenta el secuestro de carbono en el suelo.

Cuando los residuos de cultivos se gestionan adecuadamente, protegen los recursos del suelo, mejoran la calidad de este, restauran ecosistemas degradados, mejoran el ciclo de nutrientes, aumentan la disponibilidad de agua, puede usarse en conjunto con otras medidas para maximizar los beneficios para el suelo de la labranza reducida y el aumento de la cobertura superficial.

Cultivos de cobertura

Los cultivos de cobertura son un componente esencial de la estabilidad del sistema de agricultura de conservación, tanto por sus efectos directos e indirectos en las características como por su capacidad para fomentar una mayor biodiversidad en el agroecosistema.

Terrazas individuales y acequias de ladera

Las terrazas juegan un papel importante en minimizar la erosión del suelo al retrasar y disminuir la energía de la escorrentía. Algunas terrazas recogen agua de drenaje y la redirigen bajo tierra en lugar de sobre la superficie como escorrentía.

Si la erosión es un problema importante en terrenos inclinados, una opción a considerar es un sistema de terrazas para ralentizar y gestionar la escorrentía superficial y prevenir la erosión del suelo. Una vez creada, una terraza, como cualquier técnica de conservación, exige un monitoreo y mantenimientos prácticos para asegurar su máxima efectividad.

Cultivo orgánico o ecológico

La agricultura orgánica es una práctica agrícola que incluye tratamientos de plagas de base ecológica y fertilizantes biológicos obtenidos principalmente de residuos animales y vegetales, así como de cultivos de cobertura que fijan nitrógeno. La agricultura orgánica moderna evolucionó en respuesta al daño ambiental causado por el uso de pesticidas químicos y fertilizantes sintéticos en la agricultura convencional, y ofrece importantes beneficios ecológicos.

La agricultura ecológica, en comparación con la agricultura convencional, utiliza menos pesticidas, reduce la erosión del suelo, disminuye la lixiviación de nitratos a las aguas subterráneas y superficiales, y recicla las heces de los animales de vuelta a la granja.

Soil Conservation Practices

Geo Pard Agriculture

geopard.tech/es/blog/la-conservacion-suelo-es-importante/



15. Agricultura del futuro: innovación, desafíos y sostenibilidad.



Doris Montano, técnico GIRP-FUNDESYRAN Tacuba

La agricultura, es esencial para la existencia humana desde tiempos inmemoriales, está en constante evolución. La agricultura del futuro se dibuja como un campo de oportunidades y desafíos donde convergen la innovación tecnológica, la sostenibilidad ambiental y la seguridad alimentaria. Identificar las principales líneas de desarrollo, junto con sus amenazas y ventajas sostenibles, es esencial para trazar un camino hacia un futuro agrícola más resiliente y equitativo.

La sostenibilidad se rige como un pilar fundamental de la agricultura del futuro. Los enfoques agroecológicos y regenerativos promueven prácticas que respetan los ciclos naturales y fomentan la biodiversidad. La rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y la conservación del suelo son estrategias claves para mejorar la salud de los ecosistemas agrícolas. La agricultura orgánica, al eliminar el uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, protege la salud humana y la calidad del suelo.

¿Qué desafíos y amenazas se pueden encontrar?: Sin embargo, la agricultura del futuro enfrenta una serie de desafíos y amenazas. El cambio climático representa una de las mayores preocupaciones, con fenómenos climáticos extremos, como sequías, inundaciones y olas de calor, que amenazan la seguridad alimentaria global. La pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo y la contaminación del agua son consecuencias directas de prácticas agrícolas no sostenibles, que socavan la salud de los ecosistemas y la capacidad de producción a largo plazo.

Además, la intensificación agrícola y el uso excesivo de agroquímicos plantean riesgos para la salud humana y el medio ambiente. La resistencia de las plagas y enfermedades a los pesticidas, así como la pérdida de fertilidad del suelo debido al uso indiscriminado de fertilizantes, amenazan la viabilidad a largo plazo de los sistemas agrícolas convencionales.

¿Qué ventajas sostenibles podemos encontrar?: A pesar de los desafíos, la agricultura del futuro ofrece numerosas ventajas sostenibles. La adopción de prácticas agrícolas sostenibles promueve la conservación de los recursos naturales, como el suelo y el agua, y protege la biodiversidad. Al mejorar la salud de los ecosistemas agrícolas, se aumenta su capacidad para resistir los impactos del cambio climático y las enfermedades de las plantas.

Además, la agricultura sostenible garantiza la producción de alimentos seguros y nutritivos para las generaciones futuras. Al promover la diversificación de cultivos y la producción local, se reduce la dependencia de los monocultivos y se fortalece la resiliencia ante crisis alimentarias. La agricultura del futuro también ofrece oportunidades económicas y sociales, creando empleo en áreas rurales y promoviendo la equidad de género y el acceso a la tierra para comunidades marginadas.

En conclusión, la agricultura del futuro se caracteriza por su capacidad de innovación y adaptación a los desafíos del siglo XXI. Al integrar tecnología, sostenibilidad y equidad, podemos construir

sistemas agrícolas más resilientes y justos que garanticen la seguridad alimentaria y el bienestar de las personas y el planeta.

El señor Roberto González de la comunidad la Cooperativa del cantón San Rafael, distrito de Tacuba es un productor beneficiario del proyecto GIRP (Gestión integrada y restauración de paisaje En El Salvador) que es financiado por el Banco Mundial y ejecuta FUNDESYRAM, menciona que va avanzando en estas prácticas agroecológicas gracias a los proyectos en los que ha participado y a la curiosidad por los videos que vio en YouTube, cuenta que comenzó haciendo las practicas con tutoriales. Don Roberto es un productor que posee una finca diversificada donde tiene naranja, mango, limón, arboles forestales y café, barreras vivas de izote, de yuca, zacate vetiver y acequias de infiltración. Para mantener los árboles menciona que lo primero que realiza es incorporación de rastrojo en la parcela lo realiza cada año cuando poda las barreras vivas de zacate eso lo pone como cobertura en todo el suelo a finales del invierno para que el suelo este protegido de los rayos directos y los vientos a si evitando una erosión eólica, al sacar la cosecha de maíz y frijol los rastrojos esos los utiliza para colocar al contorno de las plantas para que guarde humedad el suelo, como siguiente practica deshija los cítricos quitando chupones o ramas enfermas y encala (cal más bicarbonato) el tallo a una altura de un metro y medio para controlar los ácaros y gomosis, realiza fumigaciones para la plaga con neem y ajo o lejía ceniza.

Dice que lleva varios años trabajando de esta manera orgánica y que el cultivo de naranja lleva más de 30 años que aun saca buenas cosechas llegando a cortar hasta mil naranjas por árbol pero que se debe a la utilización de la cal con bicarbonato. Dándole más vida a los árboles y consumiendo productos libres de químicos.

Don Roberto dice que no necesita mucha ciencia realizar estas prácticas y que se apega a las practicas orgánicas porque si le están dando resultados.

Bibliografía.

[https://wegrant.com/agricultura-del-futuro-innovacion-desafios-y-sostenibilidad/#:~:text=1\)%20Innovaci%C3%B3n%20Tecnol%C3%B3gica,obra%20y%20aumenta%20la%20productividad.](https://wegrant.com/agricultura-del-futuro-innovacion-desafios-y-sostenibilidad/#:~:text=1)%20Innovaci%C3%B3n%20Tecnol%C3%B3gica,obra%20y%20aumenta%20la%20productividad.)



16. Experiencias sobre la innovación para la conservación de los suelos y la tierra.



Isidro Galdámez, Técnico FUNDESYRAM RBA-I

El 22 de abril es el día internacional de la madre tierra, fecha instituida para recordar que es nuestro hogar y debemos cuidarlo, conservando sus recursos naturales para las futuras generaciones y creando conciencia entre la población sobre los problemas ambientales que nos afectan a todos/as. Pero no solo se trata de un momento de reflexión, sino también de acción. ¿Quién en su sano juicio contaminará su propia casa o le dará fuego para “desinfectarla”?

Algo similar ocurre con muchos productores que contaminan el suelo, el agua y el aire con los agrotóxicos e incluso previamente quemaron su parcela para “prepararla” con el propósito de cultivarla, generalmente con granos básicos, considerando al fuego como una “herramienta”. El suelo es un ser vivo y al efectuar esta mala práctica, se tiene como consecuencia la pérdida de la capa fértil, muerte de la vida microbiana, endurecimiento del suelo reduciendo la capacidad de infiltración de agua, más erosión, contaminación del ambiente por humo y riesgo de provocar incendios de mayores proporciones. Ante la amenaza de incendios en áreas agrícolas la elaboración de brechas corta es una medida preventiva que algunos productores de la comunidad El Chagüite en el Distrito de Tacuba practican, lamentablemente no son la mayoría, la técnica ha demostrado su efectividad ante incendios descontrolados, originados por quemas agrícolas o de otra naturaleza.

La función de las brechas corta fuego es detener el avance de los incendios, facilitando el control y la extinción del fuego y básicamente son franjas de terreno de al menos cinco metros de ancho donde se elimina toda la vegetación y material combustible, creando una barrera física que interrumpe o al menos reduce la continuidad del fuego y evita su propagación. Pero siempre lo mejor es evitar las quemas agrícolas. En las escuelas agroecológicas que FUNDESYRAM realiza se concientiza a los asistentes sobre los daños y peligros que esta mala práctica conlleva.

Fomentemos la buena práctica de la NO QUEMA en todas las comunidades.



17. La educación ambiental principio básico para innovar la conservación de suelos



Glenda Alejandra Cáceres FUNDESYRAM Tacuba

En El Salvador, la transición hacia enfoques de conservación de suelos se consolidó a partir de la década de 1990, impulsada por múltiples factores interrelacionados entre ellos, la variabilidad asociada al cambio climático, la disminución sostenida de la productividad agrícola y los impactos negativos derivados de prácticas tradicionales de manejo de los suelos. Estas prácticas incluían la quema de residuos agrícolas, el uso intensivo de insumos de síntesis química y la implementación de sistemas de monocultivo, los cuales contribuyeron significativamente a procesos de erosión severa y degradación progresiva de los suelos.

Como consecuencia, se intensificaron las condiciones de vulnerabilidad social y económica en las zonas rurales, exacerbando los niveles de pobreza y afectando directamente la seguridad alimentaria del país. En este contexto, FUNDESYRAM, desde 1992, ha desempeñado un papel relevante en la promoción de estrategias de recuperación y conservación de suelos, desarrollando e implementando innovaciones orientadas a diversificar las alternativas de manejo sostenible y mejorar la salud integral de los sistemas edáficos.

Este proceso, desarrollado a lo largo del tiempo, ha generado un impacto significativo en la protección de los suelos agrícolas, contribuyendo a la reducción de la erosión y al fortalecimiento de su sostenibilidad. Desde una perspectiva técnico-psicológica, dichos resultados se encuentran estrechamente vinculados a procesos de educación ambiental orientados al cambio de actitudes, percepciones y prácticas en los productores y productoras agropecuarios.

En este sentido, el fomento de conocimientos sobre el manejo adecuado del suelo ha favorecido la construcción de una conciencia ambiental, entendida como la internalización de valores y creencias proambientales que influyen en la toma de decisiones. A través de procesos de aprendizaje significativo y participación activa. Los y las productores han desarrollado conductas orientadas al cuidado, conservación y recuperación de los suelos de cultivo.

Asimismo, estas prácticas reflejan un cambio conductual hacia modelos de producción más sostenibles, en los cuales se promueve una relación armónica entre las actividades agrícolas, la naturaleza y el bienestar humano. De esta manera, la educación ambiental no solo actúa como un mecanismo de transmisión de conocimientos, sino también como un factor clave en la transformación de comportamientos y en la consolidación de prácticas agrícolas responsables y saludables.



18. Como Involucrar a la Niñez en la Conservación del Suelo



Norma Pimentel, FUNDESYRAM Tacuba

Sembrando Conciencia en la niñez. El suelo es el hogar de una biodiversidad invisible pero vital. Enseñar a nuestra niñez y adolescencia a valorar la tierra es darles las herramientas para ser ellos los guardianes de mañana. Cuando se trabaja con niñez, se convierte en una aventura de descubrimiento y respeto por la vida, no necesitamos más escenarios para hacer conciencia basta con un recorrido por una parcela en nuestra comunidad, luego involucrarle en pequeñas tareas ellos aman el estar en contacto con este magnifico mundo.

Para que un niño valore la tierra, primero debe entender que está viva, y que es ella quien nos da de comer, y nos cuida, por eso es importante cuidar de ella, ella al igual que nosotros necesita de agua y aire, por ella es una enorme casa porque bajo su piel que es el suelo viven más seres vivos que también dan su aporte para nuestra alimentación.

Actividades con un alto valor educativo

- Huertos escolares y familiares espacio ideal para enseñar el ciclo de la vida
- Experimentos sobre la estructura del suelo
- Creación de compost casero (como alimentar a la tierra, con restos de fruta, verduras reciclaje natural)
- Uso de cobertura viva (lección de empatía con la tierra, ella también le da calor, con paja y hojas secas le ayudamos a disminuir el calor y mantener la humedad)
- Barreras vivas: Un recorrido a una parcela se les muestra una barrera de izote, como hacer una en mi jardín con plantas alineadas para evitar que el agua se lleve la tierra cuando llueve.

La conservación de los suelos no es solo una tarea técnica; es un acto de amor hacia mi hogar que es la tierra, no olvide que nuestro planeta es un ser vivo, la capa del suelo puede destruirse si no la cuidamos.

Fuente bibliográfica consultada:

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2017). *El suelo es un ser vivo: Manual de educación ambiental sobre el suelo para docentes y facilitadores.*



19. Obras de conservación de suelo con acequias de ladera y barreras vivas



Dora Alicia, FUNDESYRAM RBA-I

La tierra constituye uno de los recursos más valiosos de los que disponemos, ya que de ella depende en gran medida la producción de alimentos necesarios para sostener nuestra canasta básica. Por esta razón, resulta fundamental protegerla, conservarla y manejarla de forma responsable, garantizando que mantenga su capacidad productiva a lo largo del tiempo. En décadas anteriores, los sistemas agrícolas se desarrollaban con un uso mínimo de insumos químicos, por eso los suelos presentaban altos niveles de fertilidad natural, con abundante materia orgánica y nutrientes esenciales que favorecían el crecimiento de los cultivos. Esta condición permitía obtener buenas cosechas sin recurrir excesivamente a fertilizantes sintéticos.

Sin embargo, con el paso de los años, diversos factores han contribuido al deterioro progresivo de los suelos. Entre ellos destacan el uso intensivo de agroquímicos, las prácticas agrícolas inadecuadas y los efectos del cambio climático, que han incrementado la frecuencia e intensidad de las lluvias. Estas precipitaciones provocan escorrentías fuertes que arrastran la capa superficial del suelo, donde se concentra la mayor cantidad de materia orgánica y nutrientes, generando procesos de lixiviación que reducen significativamente la fertilidad.

Ante esta problemática, los productores han optado por implementar prácticas de conservación que permitan recuperar y mantener la calidad del suelo. Entre estas medidas se encuentra el establecimiento de barreras vivas, las cuales ayudan a disminuir la velocidad del agua de escorrentía, favoreciendo la retención de sedimentos y materia orgánica. Asimismo, la construcción de acequias en laderas contribuye a captar y almacenar el agua de lluvia, facilitando su infiltración en el terreno y promoviendo la recarga de los mantos acuíferos, fundamentales para la sostenibilidad de los sistemas productivos y la vida en general.

Es importante destacar que estas prácticas no requieren de tecnologías complejas ni de grandes inversiones económicas, ya que pueden ser implementadas principalmente con mano de obra local y materiales disponibles dentro de la misma parcela. De esta manera, se promueve un enfoque más sostenible y accesible para los agricultores, fortaleciendo la resiliencia de los sistemas agrícolas y asegurando la productividad futura de los suelos.



20. Agroecología como innovación para conservar el suelo



Víctor Martínez -Kenia Galdámez, FUNDESYRAM Chalatenango

Víctor Martínez, vive en El Distrito de Chinameca, San Miguel Oeste. Con su autorización, hoy tengo la oportunidad de compartir parte de su experiencia. Víctor Martínez, ingeniero agrónomo de profesión, es productor de café y promotor de prácticas sostenibles. En la temporada de granos básicos, asocia el cultivo de maíz con canavalia, una leguminosa utilizada como abono verde que contribuye a la conservación y mejora del suelo.

En muchas comunidades rurales, los suelos han perdido fertilidad debido al uso continuo de químicos y prácticas agrícolas poco sostenibles. Ante esta situación, los abonos verdes se presentan como una innovación agroecológica que permite conservar y mejorar la calidad del suelo de forma natural.

Los abonos verdes consisten en sembrar plantas principalmente leguminosas como la canavalia con el objetivo de incorporarlas al suelo para aportar nutrientes, especialmente nitrógeno, y mejorar su estructura.

Víctor, es un productor de la zona que ha implementado una práctica innovadora al sembrar canavalia junto con el cultivo de maíz. Esta asociación de cultivos permite aprovechar mejor el terreno, ya que mientras el maíz crece, la canavalia cubre el suelo, ayudando a conservar la humedad y reducir la aparición de malezas.

La canavalia cumple un papel importante como abono verde. Se corta cuando está en etapa de floración, momento en el cual contiene mayor cantidad de nutrientes. Luego, se incorpora al suelo o se deja como cobertura, lo que permite enriquecer la tierra de manera natural.

“La tierra no solo se trabaja, se cuida con amor, porque de ella nace la vida.”



21. Comunidades del Distrito El Paraíso, Desarrollan prácticas agrícolas para la conservación de suelos



Claribel Landaverde Orellana, FUNDESYRAM Chalatenango

Reconociendo al suelo como un ser vivo y la importancia de su cuidado, las prácticas de conservación son técnicas esenciales para mantener la fertilidad, estructura y productividad de la tierra, es decir de un suelo sano, se obtienen alimentos sanos.

Como parte de los procesos formativos en agroecología en el marco de ejecución del proyecto: “Desarrollo sostenible en comunidades del embalse Cerrón Grande”. Las comunidades de Coyotera, Santa Barbara y la Angostura del Distrito de A el paraíso, Chalatenango, participaron en talleres sobre manejo y nutrición de suelos.

El propósito de las Jornadas fue: aplicar procedimientos de métodos y tecnologías en el manejo y nutrición del suelo con en-foque agroecológico para el desarrollo de una agricultura sana y resiliente a las variaciones climáticas y otros factores”

Por esta razón; llevar y compartir el conocimiento en las bases comunitarias favorece la permanencia de los mismos en las zonas de residencia, manifestándose en las practicas implementadas.

Fruto de estos espacios de aprendizaje cada comunidad ha realizado las prácticas en su hogar, también de manera colectiva para el caso de los macros túneles que se implementa en las tres comunidades y está generando diversidad de alimentos en las familias participantes.

Así mismo el aprovechamiento de los recursos locales como materia orgánica, microorganismos, tierra fértil proveniente de las orillas del embalse, estiércoles vegetales, han sido parte de los elementos incluidos en la preparación de camas productivas en los macros túneles.



22. La conservación de los suelos y la tierra fortalece la seguridad alimentaria



Gloria Santana, FUNDESYRAM RBA-I

La conservación de los suelos se ha convertido en una prioridad global ante el avance de la degradación ambiental, el cambio climático y la creciente demanda de alimentos. Es así como la innovación ha surgido como un motor clave para transformar prácticas tradicionales en soluciones sostenibles, eficientes y resilientes. Diversas experiencias demuestran que es posible proteger la tierra mientras se mejora la productividad y se fortalece la seguridad alimentaria.

Algunas innovaciones más destacadas es la implementación de la agricultura regenerativa que está enfocada más allá de la sostenibilidad, ya que busca restaurar la salud del suelo mediante prácticas como la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y la reducción del laboreo intensivo. Agricultores que han adoptado estas técnicas reportan mejoras en la retención de agua, mayor biodiversidad y una reducción significativa en la erosión.

Asimismo, se ha demostrado que el conservar los suelos es una estrategia innovadora y efectiva. Al integrar sistemas agroforestales, se mejora la estructura del suelo, se reduce la erosión y se incrementa la captura de carbono.

Diversas iniciativas comunitarias han impulsado la recuperación de suelos degradados mediante técnicas ancestrales combinadas con innovación moderna. El uso de terrazas, barreras vivas y cultivos de cobertura han permitido restaurar tierras que anteriormente eran improductivas. Estas experiencias resaltan la importancia del conocimiento local y la participación comunitaria como elementos esenciales en cualquier estrategia de conservación.

La innovación en la conservación de los suelos no solo es necesaria, sino urgente. Las experiencias exitosas demuestran que, mediante la combinación de tecnología, conocimiento tradicional y compromiso social, es posible proteger uno de los recursos más valiosos del planeta: la tierra.



23. Experiencias sobre la innovación para la conservación de suelo



Mauricio Edenilson Muñoz Grijalva, FUNDESYRAM Puxtla

En la experiencia se puede resaltar el trabajo realizado como FUNDESYRAM en San Pedro Puxtla en el desarrollo del proyecto (GIRP), en la zona se está realizando el establecimiento de diferentes técnicas de conservación, estableciendo sistemas productivos como SAF granos básicos, SAF cacao, bosque de galería, sistemas silvopastoriles. Como parte de esto en los diferentes sistemas se están

incorporando un sistema productivo sostenible donde se integran árboles frutales, forestales, obras de conservación del suelo como abonos verdes, terrazas individuales entre otras.

En San Pedro Puxtla existen zonas bastante desérticas donde los suelos son áridos con poca presencia de vegetación y a la vez los productores realizan malas prácticas agrícolas lo que provoca erosión, escorrentía, pérdida de suelo fértil y con el desarrollo del proyecto se busca que en la zona se tenga mayor cobertura vegetal lo cual a lo largo del tiempo se ha perdido.

Un ejemplo es el asocio del cultivo en un sistema productivo donde se integran árboles frutales, forestales y pasto de corte, un asocio común es integrar árboles de limones con pasto suazi y algunas matas de plátano siendo un sistema integrado donde se produce y se protege el suelo haciéndolo un sistema sostenible, también se hace aplicaciones de abonos orgánicos para evitar la pérdida de suelo productivo. La experiencia de FUNDESYRAM en San Pedro Puxtla demuestra que la innovación aplicada a la conservación del suelo no solo protege los recursos naturales, sino que también abre oportunidades para un desarrollo agrícola más justo y sostenible.



24. Mejoramiento del suelo para una mejor infiltración del agua, con el uso de Bokashi y otras materias primas



Walter Santillana, FUNDESYRAM Puxtla

En el distrito de San Pedro Puxtla, FUNDESYRAM, durante más de 5 años está desarrollando trabajo con huertos agroecológicos comunitarios, familiares y escolares, debido a la importancia que estos tienen para la seguridad alimentaria para toda la población.

Los huertos agroecológicos son clave para mejorar la infiltración de agua y regenerar los suelos, ya que reducen la erosión, aumentan la retención hídrica y fortalecen la fertilidad natural. Estas prácticas permiten conservar recursos vitales en zonas como Santa Ana, El Salvador, donde la presión climática y la degradación del suelo son desafíos crecientes.

Beneficios de los huertos agroecológicos

1. Infiltración de agua

*Cobertura vegetal permanente: Los cultivos asociados y la presencia de árboles evitan que el agua escurra superficialmente, favoreciendo su entrada al subsuelo.

*Uso de residuos de cosecha: La materia orgánica en la superficie protege contra el impacto de la lluvia y mejora la capacidad de infiltración. [CIMMYT](<https://www.cimmyt.org/es/noticias/tips-para-aprovechar-mejor-el-agua-desde-el-cuidado-del-suelo/>)

*Sistemas agroforestales: Las raíces profundas de árboles y arbustos crean canales naturales que facilitan la absorción de agua. [Agua.org.mx](https://agua.org.mx/editoriales/agroecologia-sembrar-con-respeto-al-agua/)

2. Mejoramiento de los suelos

*Aumento de la materia orgánica: Compost, abonos verdes y residuos agrícolas enriquecen el suelo, mejorando su estructura y fertilidad. [agriculturawiki.com](https://agriculturawiki.com/tecnicas-de-conservacion-del-suelo-en-agroecologia/)

*Prevención de la erosión: La cobertura vegetal y las terrazas reducen la pérdida de nutrientes y sedimentos.

*Microbiología activa: La diversidad de cultivos favorece microorganismos benéficos que regeneran el suelo y aumentan su resiliencia.



25. Experiencia sobre innovación para la conservación de suelo y agua



Flor Quintanilla, FUNDESYRAM Chalatenango

Al hablar de innovación en la conservación de suelo y agua, es fundamental analizar cómo se está realizando la incorporación de hombres y mujeres, ya que ambos desarrollan acciones distintas, pero que se vuelven complementarias y necesarias para el enfoque de inclusión y de desarrollo territorial.

La participación equitativa permite integrar diversos conocimientos, especialmente los saberes tradicionales, que generan soluciones sostenibles, eficaces y sobre todo posicionando el contexto local.

Comprender que la innovación para conservar suelo y agua, no solo depende de la tecnología, sino que también de la participación activa y efectiva de los agricultores, comunidades, personas que aportan su experiencia y conocimiento, que al compartirlos se crece de manera colectiva y homogénea.

La combinación de saberes ancestrales con nuevas prácticas permite desarrollar soluciones sostenibles, adaptadas al contexto local y con mayor impacto a largo plazo. Todo esto lo conocen muy bien las familias con las que se desarrollan procesos de trabajo, donde las acciones y compartir de hombres y mujeres permite, mayor compromiso con el trabajo.

Algo necesario rescatar es el intercambio de conocimientos, lo cual se vuelve fundamental en la innovación, las prácticas ancestrales han sido desarrolladas a lo largo del tiempo y están profundamente adaptadas al entorno. Cuando estos saberes se combinan con conocimientos técnicos modernos, se generan soluciones más eficaces y sostenibles.

Cuando se incorpora un enfoque de género e inclusión en conservación de suelo y agua se garantiza la participación equitativa de hombres y mujeres. Esto implica reconocer sus diferentes necesidades, fortalecer sus capacidades, asegurar el acceso igualitario a los recursos y promover su participación en la toma de decisiones. Cuando esto se logra, las comunidades desarrollan soluciones más completas, eficaces y sostenibles.



26. Utilización de abonos orgánicos para mejoramiento de suelos y la vida microbiana en los suelos



Henry Muñoz, FUNDESYRAM Suchitoto

Las tecnologías agroecológicas son innovaciones que ayudan a mejorar la capacidad de los suelos en regenerarse más rápido y que sea sostenible en el tiempo; mejorando la retención de nutrientes y agua en el suelo.

Innovaciones Biológicas y Ecológicas:

Bioinsumos orgánicos: Uso de inoculantes microbianos para mejorar la vida del suelo y aplicación de abono bocashi para aumentar la retención de carbono y agua.

Agricultura Regenerativa: Prácticas como el mantenimiento de raíces vivas y la minimización de la labranza para reconstruir la estructura del suelo.

Sistemas Agroforestales (MIAF): El sistema de Manejo Integral de Agricultura con Frutales (MIAF) intercala cultivos con árboles, mejorando la retención de suelo y agua.

Técnicas de Conservación de la Tierra:

Labranza de Conservación y Siembra Directa: Reduce la alteración mecánica del suelo, disminuyendo la erosión y mejorando la retención de carbono.

Barreras Vivas y Muertas: Uso de rocas o vegetación en curvas de nivel para detener la erosión en laderas.

Gestión de Residuos de Cosecha: Incorporación de rastrojo para enriquecer la materia orgánica y proteger la superficie del suelo.

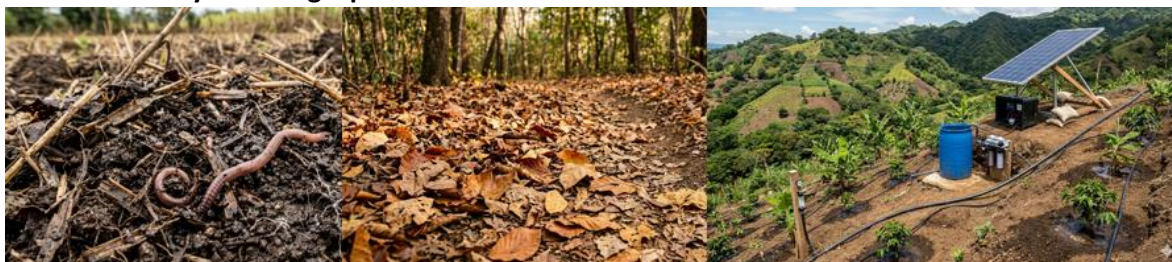
Estas innovaciones, impulsadas por instituciones como, son fundamentales para combatir la erosión, mejorar la calidad del agua y capturar carbono presente en la atmosfera.

Bibliografía

Renée Vassilos. 2021. Mejorar la salud del suelo a través de la innovación. The Nature Conservancy. Consultado el 13 abr. 2026. Disponible en: <https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestras-prioridades/proporcionar-agua-y-alimentos-de-forma-sostenible/innovacion-para-mejorar-salud-suelo/>



27. Innovación y Tecnología para Salvar Nuestros Suelos



Zein López, FUNDESYRAM RBA-I

Considerando que, el suelo es nuestro recurso más valioso, pero también el más frágil., en las laderas de Apaneca-Illamatepec, cada vez que llueve fuerte, si el suelo no está protegido, la capa fértil (la que alimenta al café y al maíz) se lava y cae a los ríos.

La innovación en la Reserva no se trata de comprar máquinas caras, sino de aplicar técnicas inteligentes como usar plantas como el izote o el zacate limón para detener la tierra (erosión) en las pendientes (Barreras Vivas y Terrazas) y también dejar la "hojarasca" o el rastrojo sobre el suelo, esto actúa como una especie de cobija que lo protege del sol y la lluvia, manteniendo la humedad y la vida (cobertura orgánica).

Por otro lado, la tecnología moderna nos ofrece herramientas que funcionan y armonizan con la naturaleza, tales como:

- **Bombeo Solar Eficiente:** En zonas altas donde el agua es escasa, podemos usar la energía solar para mover agua de forma controlada. Esto permite un riego por goteo preciso que no erosiona el suelo, a diferencia del riego por inundación o manguera que arranca la tierra fértil.
- **Sensores de Humedad:** Estos son pequeños aparatos que nos dicen cuánta agua necesita la planta, evitando el desperdicio y la saturación del suelo.

El Suelo como Almacén de Energía

El suelo es el mayor reservorio de carbono orgánico en la biosfera, conteniendo entre 2,000 y 3,500 gigatoneladas de carbono. Este carbono, procedente de la materia orgánica, actúa como fuente de energía para microorganismos, lo que impulsa la actividad biológica y la fertilidad del suelo.

Además de almacenar energía, el suelo juega un rol clave en el ciclo del agua, la producción de alimentos y la biodiversidad, albergando hasta el 25% de la biodiversidad del planeta. La materia orgánica es la fuente principal de energía en este sistema, siendo el elemento limitante para la actividad biológica.



28. Sembrando vida: integración de los microorganismos al suelo



Xiomara Reyes, Colaboradora

En los procesos agroecológicos que se desarrollan en comunidades rurales, ha ido tomando fuerza una innovación que, aunque invisible, tiene un impacto profundo en la vida del suelo: el uso de microorganismos. Estos pequeños organismos representan una alternativa clave para la recuperación de suelos degradados y la transición hacia sistemas agrícolas más sostenibles.

Experiencias impulsadas por organizaciones como FUNDESYRAM, con amplia trayectoria en el acompañamiento comunitario y la promoción del desarrollo sostenible, han demostrado que la agroecología no solo implica cambiar prácticas productivas, sino también transformar la manera en que se comprende el suelo: de un recurso inerte a un sistema vivo.

Durante mucho tiempo, la agricultura convencional ha tratado el suelo como un simple soporte para los cultivos, dependiendo en gran medida de insumos químicos. Sin embargo, desde la agroecología se reconoce que el suelo está lleno de vida, donde millones de microorganismos cumplen funciones esenciales, ya que descomponen la materia orgánica, liberan nutrientes para las plantas y mejoran la estructura del suelo y aumentan la retención de agua. Cuando esta vida se pierde, el suelo se degrada. Por ello, recuperar los microorganismos significa devolverle funcionalidad y equilibrio al sistema productivo.

En distintas comunidades acompañadas por FUNDESYRAM, se han desarrollado prácticas basadas en la producción y aplicación de microorganismos utilizando recursos locales. Estas experiencias se construyen bajo el enfoque de “aprender haciendo”, donde las familias experimentan directamente en sus parcelas y comparten resultados.

El proceso generalmente incluye:

Recolección de materiales orgánicos del entorno

Preparación de soluciones microbiológicas

Aplicación al suelo y a los cultivos

Estas prácticas han permitido reducir la dependencia de insumos externos y fortalecer la fertilidad natural del suelo, promoviendo sistemas más resilientes frente al cambio climático. Además, estas metodologías forman parte de procesos más amplios de formación agroecológica que buscan transformar los sistemas alimentarios hacia modelos más sostenibles y justos. El uso constante de microorganismos ha demostrado beneficios importantes en los sistemas productivos, mejora la estructura del suelo, haciéndolo más suelto y fértil, incrementa la actividad biológica, favorece el crecimiento saludable de los cultivos, reduce la necesidad de fertilizantes químicos. Más allá de lo productivo, estas prácticas contribuyen a la conservación del suelo como recurso vital, evitando su degradación y promoviendo su regeneración a largo plazo.

De esta manera, los microorganismos representan una técnica y una estrategia integral de sostenibilidad. Las experiencias desarrolladas demuestran que la innovación en agroecología no siempre requiere tecnologías complejas, en muchos casos, las soluciones se encuentran en el conocimiento del territorio y en el aprovechamiento de los recursos locales.

El uso de microorganismos representa un cambio profundo, pasar de alimentar cultivos con insumos externos a alimentar el suelo para que este, a su vez, sostenga la vida, aunque no se pueden ver, los microorganismos sostienen la base de los sistemas agrícolas. Su incorporación en los procesos productivos permite avanzar hacia una agricultura más equilibrada, donde la tierra no se explota, sino que se cuida y se regenera. Cuidar el suelo es cuidar la vida, en ese proceso, los microorganismos se convierten en aliados para garantizar la sostenibilidad de los territorios y el bienestar de las futuras generaciones.

“Porque la tierra produce por sí misma: primero hierba, luego espiga, después grano lleno en la espiga.”

Marcos 4:28