

Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental
Boletín 116, Importancia o impacto de los insumos orgánicos y microorganismos de montaña en la producción agroecológica y la salud, diciembre, 2020

N°	Índice Titulo	Pag.
1	Editorial, los insumos orgánicos y saberes locales son los pilares del fomento de la agroecología para vivir en Ecomunidad	2-4
2	La demanda de insumos orgánicos crece a nivel local en la RBA-I y nacional para la práctica de agricultura ecológica	5
3	Control preventivo de la marchitez en tomate, variedad Pony, con microorganismos de montaña líquidos (mml)	6-8
4	Mejora de ingresos por medio de la producción orgánica	9-10
5	Importancia de insumos orgánicos como una alternativa para los productores y productoras en la producción agroecológica.	11
6	Los Microorganismos como principio de la Agricultura Orgánica.	12
7	Importancia de los microorganismos de montaña en la producción agroecológica y la salud	13-15
8	Uso de microorganismos de montaña para la producción	16
9	Los micro orgánicos de montaña, satisfacción para nuestros productores agroecológicos.	17
10	Aumento de la riqueza del suelo y mejor rendimiento en las cosechas	18
11	¿Porque debemos de volver a la producción con insumos orgánicos?	19-20
12	La importancia de la microbiología del suelo para fomentar el desarrollo de los cultivos.	21-22
13	Microorganismos de montaña, para uso de mejoras del suelo.	23
14	Importancia de microorganismos de montaña en los suelos.	24
15	Los Microorganismos de montaña y el uso en el manejo de suelos.	25
16	Importancia biológica de los microorganismos en suelo y agua.	26-27
17	Los microorganismos eficientes desinfectan los suelos.	28-29
18	Los microorganismos como fuente de vida en nuestras parcelas.	30
19	La pérdida de microorganismos en el suelo aumenta los costos en el manejo de cultivos y se reduce la productividad de las unidades productivas en plantaciones de café	31-32
20	Adopción de la tecnología practica aplicación de microorganismos líquidos o activados en el manejo del cultivo de café en la RBA-I.	33
21	Microorganismos y sus múltiples funciones y beneficios.	34-35
22	Los microorganismos de montaña (mm) y su uso en la salud humana.	36
23	Uso de microorganismos de montaña como probióticos para alimentación animales.	37
24	Agroecología amenazada por los impulsores de la agricultura convencional.	38-39



1. EDITORIAL, LOS INSUMOS ORGÁNICOS Y SABERES LOCALES SON LOS PILARES DEL FOMENTO DE LA AGROECOLOGÍA PARA VIVIR EN ECOCOMUNIDAD



Roberto Rodríguez Sandoval, Director FUNDESYSRAM

Los saberes ancestrales / locales y los insumos orgánicos son la base para el fomento de la agroecología y la agricultura orgánica, y los motores del desarrollo territorial. Solo para recordar algunos conceptos sobre agroecología y agricultura orgánica que son fundamentales para entender la importancia de los mismos.

“Un fundamento básico de la agroecología es el concepto de ecosistema, definido como sistema funcional de relaciones complementarias entre los organismos vivos y su ambiente, delimitado por fronteras definidas arbitrariamente, en un tiempo y espacio que parece mantener un estado estable de equilibrio, pero a la vez dinámico (Odum, 1996, Gliessman, 1998). Este equilibrio puede considerarse definitivamente, que sea sostenible. Un ecosistema bien desarrollado, maduro, es relativamente estable, autosostenible, se recupera de las perturbaciones, se adapta al cambio y es capaz de mantener su productividad usando insumos energéticos provenientes solamente de la radiación solar. Cuando extendemos el concepto de ecosistema a la agricultura, y consideramos los sistemas agrícolas como agroecosistemas, tenemos los fundamentos para ir más allá del foco primario de atención de los sistemas de medición tradicional y fácil de los productos del sistema (rendimiento ó retorno económico). En su lugar, podemos ver el complejo conjunto de interacciones biológicas, físicas, químicas, ecológicas y culturales que determinan los procesos que nos permiten obtener y sostener los rendimientos.

Los agroecosistemas son a menudo más difíciles de estudiar que los ecosistemas naturales, porque se complican con la intervención humana que altera la estructura y función de los ecosistemas normales. No hay disputa sobre el hecho de que para que cualquier agroecosistema sea sostenible, se deben tomar en cuenta una amplia serie de factores y procesos ecológicos, económicos y sociales

interactuantes. No obstante, la sostenibilidad ecológica es la materia prima de construcción sobre la cual los otros elementos de la sostenibilidad dependen.” Tomado de ¿QUÉ ES LA AGROECOLOGÍA? Stephen R. Gliessman, Carlos Guadarrama-Zugasti, V. Ernesto Mendez, Laura Trujillo, Christopher Bacon, y Roseann Cohen. [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag104576/5.%20Agroecolog%C3%ADa.%20Un%20enfoque%20sustentable%20de%20la%20agricultura%20ecol%C3%B3gica%20\(%20Stephen%20Gliessman%20et%20al.\).pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag104576/5.%20Agroecolog%C3%ADa.%20Un%20enfoque%20sustentable%20de%20la%20agricultura%20ecol%C3%B3gica%20(%20Stephen%20Gliessman%20et%20al.).pdf)

“Existen muchas definiciones de agroecología con conceptos comunes como que es un modelo de organización social y económica basado en un desarrollo equitativo y participativo, sostenible, holístico, ecológicamente equilibrado, económicamente viable y socialmente justa.

La agroecología surge como resultado de dos crisis: la crisis ambiental, donde al fin nos damos cuenta de que los recursos que tiene el planeta son finitos, por lo que no se puede crecer en forma infinita, si no que se debe mantener la capacidad del ecosistema de satisfacer nuestras necesidades. Entra el concepto de sostenibilidad y el concepto de respeto de las generaciones futuras. La problemática de la crisis ambiental presiona a los diferentes sectores para tomar acciones.

La segunda es la crisis de la ciencia: el paradigma de la ciencia convencional establece que a través del método científico se puede llegar a la verdad absoluta, la nueva ciencia habla de aproximaciones, de acercamientos a la verdad. Existe una influencia recíproca entre el observador y el objeto. La agroecología parte del concepto de que no se puede entender el todo únicamente entendiendo sus partes. El todo no es la suma de las partes.

Siempre que se tiene que tomar una decisión, hay un aspecto ético involucrado. Más allá de las diferencias socioculturales y técnicas, la agroecología presenta una dimensión ética, que debe ser rescatada. La ética de la agroecología es la ética de la vida, para todos.” Tomado de La agroecología implementada en la cadena agroalimentaria, Laercio Mereilles, EcoVida, Brazil, en <http://www.fao.org/3/a-at738s.pdf>

“El Codex Alimentarius define agricultura orgánica como un sistema holístico de producción que promueve y mejora la salud del agroecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, prefiriendo el uso de prácticas de manejo dentro de la finca al uso de insumos externos a la finca, tomando en cuenta que condiciones regionales requieren de sistemas adaptados a las condiciones locales. Esto se logra utilizando en lo posible métodos culturales, biológicos y mecánicos en oposición a materiales sintéticos para satisfacer cualquier función específica dentro del sistema (Codex, 1999). Un sistema de producción orgánico debe:

1. Mejorar la diversidad biológica del sistema;
2. Aumentar la actividad biológica del suelo;
3. Mantener la fertilidad del suelo al largo plazo;
4. Reciclar desechos de origen animal o vegetal para devolver los nutrientes al sistema, minimizando el uso de fuentes no renovables;
5. Contar con recursos renovables en sistemas agrícolas localmente organizados;

6. Promover el uso saludable del agua, el suelo y el aire, así como minimizar todas las formas de contaminación que pueden resultar de la producción agrícola;
7. Manejar los productos agrícolas en su procesamiento con el cuidado de no perder la integridad orgánica en el proceso;
8. Establecerse en fincas después de un período de conversión, cuya duración estará determinada por factores específicos de cada sitio, tales como el historial del terreno y el tipo de cultivos y ganado producido. (Codex, 1999).

Por su origen la agricultura orgánica surge desde una concepción integral, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos. No se trata de la mera sustitución del modelo productivo o de insumos de síntesis artificial por insumos naturales. La agricultura orgánica es una opción integral de desarrollo capaz de consolidar la producción de alimentos saludables en mercados altamente competitivos y crecientes (Amador, 1999).” <http://www.fao.org/3/at738s.pdf>

Como FUNDESYRAM estamos convencidos que cada familia debe aprender a elaborar los insumos orgánicos que requiere en su parcela, huerto o finca, y además compartir estos conocimientos en forma práctica con toda la comunidad, para ir construyendo Ecocomunidad. Comercializar los insumos es bueno para con las personas que no están dispuestas a elaborarlos o que se inician en toda la temática de agroecología o agricultura orgánica, al final lo que se busca que facilitar o modelar un estilo de vida agroecológico.

Para avanzar en el aprendizaje y puesta en práctica de las experiencias desarrolladas cada año FUNDESYRAM junto a otras organizaciones organiza en diciembre de cada año el Encuentro nacional de experimentación campesina, y en enero / febrero el Encuentro de saberes y experiencias en agricultura orgánica y agroecología, todos estos aprendizajes son compartidos en el canal de YouTube y www.fundesynam.info.

En esta oportunidad compartimos algunas experiencias o testimonios de lo que hacen las familias, organizaciones e instituciones para la reproducción de microorganismos de montaña y la elaboración de los insumos orgánicos, esperamos que nos retroalimenten con sus sugerencias.

“Terminamos un año especial con pandemia y con efectos de las tormentas, pero en los sondeos que hemos realizado como FUNDESYRAM verificamos que las familias o comunidades que practican la agroecología o agricultura orgánica han logrado mejores condiciones que el resto; por lo cual esperamos que la “Nueva Normalidad” sea vivir en Ecocomunidad produciendo y consumiendo alimentos orgánicos. Que tengan una Feliz Navidad y un excelente 2021”



2. La demanda de insumos orgánicos crece a nivel local en la RBA-I y nacional para la práctica de agricultura ecológica



Grupo de Jóvenes de San Pedro Puxtla, Productores de insumos orgánicos, Efraín Ortiz Cerritos, FUNDESYRAM RBA-I

Gracias al fomento de la agroecología por parte de FUNDESYRAM y muchas otras organizaciones y agentes de la Reserva de Biosfera Apaneca –Ilamatepec, hay una mayor conciencia del uso de insumos orgánicos para obtener productos “saludable o naturales” que también protejan al medio ambiente, así como la oportunidad de un negocio que deje un buen margen de ganancia, son las causas principales de la expansión de la demanda de insumos orgánico.

El requisito fundamental para que un producto se considere “orgánico” es la **no utilización de productos de síntesis química**, tanto en lo que es insecticida, herbicidas, y abonos químicos porque son los que dejan residuos en la tierra, eso pasa al vegetal y termina en el producto que consumimos haciendo en algunos casos daños irreparables a nuestra salud.

La agricultura orgánica se basa en los principios de la agricultura de nuestros ancestros, es decir, de cómo se trabajaban los cultivos hace muchos años, es lo más cercano a un desarrollo natural, entonces lo que FUNDESYRAM fomenta por un lado es la **biodiversidad**, porque eso hace que también los cultivos lleguen a un equilibrio como se manejaban anteriormente, pero además **hay insumos naturales que se pueden utilizar para combatir plagas y enfermedades**.

FUNDESYRAM a través de su diversidad de diplomados ha capacitado a muchos productores y productoras, líderes y lideresa Extensionistas Comunitarios jóvenes y mujeres para la elaboración alternativa de insumos orgánicos como: Recolección y activación de MM, elaboración de abono Bocashi, caldos microbianos, bioestimulantes, caldos minerales, biofertilizantes y extractos repelentes, pero también existe una cantidad de productores que no puede o no les gusta hacerlos, por lo que la demanda de insumos orgánicos crece y esto es bueno porque también se hace eco de la necesidad de trabajar para mejorar la oferta y calidad de los insumos orgánicos y así como también promover oportunidades de trabajo saludable que ayude al desarrollo sostenible de las familias y comunidades de la RBA-I.



3. Control preventivo de la marchitez en tomate, variedad Pony, con microorganismos de montaña líquidos (mml)



Nelson Herrera, productor agroecológico de Tacuba. Experimento sistematizado por Nelson R. Flores, FUNDESUR, Micro región Tacuba

En el cultivo de tomate, var. Pony, aún en condiciones controladas dentro de una casa malla, se presenta muerte de plantas antes y durante la fase de floración, que en el caso más probable sea debido a Marchitez bacteriana, causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* (antes *Pseudomonas*). El daño se caracteriza por presentar clorosis y deshidratación progresiva en el follaje y apareamiento de manchas irregulares, color pardo en el tallo, hasta ocasionar la muerte total de la planta.

A partir de junio de 2019 y con el objetivo específico de evaluar el efecto de microorganismos de montaña líquidos (**mml**) y del manejo agroecológico en el control preventivo de la marchitez en el tomate, variedad Pony; se realizó un experimento en la unidad productiva del señor Nelson Herrera, ubicada en el caserío El Retiro Abajo del cantón El Jícaro de Tacuba, departamento de Ahuachapán, El Salvador. Se evaluaron tres tratamientos los cuales fueron:

T₀: Testigo, manejo agronómico hecho convencionalmente en la zona.

T₁: Aplicación al suelo y follaje de dos galones de **mml** diluidos en 17 litros de agua, al inicio y cada semana, más composta al suelo, hecha con materiales locales: ceniza, estiércol de ganado, afrecho de zompopo, cal y hojarasca seca.

T₂: Aplicación al inicio y semanalmente al suelo y follaje de 4 onzas de Bioamigo diluido en 2 litros de agua, más composta al suelo, hecha con materiales locales: ceniza, estiércol de ganado, afrecho de zompopo, cal y hojarasca seca.

La Unidad experimental ubicada dentro de una casa malla, fue de 32 metros cuadrados (8.0 x 4.0 metros), compuesta por 45 plantas, distribuidas en 3 surcos con 15 plantas por surco, sembradas a una distancia de 1.0 x 0.50 metros. La parcela útil fue de 6.0 x 3.0 metros, compuesta por 36 plantas.

En la tabla 1 se resume el manejo agronómico de los dos tratamientos orgánicos (T₁ y T₂). Ambos tratamientos fueron manejados completamente de manera orgánica, sin ninguna diferencia en las dosificaciones y momento de las aplicaciones. La fecha de siembra de todas las parcelas y repeticiones fue el 6 de junio de 2019. Al momento del trasplante y posteriormente, a los 15 días, se aplicó composta elaborada con ceniza, estiércol de ganado, afrecho de zompopo, cal y hojarasca seca. Para el control de enfermedades y plagas del follaje se usaron caldos anti fúngicos, extractos botánicos, abonos sólidos y líquidos, que se prepararon con 30 días de anticipación al

establecimiento del experimento. A partir del octavo día de trasplante hasta el primer corte de frutos (65 DDS) se hicieron aplicaciones semanales de **mml** y **Bioamigo** en los respectivos tratamientos. El tratamiento testigo (T_0) correspondió al manejo de manera convencional según la zona.

Tabla 1. Manejo agroecológico de los tratamientos

Insumo	Cantidad	Tratamiento		
		T_0	T_1	T_2
<i>Fecha de trasplante</i>		<i>Fecha y hora</i> 06/06/2019 6:30 am	<i>Fecha y hora</i> 06/06/2019 6:30 am	<i>Fecha y hora</i> 06/06/2019 6:30 am
<i>Plántulas</i>	45 plántulas/tratamiento 36 plantas/parcela útil	Tomate, var Pony	Tomate, var. Pony	Tomate, var. Pony
<i>Aplicación al suelo de composta</i>	2 onzas por planta		Al momento de siembra y a los 15 DDS	Al momento de siembra y a los 15 DDS
<i>Aplicación caldo bordelés</i>	3 litros por tratamiento en total 12 litros		Aplicando 1 litro por bomba de 4 galones 15,22 y 35 DDS	Aplicando 1 litro por bomba de 4 galones 15,22 y 35 DDS
<i>M5</i>	2 aplicaciones/tratamiento 350 cc/ por bomba de 4 galones		A los 15 y los 25 DDS	A los 15 y los 25 DDS
<i>Aplicación de mml</i>	2 galones de mml cada semana al follaje y tronqueado		Aplicación semanal a partir de los 8 DDS	
<i>Aplicación micorrizas al suelo</i>	4 onzas de micorrizas diluidas en 2 galones de agua al follaje y tronqueado			Aplicación semanal a partir de los 8 DDS

Resultados y discusión

En la tabla 2 se muestran los resultados agronómicos obtenidos en el experimento y finalmente se hace una comparación de costos e ingresos económicos por tratamiento.

Tabla 2. Resultados agronómicos y económicos del ensayo

<i>Variable</i>	Tratamiento		
	<i>T₀</i>	<i>T₁</i>	<i>T₂</i>
<i>Altura de plantas, 15 DDS en cm</i>		50	45
<i>Altura de plantas, 28 DDS en cm</i>		75	69
<i>Altura de plantas, 40 DDS en cm</i>		150	135
<i>Altura de plantas, 65 DDS en cm</i>		190	170
<i>Altura de plantas, 85 DDS en cm</i>		220	180
<i>Plantas perdidas por marchitez</i>		3 (8.33%)	10 (27.8%)
<i>Rendimiento:</i>			
<i>Numero de frutos</i>		1,220	437
<i>Peso promedio (libras)</i>		0.356	0.344
<i>Peso total (libras)</i>		434.32	150.50
<i>Costo</i>		\$ 20.00	\$ 25.00
<i>Ingreso por venta</i>		\$ 82.00	\$ 22.75
<i>Utilidad</i>		\$ 62.00	\$ 2.25
<i>Costo/beneficio</i>		3.1	-0.09

En cuanto al desarrollo de la planta, a partir de los 15 DDS, se observó mayor altura promedio en el tratamiento con microorganismos de montaña, manteniéndose una diferencia de entre 15 a 20 cm en todas las mediciones efectuadas en cinco etapas. Igualmente, se evidencio mayor desarrollo foliar y radicular en este tratamiento y tuvo el menor porcentaje de perdida de plantas provocada por marchitez, probablemente debido a la competencia de los **mml** con los microorganismos que causan enfermedades en las plantas. En cuanto al rendimiento agronómico, se evidencio que los microorganismos de montaña rindieron mayor cantidad de frutos, 1,220 unidades en 36 metros cuadrados, con un peso total de 434.32 libras, (8.70 cajillas) equivalente a 84,400 libras/manzana (1,689 cajillas/manzana). No se encontró diferencia en peso individual de fruto entre ambos tratamientos. La utilidad generada entre tratamientos, fue más significativa cuando se usaron **mml**, dejando un costo/beneficio de \$3.10 por cada dólar invertido; el margen de ganancia fue de \$ 62 dólares que equivaldrían a cerca de \$ 12,000 por manzana de tomate.

Conclusiones del experimento

1. El control preventivo de la marchitez en el tomate, var. Pony, es efectivo con la aplicación de **mml** e insumos orgánicos.
2. El efecto positivo sobre el desarrollo de la planta y el rendimiento de frutos en tomate, var. Pony, refleja el trabajo de los microorganismos de montaña en el suelo, combinado con el uso de insumos orgánicos en el manejo agronómico del cultivo.
3. El tratamiento que mejor beneficio económico generó fue cuando se usaron los **mml**.



4. Mejora de ingresos por medio de la producción orgánica



Manuel Vega, FUNDESYRAM RBA-I

La producción de insumos orgánicos es una puesta positiva para enfrentar a las necesidades económicas que en la agricultura se enfrenta sobre todo en las áreas de producción de hortalizas, frutales y café. Este rubro de producción de micro organismos de montaña para muchos ha sido una oportunidad para generar ingresos que vienen a fortalecer la economía de las familias rurales.

Existen dos líneas de medir resultados positivos de la producción de insumos orgánicos y poder ver las ganancias o poder notar como mejoran los ingresos:

Línea 1, si como agricultor/a haga los insumos para mi propio consumo, en esta parte se han logrado sacar valoraciones bastante buenas y que son muy significativas a la hora de sacar las cuentas ya que trabajando en el manejo de una pequeña finca de una hectárea con un sistema instalado de Sistema agroforestal con café y frutales, los promedios de inversión por año rondan los 400 dólares con productos convencionales (agroquímicos) que incluye abono sólido, insecticidas y foliares, en el caso de manejo con productos agroecológicos la situación es diferente ya que los costos de este manejo apenas llega a los 200 dólares con componentes como abono sólido, repelentes y foliares, Ventajas y desventajas de la línea 1 con los productos convencionales se obtienen resultados para una temporada, se contaminan tanto el suelo como el agua y el aire, requiere de muchos cuidados para el manejo, no deja elementos que puedan ser reciclados, solo residuos tóxicos dañinos para los seres vivos; con los productos orgánicos se obtiene resultados en los primeros años de producción que pueden ser lentos, se obtienen elementos reciclables como la materia orgánica, el efecto de estos no es instantáneo por ser por sus elementos bióticos que se activan de acuerdo a las épocas del año, garantizan una pronta utilización o consumo de los frutos que se obtienen ya que la contaminación no existe.

Línea 2, La producción de insumos con el propósito de emprendedurismo es una oportunidad que todo agricultor puede generarse con la elaboración y venta de insumos orgánicos en sus comunidades, para la producción de insumos orgánicos el productor debe contar en con una espacio para la producción; el conocimiento pleno de las diversas formulaciones de productos y buscar un mercado potencial donde pueda colocar los productos, esto funciona a nivel comunitario con grupos de productores que han sido sensibilizados en esta forma de producir; Ventajas y desventajas de la línea 2, producir insumos orgánicos es cuestión de aprendizaje y búsqueda de mercado, con los

productos convencionales, los agricultores están limitados a hacer este tipo de negocio ya que en la actualidad que vivimos solo se obtiene por medio de agro servicios legalmente establecidos y por medio de la ayuda que el gobierno central da a la rama de agricultura.

Generar nuestros propios ingresos por medio de productos biológicos u orgánicos no es nada difícil pues indispensablemente de la idea que cada productor tenga siempre va ser beneficioso hacerlo porque las ventajas son mayores por el cuidado al medio ambiente y a la producción de alimentos sanos.



5. Importancia de insumos orgánicos como una alternativa para los productores y productoras en la producción agroecológica.



Francisco Merino, FUNDESYRAM El Paraíso

FUNDESYRAM y DKA Austria consideran que su compromiso y valores son los motivos para lograr un medio ambiente sano y saludable, razón por la que sus proyectos promueven la revalorización de los saberes ancestrales y experiencias campesinas que se desarrollan en zonas rurales tanto así, haciendo buen uso de los recursos locales de la agroecología / lo que se considera agricultura orgánica, para así mismo se lograr una soberanía con seguridad alimentaria y nutricional en las comunidades donde se interviene.

Es por la razón que la agroecología se considera como un nuevo tema de poder conllevar ese objetivo y de posicionar e incidir en la producción de productos agroecológicos para una producción de alimentos orgánicos que nos serviría para una vida y un medio ambiente saludable y resiliente al cambio climático

Con la ayuda de FUNDESYRAM y DKA Austria se ha podido promocionar la agroecología en consorcio de la Diócesis de Chalatenango en el municipio de el paraíso, en donde alumnos de la escuela agroecológica san Isidro Labrador, han creado y desarrollado una línea completa de insumos orgánicos, mejoradores de suelos y repelentes de insectos para agricultores formuladores y distribuidores de la zona. Y así para poder atender las necesidades de la agricultura y producir alimentos sanos y de altos nutrientes de una forma 100% orgánica.

A través de las acciones de educación y promoción, para lo cual se han establecido como funciones principales la de divulgar e informar sobre los beneficios y propiedades que contienen los insumos elaborados con materiales que se encuentran a sus alrededores, también con estas prácticas se brinda un aporte al medio ambiente.

Todas estas acciones son de vital importancia, reorientar el sistema agroalimentario desde la óptica local para llegar a una estrategia regional. Esta área, tiene que ser parte de un gran plan de desarrollo para la protección y restauración del medioambiente; sin dejar de lado los retos que nos trae el cambio climático a los cuales debemos brindar alternativas que van desde el cambio del modelo productivo, hasta aspectos que involucran la resiliencia de las/os productoras/as, den el esfuerzo agroecológico más extendido y promovido en la región.



6. Los Microorganismos como principio de la Agricultura Orgánica.



Claribel Landaverde. RAES centro, Chalatenango

Valentín Robles, presidente de la Asociación de Productores Unidos por la Agricultura Sostenible de Chalatenango (APUASCH) nos comparte su experiencia del uso de Microorganismos de montaña para la producción Agrícola, en especies menores y para el consumo humano.

“He comprobado que usando los MM líquidos el proceso de descomposición de la materia Orgánica en mi composta es más acelerado”. He tenido dos raciones de composta, una utilizando los Microorganismos, su descomposición fue de 2 ½ meses, mientras que la composta sin aplicación de microorganismos se tardó más de tres meses en su descomposición natural.

Para la utilización en los insumos orgánicos se pueden apreciar buenos resultados al incorporarlos en el fosfite, foliar de frutas, repelentes y abonos, nos ayudan a poner disponible la biomasa para el bien de los otros seres vivos: humano, animal, vegetal.

Además, en el grupo de APUASCH se tiene la experiencia del uso de MM en las letrinas aboneras, para la limpieza de cucheras, en la elaboración de concentrados para aves, y para el consumo humano, teniendo resultados positivos en el organismo, manifestando mejoras en el sistema digestivo.

“Los principios y prácticas de la agricultura sostenible son sustentados desde la Microbiología y es nuestra tarea como agricultores y agricultoras cuidadores de la vida, promover los conocimientos y volver a producir en un ambiente armonioso con todos los seres vivos”.



7. Importancia de los microorganismos de montaña en la producción agroecológica y la salud



La fertilidad de los suelos está determinada por las cantidades de materia orgánica y por la actividad microbiológica que contienen. Por lo tanto, ningún suelo será productivo y sostenible en cuanto no se maneje o procure que toda esa actividad microbiológica se desarrolle, en un suelo degradado debido al abuso de agroquímicos, la actividad de los microorganismos es casi nula, mientras que, en un suelo fértil, la fauna y la flora microbiana presentes, son las encargadas de regular los procesos de intercambio entre el suelo y las plantas. Actualmente se conocen muchas alternativas viables para mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo de una manera económica, poco extractiva y amigable con el medio ambiente. Entre estas alternativas encontramos a los Microorganismos de Montaña (MM), que son una mezcla diversa de microbiología proveniente de ecosistemas poco o nada perturbados, que inoculados nos ayudan a mejorar nuestros suelos que han sido afectados por un manejo inapropiado de las técnicas agronómicas. **Referencia: José Antonio Monjarás Castillejos, Vía Orgánica, AC. Vía Orgánica A.C es una organización mexicana.**

Por lo tanto, los microorganismos de montaña contribuyen significativamente en los procesos de absorción y fertilización de los suelos para la producción de alimentos sanos.

Por esta razón es importante adoptar estilo de vida saludable ya que lo que consumimos en nuestra dieta determina nuestra salud.

¿Cómo iniciar acciones para una alimentación saludable?

Comparto a continuación mi experiencia:

Elaborar un plan alimenticio fue el inicio para adoptar el estilo de vida saludable.

Primera acción: **Decide sustituir.**

Iniciar el proceso de sustituir los alimentos con manejo químico y procesados por alimentos sanos, dicha acción va acompañada de la investigación que me ayudó a informarme y darme cuenta de lo dañino que son todos estos alimentos y las consecuencias en la salud.

Segunda acción. **Conoce la pirámide de alimentos.**

No podemos alimentarnos saludablemente si no conocemos que alimentos necesitamos para mantenernos sanos. Esta acción es elemental para iniciar.

Los sistemas productivos son diferentes y debemos escribir la lista de alimentos de nuestra localidad y agruparlos en la pirámide alimenticia, así tendremos mayor claridad de lo que necesitamos. En el ciclo de la vida nuestro cuerpo demanda el consumo de alimentos y en algún momento el consumo específico de alimentos con mayor proporción para el buen funcionamiento y desarrollo.

Tercera acción. **Produce.**

Crear un espacio en casa para producir tus propias hortalizas y verduras básicas para la dieta alimenticia es una bonita experiencia; esta acción tiene que ir acompañada de información y capacitación que se puede encontrar en internet o asociarte a redes locales o fundaciones que promueva la agroecología.

Si no se cuenta con espacio suficiente para tener todas las hortalizas y verduras básicas hay que buscar en el mercado de la localidad grupos de productores que producen alimentos con manejo orgánico y así completar tu canasta básica nutritiva.

Si estás dentro de una red, fundación o asociación será más fácil obtener estos alimentos.

Cuarta acción. **Cocina los alimentos adecuadamente.**

Cocinar es una acción que todos hacemos, pero debemos saber que los alimentos difieren en su preparación, el tiempo de cocción es importante para no perder toda su riqueza natural de vitaminas y minerales que contienen, así que es indispensable conocer su utilización biológica y sus características a la hora de prepararlos, de esta manera estaremos aprovechando todo su contenido.

Recordemos que hemos trabajado mucho en el huerto o comprado los alimentos orgánicos para alimentarnos sano, y no podemos desaprovechar su contenido nutricional a la hora de prepararlos.

Quinta acción. **Disfrútalos**

EL buen ambiente y el tiempo justo para disfrutarlos son importantes. Se recomienda aproximadamente que los alimentos se mastiquen una media de 10-40 veces cada bocado. Dedicarle tiempo a este espacio en un ambiente apropiado es significativo, no debemos pensar ni preocuparnos en las actividades que nos falten durante el día u otras situaciones que nos preocupen, esto contribuye a procesarlos bien, tener una buena absorción y digestión en nuestro cuerpo.

Sexta acción. **Los auxiliares y tratamientos**

Yo les llamo así a las infusiones o té naturales, hay muchos y los puedes elegir según la necesidad o preferencia.

Los tratamientos, dormir bien y los jugos naturales en ayunas acompañados de ejercicio y esparcimiento para la salud mental son excelentes y me han funcionado mucho para ayudar a mi bienestar y salud.

Cierro con esta frase: “Elige alimentos sanos para vivir saludable”



8. Uso de microorganismos de montaña para la producción



Ana Adila González, Exequias Méndez, FUNDESYRAM TACUBA

Soy Ana Adilia Gonzales, vivo en la comunidad de Santa Teresa Cantón Rosario Tacuba y en esta oportunidad quiero comentar mi experiencia en manejo de cultivo de hortalizas utilizando como insumo principal el microorganismo liquido el cual vengo incorporando en el suelo.

Bueno surge la necesidad de aplicar microorganismo porque este suelo estaba muy pobre en material vegetativo hace un año que compramos este terrenito y tomamos la decisión de trabajar de una forma agroecológica, empezamos manejando el rastrojo y elaborando acequias de infiltración y elaboración de curvas a nivel, empezamos a realizar aplicaciones de microorganismo liquido al suelo.

ya que hemos recibido formaciones en preparación de insumos orgánicos, ahora me siento contenta por los resultados obtenidos en la producción de que hemos obtenidos en esta pequeña finca agroecológica que iniciamos de cero, ahora la tenemos diversificada con bastantes plantas que sembramos se nota la diferencia en las plantas bien vigorosas, en los cultivos hacemos una aplicación de abono orgánico tipo bocashi y al siguiente día aplicamos microorganismos líquidos a las plantas en la dosis de 1 galón por bomba de cuatro galones, aquí tengo la muestra de frijol de vara donde estoy realizando aplicaciones cada semana y lo que he comprobado es que notablemente los microorganismos alarga la producción por más tiempo y el vigor de las plantas, además estoy aplicando un foliar que realizo a base de jugo de sandía fermentando, lo aplico cada semana, este testimonio lo doy para que más productores pongan en práctica y puedan realizar sus propios insumos orgánicos y aplicarlo en sus producción. La satisfacción que nos da es que todo lo que se produce es libre de agroquímicos y estamos comiendo salud y vida.



9. Los micro orgánicos de montaña, satisfacción para nuestros productores agroecológicos.



Keny Melissa Cruz, FUNDESYRAM

En los diferentes procesos de formación impartidos por FUNDESYRAM para las y los agricultores, un pilar fundamental de la formación Agroecológica es los/as capacitadas conozcan a cerca de los procedimientos para la recolección, reproducción y utilización de los microorganismos de montaña. Los microorganismos de montaña son importantes porque devuelven la vida a los suelos, activan la microbiología de este, contribuye a desarrollar un suelo fértil y productivo para mantener la interrelación suelo – planta.

En la experiencia de las y los productores del municipio de Tacuba en el uso de microorganismos de montaña, nos comentan los buenos resultados que han obtenido al utilizarlos, tanto en la elaboración de abonos orgánicos, foliares, bioestimulantes.

Un grupo de productores del municipio de Tacuba, cantón el chagüite, comunidad del Durazneño han tomado la iniciativa de la reproducción de MM¹ tanto solidos como líquidos, para utilizarlos en la producción de hortalizas como; tomate, pepino, chile dulce, cebollín, cilantro, y con ello tienen la oportunidad de seguir verificando los buenos resultados de sus cultivos.

Los productores se sienten satisfechos al haber puesto en práctica lo aprendido durante los procesos de formación y con ello obtienen nuevas alternativas de producción amigables con el ambiente que garantizan la producción de frutas y verduras saludables para el consumo de sus familias.



10. Aumento de la riqueza del suelo y mejor rendimiento en las cosechas



Raúl Mendoza Fundesyram RBA-I

El fomento de la agroecología y la agricultura orgánica dentro de la reserva de biosfera Apaneca Ilamatepec ha sido muy relevante ya que la cantidad de productores diversificados dentro de los rubros de café, hortalizas, granos básicos, cacao, entre otros, han sido parte de los procesos de formación agroecológica que FUNDESYRAM desarrolla dentro de los territorios, adoptando e implementando prácticas en el manejo de sus cultivos, un ejemplo muy claro es la Finca Nejapa, cantón Palo Verde de municipio de Apaneca, en la cual a partir del 2020 el proceso que a tenido en cuanto a su manejo ha sido muy diferente a los años anteriores.

Más de un tercio de esta finca ha sido plantada con población de árbol de café nuevo, el cual se llevó hacia el campo, teniendo ya la preparación de hoyo para la siembra, dicha preparación de ha hecho con anticipación de 15 o 21 días antes de siembra e incorporándole un sustrato elaborado dentro de la misma finca, con materiales que son de fácil acceso como lo es cascarilla de café, microorganismos de montaña, harina de roca, bocashi, pulimento y microorganismos de montaña, la importancia de estos insumos es elemental para el desarrollo de la planta desde su fase inicial.

Los resultados son los esperados y aun sobrepasaron las expectativas pues el desarrollo de la nueva plantación ha sido de lo mejor, el crecimiento y engruese de las nuevas plantas se empezó a observar pues se tenía un monitoreo constante del proceso de implementación y uso de este sustrato.

Cabe recalcar que estos practicas conllevan de procesos, tiempo y disposición de mano de obra, esperando por parte de los productores un aumento de su nivel de riqueza de suelo y un mejor rendimiento en sus cosechas, por ello han decidido empezar y hacer prácticas de agroecología dentro de sus espacios de cultivo ya se de cualquier rubo.



11. ¿Porque debemos de volver a la producción con insumos orgánicos?



Kelvin Mendoza, FUNDESYRAM RBA-I

Porque los esquemas de producción orgánica se basan en el aprovechamiento de los recursos naturales, orgánicos y renovables, el objetivo es mantener la fertilidad y la salud del suelo a través del aprovechamiento de las materias primas orgánicas. La agricultura ecológica utiliza diversos métodos para lograr lo anterior y, en muchos casos necesita la ayuda auxiliar de insumos (Entre los cuales los mejores son los insumos orgánicos).

Los insumos en la agricultura son en términos generales productos y materiales de uso como plaguicidas, fertilizantes, abonos, semillas, material de propagación vegetal, agentes y productos para el control de plagas, así como productos de uso veterinario.

Ya que los insumos convencionales se encuentran elaborados con ingredientes químicos de síntesis, e incluso pueden contener ingredientes producido mediante manipulación genética, dejan residuos en los alimentos que pueden crear graves problemas de salud tanto para productores como consumidores finales.

Por ello, la mejor alternativa es el aprovechamiento de insumos orgánicos.

Se trata de Productos y materiales de uso agropecuario elaborados con ingredientes biodegradables e inocuos para los animales, las personas y el medio ambiente. Cuando estos insumos orgánicos se utilizan junto a buenas prácticas de cultivo el resultado son alimentos con un alto valor saludable.

Fertilizantes y abonos orgánicos, semillas de producción ecológica, material de propagación vegetal, agentes de control biológico: feromonas, atrayentes, preparados de microorganismos, insecticidas y fungicidas a base de plantas son algunos de los productos de la variada oferta que se pueden elaborar y considerar insumos orgánicos.

La producción de estos insumos toma en consideración factores como la contaminación del suelo y de las aguas, el riesgo de posibles desequilibrios nutritivos en los cultivos donde no está prevista su utilización, el riesgo para la salud humana y de los animales, así como el empobrecimiento de los recursos naturales. Lo más recomendable siempre es buscar la asesoría indicada para el correcto aprovechamiento de los insumos y obtener siempre los mejores resultados, FUNDESYRAM Juega un papel importante en algunas comunidades del occidente de El salvador, en el fomento de la producción y consumo sano de hortalizas.

¿Pero cuáles son los efectos de la producción con uso de agrotóxicos?

El viento arrastra los tóxicos, que quedan esparcidos en los territorios y parcelas al tiempo que han contaminado fuentes de agua. Los peones del campo manipulan las sustancias sin el equipo protector necesario y la gente almacena agua en contenedores de pesticidas que deberían haber sido destruidos.

Ahora los médicos advierten que el uso descontrolado de pesticidas puede ser la causa de crecientes problemas de salud en las personas.

Por ejemplo: Pérdida de embarazos, malformaciones genéticas, mutaciones, cáncer, leucemia, afecciones respiratorias severas son sólo algunos de los problemas de salud cada vez más recurrentes. Las modificaciones en el medio ambiente no demoran mucho tiempo en advertirse en el hábitat, e irremediablemente en nuestros cuerpos.

En los últimos años los cultivos generalmente tratados transgénicamente en particular con una superficie sembrada de más de 18 millones de hectáreas han provocado un cambio sustancial en el medio ambiente. Alrededor del 25 por ciento de los pesticidas producidos en los países industrializados son exportados hacia los países en desarrollo donde a causa de su clima aumenta su utilización en cultivos cuyo consumo por habitante es usualmente alto.

La utilización de estos productos y su almacenamiento sin el debido control está provocando severos trastornos en la salud de los productores y sus familias principalmente a nivel de la reproducción. El aumento de los riesgos durante la aplicación de plaguicidas a menudo resulta de falta de información, conocimiento, conciencia, y la pobre supervisión durante su aplicación y venta de productos altamente tóxicos en el mercado.

Los plaguicidas son sustancias químicas o mezclas de las mismas usadas para prevenir, destruir, repeler o mitigar las plagas. Son sustancias tóxicas por lo que pueden provocar efectos nocivos cuando penetran en el organismo y como tales dependen de la dosis y el tiempo de su aplicación.

“La Agricultura no es, en verdad, un negocio; es una ocupación”



12. La importancia de la microbiología del suelo para fomentar el desarrollo de los cultivos.



Rafael Antonio Contreras Hernández, FUNDESYRAM

En el ámbito de la agricultura, los microorganismos son fundamentales para conseguir mantener en buen estado la fertilidad del suelo, para que se desarrollen cultivos vigorosos y sanos. Lo más curioso de todo es que estos microorganismos se han estado utilizando desde el principio de los tiempos, aunque el hombre no siempre ha sido consciente de ello.

Sin embargo, no ha sido hasta los últimos años cuando los **microorganismos orientados a la agricultura** han empezado a ganar terreno. Por ejemplo, son una buena alternativa a los fertilizantes de siempre. Existen abonos de origen orgánico que contienen hongos como micorrizas o **tricodermas** que contribuyen a aumentar la a hacer una mejor asimilación de los nutrientes por las plantas que a su vez mejoran la producción.

Esto cada vez es más importante y muchos consumidores están ya muy concientizados sobre los beneficios de consumir productos ecológicos sin químicos que no solo le permiten cuidar su salud, si no que al mismo tiempo evitan un impacto agresivo en el medio ambiente.

¿Qué son los microorganismos aplicados a la agricultura y que efectos tienen en la misma?

Para poder entender este tema, es necesario saber a qué nos referimos exactamente con microorganismos, dentro de los mismos podemos incluir especies benéficas de bacterias, microalgas, cianobacterias, levaduras y hongos filamentosos, incluso hasta a los virus.

De los mismos, los que más se utilizan en la agricultura son las bacterias, hongos filamentosos y levaduras.

Aunque los valores pueden variar dependiendo de la fuente en la que se consulte, se calcula que hay un total de 11000 especies de bacterias y más de 100.000 hongos y levaduras.

Algunos de los principales efectos que tienen los microorganismos sobre la agricultura son:

- **Alteración del ciclo biológico de ciertos nutrientes:** Algunos de estos microorganismos tienen la particularidad de solubilizar fosfatos, así como otros elementos relacionados a este elemento. También son capaces de fijar el nitrógeno de la atmósfera.
- **Intervienen en la alimentación:** Condiciona la vida del ser humano y su salud, interviniendo en la digestión y en la salud intestinal.

- **Descomposición:** También se encargan de descomponer los restos orgánicos del suelo. Humidifican la materia orgánica y liberalizan los nutrientes, haciendo que estos sean más fáciles de asimilar por la planta.
- **Degradación de contaminantes:** Tienen una cierta capacidad para degradar determinados contaminantes presentes en el suelo.
- **Producción de sideróforos:** Los sideróforos son compuestos quelantes del Fe. Algunos microorganismos son capaces de producir este elemento para que el vegetal los tenga disponibles por si acaso los necesita.

Desde hace más de 12 años FUNDESYRAM fomenta la producción agroecológica con la aplicación de la microbiología a través de diferentes técnicas que van desde la recolección y reproducción de los Microorganismos por medio de procesos ya probados por los técnicos de FUNDESYRAM que fomenta su uso en el manejo de cultivos, llevando así tanto desarrollo como aprendizaje a las comunidades las cuales a través de los proyectos beneficia FUNDESYRAM en El Salvador.



13. Microorganismos de montaña, para uso de mejoras del suelo.



Israel Morales, FUNDESYRAM

La siembra de hortalizas, demanda tener suelos en equilibrio biológico para lograr un buen desarrollo radicular en las primeras etapas del crecimiento, con lo que estamos asegurando el éxito de la producción y las mejoras de la salud del suelo para los siguientes ciclos productivos. En nuestro país la mayoría de suelos agrícolas, están degradados y contaminados por el uso de agroquímicos, falta de cobertura y por la practicas de monocultivos, en su mayoría granos básicos.

Según literatura de referencia, los microorganismos de montaña contienen, al menos tres grupos de microorganismos benéficos, y según mi experiencia práctica, he podido comprobar un excelente control y manejo de: Complejo del mal del talluelo, Pseudomonas y Fusarium, a continuación, explico las formas de usarlo:

He trabajado el proceso de recolección y multiplicación (fase solida), proceso que se logra un periodo de un mes, posterior el proceso de activación (fase liquida) que se logra en 6 días, a partir de este día ya lo uso, para preparar semilleros humedeciendo el sustrato, el día del trasplante o siembra y de aquí en adelante aplico al drench, 1 vez por semana, ya sea después de abonar o después de otra práctica de manejo, que demanda el cultivo; en concreto no se puede dejar una semana sin aplicar, se aplica de forma preventiva. En eventos que se me han presentado para hacer aplicaciones curativas no he logrado tener los mejores resultados.

Los resultados que he logrado con la práctica antes descrita, son los que me han permitido ir avanzando y acompañado a las familias campesinas, en el establecimiento de fincas agroecológicas con enfoque de seguridad alimentaria, con el reto de disminuir la huella ecológica que tanto daño ha causado a los sistemas de producción.

Con esta práctica, después de tres ciclos de cultivo se comienza a observar cambios físicos en el suelo como: mejora de su estructura, cambio de vegetación y aumento de la macro biología, además el suelo cada vez es más productivo.

La técnica de microorganismos de montaña en manos campesinas es elemental para producir alimentos y cuidar el suelo, vale la pena multiplicarla es accesible y sencilla de aprender.



14. Importancia de microorganismos de montaña en los suelos.



Bryan Trujillo/FUNDESYRAM RBA-I

Un suelo saludable debe tener un balance óptimo de microorganismos entre los cuales hay virus, bacterias, hongos y levaduras cada uno de estos grupos tiene tanto los microorganismos benéficos y dañinos o patógenos que al no estar controlados crean problemas en los diferentes cultivos.

Un factor muy importante en el tema de la microbiología del suelo es la materia orgánica ya que esta es la principal fuente de alimento para estos microorganismos los cuales se encargan de descomponerla, integrarla al suelo quedando todos los nutrientes asimilables para las plantas, a causa de las malas prácticas agrícolas que convencionalmente se realiza estamos aniquilando toda esta microbiología que existe en el suelo principalmente con el uso excesivo de herbicidas esto son como bombas atómicas para el suelo degradando y eliminando la microbiología del suelo, muchas veces a falta de materia orgánica y de abundante bio diversidad de los microorganismos en el suelo se obtiene como resultado problemas de patógenos como nematodos, podredumbre de raíz, mal de talluelo entre otros, esto debido a que no hay un control natural biológico. Fusarium es conocido como mal de talluelo es un hongo que habita en los suelos y no precisamente es malo ya que este hongo es un muy excelente descomponedor de materia orgánica, a falta de materia orgánica esta se ve afectado y la única alternativa es atacar a las plantas dando mal de talluelo a falta de materia orgánica en el suelo.

Los microorganismos realizan un asocio con las plantas espectaculares tales como el Trichoderma que envuelve la rizosfera de la raíz ayudando a que se extienda más teniendo mayor profundidad, alcance de agua y nutrientes, también es un controlador por naturaleza de nematodos y de fusarium que muchas veces afecta de gran medida a los diferentes productores



15. Los Microorganismos de montaña y el uso en el manejo de suelos.



LUIS FERNANDO CORADO HERNANDEZ

En la actualidad los agricultores están viendo los grandes estragos ambientales y sociales, que la agricultura convencional está ocasionando en el medio ambiente. El suelo es el principal sostén para la agricultura, por ende, debemos de cuidarlo.

Los suelos deben de ser nuestra para cuidarlos para que conserven una alta fertilidad y sean muy productivos, algunos suelos están constituidos por materia orgánica y por una alta gama de presencia de microorganismos, los cuales estos ayudan a mantener el suelo libre de algunos patógenos dañinos, así como también los MM ayudan a que la planta pueda absorber los nutrientes presentes en el suelo.

FUNDESYRAM como parte de su naturaleza, su accionar, y de su intervención en las comunidades, incentiva a los productores a generar un cambio en cuanto al manejo agroecológico de sus fincas y parcelas, generando conciencia en cada productor, entre una de las tareas que se realizan son: La recolección y activación de microorganismos de montaña, se puede decir que es la primera fase y una de las fundamentales para trabajar con agricultura orgánica y así poder mejorar nuestros suelos. Muchos productores trabajan con insumos orgánicos y nos cuentan su experiencia de cómo ha sido el proceso que han tenido con el uso de microorganismos de montaña y los demás insumos, ellos dicen que no ha sido fácil ya que es un cambio muy grande, pero que al final los resultados son muy buenos y satisfactorios, ya que con estos además de mejorar los suelos, se devuelve la vida al suelo haciéndolos más fértiles y más productivos, esta práctica también es amigable con el medio ambiente, los costos son muy bajos en comparados con otros productos usados en el manejo convencional. Además de esto cuando nosotros tenemos un suelo sano, producimos alimentos sanos y confiables.



16. Importancia biológica de los microorganismos en suelo y agua



Juan Francisco Guerra /FUNDESYRAM PUXTLA

Los estragos ambientales, sociales y económicos que resultan de una agricultura convencional son cada vez más notorios; la alta dependencia por los insumos químicos que distribuyen los Agro servicios está en un punto de crisis, una crisis ambiental que está directamente relacionada con los problemas de salud de los humanos y todos los seres vivos del globo terrestre.

Sabemos que la fertilidad de los suelos está determinada por las cantidades de materia orgánica y por la actividad microbiológica que contienen. Por lo tanto, ningún suelo será productivo y sostenible en cuanto no se maneje o procure que toda esa actividad microbiológica se desarrolle, en un suelo degradado debido al abuso de agroquímicos, la actividad de los microorganismos es casi nula, mientras que, en un suelo fértil, la fauna y la flora microbiana presentes son las encargadas de regular los procesos de intercambio entre el suelo y las plantas. Por lo anterior, es importante que se trabaje en crear conciencia a los productores de la importancia que tiene los microorganismos en el suelo.

La Fundación para el Desarrollo Socio económica y Restauración Ambiental, FUNDESYRAM, trabaja en diferentes alternativas viables para mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo, así también, las condiciones de materia orgánica de los mismos de una manera económica y amigable con el Medio Ambiente. Entre estas alternativas encontramos a los Microorganismos de Montaña (MM), que son una mezcla diversa de microbiología proveniente de ecosistemas poco o nada perturbados, en los bosques donde nunca se ha tenido la presencia del ser humano y que el uso de productos químicos contaminantes es nulo, son los lugares ideales para capturar y luego reproducirlos para uso de la agricultura orgánica.

Con el **Proyecto Agua y Salud Puxtla**, que se lleva a cabo en el Municipio de San Pedro Puxtla, Departamento de Ahuachapán, se han impartido y desarrollado capacitaciones a los beneficiarios del proyecto en los diferentes Cantones del Municipio, para darles a conocer la importancia de los microorganismos en la agricultura orgánica y Agroecología, entre estas capacitaciones están: Identificación y captura de microorganismos de montaña, elaboración de microorganismos líquidos, elaboración de microorganismos sólidos y la importancia de los microorganismos para la elaboración de los diferentes insumos orgánicos, que son utilizados en los huertos comunitarios y familiares.

También se tiene buenas experiencias de la utilización de microorganismos líquidos para el tratamiento de aguas grises, la cual se realizan en los diferentes hogares de las familias beneficiarias, esto se realiza de la siguiente manera. En cada hogar se ha elaborado e instalado una biojardinera, la cual consta de una trampa de grasa elaborada con una cubeta de 20 litros, y una biojardinera

elaborada con un barril plástico de 200 litros. Posteriormente, cuando el filtro está instalado y adecuado en su totalidad, se le coloca microorganismos de montaña en el recipiente de 200 litros, esto se ponen para que se colonice de organismos benéficos, que se encargan de eliminar contaminantes que traen las aguas de los hogares y poderlas utilizar en huertos familiares y comunitarios, donde se cosecha diferentes hortalizas como: tomate, pepino y chile dulce.



17. Los microorganismos eficientes desinfectan los suelos.



Douglas Salazar, Eliseo López, FUNDESYRAM.

La necesidad de cultivar y producir nuestros propios alimentos, es una práctica muy antigua, y a medida que los años pasan se van mejorando las técnicas. Des pues de muchos años por la práctica de la agricultura convencional los productores se enfrentan a graves problemas por el apareamiento de insectos y enfermedades más agresivos que dañan sus cultivos drásticamente.

Esos problemas motivaron a los productores a buscar la solución con el uso excesivo de agro tóxicos, que con el paso del tiempo serian ahogados en los problemas que después cobrarían con la salud de las familias. Otro problema es la inversión excesiva para lograr producir, la cual no compensaría la inversión con la producción. Los suelos han seguido en el desgaste de fertilidad provocando el abandono de las parcelas adecuadas para el desarrollo de los cultivos. Otra práctica incorrecta es el agregar tóxicos a las semillas antes de la siembra para prevenir el ataque de los insectos u otros patógenos. Otros hasta usaron agua hirviendo sobre la parcela para desinfectar los suelos, aunque en realidad todas esas prácticas lo que hacen es matar la microbiología de los suelos.

Modo de acción de los Microorganismos:

Gracias a la tecnología desarrollada por el doctor Terrui Higa, hoy podemos usar Microorganismos Eficientes y prevenir muchos problemas. La técnica se basa en la aplicación de MM puros sobre el espacio donde se establecerá el cultivo, se hace para desinfectar el suelo; pero esta no funcionará si antes no se aplica o se le incorpora materia orgánica, ya que la buena acción de los MM se da de la siguiente manera:

Las diferentes especies de microorganismos (EM), toman sustancias generadas por otros organismos basando en ello su funcionamiento y desarrollo. Las raíces de las plantas secretan sustancias que son utilizadas por los Microorganismos Eficaces para crecer, sintetizando aminoácidos, ácidos nucleicos, vitaminas, hormonas y otras sustancias bioactivas.

Cuando los Microorganismos Eficaces incrementan su población, como una comunidad en el medio en que se encuentran, se incrementa la actividad de los microorganismos naturales, enriqueciendo la microflora, balanceando los ecosistemas microbiales y suprimiendo microorganismos patógenos (FUNDASES, 2008).

Los MM contienen un promedio de 80 especies de microorganismos de unos 10 géneros, que pertenecen básicamente a cuatro grupos: bacterias fotosintéticas, actinomicetos, bacterias productoras de ácido láctico y Levaduras. En un suelo degradado debido al abuso de agroquímicos, la actividad de los microorganismos es casi nula, mientras que, en un suelo fértil, la fauna y la flora microbiana presentes son las encargadas de regular los procesos de intercambio entre el suelo y las plantas. Entonces la clave para pasar de una agricultura convencional a una agricultura ecológica es mejorando el suelo, el cual se logra aplicando los MM (Microorganismos de Montaña).

Los Microorganismos de Montaña tienen las siguientes funciones:

- Descomponen la materia orgánica.
- Compiten con los microorganismos dañinos.
- Reciclan los nutrientes para las plantas.
- Fijan el nitrógeno en el suelo.
- Degradan las sustancias tóxicas (pesticidas).
- Producen sustancias y componentes naturales que mejoran la textura del suelo.

Los microorganismos de montaña son: hongos, bacterias, micorrizas, levaduras y otros organismos benéficos. Los cuales viven y se encuentran en el suelo de montañas, bosques, parras de bambú, lugares sombreados y sitios donde en los últimos 3 años no se han utilizado agroquímicos.



18. Los microorganismos como fuente de vida en nuestras parcelas



Boris Ernesto Andrade Cotez/FUNDESYRAM

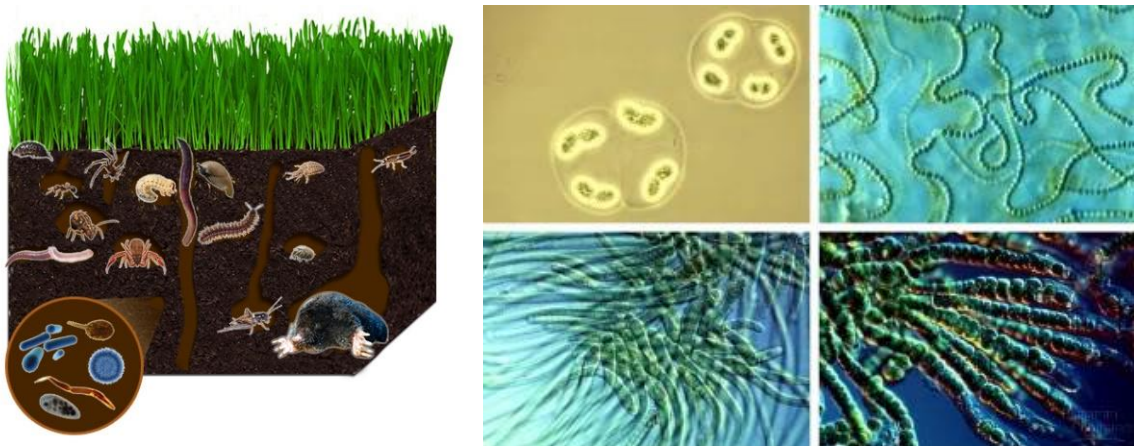
En esta oportunidad quiero compartir de cómo Dios en su creación siempre pensó en la madre tierra y su proceso naturalmente pues encontramos un registro de la creación en génesis capítulo 1 y en su verso dice lo siguiente después dijo. Produzca la tierra hierba verde hierba que, de semilla, árbol de fruto que, de su fruto, según su género, que su semilla este en el sobre la tierra y fue así.

En estos registros encontramos que la misma naturaleza vegetativa siempre ha tenido por su naturaleza desde un principio esa formación de lo que hoy conocemos como microorganismo de montaña lo que ha proporcionado a toda planta su desarrollo, rendir su frutos naturalmente así es como nos damos cuenta de la riqueza que la naturaleza nos regala y de cómo los seres humanos hemos destruido con tantos insumos químicos que existen en todas partes del mundo, pero hoy que vemos de cómo hemos dañado nuestra madre tierra también se está haciendo conciencia del daño que estamos causando.

Es por eso FUNDESYRAM hace conciencia del daño que se le está haciendo a la madre tierra y de cómo podemos recuperar nuestros suelos, incorporar los microorganismo de montaña en la fase líquida a nuestras parcelas y poder recuperar nuestros suelos de una forma natural, claro tener que hacer conciencias a productores del daño causado a la madre tierra se les capacita en su recolección y como poderlos aplicar en fase líquida, está comprobado que son muy eficiente en la recuperación de nuestros suelos y efectivos en hortalizas, frutales y granos básicos también se ha comprobado que es efectivo para controlar una buena digestión en el humano, por toda esta capacidad que presentan los microorganismos es que como fundación trabajamos fuerte en el rescate de todas estas prácticas que nos permitan encontrar el equilibrio en el suelo.



19. La pérdida de microorganismos en el suelo aumenta los costos en el manejo de cultivos y se reduce la productividad de las unidades productivas en plantaciones de café



<https://scontent.fsal3-1.fna.fbcdn.net/v/t1.0->

["Community College Undergraduate Research Initiative"](#)

Juan Antonio Ruíz Benítez- FUNDESYRAM

La 68ª sesión de la Asamblea General de la ONU declara en el 2015 “Año Internacional de los Suelos”, en donde se establecen una serie de objetivos, para efecto del presente artículo se resaltan dos de interés: “Educar al público sobre el papel crucial que desempeña el suelo en la seguridad alimentaria, la adaptación y la mitigación del cambio climático, los servicios ecosistémicos esenciales, la mitigación de la pobreza y el desarrollo sostenible; Apoyar políticas y acciones eficaces para el manejo sostenible y la protección de los recursos del suelo; y Promover inversiones en actividades de manejo sostenible de la tierra para desarrollar y mantener suelos saludables para los diferentes usuarios de la tierra y grupos de población”; advirtiendo que el 33% del suelo sobre el planeta se está degradando por la erosión, la contaminación, la acidificación y por agotamiento de nutrientes. Todos estos procesos destructivos son causados por el mal manejo del suelo, que afectan principalmente los microorganismos existentes, reduciendo sus poblaciones.

Los microorganismos son los componentes más importantes, ya que constituyen su parte viva y son los responsables de la dinámica de transformación y desarrollo. Cuando el suelo esta saludable, podemos encontrar en un solo gramo de tierra, millones de microorganismos beneficiosos para los cultivos; principalmente, en las plantaciones de café, que requieren una nutrición especial para lograr plantaciones saludables que logren buenos rendimientos y una taza de excelencia.

Diversos estudios confirman que la microflora del suelo está compuesta por bacterias, actinomicetos, hongos, algas, virus y protozoarios. Entre las funciones más importantes que cumplen asociadamente en los procesos de transformación están: Suministro directo de nutrientes (Fijación de nitrógeno), transformación de compuestos orgánicos que la planta no puede tomar a formas inorgánicas que si pueden ser asimiladas (Mineralización), solubilización de compuestos inorgánicos para facilitar la absorción por las plantas, cambios químicos en compuestos inorgánicos debido a procesos de oxidación y reducción, aumento del desarrollo radicular en la planta que mejora la asimilación de nutrientes, la capacidad de campo y el desarrollo, reacciones antagónicas, parasitismo y control de fitopatógenos; y mejoramiento de las propiedades físicas del suelo (Según Ing. Mario Edgardo Higuera).

La experiencia reciente que se ha tenido en fincas del agro sistema de café en la Reserva de Biosfera Apaneca Ilamatepec, ha permitido comprobar que la aplicación de microorganismos activados contribuye a la degradación de la materia orgánica, a través de la producción de humus que estimula el crecimiento de las plantas, dando una mayor tolerancia a enfermedades, mejoramiento en la toma de nutrientes, así como también, en la utilización del agua, fortaleciendo el desarrollo de las raíces.

Uno de los desafíos de productores del agro sistema de café, es aumentar la presencia de microorganismos en el suelo, lo que indudablemente implica un mayor esfuerzo e inversión, pero se ha comprobado que, en el mediano plazo se logran los mayores beneficios, tanto en rendimiento, calidad y reducción de costos de manejo de las plantaciones; así como también, los beneficios ambientales y sociales que se generan. “El suelo es un ecosistema vivo que se deteriora con las prácticas convencionales de manejo de los cultivos, aumentando cada vez más los costos de producción y el aumento de plagas, así como también, se aumenta la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático”



20. Adopción de la tecnología práctica aplicación de microorganismos líquidos o activados en el manejo del cultivo de café en la RBA-I.



Pedro Alberto Matamoros Santana.

El mejor resultado e indicador sobre el trabajo que como FUNDESYRAM promovemos en cuanto al manejo de los cultivos a través de la agricultura orgánica es recibir el testimonio de los agricultores que ponen en práctica lo que aprenden en las formaciones, en recientes intervenciones en la RBA-I en específico con caficultores de la zona de Juayua, Apaneca y Atiquizaya hemos podido ser testigos del testimonio de varios de ellos en cuanto al uso de los insumos orgánicos, en específico de MML, tal es el caso de don Ricardo Alarcón Un caficultor del caserío El Centenario, Buenos Aires Juayua Sonsonate nos cuenta, cuando vinieron los compañeros de FUNDESYRAM a la zona ya habíamos recibido una capacitaciones de cómo preparar algunos insumos orgánicos, pero no nos enseñaron de forma práctica y que en este caso FUNDESYRAM nos lo hace enseñar de forma práctica, yo tengo dos finquitas en la cuales estoy poniendo en práctica todo lo que aprendemos; dentro del grupo me eligieron como Extensionista Comunitario y una de mis funciones es siempre animar a los demás socios no dejar de hacer las practicas que hemos aprendido.

Yo utilizo los MML con una frecuencia de tres veces en el invierno para prevenir la roya en el café y quiero contar que una de mis parcelas que esta junto a la de un vecino que es administrador de fincas que tiene acceso a productos sintéticos caros me dice ya anda poniendo las agüitas mágicas, yo le respondo si y la clave está en elaborar muy bien los insumos y tener fe en lo que uno está haciendo para ver los resultados y yo los he visto él le pone uno y otro insumo y mi cafetal se ve igual de nutrido y mi producción se mantiene igual a la de él, puedo decir que las agüitas mágicas funcionan.

Por otra parte, otro productor que adopto la tecnología nos cuenta, fíjese Pedrito que este año me he descuidado porque estoy haciendo mi casa y veo que ahora me está atacando más la roya en el cafetal, ya voy a pagar por que me hagan unas aplicaciones cada 15 días para controlarla y pues si yo le doy fe que los MML sirven para el manejo de los cafetales y para prevenir y bajar el ataque de roya y ojo de gallo don Manuel Viellman caficultor de Palo Verde Apaneca, Ahuachapán.

Por otra parte, los compañeros Extensionistas Comunitarios en base a sus experiencias recomiendan también mencionados complementariamente a la aplicación de los MML la aplicación de Biofertilizantes enriquecido con sales minerales.



21. Microorganismos y sus múltiples funciones y beneficios



Edgardo Erazo, FUNDESYRAM Puxtla

Se emplea para mejorar nuestra salud, para desarrollar suelos plantas y animales sanos, para el compostaje, para la limpieza y purificación de aguas residuales y para el cuidado natural de plantas. También para la prevención de parásitos, así como para producto de limpieza en casa.

Los MM son una mezcla de microorganismos beneficiosos, no son patógenos, ni genéticamente modificados, ni químicamente tratados. Se encuentran en la naturaleza en prácticamente todos los ambientes, muchos de ellos se han utilizado desde hace siglos en la fabricación de pan, vino o productos lácteos.

El secreto de la expansión de los microorganismos en agricultura, ha sido su demostrada eficacia para mejorar la calidad de los suelos, tienen efectos en la mejora de la germinación, la floración y el desarrollo de los frutos, ayudan a la supresión de los patógenos del suelo e incrementan la eficacia de la materia orgánica tratada.

En las explotaciones donde se emplean productos químicos se ha conseguido reducir considerablemente las dosis, aumentando sus producciones.

Los productores que han usado microorganismos en la agricultura ecológica han aumentado sus producciones y han conseguido cosechas estables en el tiempo. Para el uso en nuestros hogares la utilización de los microorganismos efectivos resulta muy interesante, tenemos la posibilidad de eliminar los productos químicos convencionales y sustituirlos por un limpiador con unas características higiénicas excelentes. Una de las propiedades de los micro organismos es que se alimentan de gérmenes y patógenos por lo que se garantiza una desinfección total, además son muy eficaces en la eliminación de olores. Este factor ha llevado a que se use en numerosos países en: limpieza de hospitales, tratamientos en granjas.

Respecto a la salud humana, se comprobó que los microorganismos emitían en la realización de sus procesos metabólicos una radiación denominada infrarrojo lejano,

beneficiosa para la salud y que contrarresta las radiaciones nocivas de los aparatos eléctricos, teléfonos móviles, etc.

Además, producen sustancias antioxidantes. Esto ha abierto una línea de investigación en la que participan médicos de todo el mundo y gracias a ello están saliendo nuevos productos.

Los microorganismos han sido reportados como una alternativa frente al problema ambiental de la contaminación hídrica, puesto que este consorcio puede utilizar los compuestos contaminantes presentes en el agua residual doméstica (ARD) como fuente de carbono y energía para su metabolismo y crecimiento, reduciendo así sus concentraciones en el agua.



22. Los microorganismos de montaña (mm) y su uso en la salud humana



Celia Yanes, FUNDESYRAM Tacuba

Los microorganismos de montaña son una comunidad de seres vivos benéficos que aceleran el proceso de descomposición de la materia orgánica, por lo que contribuyen a la nutrición de las plantas para un desarrollo óptimo; pero los beneficios de los MM son múltiples y en diferentes áreas como agricultura, medicina veterinaria y muchas personas han probado sus beneficios, en la salud humana se a popularizado su consumo de forma líquida en pequeñas dosis.

Los MM son una diversidad de hongos, bacterias, actinomicetos, levaduras, entre otros organismos benéficos que contribuyen a mejorar la digestión y la absorción de nutrientes de esta forma los MM contribuyen en la salud humana fortaleciendo el sistema inmunológico y haciendo un aporte a la flora intestinal natural.

Para el consumo humano es diferente su preparación pues debe mantenerse las normas higiénicas de rigor para prevenir contaminación por patógenos, además las dosis como cualquier suplemento alimenticio o medicamento debe ser controlado y no al libre consumo considerando que cada persona es diferente y por lo tanto la condición física varia de una persona a otra, por lo que se recomienda dosis no mayor a 25 ml por día durante una semana y suspender el consumo por un periodo de tiempo; no olvidar que aunque sean productos de origen natural pueden producir toxinas y esto generar un efecto negativo provocando un rechazo hacia un producto que ofrece beneficios innumerables.

Preparación de MM para consumo

Ingredientes

- 1 galón Agua de coco
- 4 oz de mm solido
- Manta coladora o papel filtro
- 50 ml Miel de abeja

En un recipiente se vierte el agua de coco, luego agregar la miel y homogenizar a continuación se colocan los MM sólidos en el papel filtro se ata con un cordel y se deja dentro del recipiente antes preparado para que destile durante 3 a 4 días y el preparado está listo para el consumo

Fuente: Exequias Méndez, Técnico FUNDESYRAM



23. Uso de microorganismos de montaña como probióticos para alimentación animales.



Walter Santillana, FUNDESYRAM Puxtla

Los microorganismos de montaña en la agricultura orgánica hongos, bacterias, micorrizas, levaduras entre otros organismos benéficos. Juegan un papel importante disminuyendo la incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos al colonizar las superficies de las plantas, los microorganismos presentes en los abonos fermentados presentan relaciones incompatibles y de competencia con diferentes microorganismos dañinos a las plantas, colaborando de esta forma en la prevención y combate de enfermedades.

Los microorganismos no solamente pueden ser utilizados en la agricultura orgánica sino también para la dieta alimenticia de los animales de granja, puede ser utilizado como un suplemento alimenticio que produce un efecto benéfico regulando la flora gastrointestinal, creando así una mejor conversión alimenticia y mejor aprovechamiento de los nutrientes.

La eliminación de parásitos en los animales que se les brinda una dieta en la cual se contemplan los microorganismos es otro beneficio obtenido, la forma de incorporar los MM a la dieta de los animales es la siguiente:

- Los MM utilizados pueden ser solidos o líquidos.
- Se incorporan en la alimentación o en el agua en un 50/50
- En caso que se aplique más del 50% de MM, no existe ningún efecto dañino para el animal

El proceso para reproducción de los MM para consumo animal es el mismo utilizado para los creados para la elaboración de insumos orgánicos



24. Agroecología amenazada por los impulsores de la agricultura convencional.



José Jesús Córdova Miranda, FUNDESYRA

La agroecología y la agricultura orgánica en El Salvador a mi parecer ha pasado por diferentes etapas. Mi reflexión tiene por finalidad generar una **alerta**, ante un aparente despertar en donde muchos que antes eran detractores de la agroecología, ahora dicen haberse transformado y son aliados y más aún ahora ya están vendiendo productos e insumos orgánicos, como ejemplo cito a los agroservicios. Como dice un dicho **“El diablo vendiendo escapularios”**.

Las etapas son las siguientes:

Etapas 1. Desconocimiento

En sus inicios (año 2005) no existía conocimiento de parte de los productores/as, ni de las instituciones sobre la agroecología ni de la agricultura orgánica. Se empezó a conocer a partir de giras y capacitaciones internacionales realizadas en Costa Rica, Nicaragua principalmente; las cuales se empezó a replicar con los productores/as y organizaciones que trabajan la agricultura.

Etapas 2. Desvalorización de la agroecología y/o agricultura orgánica.

Ante lo anterior inicio la oposición de algunos sectores, tales como universidades, institutos de investigación, centro de transferencia de tecnologías agropecuarias, agroservicios y también de los productores hacia los productores agroecológicos. La gran discusión existente y que aun predomina está relacionada a que **“No es posible producir sin agrotóxicos”**. Adoptar la agroecología y agricultura orgánica es ser pobre, estar obsoleto, es estar locos señalaban.

Etapas 3. Difusión y conocimiento masivo de la agroecología y/o agricultura orgánica.

Aun con todo estos se continuo difundiendo la agroecología a todos los niveles y los mayores protagonistas de esta reconversión de la agricultura han sido productores/as convencidos/as y algunas ONG,s, entre ellas destaca FUNDESYRAM. De igual manera existen algunos donantes como DKA Austria, Horizont 3000, la IAF, Unión Europea, Socorro Popular Frances, entre otros que han apoyado notablemente su difusión y práctica. Lo anterior ha traído como consecuencia que actualmente en El Salvador en promedio un 70% de la población conoce sobre la importancia de la producción agroecológica.

Etapas 4. Todos somos agroecológicos o productores orgánicos y vendemos productos orgánicos.

Los agentes impulsores de la agricultura de agrotóxicos al verse acorralados, deciden emprender también la venta de productos orgánicos dentro de los agroservicios. Pero no solo ellos, sino que en este momento han empezado a surgir diferentes productos sin ningún control que ya mencionan que son orgánicos. De la noche a la mañana el comercio se convirtió en orgánico; y es por eso que

decimos que la **agroecología está amenazada**, porque hay personas sin escrúpulos que el único fin es vender y no los interesa de ninguna manera la agroecología.

Si lo vemos desde otro ángulo cualquiera pudiera sentirse contento ante la mayor difusión de la agroecología, pero la realidad es que no lo hacen porque son productores/as o porque están convencidos o tienen conciencia, sino que su único fin es el comercio.

Estamos claros que cada uno tiene sus propias conclusiones de lo que está ocurriendo, la gran pregunta que siempre debemos hacernos es ¿Es real el crecimiento de la agroecología? O ¿es mas bien que los comerciantes se están lucrando de lo que los productores/as y las instituciones como las ONG,s han venido construyendo por muchos años?; referido esto, a lo que los productos han ido probando y la promoción que se ha realizado sobre la agroecología. Es necesario que los productores/as agroecológicos estemos vigilantes y no nos dejemos engañar.

“La agroecología está fundamentada en principios que generan vida y calidad de vida a las familias”.