

BOLETÍN 170, Ecotecnologías para el manejo apropiado del suelo, agua, cultivos, animales, casas, comunidades y energías, **mayo 2025**.

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL.

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

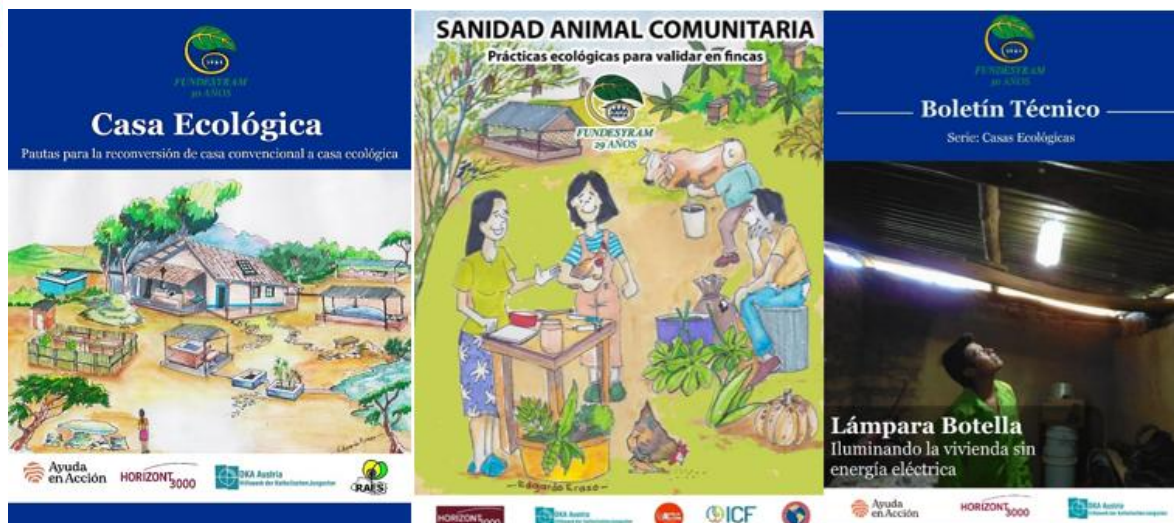
Índice

N°	Título	Pág.
1	Editorial, Ecotecnologías en la agroecología	3-4
2	Ecotecnologías y eco técnicas, su definición y aplicaciones	4-5
3	El liderazgo comunitario y la justicia ambiental	5-6
4	Impacto positivo de las ecotecnologías en los suelos	6-7
5	Ecotecnologías para el manejo apropiado del suelo y agua	7-8
6	Resultados de aplicar ecotecnologías en el manejo del suelo	8-10
7	La economía circular para el manejo apropiado de los suelos	10-11
8	Manejo apropiado del rastrojo para la regeneración de suelos	12
9	Biodigestores energía limpia desde los residuos	13
10	La viabilidad y factibilidad de aplicar compost para la recuperación de suelos degradados	14-15
11	Paneles fotovoltaicos una ecotecnología que está causando caos ecológico	16-17
12	Acciones ambientales por medio de la formación de una mentalidad y acciones verdes	17-18
13	Manejo adecuado de los recursos naturales utilizando energías renovables	19-20
14	Caminando hacia un futuro más limpio y justo	20-21
15	Ecotecnologías para el manejo apropiado del suelo	21-22
16	Cómo el uso de ecotecnologías nos beneficia a tener un mejor entorno	22-23
17	Sistemas agroforestales una ecotecnología para conservación de los recursos forestales, suelo y agua	23-24
18	La importancia del uso de microorganismos líquidos y biofermento	24-25
19	Sistemas domésticos de captación de agua de lluvia	25-26
20	Las ecotecnologías para una mejor producción ecológica de alimentos	26-27
21	Las ecotecnologías como técnicas y procesos para un uso eficiente de los recursos naturales	27-28
22	Promoviendo la restauración del bosque de recarga hídrica con ecotecnologías sostenibles	28-29
23	Soluciones comunitarias sostenibles ante los desafíos ambientales y productivos	30-31

24	Alternativas de riego por goteo caseros para huertos o macetas	31-32
25	Ecotecnologías: Una forma práctica de mejorar la vida de las familias salvadoreñas	32-33
26	Reservorios cubiertos con geomembranas una solución eficiente para la gestión del agua.	34-35
27	Las Ecotecnologías en la producción de granos básicos	35-36
28	Ecotecnologías para el manejo apropiado de plantas ornamentales	36-37
29	Importancia de las ecotecnologías en las comunidades	37-38
30	Reciclado del agua a través de biojardinera y cosecha de agua de lluvia	38-39
31	Uso de cajuelas de infiltración de agua para la conservación de suelos	39
32	Ecotecnologías para la vida sostenible cuidando el suelo, el agua	40-43
33	Practicas biológicas en el manejo de suelos y al follaje en el cultivo de pepino	43-44
34	Ecotecnologías del experimento a la acción manejo agroecológico del cultivo de maíz	44-47
35	Los huertos agroecológicos: Ecotecnologías para la protección de los recursos.	47-48
36	La técnica COB como ecotecnología para hogares sanos y ecológicos	49-50
37	La ecotecnología como parte de un modelo de desarrollo familiar y comunitario	50-51
38	Ecotecnología "Sistemas Acuapónicos y Fauna Silvestre"	51



1. Editorial, Ecotecnologías en la agroecología



Roberto Rodríguez Sandoval, Director FUNDESIRAM

La Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental (FUNDESIRAM), desde su fundación en enero de 1992 y con sus 33 años de existencia, decidió facilitar los procesos de desarrollo territorial sostenible, inspirado en el desarrollo sostenible “Aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” Comisión Mundial sobre Medio Ambiente, 1991.

Luego avanzó a integrar la agroecología dentro de este enfoque, entendiendo AGROECOLOGIA como, un enfoque de desarrollo holístico de derechos desde la niñez, que mejora las capacidades de la gente y sus territorios para lograr sistemas de producción y ecosistemas sostenibles con soberanía / seguridad alimentaria y económica equitativa y solidaria, con alimentos libres de agrotóxicos, que permiten a las presentes y futuras generaciones vivir dignamente.

Un componente importante en la agroecología son las ecotecnologías, que el INCAP las define como “Las ecotecnologías son técnicas de uso eficiente de energía que se utilizan como alternativas integrales sostenibles para la producción agrícola y pecuaria, manejo de recursos naturales como el bosque, el agua, energía, suelo, utilización de elementos para la construcción de vivienda y otras estructuras, las que combinadas con técnicas y procedimientos sencillos pueden apoyar a las familias para su propio consumo y generación de ingresos.” Estas se aplican en todos los sectores, entre ellos:

1. Ecotecnologías para la producción agrícola, 2. Ecotecnologías para la producción pecuaria, 3. Ecotecnologías para el procesamiento de alimentos, 4. Ecotecnologías para el aprovechamiento de fuentes energéticas, 5. Buenas Prácticas Agrícolas y de Manipulación de Alimentos, y 6. Ecotecnologías para mejorar la salud de la familia.

<https://www.incap.int/index.php/es/ecotecnologias#:~:text=Las%20ecotecnolog%C3%ADas%20son%20t%C3%A9cnicas%20de,y%20otras%20estructuras%2C%20las%20que>

Como FUNDESIRAM se ha avanzado en diferentes espacios de la producción y la vida, hasta llegar a su aplicación para reconvertir las casas tradicionales en casas ecológicas; es decir, innovar el espacio donde habitan las familias rurales y convertirlo en “un hogar digno y sustentable”. Dentro de este espacio no solo se busca mejorar el arreglo arquitectónico de la vivienda usando técnicas y procesos donde los mismos usuarios son los responsables de su construcción; considerando sus

propias necesidades y usos a partir de los hábitos y costumbres de sus miembros y de los materiales disponibles localmente. También se busca procurar un lugar de convivencia bajo modelos de respeto y solidaridad que integren al núcleo familiar con su comunidad. <https://fundesyram.info/wp-content/uploads/2022/05/CASA-ECOLOGICA.pdf>

“Construyamos y conservemos vivo nuestro planeta”



2. Ecotecnologías y eco técnicas, su definición y aplicaciones



Nelson R. Flores, FUNDESYRAM, Microrregión Tacuba

Ecotecnología es un conjunto de técnicas aplicadas, que garantizan el uso de los recursos naturales de manera limpia, derivadas de algunas ciencias, que integra los campos de estudio de la ecología y la tecnología, usando los principios de la ecología. Su objetivo es satisfacer las necesidades humanas minimizando el impacto ambiental a través del conocimiento de las estructuras y procesos de los ecosistemas y la sociedad.

Se consideran ecotecnología a todas las formas de ingeniería ecológica que reducen el daño a los ecosistemas, adopta fundamentos permacultura les, holísticos y de desarrollo sostenible, además de contar con una orientación precautoria de minimización de impacto en sus procesos y operación, reduciendo la huella ambiental.

Cada ecotecnología consiste en utilizar los avances de la tecnología para conseguir mejorar el medio ambiente mediante una menor contaminación y una mayor sostenibilidad. Todo ello puede implicar en el futuro importantes avances para frenar el deterioro de la capa de ozono y evitar que el cambio climático sea tan brusco y acelerado.

Eco técnicas

La aplicación práctica de las ecotecnologías son las eco técnicas. Éstas son herramientas tecnológicas que ofrecen ventajas ambientales sobre sus contrapartes tradicionales. Dentro de las eco técnicas se encuentran: la bioconstrucción, captación pluvial, el aprovechamiento directo de la energía solar en las casas a través de paneles solares, los biofiltros (viveros flotantes, biofiltro jardinera, etc.), elementos ahorradores de agua, cuartos de colores y los baños secos,

biodigestores, ambientación natural de interiores, uso de plantas purificadoras de aire, estufas ahorradoras, productos naturales de limpieza.

En el área de la producción agrícola, los abonos orgánicos, los extractos botánicos, los microorganismos, la agroecología impulsada por FUNDESYRAM, los implementos agrícolas de propulsión humana, todos estos se traducen a técnicas productivas de las ecotecnologías.

La generación eléctrica supone un enorme reto para la ecotecnología. Un panel solar ofrece la ventaja considerable de no requerir insumos externos, el sistema de carga formado por baterías supone la contraparte ambiental negativa a considerar. Por otro lado, la energía eólica puede ser aprovechada por medio de aerogeneradores. Históricamente se ha considerado como una fuente limpia de energía, sin embargo, en décadas recientes se ha comprobado que los aerogeneradores pueden ser causantes de matanza entre la avifauna del lugar; rompiendo así con el principio de respeto a la biodiversidad.

3. El liderazgo comunitario y la justicia ambiental



Glenda Alejandra Caceres, FUNDESYRAM, Microrregión Tacuba

La protección del medio ambiente es un eje fundamental para el desarrollo sostenible, especialmente en comunidades rurales en situación de vulnerabilidad. En este sentido la implementación de ecotecnologías acompañadas de educación ambiental y el fortalecimiento de las capacidades familiares y comunitarias resulta clave para promover un desarrollo armonioso con la naturaleza. Bajo un enfoque integral FUNDESYRAM, ejecuta diversos proyectos en sus diversas regiones de El Salvador, apostando por el desarrollo humano con equidad, conciencia ecológica y justicia ambiental.

Actualmente, los proyectos en ejecución se centran particularmente en el empoderamiento de las mujeres, hombres, jóvenes, niñas y niños, reconociendo el papel estratégico en la transformación social y ambiental de sus comunidades. Desde un enfoque psicosocial, las ecotecnologías buscan fomentar la participación activa a través de procesos de formación que ayudan a mejorar los procesos productivos y de buen vivir. Las personas beneficiarias reciben capacitaciones en temas

fundamentales como, la agroecología, tecnologías apropiadas para la mitigación y adaptación al cambio climático, gestión del agua, mejoramiento de suelos para uso agrícola, entre otros.

En el componente ambiental, se promueve la educación ecológica con base en principios de agroecología que incluye el manejo sostenible de cultivos, el uso de bioinsumos, la diversificación productiva, la conservación de suelos y la protección de las fuentes hídricas. Los participantes también son formados en procesos de comercialización justa de sus productos, lo cual refuerza la autonomía económica local.

Paralelamente, se trabaja con tecnologías apropiadas para el mejoramiento de la vivienda, donde los participantes aprenden a consumir o adaptar sus viviendas de forma sostenible, utilizando materiales locales y prácticas de bajo costo e impacto ambiental. Estas actividades promueven valores fundamentales como la cooperación, la solidaridad y el bienestar emocional de las familias involucradas.

4. Impacto positivo de las ecotecnologías en los suelos



Norma Pimentel, FUNDESYRAM, Microrregión Tacuba

En este artículo hablaremos sobre ecotecnologías para el manejo adecuado del suelo. Mencionar lo importante que es este tema para la sostenibilidad de la agricultura y la salud de nuestros ecosistemas.

Ecotecnología: Cobertura Permanente del suelo

La cobertura permanente del suelo, es una práctica ancestral y fundamental dentro de la agricultura para la conservación y manejo sostenible de la tierra, con esta técnica se trata de mantener cubierta la superficie del suelo de forma continua con materiales orgánicos provenientes de residuos de cosechas o con cultivos adicionales, esto con el fin de proteger la superficie del suelo de los efectos de la erosión hídrica, viento y altas temperaturas.

Esta ecotecnología es económica además muy práctica; es importante proteger el suelo, no dejarlo al descubierto, como resultado obtendremos un suelo más productivo, beneficiando además los ecosistemas que viven en el subsuelo, ya que ellos favorecen la agricultura.

En las imágenes de arriba, un suelo donde se ha puesto cobertura de suelo como resultado se obtiene una mejor producción agrícola, lo que favorece la alimentación de las familias que se

dedican a la agricultura. Es necesario hacer conciencia ya que aun podemos observar las malas prácticas de limpieza y quema de los huatales previa la preparación de la siembra.

Los impactos generados por el uso de las ecotecnologías se describen a continuación. (Tomado de: https://www.appropedia.org/ASApedia/Cobertura_permanente_en_el_suelo)

- Mejora la fertilidad de los suelos.
- Mejora de las cosechas.
- Mitiga el cambio climático.
- Incremento en la retención de la humedad del suelo.
- Se facilita la penetración de raíces y mayor absorción del agua.
- Aumento de la biodiversidad y poblaciones de los organismos del suelo.
- Reducción de costos de producción.
- Aumento de la capacidad de intercambio catiónico.
- Mayor infiltración de agua.
- Menor escorrentía superficial y erosión.

5. Ecotecnologías para el manejo apropiado del suelo y agua



Reina Abigail Méndez, FUNDESYRAM, micro región Tacuba

En la actualidad, el manejo adecuado de los recursos naturales, como el suelo, el agua y los cultivos, se ha convertido en un desafío fundamental para garantizar la sostenibilidad ambiental, económica y social. Las ecotecnologías, entendidas como tecnologías que promueven el uso eficiente y respetuoso con el medio ambiente de estos recursos, juegan un papel crucial en la conservación y restauración de los ecosistemas. A través de soluciones innovadoras y basadas en principios ecológicos, las ecotecnologías no solo buscan optimizar la producción agrícola, sino también reducir el impacto negativo en el medio ambiente, mejorar la calidad del agua, evitar la degradación del suelo y aumentar la resiliencia frente a fenómenos climáticos extremos.

En este contexto, las ecotecnologías aplicadas al manejo del suelo, el agua y los cultivos representan un enfoque integral que promueve prácticas sostenibles en la agricultura y la gestión ambiental. Estas tecnologías abarcan desde sistemas de riego eficientes y técnicas de conservación del suelo, hasta soluciones para el tratamiento y reutilización de aguas residuales agrícolas. La implementación adecuada de estas tecnologías tiene el potencial de transformar las prácticas agrícolas convencionales, contribuyendo a la seguridad alimentaria y la protección de los ecosistemas para las futuras generaciones.

Este tema se profundiza en las diversas soluciones eco tecnológicas que están siendo adoptadas en el mundo para enfrentar los retos relacionados con el manejo de los recursos naturales, con un enfoque particular en su aplicabilidad y beneficios para las comunidades agrícolas y el medio ambiente.

Estrategias adoptadas de ecotecnologías y que impacto han tenido

Un ejemplo de estrategia es la que se ha implementado en Puxtla donde Edgardo cuenta sobre Los sistemas de captación de agua de lluvia sirven para recolectar y aprovechar el agua que cae, principalmente para usos donde no se necesita agua potable, como regar plantas, lavar carros, ropa, limpiar baños o bañar mascotas. Esta agua, si se filtra bien, no representa un riesgo para la salud, siempre y cuando no se consuma directamente sin tratamiento. Además, como no contiene sales, ayuda a que las tuberías y electrodomésticos duren más tiempo. A pesar de que los riesgos de enfermedades son bajos con buenos sistemas de filtración, aún hay zonas donde el agua se consume directamente, por lo que se recomienda usar filtros purificadores cuando el agua será ingerida.

El impacto como manejo La Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec es una de las principales zonas de recarga hídrica del país, pero su importancia y la labor de quienes la cuidan, como los caficultores, no siempre se reconoce. Mujeres caficultoras, como Doña Elena Maribel Díaz, no solo producen café, también conservan el agua, protegen la biodiversidad y generan recursos para sus comunidades. Sus cafetales bajo sombra permiten la infiltración del agua y el nacimiento de riachuelos, esenciales para muchas poblaciones. Las ecotecnologías representan una respuesta efectiva y necesaria frente a los desafíos del manejo sostenible de los recursos naturales. Su implementación en comunidades como Puxtla, a través de sistemas de captación de agua de lluvia, ha demostrado ser una estrategia útil para aprovechar recursos hídricos de forma responsable y segura, reduciendo la dependencia del agua potable para usos domésticos.

De igual forma, el trabajo silencioso pero vital de mujeres caficultoras en zonas como la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec resalta cómo la agricultura sostenible puede ir de la mano con la conservación ambiental. Sus cafetales bajo sombra no solo producen alimentos, sino que permiten la recarga hídrica, protegen la biodiversidad y fortalecen la economía local.

En conjunto, estas estrategias ecotecnologías tienen un impacto positivo directo en el ambiente y las comunidades, promoviendo la resiliencia, el equilibrio ecológico y una mejor calidad de vida. Reconocer y replicar estas prácticas es clave para avanzar hacia un desarrollo verdaderamente sostenible.

Bibliografía

FUNDESYRAM. (2011). MANUAL DE TECNOLOGIAS APLICADAS .

FUNDESYRAM. (2013). EDITORIAL, LAS ECOCOMUNIDADES UNA APUESTA. *BOLETÍN CAMINO AL DESARROLLO*.

FUNDESYRAM. (2019). yo cuido el agua . *boletín camino al desarrollo* .



6. Resultados de aplicar ecotecnologías en el manejo del suelo



Eliseo López, FUNDESYRAM, micro región Tacuba

Para la sostenibilidad de la vida en el planeta Tierra, se han descubierto muchas formas de solucionar los problemas que amenazan la vida, también distintas formas de producir los alimentos, y así, distintas formas para transformar la producción. Tales demandas, empujan a las empresas y las personas a inventar técnicas que permitan aumentar las cantidades de producción, pero mantener índices bajos de contaminación, y así mismo, a mantener la calidad de vida basado en buena alimentación y buen ambiente. Frente a estos desafíos surge el termino de ECOTECNOLOGÍAS; y esto es, un conjunto de técnicas, que garantizan el uso de los recursos naturales sin contaminarlos y sin agotarlos; esta forma de utilizarlos es desde el enfoque de la ecología, la cual estudia de como los distintos seres vivos se relacionan entre sí, su importancia del uno para el otro, y de cómo pueden convivir sin hacerse daño.

Pero como todo lo que vemos tiene su base para la subsistencia en el suelo, entonces ahora hablare de las prácticas sencillas en el manejo del suelo, que como impacto se tendrá mejor desarrollo de los cultivos y por ende mejor producción. Con el productor Antonio Uto, se estableció una tarea de cultivo de maíz Dkal 6098; ¿Que técnicas se emplearon? A continuación, se describen: en el mes de abril, antes que inicie la lluvia se le aplico 2 bolsas de cal hidratada, regadas en toda la parcela con la mano, la siembra se realizó a un grano por postura a veinte centímetros de distancia entre matas y de ochenta centímetros de distancia entre surco, a los quince días se le sembró frijol abono Canavalia a un grano cada 40 cm entre mata en toda la tarea y se le aplico foliar multimineral orgánico a los 15 días. Bocashi a una manotada por planta a los 20 días. Luego foliar multimineral a

los 25 días. Segunda abonada con Bocashi a los 30 días. Luego foliar multimineral a los 35 días. Y una última abonada con Bocashi a los 40 días. Con estas aplicaciones se obtuvo la producción de 5 qq de maíz. Cuando ya había doblado las plantas de maíz, le tomo foto y dijo “así quisiera tener toda mi milpa” Entonces se utilizó ecotecnologías para cultivo de maíz. Es importante mantener en mente que en cuanto a producción se debe enfocar en el buen manejo del suelo o buena nutrición del suelo, ya que los resultados en producción serán el reflejo de cómo está el suelo, la calidad o salud del suelo, por eso es importante seguir aplicando ecotecnologías que preserven la calidad del suelo y la mejoren. Si esto hacemos también tendremos más y mejor calidad de agua y alimentos nutritivos.

“Las ecotecnologías son todas las formas de ingeniería ecológica que reducen el daño a los ecosistemas y satisfacen las necesidades humanas minimizando el impacto ambiental”



7. La economía circular para el manejo apropiado de los suelos



Efraín Ortiz Cerritos, FUNDESYRAM, RBA-I

Proceso de manejo de desechos, Economía Circular, en fincas y MYPES de la RBA-I FUNDESYRAM, en coordinación con Horizont3000 y con el apoyo de la Unión Europea, desarrolla en la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec un proceso de reconversión productiva, pasando de un modelo lineal a uno circular en las MYPES, incluidas las fincas agroecológicas.

Este proceso promueve el manejo ecológico de los suelos mediante prácticas sostenibles como:

- La reutilización de desechos sólidos y líquidos.
- El uso de energía renovable.
- El ahorro y la cosecha de agua.
- El uso eficiente de materiales e insumos agrícolas.

¿Cómo se aplica la economía circular al manejo del suelo?

La economía circular busca cerrar los ciclos de los recursos naturales, reduciendo desperdicios y regenerando la salud del suelo mediante el uso eficiente de materiales, agua y energía.

Entre las principales técnicas promovidas por FUNDESYRAM destacan:

1. Reutilización de residuos orgánicos

- Práctica: Transformación de residuos agrícolas, estiércoles, restos de cocina y podas en compost, Bocashi o lombricomposta.
- Beneficio: Se evita el desperdicio y se reincorpora materia orgánica y nutrientes al suelo, mejorando su fertilidad.

2. Diseño agroecológico de sistemas de producción

- Ejemplos: Implementación de policultivos, agroforestería y cultivos de cobertura.
- Beneficio: Se imita el funcionamiento de los ecosistemas naturales, conservando la fertilidad del suelo sin agotar los recursos.

3. Cosecha y reciclaje de agua

- Técnicas: Captación de agua de lluvia, construcción de zanjas de infiltración y reutilización de aguas grises tratadas para riego.
- Impacto: Disminuye el uso de agua potable y mejora la humedad y conservación del suelo.

Beneficios de aplicar economía circular al suelo

- Mejora la estructura y fertilidad del suelo.
- Reduce la dependencia de insumos externos.
- Promueve sistemas agrícolas resilientes y sostenibles.
- Disminuye la contaminación por residuos sólidos y líquidos.
- Contribuye a la conservación y regeneración del recurso suelo a largo plazo.

8. Manejo apropiado del rastrojo para la regeneración de suelos



Isidro Galdámez, FUNDESIRAM, RBA-I

Se denomina rastrojos a los residuos de cosechas que quedan en las áreas de cultivo después de recolectar el producto principal. En el país los granos básicos conforman la fuente principal de rastrojos para la cobertura del suelo en la agricultura y es una práctica sencilla y muy efectiva para reducir la erosión hídrica, regular la temperatura del suelo, controlar el crecimiento de buenas, añadir materia orgánica, servir de refugio para los microorganismos, reducir la evapotranspiración y aportar nutrientes al suelo. Es una técnica muy apropiada, fácil y de bajo costo para su implementación, se adapta a todo tipo de suelos y los resultados se observan a corto y mediano plazo.

Los rastrojos propician el desarrollo de los microorganismos que son esenciales para la vida del suelo. La modalidad más empleada en el manejo de los rastrojos es dejar sobre el terreno todo el material vegetal que sobra después de la recolección de las cosechas.

La otra modalidad es retornar al terreno las tuzas, olotes, granza de arroz y la “chacha” o basura del frijol que son los sobrantes del aporreo.

Al iniciar la época de lluvias se pueden aplicar microorganismos líquidos sobre los rastrojos, acelerando su descomposición.

Otra práctica que FUNDESIRAM impulsa en los distintos territorios de intervención, es la no quema de rastrojos, por los efectos nocivos, entre los que se mencionan la contaminación del aire, generando gases y partículas que también alteran la salud respiratoria. Además, dicha práctica puede generar incendios forestales, que muchas veces se salen de control. Una de las prácticas que se impulsan con los productores es la elaboración de las brechas corta fuego, que funcionan como una barrera artificial que reduce el avance de las llamas, el objetivo es delimitar el contorno de un área que se pretende proteger creando una franja en donde se elimina el material combustible como hojas secas o ramas.

El daño principal de la quema de rastrojos es el agotamiento de los suelos al eliminar la cobertura vegetal que protege al suelo, mata la vida microbiana, se pierde la fertilidad del suelo y propicia la erosión hídrica y eólica.



9. Biodigestores energía limpia desde los residuos



Cáterin Fajardo, FUNDESYRAM, RBA-I

Las ecotecnologías son tecnologías diseñadas para aprovechar de manera sustentable los recursos naturales, reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida como un ejemplo de ecotecnología tenemos los biodigestores caseros los cuales son una ecotecnología que transforma residuos orgánicos como estiércol bovino, caprino, porcino y restos de cosecha o alimenticios en biogás.

El gas que este produce es CH_4 (Metano), el gas metano, cuando no se maneja adecuadamente, representa una seria amenaza para el medio ambiente y la salud. Es un gas de efecto invernadero muy potente, capaz de atrapar mucho más calor que el dióxido de carbono, lo que contribuye significativamente al calentamiento global y al cambio climático. Además, su liberación descontrolada a la atmósfera puede afectar la calidad del aire, formar ozono troposférico (nocivo para la salud respiratoria) y representar un riesgo de explosión por su alta inflamabilidad.

Por estas razones, el metano debe ser capturado y utilizado adecuadamente, por ejemplo, en biodigestores, para convertirlo en una fuente segura y limpia de energía utilizándose así para cocinar alimentos en los hogares, otro subproducto que se puede obtener de este es bioabono el cual puede ser utilizado como abono para los cultivos; generando así muchos beneficios para las comunidades rurales teniendo beneficios tales como la sustitución de leña o gas propano lo cual ayuda a disminuir en las comunidades problemas respiratorios y consumo de leña, la reducción de la contaminación, un menor uso de agroquímicos y como uno de los más importantes beneficios se tiene la reducción de gases de efecto invernadero debido a que el metano que este produce puede ser utilizado para cocinar lo cual ayuda a que este no sea liberado de manera directa a la atmosfera, de igual manera las ventajas de este sistema es de bajo costo y mantenimiento, y su diseño es sencillo.



10. La viabilidad y factibilidad de aplicar compost para la recuperación de suelos degradados



Juan Antonio Ruíz, FUNDESYRAM, RBA-I

En El Salvador se producen más de 3 mil 600 toneladas de residuos diarios, según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, la composición de los residuos generados es: 58% materia orgánica y 42% materia inorgánica. Por otra parte, se estima que cerca del 90 % de los suelos se encuentra degradado en El Salvador, reduciendo el rendimiento de la producción agropecuaria por la pérdida de la fertilidad del suelo (MARN/MAG/CENTA); pero se tiene la oportunidad, que con la materia orgánica que se genera, se puede elaborar compost para aplicar a los suelos degradados; atendiendo dos problemáticas a la vez, ya que para algunos, la falta de un buen manejo de los residuos sólidos genera contaminación que afecta el medioambiente, pero por otra parte, al convertir los desechos sólidos orgánicos en compost e incorporarlos al suelo estaríamos contribuyendo a recuperar su fertilidad.

Desde el trabajo que viene realizando FUNDESYRAM por más de 33 años en El Salvador, se ha promovido la estrategia restauración ambiental, a través de la educación, formación y asistencia técnica a pequeños y medianos productores sobre la aplicación de prácticas agroecológicas para el manejo de cultivos, que se producen en huertos familiares, comunitarios, escolares, parcelas y fincas diversificadas; para lo cual, se han desarrollado un catálogo de ecotecnologías, en la que se fundamentan las prácticas agroecológicas, las cuales se han documentado y validado, a través del programa de experimentación campesina, las investigaciones que se vienen realizando con las alianzas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, y la investigación constante del equipo técnico de FUNDESYRAM.

Dentro de las ecotecnologías que FUNDESYRAM viene promoviendo se encuentra el abono “Lombricomposta”, proceso que con mucho éxito viene implementando Sandra de Ortiz, desde el huerto agroecológico Tlali, que se ubica en el Distrito de Apaneca, el abono que se produce se utiliza en la producción de hortalizas y para la producción de plantas ornamentales; además, los excedentes son comercializados a las y los visitantes al huerto, ya que este se ha convertido en huerto ecoturístico. Diversos estudios confirman que el abono proveniente del proceso Lombricomposta, contiene una elevada carga enzimática y bacteriana, lo cual beneficia en la solubilización de nutrientes y permite su absorción por los sistemas de raíces. Así también, mejora la retención de estos, es decir, impide que se laven fácilmente con el agua de riego.

De acuerdo con el estudio realizado por: Barbado, J. (2004); el abono proveniente del proceso Lombricomposta, contiene la siguiente composición química:

Elementos	Contenido
Humedad	30-60%
pH	6.5-7.2
Nitrógeno	1-2.6%
Fosforo	2-8%
Potasio	1-2.5%
Calcio	2-8%
Magnesio	1-2.5%
Materia orgánica	30-70%
Carbono orgánico	14-30%
Ácidos fúlvicos	14-30%
Ácidos húmicos	2.8-5.8
Sodios	0.02%
Cobre	0.05%
Hiero	0.02%
Manganeso	0.006%
La relación Carbono/ Nitrógeno	10-11%

Estudio de la Universidad San Carlos de Guatemala, revela que la lombriz Coqueta Roja, pueden convertir 240,000 toneladas de residuos orgánicos, en 192,000 toneladas de humus. Su capacidad reproductiva es bastante alta; la población puede duplicarse cada 45-60 días; y viven aproximadamente de 4 a 16 años.

El estudio demostró que la mano de obra directa requerida en este tipo de explotación es poca; una sola persona es capaz de manejar hasta 15 lechos de 1x0.15x50 metros. La persona o personas contratadas se encargarán del cuidado de las lombrices; el procesamiento de abono; la cosecha respectiva y la construcción de lechos adicionales. La dificultad respecto a la mano de obra radica en encontrar mano de obra calificada para este tipo de explotación.

El proceso que se realiza en la producción de Lombricomposta es sencillo, comprende los siguientes pasos: Preparación del alimento para las lombrices, siembra, manejo de los lechos, cosecha de abono foliar; humus y lombrices; y cocones; manejo de las lombrices vivas, secado y encostado de abono sólido.

La producción de abono de Lombricomposta, es una alternativa que tienen grandes beneficios para la producción agroecológica, principalmente, tal como lo viene utilizando Sandra de Ortiz, en la

producción de hortalizas y plantas ornamentales; además, la experiencia adquirida le puede motivar y visualizar para establecer una granja de lumbricultura, la cual daría grandes beneficios económicos, ambientales y sociales; ya que estudios han revelado, que una hectárea de cultivo de café requiere aproximadamente 30 qq de abono de lombricomposta y en la región de Apaneca Iamatepec, existen pequeñas y medianas fincas de café que le están apostando a las practicas agroecológicas, pero, la limitante que enfrentan es la disponibilidad de abonos orgánicos en el territorio.



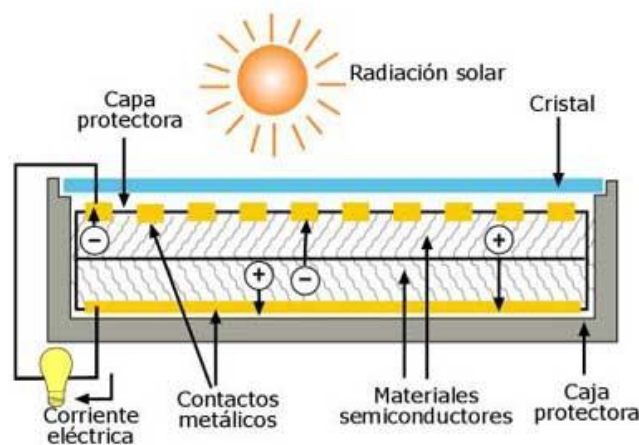
11. Paneles fotovoltaicos una ecotecnología que está causando caos ecológico



Zein López, FUNDESYRAM, RBA-I

Los paneles fotovoltaicos, o comúnmente llamados “paneles solares” realizan una gran labor en la captación, transformación y el aprovechamiento de la energía solar, para la generación de energía eléctrica.

Por definición, los sistemas fotovoltaicos o solares están clasificados como uno de los modelos de energías renovables más utilizados en el mundo entero, y por supuesto, en nuestro país no es la excepción. Estos concentran la radiación solar excitando los electrones de las células de cristal semiconductoras (generalmente silicio) que generan un flujo de electrones (-) y huecos (+), las cuales se transportan por bandas recolectoras laterales, positivas y negativas, formando así una diferencia de potencial (voltaje) de corriente directa que oscila entre 12 y 60 voltios, dependiendo de la potencia (watts), cantidad de células, tamaño, pureza y tipo de cristal del semiconductor. Es así como un panel solar genera corriente eléctrica que recibe el inversor y amplifica la potencia de la electricidad que usamos a diario.



La electricidad que genera un sistema fotovoltaico es considerada “energía limpia” porque en su proceso no contamina el medio ambiente, sin embargo, en algún momento su utilización, o el uso inapropiado de este recurso, puede poner en riesgo no solamente el uso del suelo con vocación agrícola o ganadera, sino también, a todo un ecosistema, afectando así comunidades enteras.

Fuente de referencia: <https://www.globalissues.org/news/2024/11/28/38450>

Un caso de la vida real.

En la finca Santa Adelaida, donde se unen los cantones Chorro abajo, Cúntan y Cuyagualo, jurisdicción de Izalco, Sonsonate, desde el mes de junio del año pasado, se están talando árboles frondosos como el conocido “árbol de fuego” con la explicación que era para sembrar café y árboles frutales, lo cual, se desmintió posteriormente ya que el verdadero propósito es instalar una planta fotovoltaica para generar electricidad a bajo costo para minar bitcoins....

La minería de bitcoins se realiza por medio de equipos de computadoras de alto rendimiento y consumo de energía eléctrica para desarrollar complejos procesos matemáticos para validar un bitcoin.

La finca en cuestión consta de 115 hectáreas ya intervenidas que algún día dieron refugio y vida a toda una fauna que ha sido forzosamente desalojada, al igual que muchas familias campesinas que vivían del trabajo y alimentos que se generaba en la finca.

En FUNDESYRAM, al hablar de energías renovables estamos conscientes que todo proyecto que las involucre debe cumplir el criterio, o principio fundamental de sostenibilidad, que implica el compromiso de realizar las actividades humanas sin comprometer los recursos ambientales, sociales y económicos existentes, sino más bien, garantizando su permanencia a largo plazo. Con esta visión, creemos que los suelos deben ser usados adecuadamente para cultivos y ganadería y cualquier otro uso que no ponga en peligro comunidades humanas, flora y fauna en general.

En lo personal, he visto muchas maneras de instalar paneles solares, a tal forma que se hacen excelentes estructuras capaces de seguir automáticamente el recorrido del sol durante el día para aprovechar las horas-sol, y en ese sentido, pregunto: “¿por qué utilizar suelo cultivable para instalar paneles solares cuando podrían hacer lo mismo en una zona de parqueo en las grandes ciudades y en patios de contenedores? Sí, se puede, y esa debe ser la tendencia para cuidar nuestros suelos y nuestro medio ambiente, haciendo un uso adecuado y eficiente de los recursos disponibles en nuestro país.



12. Acciones ambientales por medio de la formación de una mentalidad y acciones verdes



Manuel Vega, FUNDESYRAM, RBA-I

La apremiante crisis climática que enfrentamos en nuestro planeta y sobre todo el impacto que afecta grandemente todos los sistemas productivos, precisamente porque en todas las formas de producción, aunque no sea de origen vegetal, todas las economías a nivel global enfrentan grandes desafíos, debido a los efectos adversos del cambio climático, lo que exige que los productores

adopten estrategias resilientes y sostenibles. Estas circunstancias elevan más cada día los costos y hace que las economías tengan altos y bajos, es decir que no son estables en ningún mercado, las economías se vuelven fluctuantes y su colocación en los mercados no son estables.

Estas realidades que se enfrentan en el día a día a nivel de las iniciativas productivas hacen que los productores se reinventen y de alguna manera tratar de descubrir algunas alternativas que les pueden ayudar a ser resilientes, buscando técnicas y tecnologías que sus prácticas son de fácil acceso pero que su incorporación devuelve resultados eficaces para volverse mayormente resistentes y ante los efectos adversos del cambio climático sobrevivir y crear capacidades para la resiliencia.

En el Marco de la Implementación del proyecto Planeta vivo, una iniciativa que nace desde SAVE THE CHILDREN, y FUNDESYRAM, como socio implementador, en territorios de los municipios de Santa Ana Oeste y Ahuachapán Sur, se aborda la crisis climática mediante aspectos de mejora continua, promoviendo en personas emprendedoras y productoras, un cambio de mentalidad, buscando mediante procesos de formación, nuevas formas de afrontar las necesidades a nivel de producción pero sobre todo, los problemas ambientales que en la presente época está causando a nivel mundial un déficit realmente amplio en la producción.

Estas personas toman a partir de la sensibilización e identificación de la realidad climática, acciones que se vuelven, acciones ambientales en favor no solo de sus iniciativas productivas, sino también de los recursos o medios que esta producción involucra, por su parte están viviendo una incorporación de nuevas técnicas en el manejo adecuado de los Residuos, un problema que afecta a todas las poblaciones de manera directa e indirecta cuando no se toma acción; manejo adecuado de cultivos protegidos, en función de buscar un aumento productivo se adoptan tecnologías amigables que ayudan a utilizar y reutilizar recursos hídricos, además están incursionando en el uso adecuados de energías de diversa procedencia y hacer que estos procesos sean más económicos; por otra parte, se fortalece la producción agropecuaria de manera integral lo que integra Manejo de Sistemas Agroforestales, Elaboración de insumos orgánicos, producción de huertos caseros y manejo pecuario, con recursos locales que se están reutilizando de manera que además de promover y hacerse resilientes al cambio climático le dan un giro a la producción que los vincula a una economía circular baja en la producción de carbono ya que las medidas y técnicas adoptadas son amigables, y hacen que los sistemas productivos se vuelvan resilientes porque enfrentan las necesidades adaptándose al cambio climático, son mayormente económica por la reutilización de recursos y medios productivos. Otro aspecto de relevancia es que cada uno de estos productores además de todo lo que hacen para mejorar la producción se vuelven agentes de cambio que contribuyen con sus ejemplos a que otras familias, otros productores, puedan ir adoptando las metodologías que ellos están implementando.



13. Manejo adecuado de los recursos naturales utilizando energías renovables



Norma Saldaña, FUNDESYRAM, RBA-I

Durante mucho tiempo el ser humano se ha desarrollado muchas actividades para adaptarse al mundo moderno además a la crisis climática, esto ha hecho que. Lejos de ayudar a mejorar las situaciones. Las alternativas ya no parecen viables. Es aquí donde las ecotecnologías se hacen cada vez más necesarias en cada territorio, por muchas razones y las principales son para ayudar al medio ambiente, para utilizar más las energías renovables y para ahorrar costos de producción por eso las ecotecnologías que se usan en las comunidades han resultado ser una alternativa viable como ahorro no solo de energía si no de tiempo y necesidades.

Se enlistan una serie de energías renovables las cuales son: energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica, de biomasa y marina. Pues todas estas provienen de fuentes naturales y no provocan grandes impactos en el medio ambiente, en la actualidad entre las ramas de servicios agrícolas, pecuarios o de servicios varios, se están utilizando estas alternativas para aumentar producción con bajos costos. Un ejemplo de esto son los biodigestores.

(recipiente hermético donde se introduce materia orgánica (residuos) para que se descomponga y produzca biogás. El biogás es un combustible que se puede usar para cocinar, calentar agua o incluso generar electricidad) Los biodigestores también ayudan a reducir la cantidad de residuos en vertederos y las emisiones de gases de efecto invernadero) Argentina.gob.ar.

Funcionan convirtiendo los residuos ya sea desechos orgánicos de comida o de animales ,se mezclan partes iguales con agua a través de la entrada de los recipientes ,ahí se crean bacterias que consumen los desechos y los convierten en gases que posteriormente viajan por tubos que se conectan a las cocinas esto se debe estar monitoreando diariamente para no tener problemas en el desarrollo de esta actividad los desechos también producen biofertilizantes líquidos con una gran cantidad de pequeños y grandes nutrientes que pueden ser utilizados en las parcelas para los cultivos.

Otro ejemplo de tecnologías apropiadas para la ecología son los paneles solares

(son dispositivos que convierten la energía solar en electricidad son el intermediario que hace que la luz solar nos sirva de energía. Su diseño es simple, muy eficaz y permite el autoconsumo, lo que fomenta la sostenibilidad. En un futuro próximo, los paneles generarán electricidad incluso de noche.) [Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía \(IDAE\)](http://Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE))

estas energías son compuestas por células de silicio que la aporta el sol con la absorción de la luz esto produce la liberación de electrones que crean diferentes potencias eléctricas continuas. Es como una fábrica de electricidad utilizadas en nuestras casas u otros lugares.

estos dos ejemplos nos pueden enseñar de qué manera podemos hacer buen uso de los recursos sin embargo existe otra manera de cómo podemos hacer más y mejores usos alternativos utilizando herramientas no necesariamente provenientes de las industrias si no con herramientas que reciclemos en nuestras casas, en muchos casos con nuestros residuos desde los desechos de la cocina hasta los animales de crianza doméstica.

Imágenes provenientes de fuentes de internet. <https://hogarsolarenergia.es/placas-solares-y-granizo/> y <https://www.youtube.com/watch?v=2LgyAwBLXIs>



14. Caminando hacia un futuro más limpio y justo



Raúl Mendoza, FUNDESYRAM, RBA-I

FUNDESYRAM sigue trabajando de la mano con las comunidades para proteger la naturaleza y mejorar la vida de las familias salvadoreñas. Desde hace años, ha venido enseñando y aplicando ecotecnologías, que son formas sencillas, económicas y amigables con el ambiente para cuidar el suelo, el agua, los cultivos, los animales, las casas y las comunidades.

Ahora, también se está impulsando el uso de energía renovable, es decir, energía que viene del sol, del viento o de los desechos orgánicos, y que no contamina ni daña la tierra.

¿Entonces qué está haciendo FUNDESYRAM en este tema?

En la Reserva de Biosfera Apaneca Ilamatepec, FUNDESYRAM está sensibilizando a propietarios y propietarias, colaboradores y resto del equipo de MYPES del sector turismo (como hoteles, hostales, restaurantes, cafeterías y emprendedores diversos que se vuelven proveedores) para que usen la energía de forma más eficiente, limpia y responsable. Este esfuerzo forma parte de un proyecto denominado Economía Circular, que busca aprovechar mejor todos los recursos y reducir los desechos.

Por ejemplo, en lugar de tirar los restos del café o de las cosechas, algunas empresas proyectan realizar separación de residuos como una de las principales acciones. También se está promoviendo el uso de paneles solares para tener luz eléctrica sin pagar tanto y sin contaminar.

¿Entonces por qué es importante esto?

Al poner en práctica, no una sino varias de estas acciones responsables y de economía circular, se gasta menos dinero en energía, se cuida la salud, ya que se reduce el humo y el consumo de leña en las casas a través de las cocinas ahorradoras, se generan nuevas oportunidades de trabajo en la comunidad, pues también surgen otros servicios que son potenciales contrataciones, y además, se enseña a las personas que es posible vivir bien respetando la naturaleza, usando lo que ella nos da sin agotarlo ni destruirlo.

Caminando hacia un futuro más limpio y justo

FUNDESYRAM cree que los cambios grandes empiezan desde lo pequeño. Por eso, sigue caminando junto a las familias, comunidades, MYPES y cualquier otro actor social que se sume a la visión de agroecología, compartiendo conocimientos y tecnologías que ayudan a cuidar la tierra, el agua y el aire. Con energía limpia, las familias pueden tener una vida más saludable, más digna y alegre.

Para conocer más sobre estas iniciativas de Economía Circular, puedes visitar nuestra página web, www.fundesyram.info, visitar nuestras redes o canal de YouTube FUNDESYRAM.



15. Ecotecnologías para el manejo apropiado del suelo



Gloria Margarita Santana, FUNDESYRAM, RBA-I

Las ecotecnologías son soluciones sostenibles que buscan no solo optimizar el uso de los recursos naturales, sino también minimizar el impacto ambiental, la agricultura de conservación es una práctica que incluye la siembra directa, la rotación de cultivos y el uso de cultivos de cobertura, esta técnica no solo ayuda a mejorar la estructura del suelo sino también a reducir la erosión y aumentar la fertilidad del suelo algunos beneficios que aporta esta técnica es mejorar la salud del suelo y reducir la necesidad de insumos químicos.

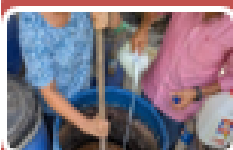
El compostaje es otra práctica que transforma residuos orgánicos en abono natural mediante la descomposición controlada esto no solo enriquece el suelo, sino que también reduce la cantidad de desechos que terminan en vertederos, aparte de ello aumenta la materia orgánica del suelo, mejorando su retención de agua y nutrientes, los sistemas agroforestales es otra práctica que integra árboles y arbustos con cultivos agrícolas esto fomenta una gran diversidad biológica que puede mejorar la salud del suelo, como parte de los beneficios para proporcionar sombra, reducir la erosión y mejora la calidad del suelo.

La captación y aprovechamiento de agua de lluvia es otra practica que nos ayuda a implementar sistemas para recoger el agua de lluvia y utilizarla para riego, esto contribuye a aumentar la disponibilidad de agua para los cultivos, reduciendo la dependencia del agua por riego.

La implementación de estas ecotecnologías contribuye significativamente a un manejo sostenible del suelo, mejorando su calidad, estructura y productividad a mediano y largo plazo al mejorar sus condiciones se pueden aumentar la producción agrícola lo cual se evidencia en la menos o nula dependencia de agrotóxicos para la producción de diferentes cultivos de permanentes y de corto plazo como los son las hortalizas, aromáticas y medicinales.



16. Cómo el uso de ecotecnologías nos beneficia a tener un mejor entorno



Manejo del Suelo

- **Abonos orgánicos y compostaje:** mejoran la fertilidad del suelo sin uso de agroquímicos.
- **Coberturas vegetales:** protegen el suelo de la erosión y mejoran su estructura.



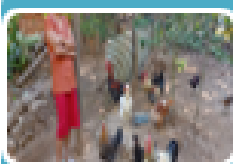
Manejo del Agua

- **Baños secos:** reducen el uso de agua potable y mejoran el saneamiento.
- **Filtros naturales:** como biofiltros o filtros de arena, para potabilización.



Cultivos

- **Huertos familiares agroecológicos:** diversificación productiva sin químicos.
- **Asociación y rotación de cultivos:** mejora la salud del suelo y controla plagas.
- **Riego por goteo o por gravedad:** eficiente uso del agua en la agricultura.



Manejo de Animales

- Crianza en espacios controlados con rotación de potreros.
- Uso de biopreparados naturales para la salud animal.
- Biodigestores:** convierten los desechos animales en biogás y abono.



Vivienda y Comunidad

- Construcción con materiales naturales:** adobe, tierra, bambú o madera sostenible.
- Techos verdes y aislamiento natural:** regulan la temperatura.
- Gestores comunitarios de residuos:** promueven el reciclaje y compostaje.



Energías Renovables

- Turbinas eólicas:** para zonas con buen flujo de viento.
- Biogestores:** fuente de energía limpia a partir de residuos orgánicos.

Las ecotecnologías son tecnologías diseñadas para aprovechar los recursos naturales de manera eficiente, con el menor impacto ambiental posible. Lo cual, proporciona una mayor calidad de vida para proteger los recursos naturales de forma sostenible, dado que estos se enfocan en la sostenibilidad, la autosuficiencia y el respeto por los ecosistemas. Se utilizan comúnmente en áreas rurales, proyectos de desarrollo sustentable, agricultura ecológica, viviendas sostenibles, entre otros. Algunos empleos que se pueden tomar en cuenta dentro de las ecotecnologías son:

La adopción de ecotecnologías fortalece la autonomía de las comunidades rurales, por otra parte, nos ayuda a promover la resiliencia climática y nos permite contribuir en el desarrollo sostenible. Su implementación se puede lograr al ser acompañada de procesos educativos, participativos y adaptados al contexto local, respetando los saberes tradicionales, lo cual nos permite una mayor conexión entre la comunidad. Invertir en el uso de ecotecnologías nos permite apostar por un futuro más justo, próspero y en armonía con la naturaleza.

Mc. (2022, 21 de octubre). *Estrategias para la gestión sostenible del agua* [Imagen]. AreaTres. <https://www.revistaareatres.com.ar/estrategias-para-la-gestion-sostenible-del-agua>

Web, R. (2020, 24 de enero). *¿Por qué un biodigestor puede mejorar tu estilo de vida?* [Imagen]. Rotoplas Centroamérica. <https://rotoplascentroamerica.com/por-que-un-biodigestor-puede-mejorar-tu-estilo-de-vida/>

17. Sistemas agroforestales una ecotecnología para conservación de los recursos forestales, suelo y agua



Pedro Matamoros, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

Una de las tecnologías que más promovemos en cuanto al manejo de los recursos naturales; priorizando el recurso hídrico es una agricultura diversificada, pero, que es esto o que elementos componentes esta agricultura diversificada.

La agricultura diversificada se entiende que es una forma de utilizar la tierra para la producción de alimentos donde hay distintos cultivos en el mismo espacio de tierra; como por ejemplo en una misma área se siembra yuca, frijol, maíz, tomate y plantas frutales a esto se llama diversificación de cultivos o agricultura diversificada.

Por otra parte, en la actualidad han surgido la preocupación por reducir los efectos del cambio climático, pero, ahora en día ya lo estamos viviendo los efectos de este y surge una nueva preocupación como cuidamos, conservamos y nos adaptamos a este cambio. En tal sentido uno de

los FUNDESYRAM como parte de sus ejes estratégicos es la restauración ambiental está trabajando en la conservación y restauración ambiental con otros socios estratégicos como lo es H3000, AEA, FIAES, FAO y DKA Austria por medio de diferentes estrategias y una de estas es promover la conservación y restauración ambiental a través de los sistemas agroforestales y ¿que son y en qué consisten estos sistemas? Es una forma de usos y aprovechamiento del recurso suelos para la producción de alimentos donde conviven plantas forestales, frutales más cultivos anuales, animales y los seres humanos.

En 2016 en el territorio ahora distritos de San Francisco Menéndez y San Pedro Puxtla se inició con un proyecto piloto fomento de la agricultura sostenible a través de fomento de sistemas agroforestales bajos el financiamiento del FIAES. Este proyectó genero nuevas iniciativas promovieran este tipo de acciones en el territorio y ampliando su área de cobertura.

Este tipo de SAF permiten a las personas agricultoras producir sus alimentos y sembrar árboles frutales y forestales en un mismo espacio esta acción a su vez nos permite conservar y restaurar el recurso forestal que en una misma acción permite conservar el recurso agua y suelo; ya que, se sabe que con la conservación de árboles se mantiene la infiltración de agua y se retiene el arrastré del suelo y por ende al sembrar arboles sembramos agua al manto acuífero.



18. La importancia del uso de microorganismos líquidos y biofermento para un mejor suelo



Mauricio Grijalva, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

La utilización de buenas prácticas agrícolas para el manejo adecuado de nuestros suelos y cultivos es importante para mantener la fertilidad tener un mejor aprovechamiento de los recursos, FUNDESYRAM ha sido uno de los principales pioneros en la utilización de estas prácticas en las diferentes zonas que se interviene. Durante mucho tiempo se ha venido trabajando con las ecotecnologías y en casos mejorando algunas de ellas.

En lo personal una de las ecotecnologías utilizadas que puedo resaltar es el uso de insumos agroecológicos para el manejo apropiado de los suelos y los cultivos, como parte de mi experiencia en la utilización de insumos agroecológicos he tenido la oportunidad de ver el uso de insumos como lo son los microorganismos líquidos para limpieza de los suelos agrícolas antes de la siembra,

también el uso de estos para la elaboración de otros insumos para la fertilización de los cultivos de una manera más amigable con el medio ambiente.

Una de las experiencias que se pueden mencionar es el uso de los microorganismos líquidos y el uso del biofermento de estiércol de vaca enriquecidos con sales minerales, estos insumos se han experimentado por uno de los productores que se atienden por medio de los proyectos en San Pedro Puxtla estos han sido utilizados de manera foliar para el cultivo de guayaba con los que ha tenido un gran resultado en la floración, el productor Pablo Osorio menciona que en partes específicas dentro de la parcela donde se encuentran una cantidad de árboles de guayaba ha tenido mayor producción de flor desde que utiliza estos dos insumos, los cuales los ha utilizado con frecuencia de 15 días con los cuales ha aumentado la producción lo que proporciona un aumento en los ingresos económicos por la venta de la fruta con lo que se puede corroborar que se tiene un gran resultado utilizando esta ecotecnología.



19. Sistemas domésticos de captación de agua de lluvia



Noel León, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

¿Qué son las ecotecnologías?

Las ecotecnologías son técnicas de uso eficiente de energía que se utilizan como alternativas integrales sostenibles para la producción agrícola y pecuaria, manejo de recursos naturales como el bosque, el agua, energía, suelo, utilización de elementos para la construcción de vivienda y otras estructuras, las que combinadas con técnicas y procedimientos sencillos pueden apoyar a las familias para su propio consumo y generación de ingresos. (INCAP, s.f.)

Los sistemas de captación de agua de lluvia (SCALL) son una ecotecnología alternativa para el abastecimiento de agua en los hogares, especialmente en zonas donde el recurso hídrico es escaso o de baja calidad. Estos sistemas consisten en aprovechar la precipitación que cae sobre los techos u otras superficies impermeables, y almacenarla en tanques o cisternas para su uso posterior. El agua captada puede destinarse a fines domésticos como lavado de ropa, riego de plantas, limpieza del hogar o incluso consumo humano, siempre y cuando se apliquen los tratamientos adecuados para garantizar su potabilidad.

Los beneficios de los sistemas de captación de agua de lluvia son múltiples: reducen la dependencia de las fuentes convencionales de agua, como pozos o redes públicas; disminuyen el costo del

servicio de agua potable; contribuyen a la conservación del medio ambiente al evitar la sobreexplotación de los acuíferos y la generación de aguas residuales; y mejoran la calidad de vida de las familias al brindarles una mayor seguridad hídrica. (IITAC, 2023)

Bibliografía

IITAC. (13 de marzo de 2023). *Sistemas de captación de agua de lluvia*. Obtenido de <https://www.iitaac.org.mx/sistemas-de-captacion-de-agua-de-lluvia/>

IITAC. (s.f.). *SCALL*. Imágenes obtenidas de <https://www.iitaac.org.mx/scall/>

INCAP. (s.f.). *Ecotecnologías*. Obtenido de <https://www.incap.int/index.php/es/ecotecnologias>



20. Las ecotecnologías para una mejor producción ecológica de alimentos



Alberto José Santana, FUNDESYRAM

Producción ecológica de alimentos

En la finca de don Jorge ubicada en Ahuachapán es un ejemplo a seguir de la transición de una agricultura agroquímica a una agricultura agroecológica fue contactado a través de diversos proyectos realizados en la zona y así fue como nos compartió parte de su trayectoria nos comenta que ha comprendido la importancia del suelo ya que da soporte a las plantas y es adecuado para que la interacción de microorganismos se dé perfectamente y así nuestras plantas se desarrollen perfectamente

Dentro de la finca el suelo se trata como ente vivo ya que en él viven miles de microorganismos que ayudan a la disponibilidad de nutrientes y bajan incidencia de plagas y enfermedades que atacan nuestros cultivos

Algunas actividades y prácticas que se realizan dentro de la producción son: terrazas continuas que permiten la retención de suelo, infiltración de agua así mismo la incorporación de materia orgánica al suelo para acumular en el tiempo nutrientes y enriquecerlo con microorganismos benéficos

El particularmente practica la labranza mínima ya que esto le permite airear el suelo y que los microorganismos que encontramos en los primeros 30 cm de suelo permanezcan en esa zona realizando sus labores de descomposición y aumentando la riqueza de nuestro suelo

También se realiza rotación de cultivos que permite cortar ciclo de enfermedades y plagas así mismo cada plantación extrae diferentes nutrientes del suelo sin desgastarlo, en este caso la rotación se realiza con diferentes cultivos como se describe a continuación utiliza como primer cultivo un tubérculo como la papa, como segundo cultivo una leguminosa como el frijol para utilizarlo como fijador de nitrógeno, alimento y cobertura vegetal seguimos como tercer cultivo lechuga como cuarto cultivo aromáticas y se termina el ciclo con papaya y es así como se vuelve a iniciar con la rotación de cultivos el cual ha traído grandes beneficios a la parcela.

También se inició a realizar compostaje que es un proceso de 3 meses en la cual se realiza un proceso de reciclaje de residuos orgánicos en un abono natural de alta calidad en la cual se incluyen restos de frutas, verduras, cáscaras de huevos, hojas secas, ramas, entre otros, para mejorar las condiciones del suelo y a bajar los costos de producción y aumentar las ganancias.



21. Las ecotecnologías como técnicas y procesos para un uso eficiente de los recursos naturales



Magali Martínez, FUNDESYRAM

Las ecotecnologías son como esas ideas ingeniosas, técnicas y procesos donde se aprovechan eficientemente los recursos naturales y materiales sin dañar lo que nos rodea, por lo que busca soluciones integrales para enfrentar los desafíos actuales. Ante la preocupación por el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, se está implementando a la conservación ambiental, potencia al desarrollo económico y mejora la calidad de vida de las comunidades. En la tierra que se utiliza para cultivar, en lugar de solo arar y usar agroquímicos muy peligrosos, aprendamos a trabajar de forma amigable con la naturaleza, así mismo dejemos que la tierra respire sin ararla tanto con maquinaria pesada, aplicaciones de químicos, entre otras malas prácticas, si no que hacer uso de lumbricultura, cualquier tipo de abono orgánico, practicar rotaciones de cultivos y hacer uso de abono natural (compostaje) en lo que se hace uso de hojas, restos de verduras, frutas, cascaras de huevo, entre otros ingredientes de cocina que ayudan a la formación de materia orgánica, lo cual ayuda a la tierra ser rica en nutrientes para mejorar la fertilidad y microorganismos del suelo.

El modo de uso del suelo esta de la mano con las ecotecnologías de cultivos, en vez de estar trabajando con una sola forma de cultivar, hay que probar con diferentes formas de cultivo como policultivos, sistemas agroforestales, trabajar con variedades locales que sean resistentes a los altos cambios de climas y temperaturas, realizar un buen manejo integrado de plagas, es decir, usar las diferentes estrategias de controles que existen. En el uso de agua que bebemos y usamos: En lugar

de desperdiciarla, la recolectemos cuando llueva, como cuando poníamos baldes o cualquier tipo de recipiente de niños, para el riego de las plantas poquito a poco, solo lo que necesitan, como cuando cuidamos una mascota sedienta. Incluso podemos limpiar el agua que usamos en casa de forma natural, como si la misma tierra nos ayudara a filtrarla, por lo que podemos usar técnicas como captación de agua lluviosa, ahorradores de agua como cerrar bien chorros, grifos, etc., para no desperdicios, entras otras técnicas.

Realización de casas en las comunidades: Construyen con lo que hay cerca, como el barro o la madera, se utilizan porque son frescos y no contaminan. Diseñan las casas pensando en el sol, la lluvia y el viento para que sean seguras, acogedoras y frescas sin necesidad de gastar tanta luz, las personas que no poseen recursos, actualmente hacen uso de paneles solares lo cual es energía renovable así tienen la dicha de tener luz por las noches en sus hogares, hay muchas organizaciones las cuales realización muchas actividades donde la comunidad participe y obtengan conocimientos de cómo se hacen los huertos para que puedan poseer comida, para que puedan compartir la cosecha con quien deseen, por lo que hay una educación ambiental incluyendo la separación de la basura para que se conviértala en algo útil como materia orgánica y reutilizar.



22. Promoviendo la restauración del bosque de recarga hídrica con ecotecnologías sostenibles



Claudia Sánchez, FUNDESYRAM

Un eje central del componente 2 del proyecto RECLIMA, enfocado en la restauración del bosque de recarga hídrica, el cual se implementa con la carta de acuerdo FUNDESYRAM-FAO es la promoción y adopción de ecotecnologías para el manejo apropiado del suelo y el agua, demostrando resultados tangibles en las fincas y el bosque en general que es fuente de vida de las familias de Jujutla. De dicho bosque extraen el 100% de agua que utilizan para consumo y uso doméstico en general, además de los caudalosos y vírgenes ríos que nacen en dicha zona.

En esta etapa con el apoyo técnico y las capacitaciones brindadas por el proyecto, tanto a las organizaciones locales manejadoras del agua como a productores quienes mantienen una activa participación en la ejecución del proyecto; se están estableciendo sistemas que no solo responden a los desafíos climáticos, sino que también mejoran la productividad y la sostenibilidad de las prácticas agrícolas, a través de la implementación de ecotecnologías para la restauración de dichas fincas.

Dentro de las ecotecnologías de restauración implementadas en el distrito Jujutla podemos mencionar las siguientes:

Revegetación con especies nativas; realizando acciones de restablecimiento de la vegetación del bosque en áreas dañadas, degradadas o críticas, estableciendo especies principalmente nativas y o adaptadas al entorno. Se realizan igualmente trasplante y rescate de especies ya existentes en el bosque para acelerar el proceso natural de restauración del bosque.

Conservación del suelo; realizando prácticas y técnicas que ayudan a minimizar en gran medida la erosión y degradación, mejorar la calidad y fertilidad de este. Entre ellas tenemos la incorporación de rastrojos, establecimiento de barreras vivas y muertas, carrileo, terraceado, la no quema.

Siembra y cosecha de agua; esta inicia desde la siembra de árboles con propósito de captación de agua en la finca hasta la realización de terrazas o banquinas como lo llaman en las comunidades, la elaboración de acequias y cajuelas de captación e infiltración de agua y nutrientes que además les sirven a los sistemas agroforestales. Esta ecotecnología se implementa utilizando un “nivel tipo A”, elaborado con materiales locales, el cual permite trazar curvas al nivel del terreno.

Todas estas acciones se efectúan luego de realizar una identificación de zonas estratégicas dentro de la finca, con el propósito de impactar en la recarga de los acuíferos y reducir la escorrentía según la ubicación y condiciones que se encuentren las fincas.

El proyecto RECLIMA, a través de su Componente 2, continúa trabajando activamente no solo en el distrito Jujutla, pues también se ejecuta en Ahuachapán sur, centro y norte, brindando el apoyo necesario para que estas ecotecnologías se consoliden y se expandan a más familias y comunidades. El compromiso con un manejo sostenible del suelo y el agua es fundamental para construir un futuro más resiliente y productivo frente a los desafíos del cambio climático en el territorio. Ya se puede valorar que los impactantes resultados nos están permitiendo recuperar de manera eficiente y sostenible ecosistemas degradados en la zona de recarga hídrica del corredor seco de El Salvador.



23. Soluciones comunitarias sostenibles ante los desafíos ambientales y productivos



Luis Rene Arévalo Moran, FUNDESYRAM

En muchas comunidades rurales de El Salvador, vivir del campo se ha vuelto una lucha diaria. Antes la lluvia era más segura, la tierra rendía mejor y todo salía más barato. Pero ahora el cambio climático ha causado que producir no sea rentable, y los insumos cuestan un montón. Por si fuera poco, se siguen usando químicos en exceso, se talan árboles sin control, y eso solo empeora las cosas.

Ante todo, eso, sé ha comenzado a buscar soluciones a su manera. Una de las que más ha dado resultado son las ecotecnologías. Aunque suene a palabra complicada, en realidad son prácticas sencillas que combinan el conocimiento de antes con ideas nuevas, pero aterrizadas a lo que se vive en el territorio.

En lugares como Jujutla, por ejemplo, la misma gente ha comenzado a implementar formas para que el agua se infiltre más, evitar que el suelo se pierda nutrientes mediante la erosión y el uso de abonos orgánicos. No es nada del otro mundo, pero funciona. Usan plantas que protegen el terreno, hacen barreras vivas, y poco a poco la tierra se empieza a recuperar.

También se están levantando huertos caseros usando semillas criollas y fertilizantes que se hacen en casa. Gracias a eso, muchas familias ya cultivan su propia comida, comen mejor, gastan menos y, lo mejor, es que están dejando de depender tanto de químicos que solo dañan el ambiente y la salud.

Con los animales también hay cambios. Hay familias que ya están practicando el pastoreo rotacional y usan remedios naturales para mantener sano al ganado. Además, no se desperdicia nada: lo que sobra del cultivo o de la cocina se usa como alimento para los animales. Eso ayuda un montón, sobre todo cuando no hay mucho presupuesto.

En las casas, se están usando estufas mejoradas que no llenan todo de humo, baños secos que no contaminan el agua, y hasta biodigestores. Y ya hay cantones donde pusieron paneles solares, lo cual es una bendición donde la luz no llega o es demasiado cara. Son tecnologías pensadas para mejorar la vida cotidiana sin dañar el entorno.

Todo esto es que no son ideas que vienen de fuera, sino que nacen en las mismas comunidades. Organizaciones como FUNDESYRAM han estado ahí, no para imponer, sino para acompañar y construir junto con la gente. Eso se nota. Porque cuando las cosas se hacen entre todos, funcionan mejor y duran más.

Y lo más importante de esto no es solo que se mejora la producción o que se cuida el medio ambiente. También se fortalece la comunidad, se recuperan saberes de nuestros abuelos y abuelas, y se abre la puerta a una forma de vida más justa y nuestra. Porque al final, vivir bien no tiene que ver con tener más, sino con cuidar lo que somos y lo que tenemos.



24. Alternativas de riego por goteo caseros para huertos o macetas



David Rauda, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

Este tipo de riego es una alternativa para tomar en cuenta que muchas veces por el tiempo no podemos estar atentos a nuestras plantas o huertos por lo que se recomienda esta técnica, normalmente se utilizan materiales que se reciclan o también se les puede dar un nuevo uso como son las botellas plásticas de agua o de jugos que ya no se utilizan, las que se recomiendan son de un galón pero también pueden ser de mayor tamaño como para regar un árbol frutal, en el caso de las macetas pequeñas se recomienda las de un litro o litro y medio, la forma en que se hace esta técnica es algo sencillo ya que simplemente se selecciona el tamaño adecuado de la botella y luego se le marca o se le hacen unas flechas que determinará la dirección donde estarán los hoyos, de esta manera nos permitirá ubicarla donde más se necesita la gota de agua guiándonos por la marca, ya con la identificación se utiliza un alambre número 10 o un desarmador de un diámetro delgado para no hacer un orificio muy grande, para hacer el agujero se calienta el alambre y se perfora la botella a un centímetro del fondo por donde saldrá la gota de agua, lo que hay que tomar en cuenta es que con la tapadera se regula el flujo de agua, es decir la cantidad de agua que estaría saliendo de la botella, se recomiendan hacerle dos o tres agujeros para una mejor distribución del agua en las raíces de las plantas

Ya preparada la botella se hace un hoyo en el suelo o en la maceta en donde están las plantas que hay que regar el hoyo tienen que ser del diámetro de la botella con una profundidad de unos cinco centímetros de la superficie, luego se entierra con los agujeros en dirección a las raíces de las plantas, y es con la tapadera con que se define la cantidad de agua que se requiere si se deja muy abierta el agua saldrá muy rápido y si se cierra por completo el agua no circulara por los agujeros así que se tiene que dejar un poco apretada sin presionar hasta el fondo observando que las burbujas sean pequeñas con una liberación lenta, porque lo ideal es que el goteo sea continuo para que sea eficiente.

Para que el sistema empiece a trabajar se llena con una regadera o manguera y luego se tapa y es aquí donde se regula el tapón al principio se pueden ver burbujas grandes, pero al ir cerrando se estabilizan y empieza a trabajar bien y eficiente, y depende del tamaño de la botella así se estaría haciendo la nueva recarga del agua.

Este es un sistema muy simple fácil de realizar y con una eficiencia muy buena para el cuidado de nuestras plantas.



25. Ecotecnologías: Una forma práctica de mejorar la vida de las familias salvadoreñas



Rosa Peñate, FUNDESYRAM

No es un secreto que El Salvador presenta innumerables controversias con respecto a su medio ambiente. Cada vez se siente más cómo la tierra va empobreciendo sus recursos, hay menos agua, y se siguen usando químicos en cantidades desmedidas. Y si a eso le sumamos la deforestación y cómo el clima se ha vuelto cambiante en los últimos años, pues la cosa se complica. Esto afecta tanto al campo como a la mesa de las familias y nuestro país no está exento de esa problemática.

Pero en medio de todo este panorama complicado, hay ideas que sí están ayudando, como las famosas ecotecnologías. A muchos les puede sonar como algo moderno o caro, pero la verdad es que son actividades bastante sencillas. Son combinaciones entre conocimientos que la gente ya tenía de forma empírica que se ha transmitido de generación en generación y formas nuevas de cuidar los recursos sin tener costos adicionales, lo mejor es que se pueden aplicar en cualquier comunidad.

En algunas zonas como el departamento de Ahuachapán, por ejemplo, donde la tierra ya está desgastada por tanto uso de agroquímicos que dañan el ecosistema y sus recursos, organizaciones como FUNDESYRAM está apoyando con prácticas sustentables que ayudan a recuperar el suelo. Se habla de usar abonos naturales, plantar barreras vivas, y sembrar cultivos que cubren la tierra y evitan que la lluvia ocasione erosión en zonas vulnerables, dichas actividades no requieren uso de maquinaria agrícola o grandes inversiones.

Al igual que en el departamento de Ahuachapán se realizan dichas actividades en Sonsonate o Usulután, hay muchas familias que ya están haciendo huertos usando semillas tradicionales, abonos caseros, y realizan sus propios biofertilizantes. Esto no solo mejora la calidad de los alimentos, sino que también permite cuidar los recursos como el suelo, agua y también permite tener un ahorro familiar que tenga como finalidad lograr cosechas saludables.

En el caso del manejo de aves de corral y ganadería tradicional ya se están usando técnicas que no son nuevas, pero sí muy útiles. Como rotar el pasto, usar plantas medicinales para tratar

enfermedades o aprovechar los desechos de cocina como alimento para gallinas y cerdos. Pequeñas cosas, pero que hacen diferencia.

En otras comunidades de lugares como Morazán o La Libertad, se están poniendo estufas mejoradas y baños secos. Estas tecnologías, aunque sean sencillas, cambian la vida de las personas. Cocinar sin tener que dañar la salud humana de verdad hace la diferencia.

Otro punto fuerte es la energía eléctrica, en muchas zonas rurales no hay acceso a este servicio o es demasiado alto el costo que se tiene que realizar, ahí es donde entran la implementación de tecnologías innovadoras como lo es el uso de paneles solares o biodigestores. FUNDESYRAM, por ejemplo, ha apoyado bastante dichas iniciativas y el resultado es que hay más familias que pueden tener electricidad limpia sin depender de las empresas grandes o tener que pagar altos costos por dicho uso.

Lo que me parece más importante de todo esto es que estas soluciones nacen desde abajo, desde la gente. No vienen de fuera ni son ideas que solo se ven en los libros. Son cosas que funcionan porque están adaptadas a la realidad salvadoreña.

Cuando las personas se organizan para trabajar en un proyecto de este tipo se les brinda orientación de cómo hacer para implementar un huerto familiar, una compostera, se nota que también mejora la convivencia. Se crea confianza, se comparten saberes, y eso fortalece a la comunidad.

Además, otro de los objetivos con estas tecnologías es abrir oportunidades para jóvenes que ya están aprendiendo a fabricar sus propios biofermentos, otros están realizando réplicas de adopción de estas tecnologías a otras familias. Incluso se puede emprender con eso. Todo esto contribuye para la generación de ingresos de las familias de escasos recursos, es una manera distinta de generar ingresos, sin necesidad de migrar o depender de trabajos inestables.



26. Reservorios cubiertos con geomembranas una solución eficiente para la gestión del agua.



Kedvin Eduardo Rodríguez, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

En un país como El Salvador que llueve más de los 1,800 mm al año y el acceso al agua es cada vez más crítico, los reservorios cubiertos con geomembranas han emergido como una tecnología innovadora para la conservación y el almacenamiento eficiente de este recurso. Estos sistemas ofrecen una solución eficaz para evitar la evaporación, la contaminación y la filtración del agua, garantizando su disponibilidad para usos en riego, cultivo de tilapias, para consumo humano o animal.

Las geomembranas son láminas de polietileno de alta o baja densidad que actúan como barreras impermeables. Se utilizan en distintos sectores para contener líquidos y evitar filtraciones, reduciendo así la pérdida de agua y el impacto ambiental. En reservorios, estas membranas se colocan en el fondo y los laterales del depósito, y en algunos casos, también se emplean como cubiertas.

Ventajas de los reservorios cubiertos con geomembranas

1. Reducción de la evaporación: Al cubrir el agua con una geomembrana, se minimiza la pérdida por evaporación.
2. Prevención de la contaminación: La cubierta impide que polvo, residuos, químicos y microorganismos afecten la calidad del agua.
3. Mayor durabilidad: Las geomembranas son resistentes a factores climáticos extremos y tienen una vida útil prolongada.
4. Menor proliferación de algas y bacterias: Al limitar la exposición al sol, se reduce el crecimiento de algas y organismos que afectan la pureza del agua.
5. Eficiencia en el uso del recurso: Al minimizar pérdidas y filtraciones, se optimiza la cantidad de agua disponible.

Aplicaciones en distintos sectores

Los reservorios cubiertos con geomembranas tienen múltiples aplicaciones, entre ellas:

- Agricultura: Almacén de agua para riego, sin pérdidas por evaporación y filtración.
- Sistemas de agua potable: Protección de reservas destinadas al consumo humano.

Consideraciones en la instalación.

Para garantizar un desempeño óptimo, es clave contar con una geomembrana de calidad y una instalación profesional. Algunos aspectos clave incluyen:

- Selección del material adecuado: Las geomembranas pueden ser de alta y baja densidad, dependiendo de la aplicación para que se requiera para el caso de pequeños reservorios entre 25 y 100m³, podemos utilizar la geomembrana de 1 milímetro de espesor.
- Preparación del terreno: La superficie debe estar libre de piedras y objetos punzantes que puedan dañar la membrana, adicional se recomienda el uso de geotextil no tejido en grado 1600 en adelante.
- Sistema de anclaje: Asegurar la fijación de la geomembrana para evitar desplazamientos por viento o presión del agua, esto se realiza construyendo una zanja de anclaje alrededor del reservorio.

La unión entre paneles de geomembrana se realiza por medio de una termofusora la cual mediante calor fusiona los paneles y realiza una unión impermeable.



27. Las Ecotecnologías en la producción de granos básicos



Paola Godínez, FUNDESYRAM

Las ecotecnologías son un conjunto de principios ecológicos y conocimientos integrados estos pueden ser ancestrales o técnicos trayendo beneficio al suelo, agua, cultivos, para cuidar el medio ambiente y con esto mejorar la calidad de vida de todos, la calidad del aire reduce la contaminación del agua, suelo, lo más importante y por lo que todos los técnicos tendríamos que apostar es sobre la biodiversidad y los rescates de prácticas ancestrales que estas eran más armoniosas con el medio

Con la experiencia en campo se ha demostrado que al manejar los cultivos con buenas prácticas o manejos integrados los resultados son más favorables no solo en producción, si no en el mejoramiento del suelo se ha visto que al realizar manejo de rastrojos en las parcelas podemos ver cómo hay crecimiento de microorganismos y que los suelos empiezan a mejorar ya no son suelos desnudos, que están expuestos a diversos factores guardan humedad y cuentan, con una cobertura de la cual si se benefician para el buen manejo de agua, existen prácticas de las que se han replicado en las comunidades la cosecha de agua se ha logrado el aprovechamiento de aguas lluvias para uso en la agricultura y uso doméstico, las zanjas de infiltración es otra practica que se ha realizado al igual que el cajueliados de los que se tiene buenos resultados. En el cantón Rodeo del distrito de Tacuba, Ahuachapán se inició a trabajar con productores para la adopción de ecotecnologías lo cual a la misma vez trajo organización comunitaria.

Don José es un agricultor con muchos años de experiencia, en producir granos básicos formo parte del grupo inicio con la diversificación de su parcela y también por la implementación de las practicas que van de acorde con la ecotecnología , realizo zanjas de infiltración en su parcela que le favoreció mucho con la retención de tierra y también en la infiltración de agua, también implemento la práctica de manejo de rastrojos, cosecha de agua, aprendió sobre la elaboración de insumos orgánicos y luego lo replicaba, para realizarlo en sus parcelas don José es un referente de la comunidad, tanto en organización como en producción de cultivos esto va en marcado a que en su parcela siempre se encuentra diversidad de frutas es una parcela modelo donde se replicado, muchas prácticas de interés comunitario .

Es importante siempre recordar que más tecnología no significa más química si no más inteligencia ecológica.



28. Ecotecnologías para el manejo apropiado de plantas ornamentales



Dora Alicia García, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

Plantas ornamentales dentro de las viviendas, genera un ambiente positivo y transmite energía. Las plantas ornamentales dentro de las viviendas no solo embellecen los espacios, sino también ofrecen varios beneficios que ayudan a un ambiente positivo y desestresaste, generando energía y motivación.

Normalmente sembramos una planta ornamental dentro de la casa con el fin de crear un ambiente agradable, sin embargo, puede tener un doble propósito esa planta que sembramos, por ejemplo, si colocamos plantas aromáticas nos ayudan a purificar el aire y darle un olor agradable. También la colocación de plantas en el hogar nos ayuda a reducir el estrés, al ver las plantas podemos disminuir la ansiedad y promover la relajación. En un mundo cada vez más acelerado y digitalizado, el regreso a lo natural dentro del hogar es más que una tendencia: es una necesidad.

Beneficios físicos que genera tener plantas dentro de la vivienda: Purificación del aire: Muchas plantas ayudan a filtrar toxinas y contaminantes del aire. Aumento de la humedad: A través de la transpiración, las plantas liberan vapor de agua, lo que puede mejorar la calidad del aire en ambientes secos. Reducción del polvo: Algunas plantas ayudan a reducir el polvo en el aire al capturarlo con sus hojas.

Beneficios psicológicos que genera tener una planta dentro de la vivienda: Reducción del estrés y la ansiedad, Mejora del estado de ánimo: Cuidar plantas puede fomentar sentimientos de bienestar, satisfacción y logro. Aumento de la productividad y concentración: Estudios han demostrado que tener plantas en espacios de trabajo mejora el enfoque y el rendimiento. Conexión con la naturaleza: Favorece una sensación de conexión con el entorno natural, especialmente importante en entornos urbanos.



29. Importancia de las ecotecnologías en las comunidades



Lorena Jazmín Ramírez, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

Las ecotecnologías son prácticas y herramientas basadas en el conocimiento ecológico que permiten aprovechar los recursos naturales sin degradarlos. Aplicadas a la agricultura, ayudan a mantener la fertilidad del suelo, conservar el agua, reducir el uso de productos químicos y aumentar la productividad de manera sostenible. ([Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá \(INCAP\)](#). (s.f.). *Ecotecnologías*)

FUNDESYRAM, a través de proyectos ejecutados y en ejecución, enseña a las personas a utilizar ecotecnologías que ayudan a cuidar el medio ambiente y a aprovechar mejor los recursos naturales, una de ellas es promover con los agricultores la reducción del uso de agroquímicos. Esta sensibilización se realiza a través de las diferentes capacitaciones en las escuelas de campo, en donde se enseña a los productores a utilizar insumos orgánicos y otras técnicas como el manejo integrado de plagas, conservación de suelos, etc., en dichas jornadas se realizan diferentes prácticas, como la elaboración de Abono tipo Bocashi, repelente M5, foliares, bioestimulantes etc., y se les explica la importancia de implementar estos insumos en sus parcelas, ya que al utilizarlos producirán alimentos sin químicos los cuales serán más nutritivos y contribuirán al mejoramiento de su salud y la de su familia.

También se les da a conocer que el utilizar estos insumos orgánicos ayuda a la protección y regeneración del suelo, reducen la contaminación ambiental y son más económicos a largo plazo debido a que muchos se pueden elaborar con residuos agrícolas, estiércol, restos de vegetales y otros materiales que se pueden encontrar fácilmente en casa.

Enseñarles a los agricultores sobre ecotecnologías es fundamental porque les brinda herramientas para producir de manera más sostenible, eficiente y rentable. Al adoptar estas prácticas, no solo protegen el medio ambiente y sus propios recursos naturales, sino que también mejoran su calidad de vida, fortalecen su autonomía y contribuyen a un futuro más justo y resiliente para sus comunidades.

Y para finalizar, es importante que apliquemos estas ecotecnologías en nuestro hogar ya que son una forma efectiva de cuidar el medio ambiente, ahorrar recursos y mejorar nuestra calidad de vida. Algunas ecotecnologías que podemos poner en práctica son: Instalar focos LED en nuestra vivienda debido a que son ahorradores de energía y más duraderos, realizar la separación y reciclaje de residuos, producir alimentos frescos y sin químicos por medio de un huerto casero, y por último el ahorro y uso eficiente del agua. Todas estas acciones pueden parecer pequeñas, pero ayudan en gran manera al medio ambiente y a nuestro bienestar.



30. Reciclado del agua a través de biojardinera y cosecha de agua de lluvia



Álvaro Pérez, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

La ecotecnología es el uso de técnicas y herramientas que nos permiten la interacción entre la sociedad y el medio ambiente buscando la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de los recursos mediante el medio que los rodea y la naturaleza misma.

Como FUNDESYRAM el concepto ecotecnología se simplifica en la práctica y orientación en la funcionabilidad del entorno que nos rodea, mediante métodos de reciclaje diseño y espacio en otras palabras la orientación y ordenamiento de lo que contamos en el entorno.

La importancia de estas ecotecnologías les permite apropiarse de conocimientos y prácticas que favorecen al desarrollo personal y a simplificar las actividades del hogar.

En el 2018 en el distrito de San Pedro Puxtla, FUNDESYRAM ejecuto un proyecto con el objetivo de promover ecotecnologías en la cual se implementaron algunas, biojardinera, cosecha de aguas lluvias, acequias de infiltración, así mismo la reutilización botellas plásticas y llantas como barreras de retención. Cabe mencionar que cada una de estas ecotecnologías en este distrito aún están funcionando.

Todo esto es posible gracias al apoyo y seguimiento que FUNDESYRAM mantiene en este lugar y permite que las eco comunidades se apropien de estas ecotecnologías y las sigan poniendo en práctica motivo por el cual me satisface ser parte de este proceso y cambios en las zonas semi rurales de este distrito, En la actualidad contamos con una cosecha de agua lluvia que nos permite minimizar el desperdicio de agua ya que es aprovechado en su totalidad, también en la zona hay barias biojardinera que están funcionando esto permite dar un buen trato a las aguas grises permitiendo la disminución de enfermedades por el dengue y digestivas. las acequias de infiltración han evitado la erosión del suelo ya que las correntadas anteriormente arrastraban todo a su paso y con los asequis se ha disminuido la erosión de los terrenos.

El involucramiento de las familias en este proceso fue clave para que se desarrollara con éxito dicho proyecto que llevaba por nombre AGUA Y SALUD PUXTLA del cual estamos agradecido y confiamos en FUNDESYRAM que siempre nos tomara en cuenta en futuros proyectos.



31. Uso de cajuelas de infiltración de agua para la conservación de suelos



Mirella Hernández Mártir, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

La conservación de suelos es importante para garantizar la sostenibilidad de los cultivos, es decir, un suelo sano puede proporcionar los nutrientes necesarios que las plantas necesitan para su desarrollo y crecimiento. Además, contribuye a prevenir la erosión del suelo, ayuda a la retención de agua y reduce el uso de agrotóxicos que dañan la tierra.

Sin prácticas adecuadas de conservación, la tierra va perdiendo su fertilidad y afectando la productividad agrícola. Por esa razón, FUNDESYRAM, promueve el uso de ecotecnologías que generen un impacto positivo al desarrollo y medio ambiente. Una de estas ecotecnologías es el uso de cajuelas de infiltración de agua, estas permiten captar agua lluvia para que sea absorbida por el suelo y así prevenir la degradación.

Estas son estructuras que sirven para captura e infiltración de agua en el suelo, generalmente se realizan en lugares donde existe café, con medidas de 20 cm de alto por 40 cm de largo por 20 cm de ancho, generando mayor productividad y sobre todo retención de agua.

Las cajuelas de infiltración es parte de una de las técnicas que se ejecutaran en el proyecto RECLIMA, para la restauración de 1620 hectáreas en 6 distritos de Ahuachapán, Tacuba, Atiquizaya, Ahuachapán Centro, Jujutla, Guaymango y San Francisco Menéndez. Con el enfoque de recuperar ecosistemas degradados se realizarán diferentes obras de conservación de suelos que den paso a la sostenibilidad y generar ecosistemas resilientes al cambio climático.

“Proteger el suelo es proteger el futuro de la agricultura y la seguridad alimentaria”



32. Ecotecnologías para la vida sostenible cuidando el suelo, el agua,



Alejandra Corado, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

Vivimos en una época donde el deterioro ambiental, el cambio climático, la escasez de agua y la degradación del suelo amenazan seriamente la vida en las zonas rurales y urbanas. Frente a estos desafíos, es urgente buscar formas de producción y convivencia más sostenibles, que garanticen la seguridad alimentaria, la salud del medio ambiente y el bienestar de las personas.

En este contexto surgen las ecotecnologías, soluciones tecnológicas apropiadas que integran saberes ancestrales, prácticas agroecológicas y conocimientos científicos modernos. Estas tecnologías están diseñadas para ser accesibles, adaptables al entorno local y respetuosas con los ecosistemas. Son una herramienta poderosa para las comunidades que desean vivir en armonía con la naturaleza y ser más resilientes ante los efectos del cambio climático.

Este artículo ofrece una visión integral de las principales ecotecnologías agrupadas por área de intervención: suelo, agua, cultivos, animales, vivienda, organización comunitaria y energías renovables.

Manejo Sostenible del Suelo

El suelo es un recurso vital para la producción de alimentos y el equilibrio ecológico. Sin embargo, las prácticas agrícolas intensivas, la deforestación y el uso de agroquímicos lo han erosionado, compactado y contaminado en muchas regiones.

Ecotecnologías para cuidar el suelo:

- Terrazas agrícolas: Se construyen en laderas para reducir la pendiente, controlar la erosión y aumentar la retención de agua. Son especialmente útiles en zonas montañosas.
- Curvas a nivel: Son líneas de siembra diseñadas siguiendo la topografía del terreno para disminuir la escorrentía y conservar el suelo fértil.
- Abonos orgánicos: Como la composta, el Bocashi y la lombricomposta, que mejoran la estructura del suelo, aumentan la fertilidad y restauran el microbiota benéfico.
- Rotación y asociación de cultivos: Previenen el agotamiento del suelo y ayudan al control natural de plagas y enfermedades.
- Coberturas vivas y muertas: Protegen el suelo contra el sol, la lluvia y el viento, y mejoran su capacidad de retención de agua.

Uso Eficiente y Sustentable del Agua

El agua es un recurso cada vez más escaso debido al cambio climático, la deforestación y la contaminación. La gestión adecuada del agua es clave para la producción agrícola, el consumo humano y la salud de los ecosistemas.

Ecotecnologías para el manejo del agua:

- Cosecha de agua de lluvia: Captación en techos, patios o microcuencas para almacenar en tanques o aljibes. Ideal para abastecimiento doméstico o riego.
- Zanjas de infiltración y bordos: Canales cavados siguiendo la pendiente del terreno, que capturan el agua de lluvia y permiten que infiltre lentamente, recargando los acuíferos.
- Sistemas de riego por goteo: Reducen el desperdicio de agua al suministrar directamente en la raíz del cultivo.
- Filtros naturales: Como biofiltros o humedales artificiales, que purifican el agua para uso doméstico o agrícola.
- Tanques ferrocemento o geomembranas: Para almacenar grandes cantidades de agua con bajo costo.

Producción Agroecológica y Diversificada

La seguridad alimentaria depende de sistemas agrícolas que regeneren el suelo, aprovechen los recursos locales y mantengan la biodiversidad. Las ecotecnologías permiten cultivar de forma más saludable y sostenible.

Prácticas destacadas:

- Huertos familiares: Espacios pequeños donde se cultivan hortalizas, hierbas y frutales con técnicas agroecológicas, promoviendo la autosuficiencia alimentaria.
- Sistemas agroforestales: Combinan árboles frutales, maderables y cultivos anuales en un mismo espacio. Mejoran la biodiversidad, fertilidad del suelo y capturan carbono.
- Manejo integrado de plagas: Uso de repelentes naturales (como extracto de ajo, chile o nim), trampas y enemigos naturales (mariposas, avispas parasitoides).
- Uso de semillas criollas o nativas: Adaptadas al clima local, resistentes y más nutritivas. Conservan la diversidad genética agrícola.

Producción Animal en Armonía con el Medio Ambiente

El manejo tradicional de animales suele generar problemas como deforestación, contaminación y sobrepastoreo. Las ecotecnologías permiten una crianza más saludable y sostenible.

Opciones ecológicas:

- Sistemas silvopastoriles: Integran árboles, forrajes y animales en un mismo espacio. Mejoran la producción de carne o leche, y restauran el ecosistema.
- Gallineros móviles o integrados: Las aves se mueven por el terreno fertilizando el suelo y controlando plagas, sin sobreexplotar el espacio.
- Estiércol como fertilizante: Aplicado de forma controlada o compostado.

- Biodigestores rurales: Aprovechan los desechos animales para producir biogás y abono líquido (biol), reduciendo el uso de leña y fertilizantes químicos.

Viviendas Saludables y Eficientes

Una casa ecológica no solo es un refugio, sino también un espacio donde se aplican principios de sostenibilidad y eficiencia energética.

Ejemplos de ecotecnologías en la vivienda:

- Estufas ahorradoras de leña: Disminuyen el consumo de leña y la inhalación de humo, protegiendo los bosques y la salud de las mujeres y niños.
- Baños secos o ecológicos: No requieren agua ni drenaje. Transforman los desechos en abono mediante compostaje.
- Techos y paredes aislantes: Usan materiales naturales como paja, barro o botellas recicladas para mantener una temperatura interior agradable.
- Recolección de aguas grises: Para reutilizarlas en el riego de huertos o árboles.
- Uso de materiales locales: Como adobe, caña brava, bahareque o bambú, que reducen la huella de carbono y se integran al entorno.

Organización y Gestión Comunitaria

La tecnología por sí sola no es suficiente. Las ecotecnologías funcionan mejor cuando están respaldadas por la organización y participación de la comunidad.

Formas de organización clave:

- Comités de agua y saneamiento: Gestionan el uso justo y sostenible del agua.
- Bancos comunitarios de semillas: Custodian variedades nativas y promueven su intercambio entre productores.
- Escuelas campesinas: Espacios de aprendizaje horizontal donde se intercambian conocimientos prácticos.
- Mapeo participativo del territorio: Ayuda a planificar el uso del suelo y conservar las zonas ecológicamente frágiles.

Energías Renovables para la Autosuficiencia Energética

El acceso a energía limpia y asequible es un derecho fundamental. Las ecotecnologías ofrecen alternativas a los combustibles fósiles, especialmente en comunidades rurales.

Soluciones energéticas sostenibles:

- Paneles solares fotovoltaicos: Generan electricidad para iluminación, refrigeración y bombeo de agua.
- Calentadores solares de agua: Reducen el uso de gas y leña para baño o cocina.
- Biodigestores familiares: Proveen biogás para cocinar, iluminando cocinas libres de humo.
- Pequeñas turbinas eólicas o hidráulicas: En zonas con potencial de viento o ríos.

LCampo. (2023). *Ecotecnologías*. Incap.int. <https://www.incap.int/index.php/es/Ecotecnologias>

TECNOLOGÍAS PARA EL USO SOSTENIBLE DEL AGUA Una contribución a la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. (n.d.). https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/tecnologias-para-el-uso-sostenible-del-agua.pdf

earthlifeuniversity. (2023, December 22). *Vivienda sostenible: Cómo integrar ecotecnologías en tu hogar*. Earth & Life University. <https://earthuniversity.edu.mx/vivienda-sostenible-integrando-ecotecnologias-en-tu-hogar/>



33. Practicas biológicas en el manejo de suelos y al follaje en el cultivo de pepino



Israel Morales, FUNDESYRAM, San Pedro Puxtla

Para el manejo agroecológico de diferentes cultivos de hortalizas es necesario que las familias y los equipos técnicos, se preparen en el dominio y prácticas de diferentes tecnologías, considerando la diversidad de conocimientos desde la experiencia campesina, las enseñanzas de las Universidades, la experiencia de trabajo y los resultados económicos que respaldan la adopción de las tecnologías de acuerdo a los dominios de recomendación para las familias productoras.

En este artículo comparto las prácticas biológicas que se aplican en general, para los cultivos de hortalizas con manejo agroecológico independientemente del cultivo que vayamos a establecer, iniciando con la incorporación al suelo de bacterias, hongos y levaduras benéficas para mejorar la biodiversidad, y un equilibrio para que las reacciones bioquímicas del sistema radicular sean beneficiosos y amigables para la multiplicación de microorganismos benéficos, que mejoran las condiciones de nutrición y generan barreras para que los cultivos no sean atacados por los patógenos; que siempre tienen en su hábitat natural, como resultado de no aplicar productos químicos mal llamados tratadores de suelos.

Comparto con las personas que van a tener la oportunidad de leer este artículo; la experiencia de uso de Microorganismos nativos, *Trichoderma* y *Bacillus Thuringiensis*, en el manejo del cultivo de pepino, en comunidades del distrito de Suchitoto y en Santa Tecla, territorios de trabajo que me ha asignado FUNDESYRAM, como responsable técnico para la práctica y enseñanza de la producción agroecológica.

Como resultado de las condiciones de cambio climático y como efecto de la aplicación incontrolada de agroquímicos, para las familias campesinas es difícil la producción de pepino a campo abierto, este escenario nos lleva a proponer alternativas que nos permitan producir de acuerdo a la necesidad de las familias y la demanda del mercado local. La problemática identificada en el cultivo de pepino ha sido: ataque de nematodos al suelo, antracnosis en las hojas y perforador del tallo y

fruto, para solucionar este problema hicimos los ensayos de experimentación campesina, encontrado la solución aplicando los productos biológicos, que se detallan en el siguiente párrafo.

Para el control de nematodos se aplica 8 días antes de siembra microorganismos nativos en solución del 100% en dosis de 3 litros por metro cuadrado en cama se siembra y en camellón 1 litro por metro lineal, después de establecido el cultivo se repiten las aplicaciones cada 15 días hasta terminar el ciclo de cultivo.

Para el control de antracnosis se aplica a los 15 días de traspalando, Trichoderma, en dosis de 2 onzas por bomba de mochila de 17 litros, repartir cada 20 días hasta terminar el ciclo del cultivo.

Para el perforador del tallo y fruto, se aplica 50 gramos de Bacillus Thuringiensis por bomba de mochila de 17 litros, la primera aplicación se realiza al inicio de la floración, se recomienda hacer muestreo y cuando se encuentren 1 o 2 larvas por planta hacer la siguiente aplicación y así sucesivamente.

Nota: el costo de las aplicaciones de los productos antes mencionados es barato y se recupera la inversión, para el buen manejo del cultivo de pepino con los productos biológicos que recomendamos en este artículo, es necesario el acompañamiento sistemático de los equipos técnicos para que las personas responsables del manejo de los cultivos tengan dominio de la tecnología.

En el modelo de producción agroecológica, los productos biológicos son una de las mejores alternativas.



34. Ecotecnologías del experimento a la acción manejo agroecológico del cultivo de maíz



Xiomara Reyes, FUNDESYRAM, Suchitoto

Las ecotecnologías son herramientas, conocimientos y prácticas que buscan producir en conjunto con la naturaleza. Pueden ser prácticas de elaboración de abonos orgánicos, sistemas de captación de agua, terrazas de conservación, repelentes naturales o cualquier técnica que regenere la vida y no la degrade.

Pero es importante mencionar lo siguiente, todas estas tecnologías, por sí solas, no tienen impacto. De nada sirve una nueva práctica o innovación si no hay quien la motive, la experimente, la adapte y la comparta. Ahí es donde entra en juego una figura clave: el o la extensionista comunitaria.

Un extensionista, desde la visión de FUNDESYRAM, no es solo alguien que capacita. Es, ante todo:

- Un experimentador: que prueba nuevas formas de hacer las cosas.
- Un validador: que analiza si lo aprendido funciona en su realidad.
- Un demostrador: que aplica en su parcela lo que cree y enseña.
- Un multiplicador: que comparte con humildad y compromiso, sembrando saber en su comunidad.

Validar, demostrar y compartir; en la comunidad de El Papaturro, en Suchitoto, tenemos un claro ejemplo de este proceso, en esta ocasión veremos la parte experimental de Kevin Alemán, extensionista comunitario y productor comprometido con el cambio.

Gracias a las jornadas de formación de FUNDESYRAM, Kevin aprendió un plan de manejo agroecológico, para muchos de los cultivos que él integra en su huerto, y en cultivos de granos básicos. Pero más allá de recibir la teoría, él decidió validar ese conocimiento en la parcela demostrativa con la que cuenta la Escuela Agroecológica en Suchitoto. En un pequeño espacio, formó su parcela demostrativa, donde sembró la variedad de maíz criollo comúnmente conocida como Dulce Miel, con un enfoque 100% agroecológico. En su parcela demostrativa, Kevin aplicó un plan de manejo agroecológico para el maíz criollo, pero también decidió integrar la siembra de yuca de seda, demostrando que una finca diversificada puede ser más eficiente, resiliente y productiva.

La decisión de sembrar maíz junto a yuca no fue al azar. Responde a una visión agroecológica que busca revivir el concepto de la milpa tradicional, adaptándolo a las realidades actuales del suelo, el clima y las necesidades alimentarias locales. Con esta combinación representamos una estrategia concreta de optimización del espacio, aprovechamiento de nutrientes y diversificación alimentaria.

¿Por qué maíz y yuca?

- Complementariedad de raíces: mientras el maíz desarrolla un sistema radicular más superficial, la yuca extiende sus raíces a mayor profundidad, lo que permite aprovechar mejor la estructura del suelo sin competir directamente por nutrientes.
- Cobertura del suelo: la yuca ayuda a mantener la humedad y reduce la erosión en los camellones, especialmente durante la época seca.
- Diversificación alimentaria: integrar dos cultivos básicos asegura acceso a carbohidratos complementarios (almidón de la yuca + almidón y proteína del maíz).
- Reducción de riesgo: si un cultivo falla por plaga o por clima, el otro puede asegurar parte de la cosecha, lo que disminuye la vulnerabilidad económica de las familias.
- Ciclos de desarrollo diferenciados: el maíz tiene un ciclo más corto y alcanza su cosecha mucho antes que la yuca. Gracias a esto, el desarrollo vegetativo inicial del maíz se completa sin que la yuca represente una competencia significativa. Al terminar su ciclo, el maíz deja espacio y luz para que la yuca continúe su crecimiento sin haber sufrido estrés ni limitación en su fase inicial.

Este modelo, aunque sencillo, refleja la esencia de la agroecología: no solo producir alimentos, sino producir conocimiento local, regenerar el suelo, reducir la dependencia de insumos externos y fortalecer la seguridad alimentaria.

Kevin comparte esta experiencia con la esperanza de que más personas se animen a combinar cultivos de manera estratégica, entendiendo que la diversidad en la parcela es una forma de cuidar la tierra y cuidar a quienes la trabajan.

El objetivo no era solo producir, sino demostrar que es posible cultivar sin químicos, con insumos elaborados por los grupos de acción de la comunidad: Bocashi, biofermentos, repelentes naturales como el M5 y microorganismos líquidos.

Ahora, les presento un manejo paso a paso, con bioinsumos elaborados con ingredientes locales

Kevin llevó a cabo el siguiente plan:

- Preparación del suelo con 2 quintales de Bocashi por camellón y aplicación de microorganismos líquidos.
- Día 8: Primera abonada con Bocashi (4 onzas por planta).
- Día 10: Aplicación de biofermento.
- Día 15: Aplicación del repelente natural M5.
- Día 18: Segunda aplicación de biofermento.
- Día 20: Segunda abonada con Bocashi (lo que tome con la palma de la mano).
- Día 25: Segunda aplicación de M5.
- Día 30: Tercera aplicación de biofermento.
- Día 35: Tercera abonada con Bocashi.

El manejo agroecológico aplicado al maíz criollo, como el que se ha implementado en esta experiencia, contribuye a la conservación de su identidad genética. Al evitar el uso de insumos químicos y cultivos transgénicos, se reduce el riesgo de contaminación genética cruzada y se protege la estabilidad de variedades locales adaptadas a las condiciones del entorno. En contraste, el uso prolongado de fertilizantes sintéticos y agroquímicos afecta la salud del suelo, y debilita las características adaptativas del maíz criollo, al modificar indirectamente su comportamiento fisiológico y aumentar su vulnerabilidad frente a plagas, enfermedades y estrés climático. Preservar las semillas criollas mediante prácticas agroecológicas garantiza la continuidad de una base genética diversa, esencial para la seguridad alimentaria, la resiliencia frente al cambio climático y la autonomía de las comunidades productoras.

35. Los huertos agroecológicos: Ecotecnologías para la protección de los recursos.



Rosibel Avilés, FUNDESYRAM, Suchitoto

Las comunidades rurales son áreas que representan una gran riqueza natural, con abundante biodiversidad, es por ello que es importante adoptar tecnologías y prácticas para la protección de los recursos como el suelo, el agua, el aire y la biodiversidad del entorno. Una de las limitantes principales que encontramos en las comunidades es, irónicamente, la producción de alimentos variados y saludables; esto debido a diversas causas, en ocasiones, por el acceso a tierra propia, y un poco más común a causa de la escasez de agua, sobre todo durante la época seca.

Frente a este panorama, los huertos agroecológicos son una solución viable y sostenible, convirtiéndose en verdaderas ecotecnologías comunitarias para la protección de los recursos naturales.

Los huertos agroecológicos son espacios diseñados para la producción de alimentos implementando prácticas con la finalidad de mejorar la vida sobre y bajo el suelo, que respetan los ciclos naturales, se reducen el uso de insumos químicos sustituyéndolos por insumos que en lugar de degradar aporten promoviendo la biodiversidad. A diferencia de los sistemas agrícolas convencionales, que muchas veces degradan el medio ambiente, los huertos agroecológicos imitan los ecosistemas naturales y buscan un equilibrio entre productividad, conservación y bienestar social.

La versatilidad de los huertos al imitar el ecosistema permite que se puedan implementar en patios de los hogares, escuelas, áreas comunales, las practicas realizadas utilizan principios como la asociación de cultivos, el compostaje, la captación de agua de lluvia, el uso de biofertilizantes y repelentes haciendo uso de materiales locales, y la reforestación con plantas nativas y árboles frutales.

Los huertos agroecológicos son una ecotecnología porque integran el conocimiento tradicional con técnicas modernas para lograr sistemas productivos sostenibles. En esta ecotecnología podemos evidenciar beneficios como los siguientes

- La conservación del suelo: haciendo prácticas como dejar cobertura vegetal, la rotación de cultivos y el uso de abonos orgánicos, se mejora la estructura del suelo y se previene la erosión.
- Uso eficiente del agua: se promueven técnicas de riego eficiente como el riego por goteo, la cosecha de agua de lluvia y el “acolchado” (técnica que sirve para la retención e

infiltración del agua en el suelo, reduciendo así el consumo de agua y aprovechando cada gota disponible.

- Protección de la biodiversidad: los huertos fomentan la conservación de semillas criollas, la diversidad de cultivos, y la interacción con insectos benéficos y polinizadores.
- Reducción de la contaminación: al evitar el uso de agroquímicos, se protege la calidad del agua, del aire y de los alimentos producidos.
- En otros beneficios tenemos la alimentación saludable y variada para las familias productoras, así también, para sus vecinos y comunidades que pueden tener acceso a alimentos producidos orgánicamente, con la comercialización de vegetales y frutas producidos en los huertos agroecológicos; con la comercialización, también se tienen ingresos que favorecen la economía familiar.

Más allá de la producción de alimentos, los huertos agroecológicos fortalecen el tejido social, promueven la soberanía alimentaria y empoderan a las comunidades en la gestión de sus recursos. Las mujeres, los jóvenes y los niños pueden participar activamente en estas iniciativas, desarrollando habilidades y valores que contribuyen al cuidado del entorno.

Además, al reducir la dependencia de mercados externos y fortalecer la autosuficiencia, los huertos ayudan a enfrentar crisis económicas y climáticas, como por ejemplo la experiencia vivida durante la pandemia por COVID 19, que con el confinamiento afectó el acceso a alimentos, creando una crisis en diferentes sentidos; las familias que estaban produciendo sus alimentos tenían mayor resiliencia frente a la situación y contribuyeron a sus comunidades a enfrentar de mejor manera la crisis.

En conclusión, Los huertos agroecológicos son más que una técnica de cultivo: son una estrategia integral para regenerar los ecosistemas locales, empoderar a las comunidades y asegurar un futuro más saludable. Su implementación como ecotecnología es clave en el contexto actual, donde la protección del suelo, el agua, el aire y la biodiversidad es una prioridad urgente. Fomentar estos espacios no solo contribuye a la seguridad alimentaria, sino que también abre caminos hacia un modelo de desarrollo más justo y sostenible.



36. La técnica COB como ecotecnología para hogares sanos y ecológicos



Juan Carlos Castillo, FUNDESYRAM, Suchitoto

¿QUE ES EL COB?

El COB es una técnica de construcción natural y ancestral, utilizada desde miles de años para crear edificaciones de gran resistencia y durabilidad, con excelentes propiedades térmicas. Esta técnica consiste en modelar directamente una mezcla fresca de tierra arcillosa, arena y paja. Con este material, se moldea la construcción desde la base, levantando unos 30 centímetros por día, hasta alcanzar la altura deseada.

Ventajas de la construcción con COB.

1. Construcción monolítica. Al ser una estructura formada por una sola pieza, no necesita madera, columnas ni otros soportes.
2. Incombustibles y antisísmicas. El COB es resistente al fuego y a los terremotos, lo que lo convierte en una opción segura para la construcción.
3. Económico y Ecológico. Es un material muy económico y ecológico, resistente a los agentes climáticos y fácilmente tratable y moldeable.
4. Durabilidad. Las casas construidas con COB pueden durar al menos 100 años sin necesidad de repararlas.
5. Herramientas simples. No se necesitan herramientas eléctricas para trabajar con COB. (Sampirisi, C. 2021).

Fátima Landaverde, ella es Permacultura, vive actualmente en el distrito de Suchitoto, en la comunidad Ichanqueso ha participado en diferentes actividades y procesos de formación, ella menciona que ya conocía otras construcciones eco amigables o sostenibles, pero la técnica del COB la conoció y aprendió con los permaculturas de Suchitoto aproximadamente hace 8 años. Es interesante porque el primer principio de la permacultura dice “observa la naturaleza y aprende de ella”, pues la técnica del COB es una imitación de las técnicas que usan unos animales como abejas, avispa, principalmente pájaros y un tipo de hormigas para construir sus casas y es precisamente utilizar barro o tierra, paja o zacate seco, los pelos y también la humedad, la técnica es lo aprendido de la naturaleza. Es una técnica sostenible en el sentido que no se usa material que ha sido procesado o que es costoso, la mayoría de este material se puede conseguir en el campo.

En el caso del COB lleva los siguientes materiales barro, zacate, arena y agua, mediante la técnica de combinar los elementos se obtiene la mezcla que se usa para construcción, antes se usaba el bajareque para hacer sus casa ya que no se contaba con el dinero para comprar ladrillo rojo o bloque de cemento, con la técnica de COB se pueden hacer diversas estructuras, no por ser barro, zacate y arena significa que va ser una casa que está mal hecha o mal vista o que se va a caer fácilmente, de hecho estas casas tienen muchos años de vida y pues la garantía de que vivís en un lugar fresco ya que mejora el clima interno de la casa, también hecho con materiales que no son contaminantes y económicamente están alcanzables en comparación de las casas de ladrillos.

Menciona también que aprendió bastante de sus profesores que son permaculturas sobre la técnica y ha seguido mejorando con la práctica, también ha ido implementando la visión de las construcciones sostenibles con niñas y niños para que vayan teniendo una noción de la práctica, con adultos y que al final una construcción al gusto de quien la construya, igual con la misma técnica se pueden hacer adobes de la misma mezcla, construcciones en sacos, da la opción de usarlo en diferentes técnicas también.

Bibliografía

Sampirisi, C. (2021). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/800489516/El-Poder-del-COB>.

37. La ecotecnología como parte de un modelo de desarrollo familiar y comunitario



Flor Quintanilla, FUNDESYRAM, Chalatenango

Las primeras menciones del término ecotecnología en la bibliografía científica se remonta a la década de 1960, cuando Howard T. Odum, pionero del estudio de la ecología de ecosistemas, acuñó el término ingeniería ecológica o ecotecnología para referirse a lo que más tarde Barret 1999 definiría como el diseño, construcción, operación y gestión es decir la ingeniería de estructuras paisajísticas/acuáticas y sus comunidades de plantas y animales asociados, es decir ecosistemas para beneficiar a la humanidad. (Moreno et al., 2014).

Las ecotecnologías han dado a las familias alternativas de mejorar sus espacios, eficiencia en el consumo de agua, que permite reducción de enfermedades, volviéndose fundamental para la garantía de la calidad de vida de la población, la utilización de biofiltros como alternativa de reutilizar el agua para producción de alimentos, es fundamental en los lugares que las personas no tienen acceso al agua y la cantidad que van a traer a los ríos, nacimientos, pozos, luego de utilizarla en los oficios del hogar, están dando otras alternativas de producción y consumo.

También las lámparas solares, se han vuelto imprescindible para la familia, debido que iluminan espacios oscuros, disminuyendo el consumo de energía eléctrica y sobre todo contribuyendo en la reducción de los factores que degradan el planeta.

Una ecotecnología no se establece solo por hacerlo, sino que su finalidad es crear ambientes saludables, contribuyendo con el desarrollo, proporcionando alternativas viables que las familias pueden hacer con sus propios recursos, la facilitación de estas técnicas, van construyendo modelos resilientes a los impactos del cambio climático.

Moreno, J. A. O., Cerruti, O. R. M., & Gutiérrez, A. F. F. (2014). *LA ECOTECNOLOGÍA EN MÉXICO*. IMAGIA.



38. Ecotecnología "Sistemas Acuapónicos y Fauna Silvestre"



Rosa Mirian-Kenia Galdámez, FUNDESYRAM, Chalatenango

Rosa Mirian agricultora y ama de casa vive actualmente en Distrito de Chalatenango, área urbana de El Salvador, me ha permitido documentar y compartir con ustedes una experiencia muy bonita distinta sobre la convivencia el respeto y los beneficios que ofrece el permitir que la naturaleza actúa en equilibrio. Rosa Mirian, inicio aproximadamente hace un año en el proyecto de Módulos Acuapónicos gracias a proyectos de ADEL "Asociación Agencia de desarrollo Económico Local" apoyado por CENDEPESCA, donde supo aprovecharlo al máximo y darle seguimiento, ya que el objetivo primordial de Niña Mirian es el aprendizaje personal como madre y fomentando el aprendizaje de sus hijas hacia el cuidado de los recursos naturales y proveer sus propios alimentos. La finalidad de este módulo Acuapónico es producir alimentos más frescos, inocuos y nutritivos de manera controlada agroecológicamente, estos sistemas aprovechan al máximo el escaso líquido (agua) al reutilizarlo ya que es un sistema circular, las plantas absorben las heces de los peses y luego son aprovechados como amonio y nitritos.

En el módulo acuapónico se ha cosechado diferentes plantas aromáticas y hortalizas en los diferentes meses del año, la idea es aprovechar los recursos que nos rodean y lo más importante que permite ahorrar 90% de agua en relación a la agricultura convencional y se mantiene un equilibrio entre la producción de vegetales y cría de peses y también fomentando la subsistencia de muchas aves y abejas que llegan a la cámara de siembra del Módulo Acuapónico en busca de agua, ya que en tiempo de verano la crisis hídrica en el área urbana de Chalatenango es muy difícil para la fauna silvestre, estados módulos agroecológicos crean un ecosistema aptos para los polinizadores gracias a las plantas atrayentes y el agua que es muy escasa en el lugar.

"Enseñar a cuidar el medio ambiente es enseñar a valorar la vida".