









1. Presentación

"Todo es mejorable y perfectible, constantemente y más en el campo, en la agricultura, en donde están implicados miles de factores para su realización"

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Agricultura) a través de la Estrategia de Acompañamiento Técnico (EAT)²del Programa Producción para el Bienestar, difunde y refuerza prácticas agroecológicas para el mejoramiento de la productividad y a su vez promueve sistemas locales de producción y consumo de alimentos sanos, nutritivos, resilientes, competitivos y socialmente responsables.

"Producción para el Bienestar aumentará la producción y con apoyos entregados de forma previa a las siembras, propiciará la inversión y mayor productividad en granos como el maíz, arroz, frijol, trigo harinero, además de sostener el esfuerzo productivo en café y caña de azúcar. Los apoyos del programa llevan bienestar a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios." Y, para 2021, se integran productoras y productores de cacao y miel.

Dentro del reforzamiento de las prácticas agroecológicas, la EAT promueve el uso y producción de bioinsumos, actividades indispensables para avanzar en el proceso de transición agroecológica. Los bioinsumos son más baratos, efectivos e inocuos, permitiendo que la actividad agrícola sea rentable y económicamente justa. Para el cumplimiento de dicho objetivo, se han contratado los servicios de técnicos profesionales de diversas disciplinas, a quienes se les ha llamado Técnicos Agroecológicos (TA), porque su mayor función es promover la utilización de metodologías que aseguren un manejo sustentable de los cultivos. Estos TA reciben el apoyo de Técnicos Sociales (TS), que procuran y alientan la organización de las y los productores enfocándose en la autoproducción de insumos y en el desarrollo de conocimientos.

En este sentido y con base en el convenio entre Agricultura y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para el ejercicio presupuestal 2021, ponemos a su disposición una serie de 16 manuales preparados como documentos de referencia. En ellos se plasma una metodología estandarizada y se homologan técnicas y prácticas agroecológicas, con el objetivo de facilitar la autoproducción de bioinsumos, y se proporciona información detallada sobre todo el proceso de preparación, manejo, utilización y aplicación eficiente en campo.

¹ Frase atribuida a un técnico agroecológico de la EAT.

²La EAT tiene su origen a mediados del 2019 cuyo objetivo central es: incrementar las capacidades de los pequeños productores para transitar hacia un modelo agrícola mas sustentable, resiliente y productivo.

³https://www.gob.mx/produccionparaelbienestar

Estos manuales además habrán de servir de herramienta para las y los técnicos agroecológicos de la EAT del Programa Producción para el Bienestar, para que las y los productores puedan desarrollar y ampliar sus conocimientos para la producción de bioinsumos, y de esa manera mejoren y aumenten la producción de alimentos y eliminar gradualmente el uso de fertilizantes y herbicidas químicos para cumplir el objetivos de alcanzar la autosuficiencia alimentaria.

A lo largo de esta serie de 16 manuales abordamos algunas de las diversas técnicas y prácticas agroecológicas para la autoproducción de insumos. Dichos insumos orgánicos contribuyen, según sea el caso, al mejoramiento del suelo, al aumento de la nutrición vegetal y al control de plagas y enfermedades.

Para el tema del mejoramiento de suelo y del cultivo en general, ponemos a su disposición los manuales de: Bocashi, Composta, Reproducción de microorganismos de montaña, Reproducción de microorganismos específicos, Humus de lombriz convencional y Lixiviado de lombriz; para aumentar la nutrición vegetal: Supermagro, Té de composta, Solución Steiner e Inoculación de semillas; para el control de plagas y enfermedades: Aguacarbonatada, Caldosulfocálcico, Caldobordelés, Aguadevidrio, Extractos vegetales, y Trampas.

El presente manual, que corresponde al número 6 de la serie, atañe a la técnica agroecológica **Té de composta**, la cual es una solución biológica resultante de la fermentación aeróbica de composta, melaza, harina de pescado y agua no clorada. Se caracteriza por contener microorganismos benéficos y nutrientes que estimulan y/o fortalecen el sistema inmunológico de las especies vegetales para hacer frente a enfermedades y plagas.

Incluye una breve historia y un concepto general del uso de este insumo; además los ingredientes, herramientas y materiales necesarios para su preparación paso por paso, sumando recomendaciones muy específicas así como las características físicas y químicas que aseguren la calidad y buenos resultados en su aplicación. Se anexa una bitácora sencilla de seguimiento al proceso y a las aplicaciones, para garantizar un registro que pueda ser llevado a un análisis, revisión y en su caso a una investigación para la mejora del bioinsumo.

Al final del manual se agrega una evaluación con preguntas puntuales que refuercen lo aprendido y con ello puedan desarrollar diversas técnicas y prácticas agroecológicas a partir de la autoproducción de bioinsumos y contribuir con ello al objetivo de alcanzar la autosuficiencia alimentaria, planteada por el Gobierno de la Cuarta Transformación.

2. Introducción

"Mejor sería no hacer nada, dijo uno de los filósofos optimistas, los problemas del futuro, el futuro los resolverá. Lo malo es que el futuro es ya hoy, dijo uno de los pesimistas", José Saramago. *Las intermitencias de la muerte*. 2005 ⁴

"El país enfrenta una situación de alta dependencia alimentaria del exterior. Importamos casi la mitad de los alimentos que comemos y también la mayor parte de insumos, maquinaria, equipo, implementos y combustibles para la agricultura. El campo mexicano tiene potencial y capital humano –particularmente en productores de pequeña y mediana escala– para elevar producción y productividad y reducir esas importaciones".⁵

Desde 1982 el sector rural, en particular la agricultura campesina, ha vivido una guerra sin cuartel "económica, política, social e ideológica provocando la mayor crisis social y alimentaria desde tiempos de la Revolución Mexicana de 1910 y afectando a millones de campesinos y pobladores rurales, así como a la gran mayoría de los mexicanos".⁶

Las y los campesinos de México y el mundo comenzaron a experimentar nuevas formas de hacerle frente a las crisis estructurales del modelo agroindustrial, de revolución verde y transgénico. "Los tecnócratas contemporáneos ostentaron el falso o dudoso privilegio de tener un papel único y sin precedentes en el desarrollo de la agricultura industrial para el logro del bienestar humano; sin embargo, los mismos son la especie que más ha desarrollado el poder de cometer un suicidio colectivo y de destruir toda la vida en la tierra a partir del invento, la producción y aplicación de tecnología (máquinas, venenos, fertilizante, etc.) inadecuada y de origen bélico en los ecosistemas agrarios".

La agricultura en México tiene dos problemas centrales que se deben resolver de manera diferenciada.

Por un lado, los altos costos de producción, ya que la agricultura como actividad económica dejó de ser rentable para las y los pequeños productores, debido al encarecimiento de los insumos. El otro problema es el enorme deterioro de los suelos. Aproximadamente el 93 por ciento de los suelos cultivables expresan una pérdida considerable de su fertilidad y a este factor se agrega la pérdida física de suelo, por arrastre fluvial y por viento fuerte.

⁴Suárez, Víctor. Políticas Públicas para la Agricultura. 2011.

⁵ https://www.gob.mx/produccionparaelbienestar

⁶ Varios Autores. *Nuevo Proyecto de Nación, por el renacimiento de México.* 2011.

 $^{^{7}}$ Restrepo, Jairo. Manual Práctico, el ABC de la Agricultura Orgánica y Harinas de Roca. 2007

La incorporación de insumos químicos durante los 30 años recientes casi ha acabado con la biota original de los suelos: con los microorganismos (hongos, bacterias, actinomicetos etc.) y con las pequeñas especies (todo tipo de insectos y pequeños mamíferos y aves). La incorporación de elementos químicos solubles y asimilables por la planta no ha impedido la desmineralización paulatina del suelo, y es necesario incrementar la inducción de más minerales elementales químicos para poder obtener cosecha.

Uno de los aspectos más importantes para la producción de alimentos sanos, nutritivos e inocuos es el cuidado del suelo. Parecería algo elemental y obvio, sin embargo, durante todo el proceso de revolución verde, los suelos agrícolas fueron desechados, despreciados, así como las y los campesinos, bajo la lógica productivista y por la implementación de grandes cantidades de agrotóxicos y fertilizantes químicos. "Desde inicios del siglo XX, diversos estudios han afirmado que la fertilidad de los suelos determinaba el contenido de nutrientes de los alimentos y, por ende, la salud humana, dado que suelos que proveen un medio saludable rico en nutrientes, dan lugar a tejidos vegetales que contienen la mayoría de los elementos que el ser humano requiere". ⁸

La autoproducción de insumos es una solución para suministrarlos en forma oportuna, con calidad y en cantidades suficientes. Se habla de autoproducir los requerimientos minerales y biológicos que necesitan las miles de pequeñas industrias biológicas que se ponen a trabajar cuando se siembran, a veces 45, 60 u 80 mil plantas. Microscópicas calderas (células) transforman minerales en compuestos moleculares y después en enzimas nutritivas y reactivas con la ayuda del agua de lluvia (o de riego) como reactivo poderoso y con la energía lumínica y el calor del sol.

"La calidad de los suelos ha sido resumida por Astier, Maass y Etchevers (2002) en tres principios: a) la productividad del ecosistema o agroecosistema, es decir la habilidad del suelo para seguir produciendo sin perder sus propiedades físicas, químicas y biológicas; b) la calidad medioambiental entendida como la capacidad del suelo para atenuar contaminantes ambientales y patógenos y seguir proveyendo servicios como la reserva de carbono, el mantenimiento de la biodiversidad y la infiltración de agua, entre otros, y c) la capacidad de un suelo para producir alimentos sanos y nutritivos para los seres humanos y otros organismos.9

⁸ Cotler. Helena *Transiciones agroecológicas para recuperar la calidad del suelo. Revista I FISA.*

⁹ Idem

El conocimiento integrado de las y los campesinos y de las y los científicos ha conseguido que las diversas prácticas y procesos sean efectivos para la recuperación de la fertilidad y vida del suelo con de bajos costos, y con insumos disponibles en las parcelas, en el bosque y en la montaña. Con ello, es posible hacer frente al deterioro de los suelos por el excesivo uso de plaguicidas y fertilizantes químicos, cuyos efectos cada día son más evidentes en la contaminación de ríos, plantas y suelos y daños en la salud humana.

Es necesario escalar en el dominio del proceso para la elaboración de insumos orgánicos, pero eso solo es posible si se escala también en el conocimiento que se requiere para comprender los procesos productivos de las plantas, del suelo y de los ecosistemas. Para poder incidir en el desarrollo de un cultivo con eficiencia, se requiere información, y el suelo y la planta la pueden proporcionar a través de diferentes mediciones, incluyendo que al inicio del ciclo productivo se cuente con análisis físico-químicos y biológicos de ambos elementos, que proporcionarán los datos que dan las pistas para actuar, y cultivar eficientemente una planta o miles de ellas, evitando al mismo tiempo el deterioro de la fertilidad de los suelos.

La información es conocimiento, el conocimiento es solución, la solución es producción, la producción es ingreso económico, y un mayor ingreso es mayor garantía de vida digna. Una idea implícita en las investigaciones agroecológicas es que, entendiendo estas relaciones y procesos ecológicos, los agroecosistemas pueden ser manejados para mejorar la producción de forma más sustentable, con menores impactos negativos ambientales y sociales y un menor uso de insumos externos. En la conferencia número 20, "Experiencias Agroecológicas Internacionales", como parte del ciclo Autosuficiencia Alimentaria e Innovación Tecnológica con Prácticas Sustentables, que organiza la Secretaría de Agricultura, los expositores (Walter Jehn -Australia--, Vijay Kummar -India-- y Sebastiao Pinheiro -Brasil--) coincidieron en que "la revolución verde, que difundió la agricultura industrial, ha llegado a su saturación y su fin". 10

La agroecología es una alternativa sostenible frente al modelo de revolución verde, transgénico y agroindustrial, y por ello es necesario sumar esfuerzos de todas y todos los actores comprometidos con el presente y futuro de la agricultura. El presente manual, y toda la colección, es un herramienta útil que se suma a este propósito.

¹⁰Gillet, Eliana, Cómo la Revolución verde llega a su saturación y su fin. 2021. https://mundo.sputniknews.com/opinion/202101291094277992-como-la-revolucion-verde-llego-a-su-saturacion-v-su-fin/

3. ¿Qué es el té de composta?

El té de composta es una solución biológica resultante de la fermentación aeróbica de composta, melaza, harina de pescado y agua no clorada. Se caracteriza por contener microorganismos benéficos y nutrientes que estimulan y/o fortalecen el sistema inmunológico de las especies vegetales para hacer frente a enfermedades y plagas, y favorece el desarrollo de microflora en el suelo, que a su vez mejora la disponibilidad de nutrimentos, reduciendo el uso de fungicidas, plaguicidas y fertilizantes químicos. Es idóneo para aplicarse a través del riego o vía foliar, en macetas, huertos o grandes extensiones agrícolas.

La composta es un material degradado por acción microbiana de restos orgánicos mediante un proceso de compostaje. Contiene mayoritariamente residuos descompuestos provenientes de tejidos vegetales de diferentes tipos que aportan nitrógeno, fósforo, potasio, manganeso, zinc, calcio y silicio, los cuales son elementos necesarios para la nutrición de los cultivos; también puede contener bacterias, hongos benéficos, actinomicetos, enzimas y ácidos carboxílicos.

La melaza está compuesta por carbohidratos; al ser añadida en el tanque reactor, actúa como activador del microbioma presente en la composta, lo cual detona procesos de descomposición, solubilización y mineralización de los compuestos vegetales. Añadir harina de pescado aportará nitrógeno (10 a 14% de N) además de vitaminas, proteínas, minerales y más de 20 aminoácidos, que harán que el cultivo se desarrolle con vigor. El agua nos ayudará como diluyente de la melaza y la harina de pescado, y será el medio en el cual se solubilizarán elementos nutritivos de la composta. En el medio acuoso se desarrollarán los microorganismos benéficos nativos de la composta añadida.

3.1. Funciones:

- Incrementa la biodiversidad en el suelo aportando hongos, bacterias y actinomicetos benéficos, que interactúan directamente en los ciclos biogeoquímicos de los nutrientes e influyen sobre la humedad, la disponibilidad de nutrientes y la movilidad en el perfil del suelo.
- · Aporta materia orgánica, minerales y nutrientes solubles.
- Rehabilita cultivos con sistemas radiculares debilitados e infectados por microorganismos perjudiciales, como bacterias, nemátodos, hongos y virus, al dotar al suelo de nutrientes y microorganismos antagónicos.



- Mejora la absorción y eficiencia del uso de nutrientes como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, entre otros, presentes en el suelo.
- · Induce resistencia vegetal a los cultivos contra enfermedades.
- · Contribuye a mejorar el proceso de absorción de CO2, aplicado de manera foliar.
- Ayuda a controlar algunas enfermedades causadas por: Xanthomonas campestris pv., Verticillium fungicola (Preuss), Verticillium dahliae, Pythium aphanidermatum, Phytophthora parasitica y cuatro razas de Fusarium oxysporum.



3.2. Ventajas:

- · Se pueden utilizar en cualquier sistema de producción agrícola.
- · Es de bajo costo.
- No es tóxico para el medio ambiente y seres humanos.
- Puede ser aplicado sin necesidad de usar equipo especial de protección.
- · NO contamina el aire, agua o suelo.
- · De fácil elaboración y aplicación.
- Es idóneo para aplicarse a través del riego o vía foliar, en macetas, huertos o grandes extensiones agrícolas.
- Es un excelente insumo por sus efectos inmediatos y permanentes que mejoran el suelo y el desarrollo del cultivo.

4. Un poco de historia

El aprovechamiento de los desechos orgánicos hoy en día representa una alternativa de importancia tecnológica, ecológica y económica. La composta puede ser utilizada como fertilizante orgánico y mejorador de suelos; es en este aspecto donde la composta tiene un papel determinante y reduce la inversión que se realiza para adquirir los fertilizantes inorgánicos (Gómez et al. 1999).

El té de composta es un extracto acuoso de alta actividad biológica, que se consigue por la inmersión de composta en agua durante un tiempo determinado en presencia de oxígeno. Para estimular y favorecer el crecimiento de los microorganismos en el té, se agregan fuentes de nutrientes como melaza, harina de pescado, ácidos húmicos, entre otros.

El té de composta es una terminología moderna; sin embargo, la utilización de extractos biológicos ocurre desde hace miles de años en diferentes culturas (griega, egipcia y maya). Actualmente, a través del uso de bombas que suministran aire, se pueden obtener mejores soluciones biológicas de microorganismos aeróbicos benéficos para el suelo.

5. Elaboración de té de composta

Existen algunas variables en el proceso de producción de este bioinsumo, entre las que se encuentran:

- o Relación: composta: agua p.ej (1:9).
- o Periodos de elaboración para el desarrollo de microorganismos benéficos.
- o Aireación o no aireación de la mezcla.
- o Suplementación o no con otros nutrimentos.

A continuación, se describe el procedimiento para obtener té de composta en relación 1:9 composta/agua; es decir, en el té que prepararemos se empleará 10% composta y 90% agua.

La preparación de 200 litros de té de composta es suficiente para aplicarse en una superficie de una hectárea de cultivo; también se detallan las cantidades necesarias para preparar 20 litros.

5.1. Ingredientes necesarios

	CANTIDAD POR ELABORAR		
Ingredientes	200 litros	20 litros	
Composta	20 kilogramos	2 kilogramos	
Agua NO clorada	180 litros	18 litros	
Fuentes de nutrientes: Melaza Harina de pescado, charales, residuos de camarón, residuos de pescado frescos- (esqueletos-huesos).	3 litros 250 gramos	300 mililitros 25 gramos	





5.2. Materiales y herramientas

Materiales y herramientas	200 litros	20 litros
Recipiente	1 tambo de plástico capa- cidad de 200 litros. Dimen- siones 35" alto x 22 3/4" diámetro (biorreactor)	1 cubeta de capacidad de 20 litros
Saco o costal permeable	1 con capacidad de 50 kilo- gramos	1 con capacidad de 10 kilo- gramos
Alambre galvanizado	10 metros de calibre 14	10 metros de calibre 14
Manguera transparente de ½" o ¼"	2.5 metros	2.5 metros
Bomba de aire de pecera salida de ½"	Potencia 75 litros por minuto	Potencia 20 litros por mi- nuto
Tuvo PVC de ½"	4 metros	1.5 metros
Conexiones de PVC	7 codos PVC de ½" 1 tapón PVC de ½" 1 conector rosca exterior	4 codos PVC 1 tapón PVC de ½"
Conexiones específicas para conectar la bomba y el cuadro oxigenador	Sobre medida	Sobre medida
Piedra de basalto	De 1 a 2 kilos	De 400 a 600 gramos
Cinta adherible plateada	Un rollo	Un rollo
Malla o tela para cubrir el contenedor	2 metros	2 metros
Trozo de tela	1/2 metro cuadrado	1/2 metro cuadrado
Bastón de madera	1	1
Colador de plástico o malla	Uno grande	Uno mediano
Medidor de pH y ORP		

La bomba de aire que se sugiere puede ser como la siguiente:



5.3. Proceso de elaboración

El proceso de elaboración es el mismo para ambos volúmenes de té. En este manual, se describe la elaboración para la obtención de 200 litros de té de composta.

Actividades previas:

Es necesario construir el sistema de oxigenación (como se muestra en la figura 1), para inyectar aire al tanque biorreactor.

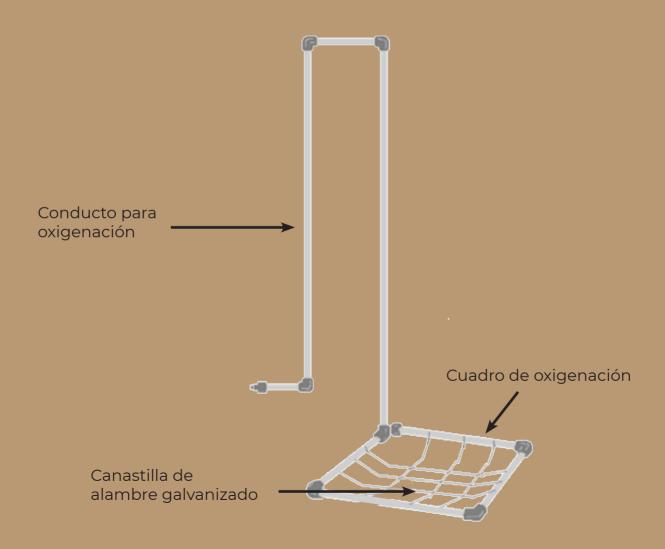


Figura 1 : Croquis sistema de oxigenación

Armar el sistema de oxigenación de acuerdo con las medidas en la figura 2.

Utilizar: el tubo de PVC de $\frac{1}{2}$ ", las conexiones de PVC (7 codos PVC de $\frac{1}{2}$ ", 1 tapón PVC de $\frac{1}{2}$ " y un conector de rosca externa de $\frac{1}{2}$ "), un tramo del alambre galvanizado y las conexiones específicas (adaptador macho rosca externa, coople PVC rosca doble, etc.).

Colocar el alambre galvanizado, en forma de canastilla (red) para poner allí la piedra de sumersión

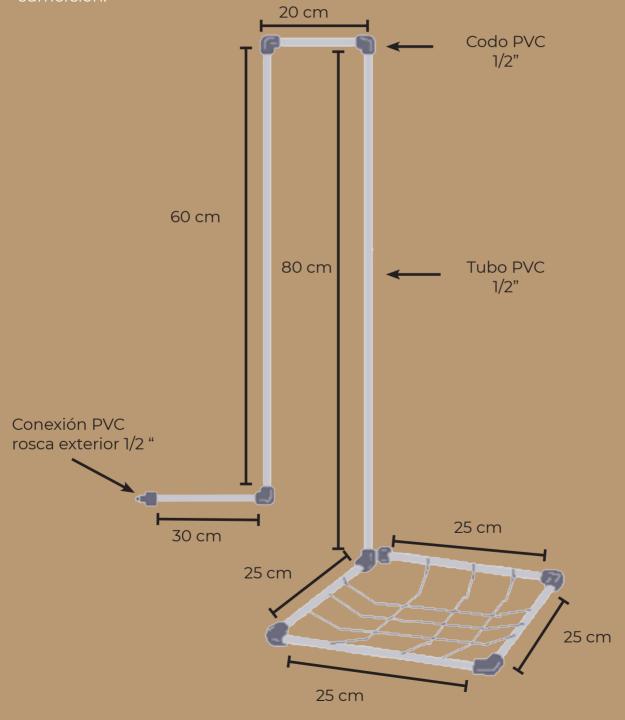


Figura 2: Medidas del aparato de oxigenación

· Hacer 3 perforaciones de 1/16" de diámetro en cada lado del cuadro de oxigenación (ver figura 3), que es por donde saldrá el aire impelido por la bomba de pecera.

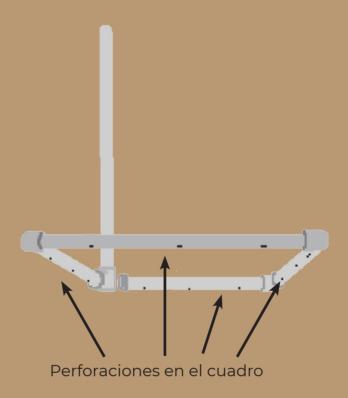


Figura 3: Cuadro de oxigenación

Designar un espacio abierto, techado y fresco donde se elaborará el bioinsumo, con disponibilidad de corriente eléctrica para la bomba de oxigenación.

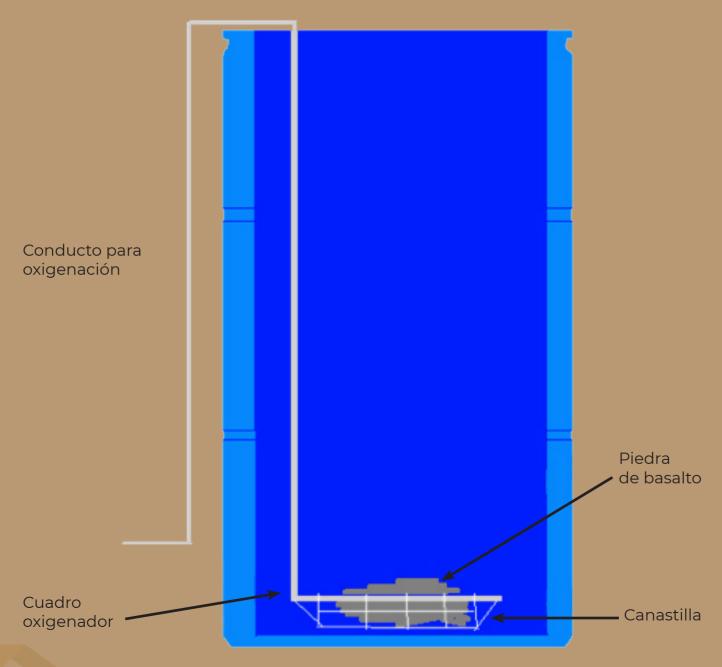


Paso 1. El sistema de oxigenación se coloca al fondo del tanque biorreactor, y en la canastilla de alambre se coloca la piedra para hacer que el cuadro se mantenga en el fondo y permita airear de manera homogénea toda la solución, mientras ésta fermenta.

El mecanismo de oxigenación se coloca como se muestra en el siguiente gráfico:

Corte Transversal tanque bioreactor

Sistema de oxigenación



Paso 2. Conectar la bomba de pecera al sistema de oxigenación.

Paso 3. Colocar 20 kilogramos de composta en el costal y cerrarlo perfectamente con el alambre. Es importante que el costal no presente roturas, debe estar en buen estado.

NOTA: La composta debe estar perfectamente elaborada para poder utilizarse; debe presentar un aroma a tierra de bosque, sin ningún residuo orgánico y generalmente ser de color negro.

Paso 4. Premezcla: En 20 litros de agua tibia, disolver los 3 litros de melaza y los 250 gramos de harina de pescado y mezclar homogéneamente.

Paso 5. El costal con composta se coloca dentro del tanque biorreactor sin que toque el fondo; se sujeta del borde de la parte superior del tanque con ayuda del alambre, cuidando que se mantenga a 20 cm del fondo, de manera que el aire inyectado envuelva el medio acuoso alrededor del costal, de manera que se vayan diluyendo y extrayendo los componentes de la composta.

Corte Transversal tanque bioreactor

Tanque bioreactor

Ubicación de saco de composta

Nivel de agua

Alambre galvanizado

Saco con composta

Paso 6. Agregar la premezcla de la melaza y la harina de pescado y añadir el resto de agua limpia NO clorada hasta cubrir el saco de composta y se complete el volumen de 200 litros de agua.

Paso 7. Cubrir el tanque biorreactor con una malla que permita el paso de aire y evite la entrada de basura o insectos.

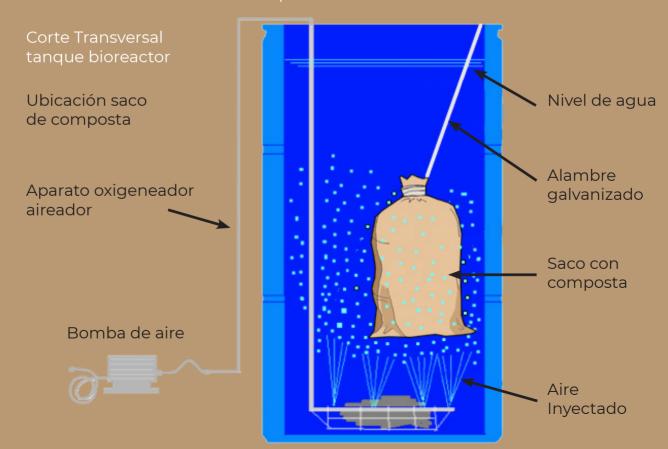
Paso 8. Extracción y desarrollo de microorganismos aeróbicos.

Etapa de activación: Conecte la bomba de pecera a la corriente eléctrica y mantenga la oxigenación por 24 horas continuas; deje reposar por 4 horas.

Etapa exponencial: Transcurridas las 4 horas, volver a encender la fuente de aireación por 12 horas y dejar reposar por 12 horas.

Etapa de maduración: Después de haber dejado reposar por 12 horas, volver a encender la fuente de aireación por otras 24 horas continuas y apagar.

Nota: Es importante que se mantenga el ritmo de oxigenación, ya que favorece la extracción aeróbica del té y, por otro lado, permite que la microbiota se mantenga activa. La falta de aireación puede ocasionar que el producto tome mal olor, alargar el periodo de elaboración y que su conclusión no sea con la calidad esperada.



Paso 9. Cuando ya se haya concluido el periodo de extracción y crecimiento microbiano, se verifica que el producto final presente las características físicas y químicas óptimas

Paso 10. Se saca el costal con los residuos de composta y el líquido resultante se decanta en forma suave para no levantar los sedimentos que quedan en el fondo del tanque.

Se recomienda filtrar el té una o dos veces para que no lleve residuos que puedan tapar las boquillas o las espreas de los equipos de aplicación.

Paso 11. La filtración del té se debe hacer en garrafones limpios; pueden ser los mismos que se va a usar para poder trasportarlo y llevarlo a la parcela donde se va a aplicar (este insumo se aplica inmediatamente).

6. Características físicas y químicas del producto final

El bioinsumo deberá presentar un olor agradable a tierra fresca, el color será ámbar oscuro y tendrá una viscosidad muy leve (poco densa).

El pH resultante debe estar entre 6.5 y 7.5 y un ORP con valor negativo entre -60 y -150.

Los valores de estos parámetros químicos son aproximados y pueden tener un rango amplio de variación pues dependen de muchos factores, como la temperatura ambiental y la calidad de la composta.

Los valores sugeridos son referencias para ubicar una calidad adecuada.

Al finalizar la etapa de maduración, si el té presenta un olor desagradable, será necesario oxigenarlo por 24 horas más para lograr el cambio de olor del té.



7. Forma de aplicación

El té de composta preferentemente se aplica de forma inmediata después que ser elaborado. Su aplicación puede ser de dos maneras:

a) Foliar: Se recomienda aplicarlo semanalmente sobre el haz y envés de las hojas con ayuda de una bomba aspersora y en horarios donde los rayos del sol no sean tan intensos (antes de las 10 de la mañana o después de las 6 de la tarde). Estos horarios son muy importantes para no matar los microorganismos que contiene el bioinsumo.

Colar antes de verter en la mochila aspersora. La dosis de aplicación varía entre un 10 y 20% de acuerdo con los cultivos:

Para hortalizas de hoja (lechuga, espinaca, arúgula, etc.): se debe diluir al 10%, es decir, 2 litros de té de composta más 18 litros de agua NO clorada.

Para cultivos y hortalizas de fruto (maíz, frijol, calabaza, tomate, pepino, chile, etc.): se debe diluir al 15%, es decir, 3 litros más 17 litros de agua NO clorada.

b) Directo al suelo: Se recomienda aplicarlo semanalmente en el fertirriego o al drench con ayuda de una bomba aspersora y en horarios donde los rayos del sol no sean tan intensos (antes de las 10 de la mañana o después de las 6 de la tarde).
Para la aplicación al drench y por fertirrigación, la dosis deberá ser al 20% tanto para hortalizas de hoja como para cultivos y hortalizas de fruto, se diluirán 4 litros de té de composta más 16 litros de agua NO clorada.

Los residuos que quedan en el costal se pueden incorporar al suelo como materia orgánica.



8. Almacenamiento y caducidad

El té de composta debe ser aplicado una vez que esté listo; no es recomendable almacenarlo, pero si es complicado aplicarlo el mismo día, se deberá de almacenar en un lugar fresco y aireado y por un periodo no superior a un día, ya que disminuye la población de microorganismos rápidamente por la falta de oxigenación. Se debe almacenar en recipientes de plástico limpios y que no contengan residuos tóxicos, etiquetarlo y dejarlo fuera del alcance de niños o animales.

Si el periodo de almacenamiento se extiende, se deberá oler al momento de querer aplicarlo; si presenta un olor desagradable, ya **NO** se debe aplicar a los cultivos y lo recomendable es regresarlo a la pila de compostaje.

NO es un producto tóxico al momento de su aplicación, por lo que **NO** es indispensable utilizar algún tipo de equipo de protección.



9. Recomendaciones generales

- · NO utilizar tambos metálicos para su preparación y aplicación.
- Lavar y desinfectar perfectamente la bomba aspersora con la que se realizará la aplicación.
- · NO ingerir y, en caso de un descuido, acudir inmediatamente con un médico.
- Respetar la dosis de aplicación que se indica.
- Utilizar si el producto no tiene un olor desagradable
- · NO combinar con algún producto químico.



10. Bitácora de seguimiento

Preparación:

Fecha de preparación:	
Cantidad preparada (litro): _	
Costo total del bioinsumo:	

Aplicación:

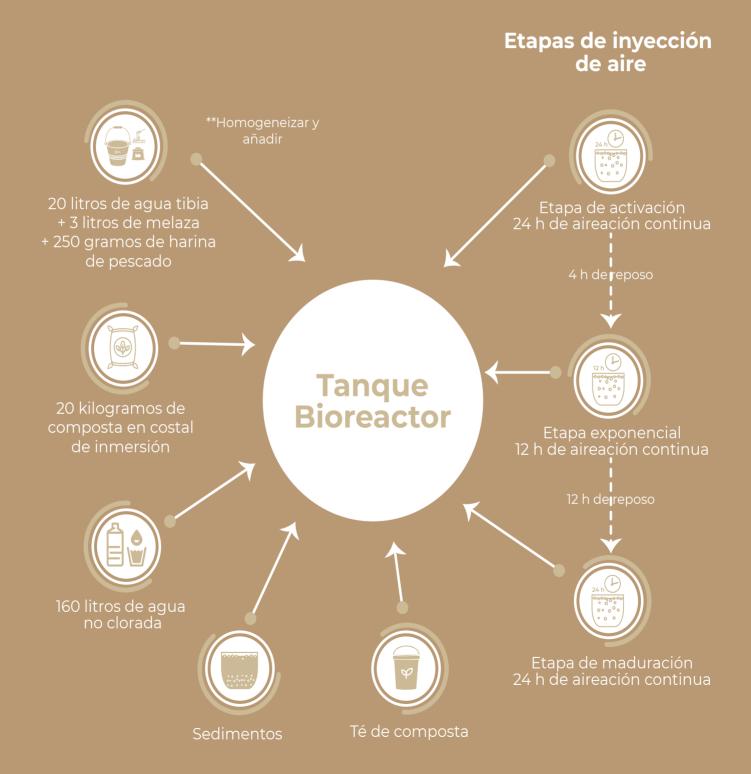
Cultivo:			Ciclo fenológico:	
	Aplicación			
Concepto	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta
Fecha de aplicación				
Hora de aplicación				
Forma de aplicación				
Cantidad aplicada				
Etapa del cultivo				

Resultados obtenidos de acuerdo con su función.
Sugerencias y recomendaciones:

11. Evaluación

a)	¿Qué es el té de composta?
b)	¿Qué aporta el té de composta a los cultivos agrícolas?
c)	¿Por qué mejora la calidad biológica de los suelos?
d)	¿Qué función tiene airear la fermentación?
e)	¿Qué debe hacerse si el bioinsumo presenta mal olor?
f)	¿Qué es lo que queda en el costal de composta después de la fermentación?
g)	¿Cuánto tiempo es recomendable almacenar este bioinsumo?
h)	¿Cómo debe aplicarse este bioinsumo?
i)	¿Cuánto tiempo es necesario para obtener el té de composta?

12. Diagrama del proceso de producción



13. Referencias bibliográficas

- Benavides, A. Et.Al. (2006). Manual para la preparación de soluciones nutritivas.
 Departamento de Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad
 Laguna.
- h t t p s : / / e s t o e s a g r i c u l t u r a .
 com/?s=Programa+de+agricultura+urbana+de+la+municipalidad+de+Rosario
- · García, H. y Kaleman, A. (2007), La crisis del maíz y la tortilla en México: ¿modelo o coyuntura? COLMEX / Oxfam Internacional / ANEC.
- http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/la-cosecha-el-compostcasero/153-te-de-compost.html
- https://ecoosfera.com/2014/05/como-hacer-un-te-de-composta-en-6-pasos/
- https://www.moja.ong/2020/06/13/supermagro-org%C3%Alnico/
- · Manual de agroecología. Proyecto "Mejorando la conectividad ecológica para la Pava Aliblanca en el RVS e Laquipampa y su zona de amortiguamiento".
- Martínez, M. Et.Al. (2013). Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO). Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Producción de compostas y tés de composta una opción para la fertilización orgánica.
 Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Chihuahua. PDF.
- Restrepo, J. (2007), Manual práctico, el ABC de la agricultura orgánica y harinas de roca, Managua, Nicaragua. Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible (SIMAS)
- Té de composta: Fundación para la innovación agraria / Agroecología INIA / CTTE Arauco sustentable PDF.
- · http://descargas.grancanaria.com/agricultura/formacion/Curso%20elaboracion%20

te%20de%20compost/Te%20de%20compost%20Martin%20Riegel%20P.pdf

- http://www.fao.org/3/i9606es/I9606ES.pdf
- https://www.flordeplanta.com.ar/fertilizantes-suelos/como-preparar-un-fertilizanteorganico-a-base-de-restos-de-pescado/
- http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F08-10924.pdf
- https://www.ciaorganico.net/documypublic/271_Manual_para_la_produccion_de_ abonos_organicos_y_biorracionales.pdf
- (Dearborn, 2011; Mirabelli, 2013; Renquist, 2003) https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-104576/1.%20Materia%20org%C3%Alnica%20y%20actividad%20biol%C3%B3gica.pdf
- · Materia orgánica y actividad biológica.pdf

