



Cocina CoLaboratorio
Xochimilco

Colectivo Ahuejote:
Raúl Mondragón Segura
María Calvo Garza
Javier Páez Cruz
Pedro González Flores

Manejo integral de la chinampa agroecológica

San Gregorio Atlapulco, Xochimilco

Cocina CoLaboratorio

Es un laboratorio transdisciplinario que reúne a comunidades de agricultores y productores, académica/os, creativa/os y chefs alrededor de la mesa de cocina para intercambiar saberes y prototipar nuevas de relacionarnos a sistemas agroalimentarios más justos, solidarios y resilientes. Un laboratorio de creación e innovación que busca conciliar la restauración del paisaje y el cuidado de la biodiversidad con la producción, transformación y consumo de alimentos, y los modos de vida agro-rurales y agro-urbanos.

Manual de Manejo Integral de la chinampa agroecológica

Cocina Colaboratorio

Ilustraciones por Paloma Muy Kuay Lee

Diseño Editorial por Nancy Garduño Hidalgo

Todo el material en este manual es de la propiedad intelectual colectiva de quienes han conformado el colectivo. Su material está bajo la licencia de Creative Commons de Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

Si te interesa saber más o te gustaría poner en práctica este proceso en tu comunidad puedes escribirnos un mail a info@colaboratorykitchen.com

www.colaboratorykitchen.com

Manejo integral de la chinampa agroecológica

San Gregorio Atlapulco, Xochimilco

Colectivo Ahuejote:
Raúl Mondragón Segura
María Calvo Garza
Javier Páez Cruz
Pedro González Flores





Contenido

6	Introducción	21	<i>Manejo integrado de plagas y enfermedades</i>
6	Territorio	21	Caldo ceniza
6	6 <i>San Gregorio Atlapulco, Xochimilco</i>	22	Caldo sulfocálcico
8	<i>Rescate Chinampero</i>	22	Extractos vegetales
9	<i>La chinampa</i>	23	<i>Fuentes de agua</i>
11	Manejo Integral Agroecológico	24	Anexo prácticas agroecológicas
11	<i>Diseño y planificación</i>	24	<i>Supermagro</i>
12	<i>Preparación y manejo del suelo</i>	29	<i>Caldo sulfocálcico</i>
13	Materia orgánica	31	<i>Caldo ceniza</i>
15	Minerales	32	<i>Microorganismos benéficos</i>
16	Microbiología	35	Bibliografía
18	<i>Siembra y agrobiodiversidad</i>	37	Agradecimientos
18	Diversidad productiva		
18	Rotación y asociación de cultivos		
20	Manejo de arvenses		

Introducción

Este manual tiene por objetivo servir de modelo a compañeros y compañeras de las chinampas, parajes y pueblos vecinos de la zona lacustre de Xochimilco de la Ciudad de México con el fin de mejorar las condiciones de las fuentes de agua y mejorar la fertilidad del suelo. Este manual surge de las acciones implementadas por la Comunidad de Aprendizaje (COA) “Rescate Chinampero” en el marco del Programa Interinstitucional de Especialidad en Soberanías y Gestión de Incidencia Local Estratégica (PIES AGILES) 2021-2022, con base en las actividades de agricultores chinamperos oriundos de San Gregorio Atlapulco.



...mejorar las condiciones de las fuentes de agua y aumentar la fertilidad del suelo.

Territorio

San Gregorio Atlapulco, Xochimilco

Xochimilco, del náhuatl “milpa florida”, es un territorio único que posee una herencia ancestral muy rica en términos ecológicos y socioculturales. Actualmente es una demarcación territorial de la Ciudad de México, se localiza al sureste de ésta y colinda con las alcaldías de Tlalpan, Milpa Alta, Coyoacán y Tláhuac.

Los xochimilcas fueron una de las primeras etnias que se asentaron en el territorio en el año 919, se dedicaron a desarrollar técnicas sofisticadas de agricultura siempre respetando a la naturaleza. Hoy en día, observamos ese legado en la forma de organización social y en los ciclos de producción en las chinampas. La organización colectiva está basada en la familia y en las tradiciones heredadas de generación en generación (González y Torres, 2014).

El pueblo originario de San Gregorio Atlapulco, del náhuatl “lugar donde revolotea el agua”, se ubica en la alcaldía Xochimilco. Esta es una área de suma importancia por los beneficios que ofrece a la vitalidad de la Ciudad de México. Estos incluyen la producción de alimentos y de múltiples materias primas y medicinas, la regulación de la calidad del agua, la regulación climática y microclimática a través del almacenamiento de carbono en el suelo y la vegetación y del mantenimiento de los cuerpos de agua, la regulación de la erosión del suelo, el ciclaje de nutrientes, la recarga de acuíferos, la moderación de los impactos de eventos extremos como inundaciones, la belleza escénica y oferta de posibilidades de recreación y regulación del equilibrio emocional, así como la conservación de su biodiversidad única y de los conocimientos, visiones y prácticas ancestrales vinculadas a esta (PRONATURA 2021). Este territorio es denominado Suelo de Conservación además de ser parte del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”.

La importancia de este pueblo es evidente por la vigencia de su vocación, las chinampas, puesto que en la actualidad aún se destinan para cultivar hortalizas y plantas. La chinampa es parte del sentido de pertinencia de los habitantes originarios que han dedicado toda su vida a cultivar la tierra y mantener este conocimiento en la actualidad (PUEC UNAM, 2019).



Rescate Chinampero

Raúl Mondragón Segura es estudiante del PIES AGILES, conoció a Javier Páez Cruz y a Pedro González Flores hace tres años en la implementación de un proyecto de Colectivo Ahuejote enfocado en promover la adaptación a los impactos del cambio climático y aumentar la resiliencia de la producción agrícola y la de los agricultores a través de las prácticas sostenibles. Entre los tres se formó el grupo de trabajo con el objetivo de promover las agroecológicas para la conservación, restauración y defensa del territorio, así como para el cuidado de la comunidad chinampera; preservar la chinampa con sus múltiples bondades y relaciones de reciprocidad como agroecosistema.

Javier y Pedro son chinamperos de generaciones, habitan San Gregorio y resisten a los embates de la urbanización cultivando alimentos bajo un esquema agroecológico. En los últimos años han consolidado su actividad productiva con el apoyo de asistencia técnica y de redes de colaboración. Raúl ha buscado acompañar y documentar los procesos

...promover las agroecologías para la conservación, restauración y defensa del territorio

con la intención de promover su actividad productiva como una herramienta de desarrollo rural para la chinampería. Esta Comunidad de Aprendizaje pretende fortalecer la organización campesina a fin de lograr un uso y gestión sostenible, autónomo y autodeterminado de los bienes de la comunidad chinampera.



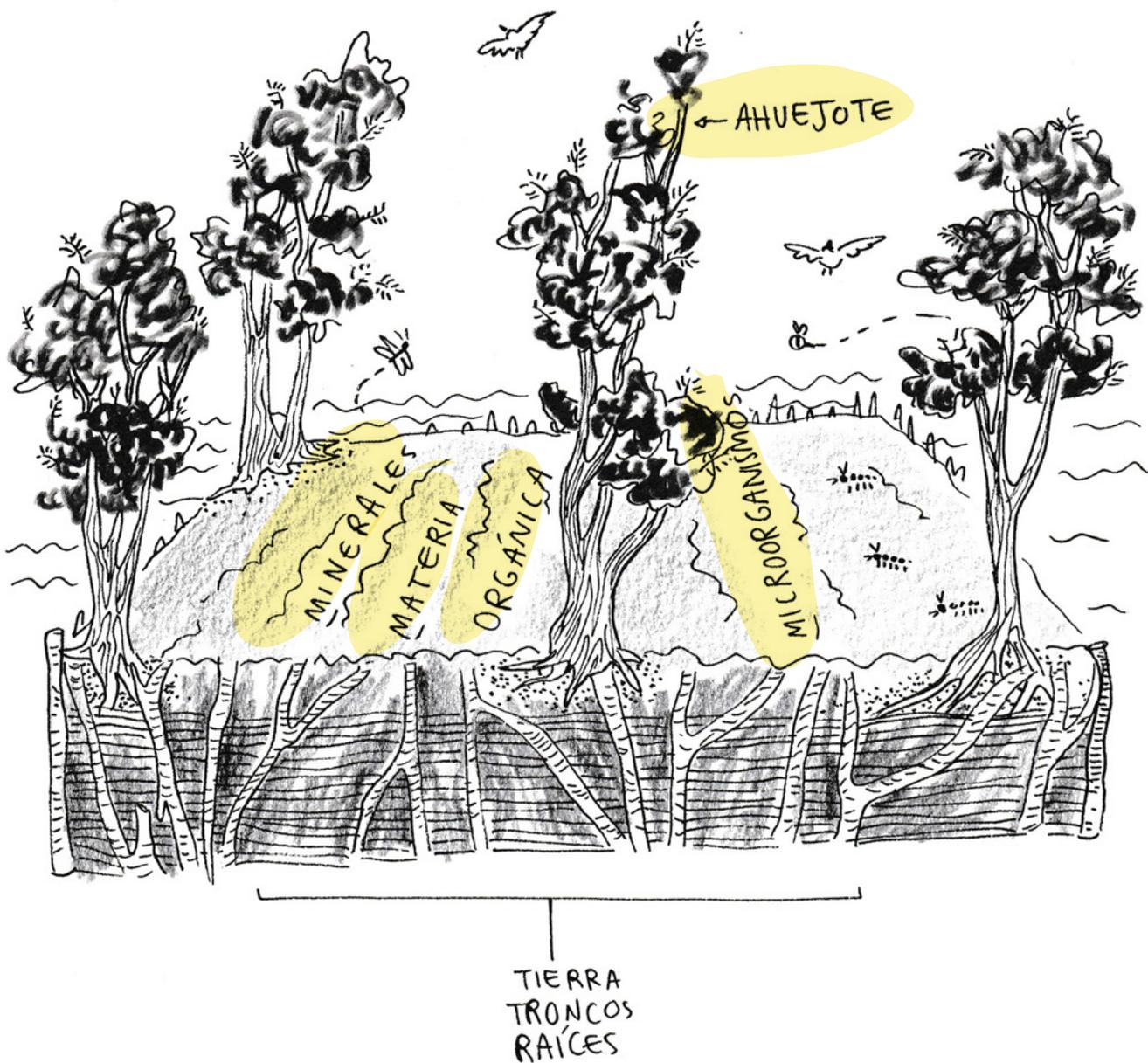
La chinampa

La chinampa se define como “una porción de tierra fértil hecha con troncos y raíces rodeada de agua, construida por manos humanas en lagunas, canales y pantanos, con hileras de árboles llamados ahuejotes en los bordes, mismos que sirven para mantener las chinampas fijas” (Frente de Pueblos Anáhuac, Jóvenes en Resistencia Alternativa, 2010). Esto la hace un espacio óptimo para cultivar alimentos, pues está en constante irrigación y puede absorber agua a través de la superficie porosa y blanda de ésta. Se pueden tener diversos cultivos y varias cosechas a lo largo del año, puesto que tiene un rendimiento productivo, por unidad de superficie, mucho mayor a los cultivos de temporal. Las hortalizas, hierbas y flores comestibles y de ornato son los principales productos agrícolas para el consumo local y regional.

Las técnicas realizadas y empleadas en la chinampería tradicional están consideradas como prácticas agrícolas sustentables, ya que se hace uso de los recursos naturales que se encuentran alrededor. Por ejemplo, se disminuye la erosión del terreno por el uso de los lodos del fondo de los canales para hacer los almácigos y otras técnicas tradicionales o el aprovechamiento del ahuejote (árbol endémico) sembrado a las orillas para contener y filtrar a la chinampa, así como propiciar microclimas a los cultivos.

La chinampería es reconocida por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) como un Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial. Esta distinción busca proteger a las formas de producción milenarias para que no desaparezcan y se puedan transmitir a las generaciones futuras, apunta a asegurar la alimentación a la población local y a los habitantes de la Ciudad de México.

construida por manos humanas en lagunas, canales y pantanos, con hileras de árboles llamados ahuejotes en los bordes...



Las técnicas realizadas y empleadas en la chinampería tradicional están consideradas como prácticas agrícolas sustentables...

Manejo Integral Agroecológico



Diseño y planificación

Las chinampas de Pedro y Javier tienen una extensión promedio de 1500 metros cuadrados y siembran entre dos y tres productos simultáneamente a lo largo del año. Casi todos los productos que cultivan se dan todo el año, a excepción de los que producen en las temporadas del año adecuadas para sembrarlos, como el cempasúchil o la calabaza. Se lleva un manejo agroecológico en todo el proceso de producción, rechazando la especialización de la agroindustria, sembrando variedad de cultivos para contribuir a la mejora de los suelos, así como para tener una alimentación y oferta diversificadas.

El lodo es un elemento angular del sistema agrícola chinampero y sin duda uno de los más trascendentales. Este es un componente que almacena información ancestral que se ha transmitido a múltiples cosechas a través del tiempo, a pesar del creciente deterioro de la región. El lodo se utiliza principalmente para la elaboración de almácigos y chapines en donde se germinan las semillas. También se ocupa para complementar algunos arreglos en el trasplante, por ejemplo, a la calabaza la siembran con lodo suficiente para que no resienta la planta el cambio.

Asimismo, estar removiendo los lodos por tantos años ayuda a mejorar la salud del ecosistema, puesto que los suelos están ciclando en la chinampa.



Preparación y manejo del suelo

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, microorganismos, aire y agua; es un sistema vivo. Un suelo es fértil cuando su consistencia y profundidad permiten un buen desarrollo y fijación de raíces, contiene los nutrientes que la vegetación necesita, es capaz de absorber y retener agua, conservándola disponible para que las plantas la utilicen, está suficientemente aireado y no contiene sustancias tóxicas.

El análisis de suelos agrícolas es una herramienta fundamental para conocer la fertilidad del mismo. Es una técnica completa que mide la disponibilidad de nutrientes en el suelo; mide el pH; el porcentaje de materia orgánica; y parámetros relacionados con la salinidad. Por otro lado, la cromatografía es otra técnica para evaluar los suelos que mide la relación que guardan los microorganismos, la materia orgánica y los minerales (Medina, Arroyo y Pena, 2018).

El manejo agroecológico propone un conjunto de prácticas que fomentan la proliferación de la vida y regeneran las condiciones físicas (estructura), químicas (fertilidad) y biológicas (microflora y microfauna), todas estas fundamentales para la nutrición y sostén de las plantas que se cultivan. Un suelo vivo, sano, equilibrado y bien alimentado va a producir plantas equilibradas y bien nutridas que pueden resistir mejor a enfermedades y plagas, que a su vez proveen los nutrientes y vitaminas necesarias para una buena alimentación.

En las chinampas el trabajo busca un manejo regenerativo del suelo, ya que diversos factores afectan su salud y fertilidad, como los cambios en el uso de éste y los efectos de los agroquímicos de los vecinos. El manejo regenerativo gira en torno a enriquecer las 3 M's, **la materia orgánica, los minerales y los microorganismos**. Dicho manejo permite un sistema eficiente natural que compone el eje fundamental para la salud y la fertilidad de los suelos.

Materia orgánica

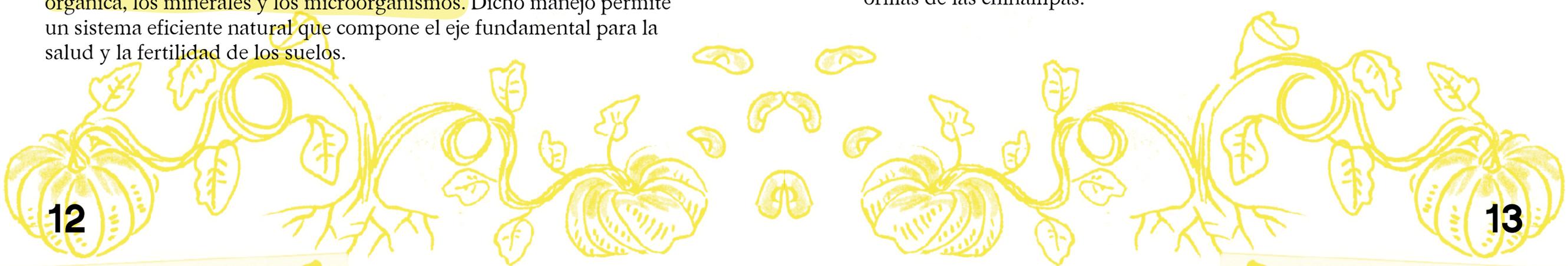
La materia orgánica se refiere a todo material de origen animal o vegetal que esté descompuesto, parcialmente descompuesto o sin descomposición. La materia orgánica contribuye a las características físicas, químicas y biológicas del suelo. Esta materia orgánica permite tener un suelo menos compacto y con mayor capacidad de almacenamiento de agua, está conformada por compuestos ricos en carbono, nitrógeno, fósforo y agua, y sostiene el crecimiento de los microorganismos del suelo que alimenta.

¿Cómo incorporar materia orgánica a mi suelo?

Abonos verdes

El abonado es la incorporación de materia orgánica al suelo. Sus objetivos son nutrir la vida en el suelo, mejorar su estructura, aportar los nutrientes necesarios para el correcto desarrollo de las plantas cultivadas, favorecer el filtrado del agua, lo que es particularmente relevante para los suelos salinos. (Guía Básica para la Planificación y Manejo Agroecológico de Cultivos, 2019).

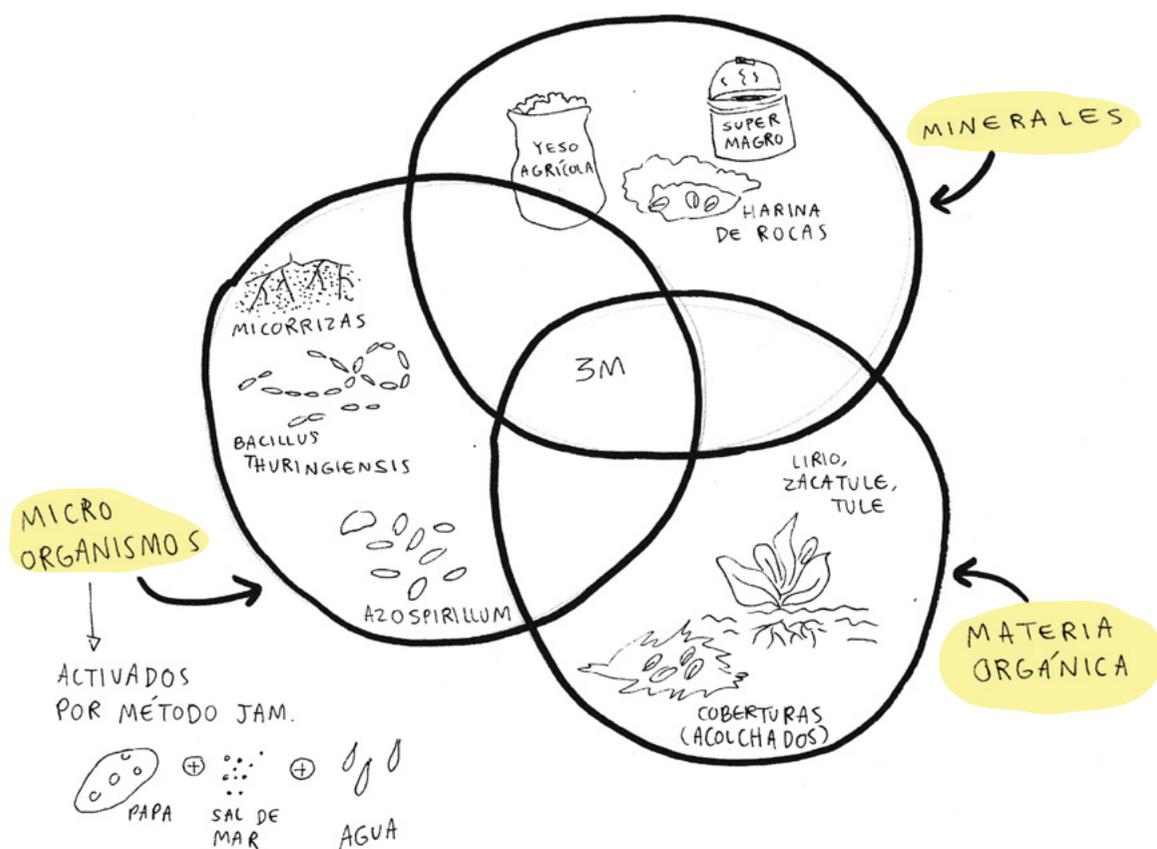
En la chinampería se utiliza lo que hay alrededor de las chinampas los pastos y hierbas para incorporar materia orgánica al suelo. Se utiliza principalmente **tule** (*Typha latifolia*), **zacatule** (*Schoenoplectus americanus*) y **lirio** (*Eichhornia crassipes*). Estas prácticas permiten también el cuidado del territorio a nivel paisaje. El uso de estas especies permite descubrir zanjas y canales, o bien para darle mantenimiento a las orillas de las chinampas.



Coberturas

La cobertura del suelo se conoce como acolchados en la práctica chinampera. Se trata del uso de plantas o rastrojos para cubrir los suelos de los cultivos (Daryanto et al 2018). Esta cobertura proporciona numerosos efectos positivos como:

- *limitar el desarrollo de plagas y enfermedades;*
- *proteger al suelo de los rayos solares directos y prevenir la erosión;*
- *evitar la evapotranspiración y mejorar la infiltración y captación de agua;*
- *estimular la actividad biológica y mejorar la estructura del suelo;* y
- *aportar nutrientes y estabilizar el pH del suelo.*



Minerales

Los minerales constituyen la masa principal de los sólidos del suelo. Los minerales incluyen casi todos los elementos químicos que existen en la naturaleza. En particular el zinc, magnesio, cobre, potasio, calcio, hierro son nutrientes clave para las plantas. Es necesario que estén presentes en el suelo, sin embargo las cantidades y proporciones adecuadas varían entre distintos tipos de suelos y para distintos tipos de cultivos (García y García 2013).

¿Cómo incorporar minerales a mi suelo?



Yeso agrícola

El yeso ayuda a regular el salitre presente en los suelos chinamperos. Se espolvorea una capa sobre el suelo antes del barbecho con azadón o con el uso del motocultor.



Harina de rocas

Esta harina permite suministrar minerales al suelo, compensar deficiencias y fertilidad. Este material se utiliza mezclado con estiércoles, composta, bioles, entre otros, para que se hagan disponibles a las plantas por la acción de los microorganismos.



Supermagro

Es un abono líquido foliar fermentado que sirve como fuente de nutrientes para cualquier cultivo. Es el resultado de una fermentación sin oxígeno y es un líquido rico en macro y microelementos, aminoácidos, fitohormonas, estimulantes del crecimiento y energía.

Microbiología

En el suelo viven muchos tipos de microorganismos: hongos, bacterias, micorrizas, y levaduras (Stotzky y Pramer 2008, Saccá et al 2017). Estos organismos descomponen la materia orgánica y hacen disponibles para las plantas, regulan el crecimiento de microorganismos patógenos, degradan sustancias tóxicas, mejoran la estructura del suelo, y mejoran la germinación de semillas. Estos microorganismos habitan y se desarrollan en un ambiente natural, pero también se pueden reproducir con métodos sencillos en la chinampa.

Los microorganismos pueden constituir biofertilizantes y biocontroladores. Estos organismos se han vuelto parte fundamental en la producción chinampera dada la degradación de los suelos y la baja calidad en las fuentes de riego.

¿Cómo incorporar microorganismos a mi suelo?

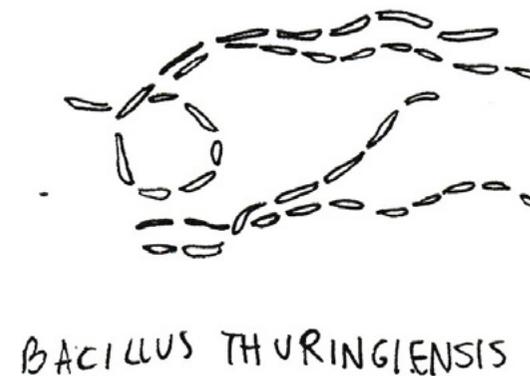
Reproducción

Para inocular los suelos se recomienda utilizar trampas de arroz, en las que los microorganismos pueden permanecer y desarrollarse. Los microorganismos pueden provenir de suelos de montaña. También es posible producirlos en laboratorio. La selección de organismos y su fuente pueden enfocarse a los distintos problemas o necesidades que existen en la chinampa. Pedro y Javier han trabajado con tres de estos.



Micorrizas

Son agrupaciones que se producen entre ciertos hongos del suelo y las raíces de las plantas. Fortifican la raíz al transferir nutrientes del suelo (principalmente fósforo y nitrógeno) y le proveen protección contra patógenos (Smith y Read, 2008).



Bacillus thuringiensis

Se utiliza para el manejo de plagas, ayudando a controlar diversos insectos que afectan los cultivos, como la mariposa blanca en los brócolis, coles y kales (Sauka y Benintende, 2008).



Azospirillum

Sirve principalmente como fijador biológico de nitrógeno. Además favorece la producción de medios de transporte de nutrientes, el control de fitopatógenos del suelo y contribuye a altas tasas de germinación (López y Herrera, 2014).

Activación

Para activar los microorganismos hay distintos métodos, pero en las chinampas de Pedro y Javier se ha utilizado el método JADAM. Este método consiste en activar las inoculaciones que se han hecho bajo un procedimiento de bajo costo y amigable con el medio ambiente. Únicamente se necesitan los microorganismos a utilizar, una papa, sal de mar y agua. Después de unos días de preparación se puede aplicar directamente al suelo o vía foliar a los cultivos.

Siembra y agrobiodiversidad

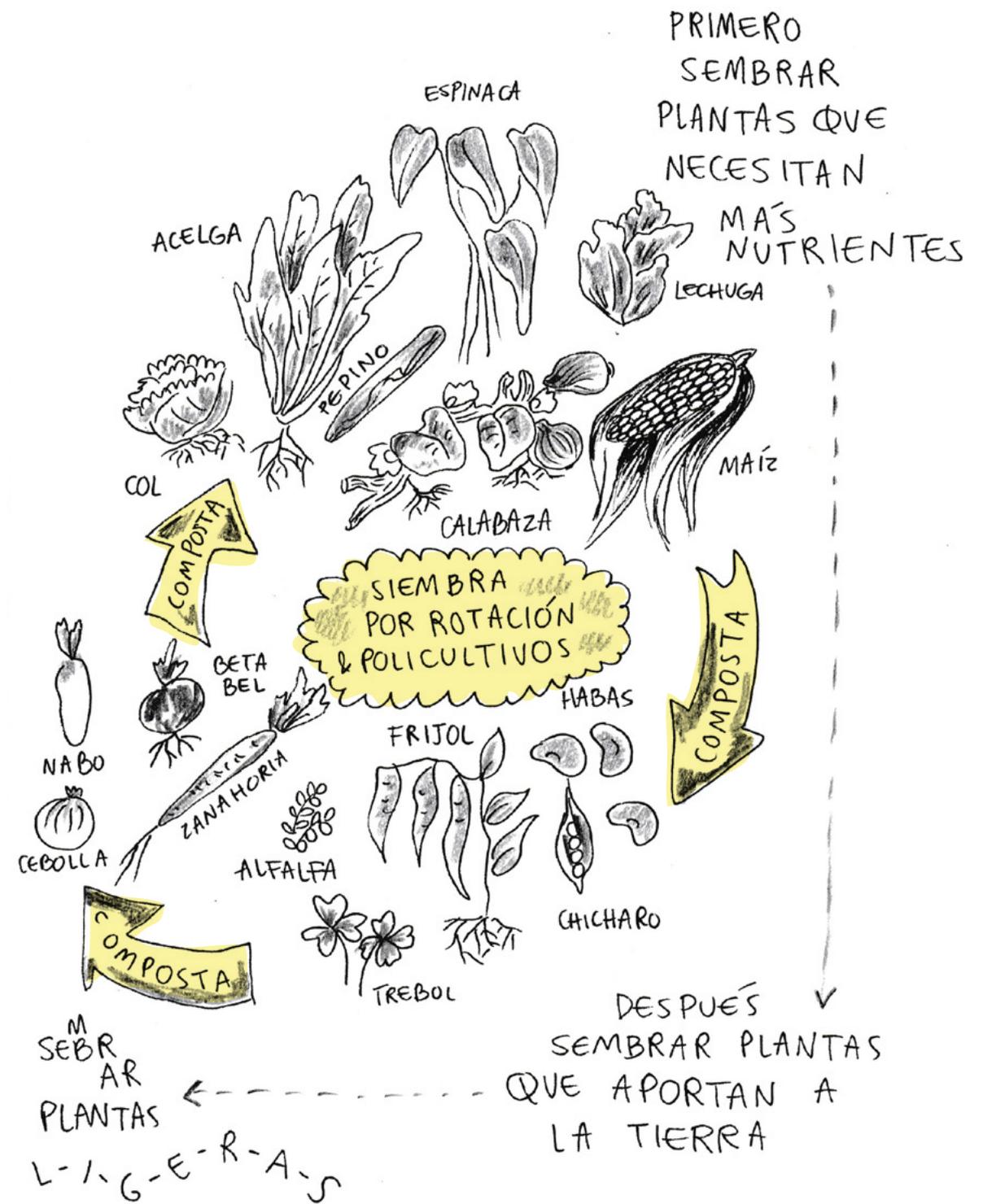
Diversidad productiva

El uso de múltiples especies y variedades en los cultivos tiene importantes ventajas. Las especies sembradas pueden diferir en sus características verticales (altura de la planta y profundidad de raíces), horizontales (amplitud y forma), y funcionales (velocidad de crecimiento, temporada, requerimientos de luz, agua y nutrientes). A mayor diversidad, mayor la eficiencia en el uso de los recursos y mayor capacidad del sistema para adaptarse a cambios en condiciones cambiantes del clima o la presencia de plagas y enfermedades (Guía Básica para la Planificación y Manejo Agroecológico de Cultivos, 2019).

Rotación y asociación de cultivos

Las rotaciones constituyen diversidad en el tiempo. Se trata de una secuencia alternada y ordenada de cultivos de distintas familias botánicas a fin de aprovechar sus diferentes características, y es una de las formas de diversificación productiva (Bullock, et al. 2017). Esta rotación ayuda a mantener un suelo sano al no agotarlo y evitar plagas; es una práctica fácil de implementar y proporciona múltiples beneficios a éste.

En las asociaciones se tratan de sembrar dos o más especies agrupadas, las cuales comparten todo o parte de su ciclo. Estas asociaciones pueden conformar camas completas, surcos, o distribuirse al azar. Las especies que se siembran juntas deben ser complementarias en el uso de recursos y tener requerimientos diferentes.



Algunas recomendaciones para la **diversificación productiva** son:



Primero sembrar plantas que son fuertes consumidoras, es decir, que necesitan muchos nutrientes como composta y estiércol, por ejemplo: acelga, col, pepino, calabaza, espinaca, lechuga o maíz.

Una vez que estos cultivos sean cosechados, es necesario devolver a la tierra los nutrientes que tomaron como fósforo, potasio y nitrógeno. Esto se hace poniendo nuevamente composta en las camas. Para devolver nitrógeno al suelo debemos sembrar cultivos donantes como chícharo, frijol, habas, alfalfa o trébol.

Para ayudar al suelo de nueva cuenta, se siembran plantas llamadas consumidoras ligeras, la mayoría de ellas son raíces como el nabo, el betabel, la zanahoria y la cebolla.

Manejo de arvenses

Las arvenses son plantas que crecen de manera espontánea en las parcelas. Desde el enfoque agroecológico se busca manejar y convivir con arvenses manteniéndose en niveles tolerables, para que éstas no signifiquen una competencia desmedida para los cultivos a cosechar (Balanco y Leyva, 2007). Las arvenses incluyen múltiples especies comestibles, pueden contribuir a la regulación de plagas, a la cobertura y mejoramiento de la estructura del suelo y la infiltración del agua, y atraer polinizadores de cultivos agrícolas. Pueden ser también indicadores de la condición del sistema; la presencia de ciertas especies nos puede advertir del estado de nuestros suelos (fertilidad), alguna deficiencia o exceso de micronutrientes o minerales, así como los niveles de pH.

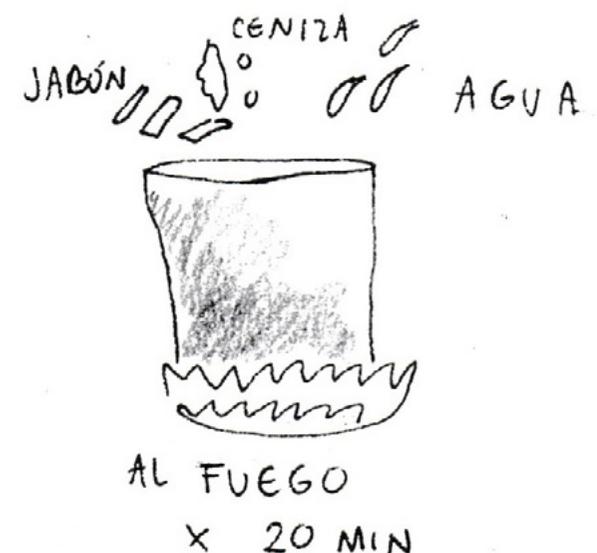
Manejo integrado de plagas y enfermedades

En la chinampería el uso de agroquímicos ha dominado en los últimos 60 años para el manejo de plagas y enfermedades. El manejo agroecológico puede contribuir a la regulación de algunos problemas y amenazas que existen en los cultivos, así como reducir los costos económicos, pero sobre todo los costos socioecológicos, principalmente la salud de las personas y la del medio ambiente. Siempre han existido diversos y múltiples preparados de origen natural que ayudan a enfrentar las distintas plagas y enfermedades que atacan a los cultivos.

Los caldos minerales son compuestos elaborados a base de minerales como el azufre, cobre y calcio que sirven como fungicidas e insecticidas. Además permiten integrar minerales a los suelos y a los cultivos. En las chinampas se han preparado e incorporado al manejo de plagas y enfermedades algunos de estos caldos.

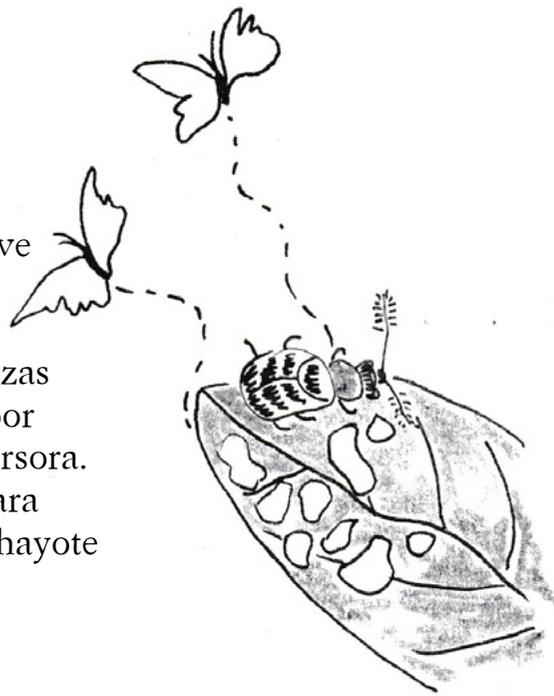
Caldo de ceniza

Es un preparado líquido hecho con ceniza de leña y jabón de barra. Su principal función es controlar cochinillas, escamas, mosca blanca y pulgones. Se usa 1 litro de caldo de ceniza por cada 20 litros de agua y se aplica a las hojas y partes afectadas de la planta con la bomba aspersora.



Caldo sulfocálcico

Está hecho con agua, cal y azufre que sirve para controlar enfermedades causadas por hongos como la roya. Se utiliza principalmente para maíz, frijol y hortalizas y se recomienda 500 mililitros de caldo por cada 20 litros de agua con la bomba aspersora. Se recomienda en menores cantidades para cultivos como la calabaza, el pepino, el chayote o el melón.



Extractos vegetales

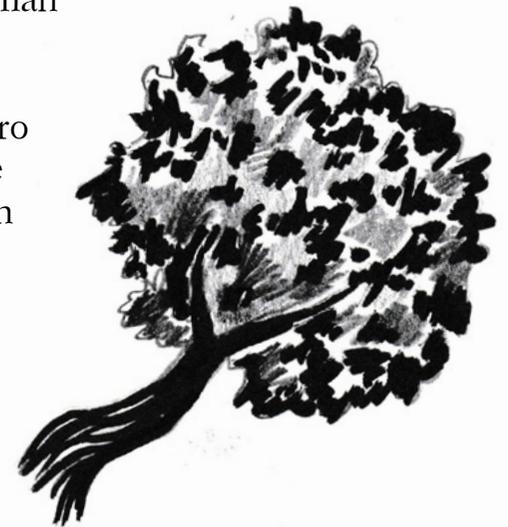
Son preparados que se obtienen de la extracción alcohólica de sustancias químicas de diferentes productos vegetales, alimentos o condimentos. Sirven para combatir plagas y enfermedades y como estimuladores de desarrollo.



Fuentes de agua

La cantidad, calidad y temporalidad del agua es fundamental para el crecimiento de las plantas en la parcela. En Xochimilco, la cantidad de agua se ha reducido mucho debido a que es drenada hacia la Ciudad de México. La calidad también se ha reducido debido al incremento en su contaminación. La construcción de infraestructura, como caminos y casas, modifica el flujo del agua. La agroindustria, el turismo y los asentamientos irregulares son las principales actividades que causan presiones sobre el agua y afectan e impactan negativamente al desarrollo de prácticas agroecológicas, siendo fuentes importantes de contaminantes que son descargados en el agua de los canales de riesgo. Asimismo, los suelos de las chinampas son afectados porque el agua está infiltrándose todo el tiempo desde el subsuelo, así como superficialmente por el riesgo. Los conflictos por el agua son uno de los principales problemas que ha incidido fuertemente en la erosión del tejido social.

Para hacer frente a esta problemática se ha optado por la biorremediación de las fuentes de agua. Se han establecido zanjas de riego o apantles para procurar agua de mejor calidad para la irrigación de los cultivos. Se trata de un filtro biológico que puede ser una solución a este problema, una apuesta desde la autogestión y la organización campesina que habilita las condiciones para que la producción de alimentos en las chinampas pueda ser sana y saludable para la comunidad local y la población en general.



Los conflictos por el agua son uno de los principales problemas que ha incidido fuertemente en la erosión del tejido social.

Supermagro

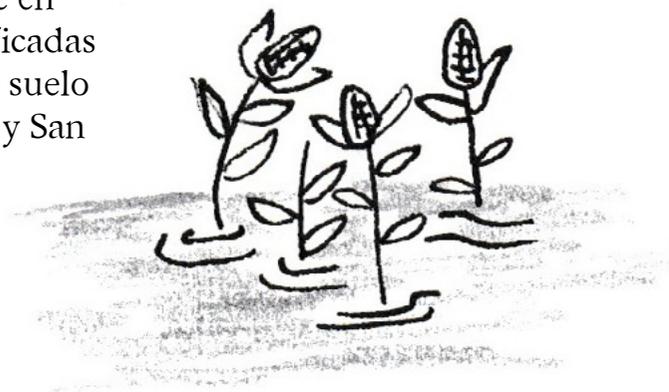
200 litros

Cantidad	Materiales
40 kg	estiércol fresco de vacuno
7 kg	ceniza
12 lt	leche o suero
20 lt	melaza de caña de azúcar
1	tambo de plástico de 200 litros con tapa
medio metro	manguera transparente de media pulgada
1	cubeta de plástico
180 lt	agua preferiblemente no tratada con cloro
1	cople

Cantidad	Sales minerales
2 kg	sulfato de zinc
2 kg	sulfato de magnesio
300 g	sulfato de manganeso
1.5 kg	bórax
2 kg	cloruro de calcio
300 g	sulfato ferroso
300 g	sulfato de cobre

Preparación

Esta fórmula se preparó con base en las deficiencias minerales identificadas en una muestra de 20 análisis de suelo en las chinampas de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco.



- Se debe agregar una sal mineral a la vez, no mezclarlas entre sí.
- Siempre agregar la sal al agua, no al revés.
- Las sales minerales se disuelven primero en una cubeta de plástico con agua y se agrega al tambo, tal como se describe en el recuadro subrayado.
- Con cada sal mineral se hace lo mismo según la sal que corresponda a ese día.
- Es importante que la cubeta sea de plástico y que se revuelva con un palo de madera o carrizo.

Días	Ingredientes	Descripción
1°	<ul style="list-style-type: none"> • tambo de 200 litros • 100 litros de agua • 1 litro de leche • 1 litro de melaza • 40 kg de estiércol • 1 kg de ceniza • 400 gramos de levadura 	preparación de biofertilizante supermagro.
4°	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kg de sulfato de zinc • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	<ol style="list-style-type: none"> 1. poner 3 litros de agua en la cubeta de plástico y vaciar poco a poco el sulfato de zinc. revolver con un palo hasta que se disuelva por completo y vaciarlo dentro del tambo 2. agregar la leche, la melaza y la ceniza directamente al tambo y revolver perfectamente con un palo o carrizo 3. volver a tapar el tambo y colocar la manguera dentro de la botella con agua

Días	Ingredientes	descripción
7°	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kg de sulfato de zinc • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior
10°	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kg de cloruro de calcio • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior
13°	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kg de sulfato de magnesio • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior
16°	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kg de sulfato de magnesio • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior

Días	Ingredientes	descripción
19°	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kg de cloruro de calcio • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior
22°	<ul style="list-style-type: none"> • 300 gramos de sulfato de manganeso • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior
25°	<ul style="list-style-type: none"> • 750 gramos de bórax • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior
28°	<ul style="list-style-type: none"> • 750 gramos de bórax • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior

31°	<ul style="list-style-type: none"> • 300 gramos de sulfato ferroso • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior
34°	<ul style="list-style-type: none"> • 300 gramos de sulfato de cobre • 300 gramos de ceniza (1 jícara) • 1 litro de melaza • 1 litro de leche o suero de leche 	repetir procedimiento anterior. completar el volumen total con agua y dejar en reposo 7 días
35°	listo para su uso	

Caldo sulfocálcico

10 litros

Cantidad	Materiales
2 kg	azufre en polvo
1	recipiente de metal
1	cal
	leña suficiente
10 lt	agua
1	bastón de madera o palo largo

Preparación

1. Primero se mezclan en seco la cal y el azufre.
2. Poner a hervir el agua en el recipiente metálico. Debe tener suficiente leña para que la intensidad del calor sea la mayor posible.
3. Cuando el agua está hirviendo se vacía lentamente la mezcla del azufre y la cal, con cuidado para que el polvo no caiga sobre la llama.
4. Revolver constantemente la mezcla con el bastón de madera durante unos 30 a 45 minutos. Mantener siempre un fuego intenso para que la preparación quede mejor. Mantener constante el volumen de agua todo el tiempo, con una jícara se va reponiendo poco a poco el agua que se evapora.
5. El caldo estará listo después de hervir durante 30 a 45 minutos, cuando tenga un color anaranjado-rojizo intenso. Se deja enfriar y se envasa en recipientes oscuros bien tapados. Agregar una o dos cucharadas de aceite comestible a cada recipiente para evitar que el caldo se degrade

con el aire que queda dentro del envase. Se puede almacenar hasta por un año en un lugar oscuro y seco.

- Después de retirar todo el caldo del recipiente donde se preparó, en el fondo quedará una pasta que también se puede envasar y utilizar para cubrir los cortes de la poda de árboles y para tratar ramas y troncos afectados por plagas como cochinillas, escamas o barrenadores.



Consideraciones de uso

- Aplicar aspersiones con bomba de mochila:
- Para maíz, frijol y hortalizas 500 ml de caldo sulfocálcico por cada 20 litros de agua.
- Para calabaza, pepino, chayote, melón 250 ml por cada 20 litros de agua.



Caldo ceniza

Cantidad	Materiales
2 kg	ceniza bien cernida
200 g	jabón en barra
8 lt	Agua
1	una cubeta metálica
-	fogón y leña

Preparación

- En la cubeta metálica con el agua mezclar la ceniza y el jabón, y llevarlo al fuego durante 20 minutos aproximadamente, hasta que se disuelva completamente el jabón.
- Bajarlo del fuego y dejarlo enfriar. Ya está listo para ser aplicado.



Consideraciones de uso

Se usa 1 litro de caldo ceniza por cada 20 litros de agua y se aplica a las hojas y partes afectadas de la planta con la bomba aspersora.

Microorganismos benéficos

Los microorganismos: hongos, bacterias, micorrizas, levaduras y otros organismos benéficos, descomponen la materia orgánica y hacen más disponibles los nutrientes que hay en el suelo, inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos, degradan sustancias tóxicas, mejoran la calidad del suelo y aceleran la germinación de semillas. Viven y se encuentran en el suelo de bosques donde no exista contaminación con basuras o químicos. Estos microorganismos habitan y se desarrollan en un ambiente natural.

Reproducción

Cantidad	Materiales
1	contenedor de unicel tamaño "hamburguesa"
200 g	arroz precocido al tiempo (textura como arroz con leche)
1	gasa simple
1	cinta masking tape (de la amarilla)

Preparación

1. Colocar el arroz previamente cocido en un recipiente de plástico.
2. Hacer un orificio en una de las tapas y cubrir el recipiente con una gasa.
3. Agregar la dosis de microorganismos que se quieran reproducir (una cuchara como de café).
4. Dejar reposar 15 días en un lugar fresco y seco.



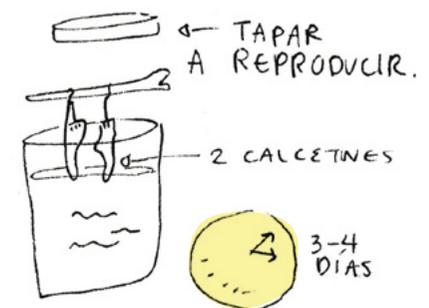
Activación

Para la activación de microorganismos se requiere una fase líquida y los insumos requeridos para multiplicarlos son: papas, sal de mar y microorganismos.

Cantidad	Materiales
1	cubeta 20 litros
20 lt.	agua de lluvia / Potable
40 gr/ media papa	papa cocida
20 gr.	sal de mar / (1 gramo = 1 lt/20 gr)
-	microorganismos (la mitad de tu inoculación)
2	calcetas
1	bastón de madera o palo largo

Preparación

Se preparan directamente en una fase líquida que tarda de 3-4 días para su aplicación, el tiempo está en función de la temperatura ambiente del lugar de preparación.



- Colocar 20 litros de agua potable en un recipiente de plástico (cubeta).
- Disuelva 20 gramos de sal de mar en el agua.
- Coloque alrededor de 40 gramos de una papa previamente cocida en uno de los calcetines. Con un mecate o con el mismo calcetín amarrar el calcetín al palo y colocarlo dentro de la cubeta. Con las manos amasar el calcetín para que las papas al triturarse suelten el almidón que tienen. Se recomienda introducir una piedra de un tamaño un poco menor a las papas para que no flote.
- Coloque aproximadamente 100 gramos del cultivo de microorganismos en otro calcetín. Con un mecate o con el mismo calcetín amarrar el calcetín al palo y colocarlo dentro de la cubeta. Con las manos amasar el calcetín. Se recomienda introducir una piedra de un tamaño mediano para que no flote.
- Tape el recipiente y déjelo en un lugar fresco y seco.
- Es un proceso de 4 días. Lo que se observará al segundo día es la formación de burbujas, señal de crecimiento de la microbiota del mantillo de bosque. Al tercer día se forma un círculo de espuma en el centro y horas después la espuma se vuelve más intensa y las burbujas son más grandes.
- Al cuarto día la espuma estará en su punto máximo, es el momento del máximo crecimiento microbiológico.
- Aplicar 2 litros del “caldo” con 18 litros de agua.

ACTIVACIÓN



Bibliografía

- Alvarado, E. S., Del, D., & Agropecuario, N. (s/f). *Agricultura Orgánica. El método JADAM de muy bajo costo*. Ina-pidte.ac.cr. Recuperado el 27 de octubre de 2022, de https://www.ina-pidte.ac.cr/pluginfile.php/38251/mod_resource/content/1/M%C3%A9todo%20JADAM.pdf
- Blanco, Y., & Leyva, Á. (2007). *Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales*. *Cultivos Tropicales*, 28(2), 21–28.
- Bullock, J. M., Dhanjal-Adams, K. L., Milne, A., Oliver, T. H., Todman, L. C., Whitmore, A. P., & Pywell, R. F. (2017). *Resilience and food security: rethinking an ecological concept*. *Journal of Ecology*, 105(4), 880–884.
- Chung, Y.; H. Hoitink y P. Lipps (1988). “*Interactions Between Organic Matter Decomposition Level and Soilborne Disease Severity*”, *Agric Ecosystems Environ.* 24:183-193.
- Corlay, L.; R. Ferrera; J. Etchevers; A. Echegary y J. Santizo (1999). “*Cinética de grupos microbianos en el proceso de producción de composta y vermicomposta*”, *Agrociencia*. 33:375-380.
- Daryanto, S., Fu, B., Wang, L., Jacinthe, P.-A., & Zhao, W. (2018). *Quantitative synthesis on the ecosystem services of cover crops*. *Earth-Science Reviews*, 185, 357–373.
- Estrada, E.; J. Santoyo y A. Robles (2000). “*Soil mites Associated to Decomposed Logs in La Mancha Veracruz, México*”, en Quintero, R.; T. Reyna; L. Corlay; A. Ibañez y N. García (eds). *La edafología y sus perspectivas al siglo XXI*. Tomo I. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas-Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Frente de Pueblos del Anáhuac, Jóvenes en Resistencia Alternativa. (10/02/10).
- Productos de la chinampa. Disponible en: http://espora.org/jra/index.php?option=com_content&task=view&id=228&Itemid=1D
- García, G. N., & Navarro García, S. (2013). *Química agrícola: química del suelo y de los nutrientes esenciales para las plantas*. Mundi-Prensa Libros.

Godenzzi, J. C. y Vengoa, J. (2014). *Representaciones en quechua de los conceptos de descanso, barbecho y fertilidad del suelo*. *Apuntes: Revista de Ciencias Sociales*, (42), 65-79.

González, E., Torres, C.I., (2014). *La sustentabilidad agrícola de las chinampas en el Valle de México: caso Xochimilco*. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 34, pp 1-13.

Guía Básica para la Planificación y Manejo Agroecológico de Cultivos. (2019). http://www.insitu.org.ar/PDF/Guia_Manejo_Agroecologico.pdf

López, L. V., & Herrera, A. M. (2014). *La ciencia y el hombre* - Universidad Veracruzana. www.uv.mx. <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol27num2/articulos/Azospirillum.html>

Medina Saavedra, Tarsicio, Arroyo Figueroa, Gabriela, & Peña Caballero, Vicente. (2018). *Cromatografía de Pfaiffer en el análisis de suelos de sistemas productivos*. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(3), 665-673. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i3.1223>

Pronatura México A.C. 2021. *Manual de Buenas Prácticas Chinamperas con Enfoque AbE*. Autores: Palma, A. Murilo, E., Flores-Armillas, O., Trejo, A. & Mondragón, R. Ciudad de México.

Pronatura México A.C. 2021. Programa de adaptación basado en ecosistemas para el Área Natural Protegida “*Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco*”. Autores: Flores-Armillas, O., Manríquez, R., Bustamante, C., Murillo, E., Sanchez, Y. & Palma, A. Proyecto CuencasVerdes: Adaptándonos al futuro. Ciudad de México.

Saccá, M. L., Barra Caracciolo, A., Di Lenola, M., & Grenni, P. (2017). *Ecosystem Services Provided By Soil Microorganisms. In Soil Biological Communities and Ecosystem Resilience* (pp. 9–24). Cham: Springer International Publishing.

Sauka, Diego H., & Benintende, Graciela B.. (2008). *Bacillus thuringiensis: generalidades: Un acercamiento a su empleo en el biocontrol de insectos lepidópteros que son plagas agrícolas*. *Revista argentina de microbiología*, 40(2), 124-140. Recuperado en 27 de octubre de 2022, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412008000200013&lng=es&tlng=es.

Smith, S. E., y Read, D. J. (2008). *Mycorrhizal Symbiosis*. 3ra edición. New York. Academic Press.

Stotzky, G., & Pramer, D. (1972). *Activity, Ecology, and Population Dynamics of Microorganisms in Soil*. *CRC Critical Reviews in Microbiology*, 2(1), 59–137.

Agradecimientos

A Javier Páez Cruz y Pedro González Flores que permitieron la colaboración en sus chinampas durante estos años.

A PIES-AGILES, CIATEJ y CONACYT, especialmente a Georgina Sánchez Reyes, por el acompañamiento durante todo el proceso.

A Cocina Laboratorio, especialmente a Adriana Cadena Roa y Gabriela Morales Valdelamar, por el apoyo para la realización de este manual.

Es posible gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México a través del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad. PRONACE-CONACYT No. de proyecto: 319065; PAPIIT No. de proyecto: IV-200120; Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), a través del Proyecto 9380-Agrobiodiversidad Mexicana; Wageningen University, FOREFRONT-INREF program no. de proyecto IE-26507; 2° lugar al Premio William Bullock de Museología Crítica USC Fisher Museum of Art + Patronato MUAC + Palabra de Clío.

Colectivo Ahuejote

Es una organización originaria de la Ciudad de México que diseña e implementa proyectos de innovación, investigación y consultoría en distintos campos de la agricultura, alimentación y procesos de desarrollo comunitario.

Actualmente trabaja en las zonas chinamperas por la conservación y difusión del patrimonio biocultural de estos territorios incorporando nuevas técnicas, procesos y herramientas para impulsar un sistema agroalimentario más justo y sostenible. Asimismo, se articula y colabora con campesinos y pequeños productores agroecológicos de la región del valle de México para brindar alternativas de consumo sanas, saludables y asequibles a las personas de la ciudad.

Este manual se elaboró entre el 2022 y el 2023 en el marco del proyecto
Cocina Colaboratorio.

Es posible gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México a través del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad. PRONACE-CONACYT No. de proyecto: 319065; PAPIIT No. de proyecto: IV-200120; Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), a través del Proyecto 9380-Agrobiodiversidad Mexicana; Wageningen University, FOREFRONT-INREF program no. de proyecto IE-26507; 2º lugar al Premio William Bullock de Museología Crítica USC Fisher Museum of Art + Patronato MUAC + Palabra de Clío, Museo Universitario Arte Contemporáneo, Secretaría de Cultura de México y el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura.

Formado con las tipografías Halotique, Parlante y Archivo Vivo.
Impreso sobre papel —
Primera edición publicada en Febrero del 2023 en Ciudad de México,
México.
Edición de —
Impreso por el Día de la Impresión

Manejo integral de la chinampa agroecológica

San Gregorio Atlapulco, Xochimilco

Este manual tiene por objetivo servir de modelo a compañeros y compañeras de las chinampas, parajes y pueblos vecinos de la zona lacustre de Xochimilco de la Ciudad de México con el fin de mejorar las condiciones de las fuentes de agua y mejorar la fertilidad del suelo. Este manual surge de las acciones implementadas por la Comunidad de Aprendizaje (COA) “Rescate Chinampero” en el marco del Programa Interinstitucional de Especialidad en Soberanías y Gestión de Incidencia Local Estratégica (PIES AGILES) 2021-2022, con base en las actividades de agricultores chinamperos oriundos de San Gregorio Atlapulco.

