



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Nombre de la asignatura
Laboratorio

Programa Académico
Plan de Estudios
Fecha de elaboración
Versión del Documento

Ingeniero en Horticultura
04 de julio de 2025



Dra. Martha Patricia Patiño Fierro
Rectora

Mtra. Ana Lisette Valenzuela Molina
**Encargada del Despacho de la Secretaría
General Académica**

Mtro. José Antonio Romero Montaña
Secretario General Administrativo

Lic. Jorge Omar Herrera Gutiérrez
**Encargado de Despacho de Secretario
General de Planeación**

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
IDENTIFICACIÓN	5
<i>Carga Horaria del alumno</i>	<i>5</i>
<i>Consignación del Documento</i>	<i>5</i>
MATRIZ DE CORRESPONDENCIA	6
NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS	8
<i>Reglamento general del laboratorio</i>	<i>8</i>
<i>Reglamento de uniforme.....</i>	<i>8</i>
<i>Uso adecuado del equipo y materiales.....</i>	<i>8</i>
<i>Manejo y disposición de residuos peligrosos.....</i>	<i>9</i>
<i>Procedimientos en caso de emergencia</i>	<i>10</i>
RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA..	11
PRÁCTICAS.....	3
FUENTES DE INFORMACIÓN	6
NORMAS TÉCNICAS APLICABLES.....	7
ANEXOS	3

INTRODUCCIÓN

Como parte de las herramientas esenciales para la formación académica de los estudiantes de la Universidad Estatal de Sonora, se definen manuales de práctica de laboratorio como elemento en el cual se define la estructura normativa de cada práctica y/o laboratorio, además de representar una guía para la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de las competencias clave en su área de estudio. Su diseño se encuentra alineado con el modelo educativo institucional, el cual privilegia el aprendizaje basado en competencias, el aprendizaje activo y la conexión con escenarios reales.

Con el propósito de fortalecer la autonomía de los estudiantes, su pensamiento crítico y sus habilidades para la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio integran estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, la experimentación guiada y el uso de tecnologías educativas. De esta manera, se promueve un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, en el que los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas y reflexivas para su desempeño profesional.

Señalar en este apartado brevemente los siguientes elementos según corresponda:

- Propósito del manual
- Justificación de su uso en el programa académico
- Competencias a desarrollar
 - **Competencias blandas:** Habilidades transversales que se refuerzan en las prácticas, como la comunicación, el trabajo en equipo, el uso de tecnologías, etc.
 - **Competencias disciplinares:** Conocimientos específicos del área del laboratorio, incluyendo fundamentos teóricos y habilidades técnicas.
 - **Competencias profesionales:** Aplicación de los conocimientos adquiridos en escenarios reales o simulados, en concordancia con el perfil de egreso del programa.

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la Asignatura		PRODUCCIÓN ORGANICA	
Clave	AGR39C1	Créditos	6
Asignaturas Antecedentes	AGR03A2 AGR04B AGR05B1 AGR16C1	Plan de Estudios	2021

Área de Competencia	Competencia del curso
Integrar estrategias y proyectos de producción hortícola de alta calidad, mediante la aplicación de ideas innovadoras, liderazgo y organización, para diversificar la producción de hortalizas, frutales, plantas de ornato, flores y cultivos alternativos que permitan satisfacer las necesidades del mercado y contribuir al desarrollo del sector agrícola.	Sustentar la producción orgánica sostenible para el desarrollo e innovación de alimentos sanos e inocuos considerando los factores ambientales y las prácticas agronómicas de manejo, de acuerdo a las especificaciones de marcos jurídicos internacionales y de la Ley de Producción Orgánica emitida por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad, Calidad y Seguridad Agroalimentaria (SENASICA), bajo un método de liderazgo y responsabilidad.

Carga Horaria de la asignatura

Horas Supervisadas			Horas Independientes	Total de Horas
Aula	Laboratorio	Plataforma		
2	2	1	1	5

Consignación del Documento

Unidad Académica	Unidad Académica Hermosillo
Fecha de elaboración	Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha.
Responsables del diseño	Victor René Duarte Ochoa
Validación	
Recepción	Coordinación de Procesos Educativos

MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

Señalar la relación de cada práctica con las competencias del perfil de egreso

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO
Practica de campo 1. Siembra en charola diferentes tipos de hortalizas y/o especies florales.	Obtención de producción sustentable y libre de agroquímicos tradicionales e inocuos
Práctica de campo 2. Manejo agroecológico de plántulas orgánicas .	Obtención de producción sustentable y libre de agroquímicos tradicionales e inocuos
Práctica de campo 3. Práctica de campo de la preparación del suelo. (Composteo) y mantenimiento del proyecto durante todo el ciclo)	Generar productos de calidad, aplicando técnicas innovadoras de producción agrícola en las áreas de Agricultura Orgánica
Práctica de Campo no 4.Elaboración de lombricompostas (elaborar un lombricario)	Generar productos de calidad, aplicando técnicas innovadoras de producción agrícola en las áreas de Agricultura Orgánica
Práctica de campo no 5. Elaboración Del abono orgánico tipo bocashi	Generar productos de calidad, aplicando técnicas innovadoras de producción agrícola en las áreas de Agricultura Orgánica
Práctica no 5. Captura de microorganismos de montaña.	Generar productos de calidad, aplicando técnicas innovadoras de producción agrícola en las áreas de Agricultura Orgánica

<p>práctica de campo no 6. siembra y/o trasplante , instalación del sistema de riego y composteo y mantenimiento durante el ciclo escolar</p>	<p>Implementar la producción sustentable bajo los principios éticos de la agricultura orgánica y la inocuidad agroalimentaria</p>
<p>Practica de campo no 7. Elaboración de biol y supercaldo magro</p>	<p>Generar productos de calidad, aplicando técnicas innovadoras de producción agrícola en las áreas de Agricultura Orgánica e implementar la producción sustentable bajo los principios éticos de la agricultura orgánica</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS

Reglamento general del laboratorio

- 1.- Uso de la bata obligatoria en todo momento.
- 2.- Por seguridad y orden:
 - No correr, fumar, vapear, ingerir bebidas ni alimentos
 - Está prohibido el ingreso de personas ajenas a la institución
 - Está prohibido presentarse en estado inconveniente
- 3.- Uso de vestimenta adecuada:
 - Pantalón de algodón o mezclilla
 - Zapato cerrado
 - Uso de uniforme de acuerdo al PE
 - No traer el cabello largo y suelto ni accesorios.
- 4.- Es obligación de los usuarios limpiar su mesa de trabajo antes y después de la práctica.
- 5.- No dejar en los botes de basura ni en las tarjas de lavado los desechos al finalizar la experimentación.
- 6.- Los objetos punzo cortantes deberán ser desechados en el contenedor correspondiente.
- 7.- Se deberá cumplir y respetar la calendarización de prácticas fijada.
- 8.- Los útiles escolares y pertenencias personales deberán ser colocadas en los estantes para mochilas.
- 9.- El docente deberá asegurarse que los estudiantes utilicen adecuadamente el equipo de protección personal durante el desarrollo de la práctica.
- 10.- En ausencia del docente, la práctica no podrá ser realizada.
- 11.- En caso de requerirse sesión extraordinaria, el docente solicitará al encargado del laboratorio el permiso de acuerdo con la disponibilidad en las instalaciones.
- 12.- El estudiante deberá resarcir los daños que, por negligencia o intencionalmente, ocasione a los bienes de la Universidad.
- 13.- Al término de la práctica, el docente deberá cerciorarse que las llaves de gas y agua están debidamente cerradas.
- 14.- El docente deberá disponer correctamente los residuos peligrosos generados.
- 15.- Los estudiantes harán la solicitud de materiales y equipos mediante la Libreta, dentro de los primeros 20 minutos de iniciar la práctica.
- 16.- Los usuarios deberán registrarse en las bitácoras correspondientes.

Reglamento de uniforme

1. Portar bata blanca, overol, o ropa protectora de sol en todo momento al interior del laboratorio o lugar de realización de la práctica. Esta debe ser de manga larga, sin llegar a cubrir el puño, larga hasta aproximadamente la rodilla, de botones o velcro y de algodón. La bata debe usarse cerrada y estar limpia.
2. El usuario debe de utilizar zapato cerrado y pantalón de algodón o mezclilla. No usar accesorios.
3. El uso de un uniforme propio del Programa Educativo no exime el uso de la bata.

Uso adecuado del equipo y materiales

1. Todos los materiales, reactivos, equipos e insumos suministrados por el almacén, pertenecen a la Universidad Estatal de Sonora, salvo que se indique lo contrario.
2. Ningún material, equipo, reactivo o insumo deberá ser sustraído del laboratorio o de su almacén sin previo consentimiento del auxiliar de laboratorio o encargado del mismo.
3. Los materiales, equipos, reactivos e insumos deberán ser solicitados por el docente con el formato correspondiente al auxiliar de laboratorio con al menos tres días hábiles de anticipación de la práctica.
4. El estudiante deberá solicitar el material dentro de los primeros veinte minutos de empezar la práctica.
5. Los docentes deberán instruir a los alumnos sobre el uso correcto de los materiales, equipos y reactivos que manejarán durante la práctica, así como de los posibles riesgos por su uso.
6. Por su naturaleza, todas las sustancias químicas deben ser tratadas como peligrosas y, por lo tanto, deben ser manipuladas con estrictas medidas de seguridad y bajo la supervisión del docente, auxiliar de laboratorio o encargado del mismo.
7. Durante las prácticas, los docentes son los responsables de las sustancias químicas y velar por su correcto uso.
8. Los materiales y equipos pueden ser prestados a los estudiantes durante sus prácticas de laboratorio, bajo el entendido de que, en caso de dañarlos, deben de reponerlos.
9. Cualquier daño, incidente o accidente sobre los materiales y equipos del laboratorio, deberá ser reportado inmediatamente al docente, auxiliar de laboratorio o encargado del mismo.
10. Los usuarios son responsables de regresar los materiales y equipos de laboratorio utilizados limpios y secos.

Manejo y disposición de residuos peligrosos

1. Desde la planeación de la práctica, el docente deberá tener en cuenta la generación de residuos peligrosos, colocando en el Formato de "Solicitud de materiales, equipos y reactivos" (Anexo 1) la cantidad de residuos que se esperan generar.
2. El docente explicará a los estudiantes el manejo correcto de los residuos peligrosos generados, así como de su correcta disposición en el contenedor correspondiente.
3. Los desechos punzocortantes deberán depositarse en el contenedor rojo debidamente identificado. Solo debe depositarse el extremo cortante, no las piezas plásticas, tapones o empaques.
4. Una vez finalizada la práctica, el docente deberá entregar los recipientes con residuos peligrosos debidamente etiquetados al encargado o auxiliar de laboratorio.
5. El encargado o auxiliar de laboratorio deberá anotar en la bitácora correspondiente a residuos peligrosos y llevarlos al Almacén temporal de la Universidad Estatal de Sonora para su debida disposición final; con el visto bueno del encargado de residuos peligrosos de la universidad.
6. Para más información, formatos de etiquetas, ejemplos de llenado de bitácora, revisar el Manual de Manejo de residuos peligrosos, que puede encontrar con el siguiente Código QR.



Procedimientos en caso de emergencia

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	Indicar EC (I, II o III)
	<p>Elemento competencia 1.</p> <p>Identificar los conceptos básicos de la agricultura orgánica, con el fin de conocer la terminología más importante, para que comprenda su importancia e implementación en la producción orgánica de alimentos, aplicando la ley de productos orgánicos de senasica, actuando con responsabilidad y respeto hacia el medio ambiente.</p>
	<p>Elemento competencia 2.</p> <p>Preparar diferentes tipos de enmiendas y abonos orgánicos, para ser implementados y evaluados en el suelo y la planta de acuerdo a sus requerimientos y necesidades nutrimentales en cultivos agrícolas, considerando la ley de productos orgánicos, procediendo de manera colaborativa y responsable con el medio ambiente.</p>

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 1	Siembra en charola diferentes tipos de hortalizas y/o especies florales.	Aplicar los principios de la producción orgánica con el objetivo de propagar plantas de hortalizas y/o ornamentales y/o frutales, con respeto al medio ambiente para la obtención de producción sustentable, de manera colaborativa.
Práctica No. 2	Manejo agroecológico de plántulas orgánicas .	Desarrollar plantas de cultivos hortícolas sustentablemente para que el alumno domine la técnica de la producción de plantas de acuerdo a los principios de la agricultura orgánica de manera organizada y colaborativa.
Práctica No. 3	Práctica de campo de la preparación del suelo. (Composteo)	Elaborar compostas para el manejo sustentable del suelo de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.
Práctica No. 4	Elaboración de lombricompostas (elaborar un lombricario)	. Elaborar Humus de lombriz para el

		manejo sustentable del suelo de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.
Práctica No. 5	Elaboración Del abono orgánico tipo bocashi	Elaborar el abono orgánico bocashi, para el manejo sustentable del suelo de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.
Práctica No. 6	Captura de microorganismos de montaña.	Realizar captura de microorganismos para la reproducción e inoculación del suelo, para el manejo sustentable de este, de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.
Práctica No. 7	Siembra y/o trasplante , instalación del sistema de riego y composteo y mantenimiento durante el ciclo escolar	Aplicar los principios de la producción orgánica con el objetivo de la obtención de productos hortícolas, con respeto al medio ambiente para la obtención de producción sustentable, de manera colaborativa.
Práctica No. 8	Elaboración de biol y supercaldo magro	Elaborar el abono líquido biol simple y super caldo magro, para el manejo sustentable del suelo de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Siembra en charola diferentes tipos de hortalizas y/o especies florales.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Aplicar los principios de la producción orgánica con el objetivo de propagar plantas de hortalizas y/o ornamentales y/o frutales, con respeto al medio ambiente para la obtención de producción sustentable, de manera colaborativa.

FUNDAMENTO TEÓRICO	
La producción de plántulas en agricultura orgánica implica un manejo de mucho cuidado de las semillas, sustratos y condiciones ambientales para garantizar un desarrollo adecuado de las plántulas, evitando el uso de productos químicos sintetizados. Se utilizan materiales orgánicos para el sustrato y se le da importancia a la salud del suelo y la biodiversidad de microorganismos, buscando un equilibrio ecológico.	

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • Invernadero o malla sombra • Mesas de Trabajo • Sustrato orgánico de musgo • Sustrato Perlita • Charolas de unicel • Semillas orgánicas diversa • Agua almacenada por lo menos 24 horas • Aspersores de riego manual o automatizado • Palas • Carretilla para la mezcla de sustratos

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
<ul style="list-style-type: none"> • Mezclar los sustratos en partes iguales y humedecerlos hasta capacidad de campo • Llenar totalmente todas las cavidades de las charolas con el sustrato humedecido. • Golpear suavemente para prevenir asentamientos posteriores y llenado incompleto de las cavidades. • Hacer orificios de siembra en el sustrato, aproximadamente de 2.5 veces el tamaño de la semilla seleccionada por equipo de trabajo, donde se depositará una semilla. • Cubrir las semillas con el sustrato • Aplicar riego a saturación con una bomba aspersora de mochila. • Mantener inspección constante la humedad, germinación y desarrollo de las plantas

RESULTADOS ESPERADOS

Germinación del 100% de las semillas

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analizar el porcentaje de germinación y análisis de procedimiento en caso de fallas o éxito

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Es relación directa a la que se enfrentará en su vida profesional, solo que a menor escala.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar reporte de la práctica con fotografías

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a práctica, desempeño en el desarrollo de la práctica y reporte de práctica
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Las que sugiere la secuencia didáctica
Formatos de reporte de prácticas	El que solicita la secuencia didáctica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Manos de Tierra. (2020, 17 octubre). Como sembrar en charolas de germinación/ tipos de sustrato, tierra y fertilizante natural [Video]. YouTube. ●
<https://www.youtube.com/watch?v=PIGZabXZIpU>

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Ley de Productos Orgánicos. gob.mx. de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-de-productosorganicos>

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Manejo agroecológico de plántulas orgánicas
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Desarrollar plantas de cultivos hortícolas sustentablemente para que el alumno domine la técnica de la producción de plantas de acuerdo a los principios de la agricultura orgánica de manera organizada y colaborativa.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La producción orgánica de plántulas en invernadero requiere un manejo cuidadoso del ambiente, primeramente, desde la limpieza y desinfección de los materiales, control del riego para evitar falta de humedad o bien excesos de humedad para evitar problemas de plagas y enfermedades, uso adecuado de nutrientes a partir de abonos y enmiendas preparadas o uso de biofertilizantes certificados, uso de biocontrol de plagas y enfermedades entre otras cosas.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • Invernadero o malla sombra • Mesas de Trabajo • Equipo para riego (puede ser automatizado o manual con aspersor) • Insumos orgánicos como biopreparados para nutrición y control de plagas y enfermedades • Potenciómetro para determinación de salinidad • Trampas amarillas con pegamento

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspección de humedad de las charolas diariamente, inspeccionar el desarrollo de las plantas a simple vista, posteriormente inspeccionar el sustrato el cuál debe mantener la humedad a capacidad de campo, es decir, que haya humedad disponible para la planta sin llegar a un exceso o falta de humedad. En caso de ser necesario aplicar riego por aspersión de manera controlada. 2. Aplicar soluciones nutritivas orgánicas de manera asperjada, o por inmersión de charolas, para mantener a la planta en buen estado fisiológico. La aspersión puede hacerse con el riego diario según sea necesario (manejar Phs cerca de la neutralidad y conductividad eléctrica entre 1.3 a 1.6 decisiemens por metro) 3. Inspeccionar la temperatura y la luz en las charolas, separándolas lo suficiente para que no se sombreen entre ellas. 4. Inspeccionar el desarrollo de plagas como mosquita blanca, trips y araña roja, para insectos chupadores se debe colocar trampas amarillas con pegamento, a la altura del dosel de las plántulas, para monitorear la presencia de "mosquita blanca" y trips. Se debe colocar una trampa amarilla por cada 20 charolas de 200 cavidades y revisarlas diariamente, aprovechando el ingreso al módulo para aplicar los riegos. En caso de ser necesario aplicar bioinsecticidas para repelerlos o para su control.

- Inspeccionar las plantas en sus raíces y follaje para descartar desarrollo de hongos Fitopatógenos como los del complejo de secadera de plántula y en caso de ser necesario realizar aplicaciones de biofungicidas orgánicos, como prevención se puede utilizar cepas de los hongos *Trichoderma harzianum*, *T. viridae*, *T. conignii* y de la bacteria *Bacillus subtilis*, a una concentración de 10^9 UFC, aplicados en dos etapas del desarrollo de la plántula; la inicial se aplica al sustrato, antes del llenado de las charolas y la segunda una semana después de la siembra, utilizando una solución de 5 mL por litro de agua. Entre 20 a 30 días tendremos planta lista para trasplante al lugar definitivo.

RESULTADOS ESPERADOS

Plantas desarrolladas para trasplante

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Obtener sobrevivencia de plantas superior al 90% con muy buen desarrollo al trasplante.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Es relación directa a la que se enfrentará en su vida profesional, solo que a menor escala.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar reporte de la práctica con fotografías

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a práctica, desempeño en el desarrollo de la práctica y reporte de práctica
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Las que sugiere la secuencia didáctica
Formatos de reporte de prácticas	El que solicita la secuencia didáctica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

INIFAP (2020). Producción Orgánica de Jitomate. [Folleto Técnico].

[https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/media/folletotecnico/14397_5183_Producci%C3%B3n org%C3%A1nica de pl%C3%A1ntulas de jitomate.pdf](https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/media/folletotecnico/14397_5183_Producci%C3%B3n%20org%C3%A1nica%20de%20pl%C3%A1ntulas%20de%20jitomate.pdf)

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Ley de Productos Orgánicos. gov.mx. de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-de-productosorganicos>

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica de campo de la preparación del suelo. (Composteo)
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Elaborar compostas para el manejo sustentable del suelo de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.

FUNDAMENTO TEÓRICO	
<p>La composta es un abono resultado de un proceso de biodegradación de materia orgánica llevado a cabo por múltiples organismos y microorganismos descomponedores que comen, trituran y degradan las moléculas de ésta bajo condiciones aerobias.</p> <p>Los beneficios de la composta además de los nutrientes es el mejoramiento del suelo de manera integral, es decir, mejora las propiedades físico-químicas del suelo, además de las biológicas redundando en un suelo de mayor potencial productivo.</p> <p>Entre los beneficios al suelo es aportar materia orgánica para: Mejora la estructura del suelo, aumenta la capacidad de retención de agua, reduce la compactación, regula la temperatura del suelo, aporta nutrientes, mejora la capacidad de intercambio catiónico (CIC), estabiliza el pH del suelo, aumenta la actividad microbiana, mantiene la salud del suelo equilibrando la microbiología del suelo, aumenta la biodiversidad del suelo.</p>	

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS	
<ul style="list-style-type: none"> • 10 costales de 50 kilogramos c/u de esquilmos (pajas), cereales (maíz, arroz, trigo, cebada, zacatón), hojas secas y ramas delgadas secas. • 4 costales de 50 kilogramos c/u de estiércoles (de ganado bovino, cabras, ovejas, caballos, conejos, aves, etc.). • 7 costales de 50 kilogramos c/u de residuos verdes de diferentes cultivos y malezas. • 1 costales de 50 kilogramos c/u de restos de vegetales frescos de las comidas, cáscaras de frutas y bagazos. • 1 costales de 50 kilogramos c/u de tierra de monte o composta terminada. • 7 kilos de materia mineral: ceniza de madera, harina de roca, cascarones de huevo. • Agua no clorada o agua de lluvia o agua clorada reposada por lo menos 24 horas • Nota: Los ingredientes tienen que estar picados o cortados en trozos pequeños. • Tambo o tambor de plástico de 200 L • Bieldos • Dos palas rectas • Una cubeta de 20 litros • Un tubo PVC de 2 pulgadas. • Machete, • Tijeras de podar o trituradora (molino/implemento), . • Termómetro de aguja 	

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. **Ubicar y acondicionar el terreno.** El lugar donde se prepare la composta debe estar preferentemente protegido de los rayos del sol y con fácil acceso al agua. Es recomendable que esté cerca del terreno donde se aplicará posteriormente la composta o donde se encuentren los residuos orgánicos a utilizar, todo esto con la finalidad de disminuir costos del traslado de insumos necesarios y del producto final.
2. **Trazar en el suelo un rectángulo de 1.5 metros de ancho por el largo deseado.** La longitud de la pila dependerá del tamaño del área (superficie) disponible, de los materiales (ingredientes) disponibles y del manejo operativo que se haga. En la base dibujada, se harán pilas de entre 1.5 y 2 metros de alto para facilitar las tareas de volteo.
3. **Aflojar el suelo.** Una vez medido y marcado el terreno se afloja la tierra con un biello o palas a 10 centímetros de profundidad para ayudar con la aeración y drenaje, para que los microorganismos de ese suelo puedan colonizar la pila de composta.
4. **Construir la pila de los insumos.** Agregar una capa de 25 a 30 centímetros de material seco como rastrojo de maíz, paja de trigo, arroz o cebada; todo esto debe estar picado en pequeños trozos, también pueden usarse hojas secas, zacates o fibras. Posteriormente se agrega otra capa de 15 a 25 centímetros de residuos verdes de diferentes cultivos y malezas; en esta capa también se pueden incluir restos de vegetales frescos de las comidas en casa, cáscaras de frutas y bagazos.
5. **Agregar Estiércol.** se agrega una capa de 8 a 10 centímetros de estiércoles secos de bovinos, caballos, chivos, borregos conejos o gallinas.
6. **Después agregar material mineral.** Agregar una capa delgada que cubra la anterior con ceniza de madera, con cascarones de huevo, o harina de rocas.
7. **Por último, se agrega una capa de tierra de monte o composta madura** de 2 a 5 centímetros de espesor para inocular la nueva composta y acelerar su descomposición.
8. Una vez terminada esta capa se pueden establecer tutores con tubos de PVC de 2 pulgadas para hacer el riego interno de la composta.
9. Repetir las capas de rastrojo, material verde con restos de vegetales frescos de las comidas en casa, cáscaras de frutas y bagazos, estiércol, ceniza o harina de roca y volver a mojar. Esto se repetirá hasta lograr una altura que puede variar entre 1.50 y 2.0 metros para fines prácticos.
10. Al llegar a la altura deseada se deberá cubrir con una delgada capa de tierra o de hojas secas y si es posible con un plástico para aislar el calor generado.
11. Se recomienda hacer un volteo cada 15 días durante 3 meses. Se deberá vigilar durante los volteos, que la composta tenga humedad suficiente y, en caso de estar seca, regarse. Al llegar la semana 12, evaluar la temperatura, si no está a temperatura ambiente, dejar que continúe el proceso de maduración otros 15 días. Al final de cada volteo se deberá cubrir con un plástico o con hojas secas.
12. La elaboración de la composta se ha concluido satisfactoriamente cuando es similar a la tierra de monte bien descompuesta, de un color oscuro y un olor agradable. La calidad como la madurez dependen de las características de la materia prima.

RESULTADOS ESPERADOS

Una composta con olor a tierra fresca, sin olores fétidos por descomposición, el color debe ser café obscuro a negro y la textura debe ser terrosa y fácil de desmoronar.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Parámetro	Rango ideal de compost maduro (3 - 6 meses) d
-----------	---

Relación carbono/nitrógeno	10:1 - 15:1
Humedad	30% - 40%
Concentración de oxígeno	Aprox. 10%
Tamaño de partícula	menor a 1.5 cm
pH	6,5 - 8,5
Temperatura	Temperatura ambiente
Densidad	700 kg/m ³
Materia orgánica (Base seca)	Mayor al 20%
Nitrógeno total (Base seca)	Aprox. 1%

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Es relación directa a la que se enfrentará en su vida profesional, solo que a menor escala.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar reporte de la práctica con fotografías y anexar bitácora

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a práctica, desempeño en el desarrollo de la práctica y reporte de práctica
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica que sugiere la secuencia didáctica
Formatos de reporte de prácticas	El que solicita la secuencia didáctica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

SAGAR (2022). MANUALES PRÁCTICOS PARA LA ELABORACIÓN DE BIOINSUMOS 9. Composta. [Folleto Técnico].
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737324/9_Composta.pdf

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Ley de Productos Orgánicos. gob.mx. de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-de-productosorganicos>

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Elaboración de Humus de lombriz o vermicomposta
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Elaborar Humus de lombriz para el manejo sustentable del suelo de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.

FUNDAMENTO TEÓRICO

El humus de lombriz, es uno de los mejores abonos orgánicos y se genera mediante la ecotecnología de vermicompostaje con algunas especies de lombrices de tierra.

Los excrementos de las lombrices generan la vermicomposta, la cual al humificarse se estabiliza y se nombra humus de lombriz, mismo que tiene un grado de descomposición tan elevado que la materia no sufre grandes transformaciones con el paso del tiempo.

La lombriz que se utiliza comúnmente es la roja californiana (*Eisenia fétida*) una excelente recuperadora orgánica, además no sufre de ningún tipo de enfermedad.

El humus de lombriz es rico en nutrientes; por su contenido de flora microbiana, es fácil de asimilar por las plantas ya que tiene ácidos fúlvicos, estimula el enraizamiento, se utiliza comúnmente como mejorador de suelos o sustituto de fertilizantes, tiene la capacidad de absorber metales pesados como plomo y arsénico, y además su pH cercano a la neutralidad lo hace favorable para cultivo de plantas delicadas.

El potencial de la vermicomposta tiene el potencial de 10 toneladas de composta normal.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Cinta métrica
- Cuerda
- Estacas de madera
- Machete, navaja
- Malla o costales arpillas
- Palas o bieldos
- Plástico para colocar sobre el suelo; si se cuenta con un espacio pavimentado, se omite este material
- 100 kg de desechos orgánicos pre composteados.
- Agua sin cloro, la cantidad necesaria para mantener la humedad
- Pie de cría de lombrices: 2,500 lombrices por metro cuadrado, lo que equivale aproximadamente a 2 kilogramos de lombriz por metro cuadrado. Para una tonelada de materia orgánica precompostada, se necesitan 7 kg de lombriz.
- Cama o contenedor para lombriz
- Tambores de 200 litros y bidones varios de 20 L

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Seleccionar el área para realizar la vermicomposta con las siguientes características:

- Contar con suficiente agua libre de cloro permanentemente.
- Disponer durante todo el año de un volumen considerable de la materia prima que alimentará a las lombrices.
- Evitar que crucen corrientes de agua cuando llueva o que el espacio de elaboración se inunde.
- Evitar que los animales domésticos tengan acceso al criadero de lombriz.

- En lo posible, que el terreno se encuentre libre de topos, hormigas y roedores.

2. Establecer las camas o canteros donde se tendrá la lombriz.

Se recomienda el uso de pisos de cemento en el interior de las camas para aislar el cultivo de lombriz del suelo y evitar el ataque de posibles plagas. El piso debe tener una pendiente de entre 2 y 5% para evitar la inundación de las camas y para aprovechar el lixiviado resultante; si no se cuenta con piso pavimentado, se colocará un hule. Para las paredes de las camas se puede utilizar ladrillo, block, madera o malla; si se construye con ladrillos, deben ser unidos con cemento.

3. Verificar que el material que servirá como alimento cumpla con las óptimas condiciones; para ello se hace una prueba de letalidad (PL 50) , que consiste en ponerlas en una caja de madera de 30x30x15 cm, con una capa de alimento de 8-10 cm de grosor.

Luego de regar hasta que todo el conjunto esté húmedo, se colocan las 50 lombrices adultas sobre el alimento. Después de 24 horas se determina la supervivencia, si falta una sola lombriz o se han muerto algunas, significa que el sustrato no está listo y se deben verificar las condiciones para corregir.

Si todas las lombrices están bien se procede a depositar las lombrices en el sustrato.

3. Trazar Cama.

En el suelo con ayuda de una cinta métrica y unas estacas, un rectángulo de 1 metro de ancho por el largo requerido que puede ir desde 1 hasta 20 metros. La altura puede ser de 40 cm y el espacio entre las camas puede ser de 50 a 60 centímetros.

3. Agregar sustratos.

Una vez listos los espacios para las camas, se agrega una capa de sustrato precompostado de 10 a 15 cm de espesor por toda la cama, el cual debe tener una temperatura ambiente de 70 a 80% de humedad y un pH de 6 a 8.

4. Sembrar lombrices.

Una vez verificado que el sustrato es de buena calidad se procede a sembrar la lombriz, colocando una densidad de 2,500 ejemplares por m² en pequeños montículos.

La distribución de las lombrices se hará en diferentes puntos de toda la cama y se cubrirán con una capa ligera del material, para protegerlas de la intemperie; ellas lentamente bajarán a las capas inferiores.

5. Regar.

Desde que se extiende la primera capa de sustrato, se debe mantener una humedad al 80% en la cama, con riegos diarios, cada tercer día o semanales, dependiendo de la época del año. En invierno las necesidades de humedad son menores y, en el verano se tiene mayor demanda.

Se puede recurrir a la prueba del puño para monitorear la humedad y ver si no hay exceso. Esta consiste en tomar un puño del sustrato y apretarlo; si entre los dedos escurren alrededor de tres gotas de agua, está bien; cuando salen muchas gotas o hilos de agua, existe un exceso.

Nota: Se recomienda en la medida de lo posible instalar un riego por aspersión o por goteo, según los recursos disponibles

6. Alimentar las lombrices.

Las lombrices permanecen en el sustrato que se ha colocado inicialmente por un mes; durante este primer mes se dedican principalmente a reproducirse. Transcurrido este tiempo, se coloca una capa de 5 a 8 cm de espesor de alimento cada dos semanas durante 4 a 12 meses, hasta agotar la tonelada de residuos orgánicos.

Las lombrices absorben y digieren este alimento gradualmente, de abajo hacia arriba y van dejando como resultado de este proceso digestivo el humus que es el producto final.

7. Cosechar o recolectar Humus.

Antes de cosechar, se deja de proporcionar alimento a las lombrices durante una semana.

La cosecha consiste en separar y sacar el abono que produjeron las lombrices. Para ello, hay que llevar a las lombrices a una nueva cama con el fin de que ahí empiecen a transformar el material y obtener humus.

Existen varias formas de retirar la lombriz, una de ellas es quitar, con un bieldo plano o pala, la capa superior donde se encuentran la mayor cantidad de lombrices (de 8 a 10 cm de profundidad) y se llenan los recipientes o cajas para trasladarlas a la nueva cama, previamente preparada.

Otra forma de retirar las lombrices de una cama madura es colocar arpillas o una malla con espacios lo suficientemente grandes para que pasen por ahí las lombrices.

Se colocan en la parte superior de la cama, a lo largo del sustrato, y en esa malla se pone alimento para que las lombrices suban a comerlo.

Como las lombrices han estado sin alimento, suben buscando el nuevo sustrato, primero pasan las más adultas y luego las más jóvenes.

Las lombrices más pequeñas se quedan en el sustrato al igual que las larvas y cápsulas.

La malla se deja de 5 a 7 días, para que de esta manera se pueda atrapar la mayor cantidad posible de lombrices. Se retira la malla o arpillera con las lombrices colectadas y se depositan en otra cama, en ese momento se tiene el abono listo para ser colectado.

8. Reconfinar o recosechar el humus de lombriz.

Se suspende totalmente el riego a la cama que se le ha retirado la lombriz, se debe aflojar o remover el humus con azadón o talache para llevarla al área de cosecha para su cribado, embolsado o encostalado y almacenamiento. Para que el producto conserve su calidad es conveniente que la lombricomposta se mantenga con una humedad al 30% lo cual beneficia a la flora microbiana.

RESULTADOS ESPERADOS

Se obtiene un material parecido a la tierra, tiene una estructura granulada, grumosa y esponjosa.

Es de color café oscuro, agradable al tacto y no mancha, su olor es similar a bosque y tierra mojada. Debido a su gran bio-estabilidad no se produce fermentación o putrefacción, por lo que, aunque pase el tiempo no producirá malos olores.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analizar que la composta reúna las siguientes características

Característica	Valor
Nitrógeno total	De 1 a 4% (base seca)
Materia orgánica	De 20% a 50%(base seca)
Relación C/N	≤20
Humedad	De 20 a 40% (sobre materia húmeda) ²
pH	de 5,5 a 8,53
Conductividad eléctrica ⁴	≤ 4 dS m ⁻¹
Capacidad de intercambio catiónico	> 40 cmol kg ⁻¹
Densidad aparente sobre materia seca (peso volumétrico)	0.40 a 0.90 g mL ⁻¹
Materiales adicionados	Ausente

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Esta práctica es hoy en día una de las principales prácticas dentro de las actividades de la agricultura orgánica. Por lo que la relevancia de su realización es primordial para la vida profesional del estudiante.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Llenado de Bitácora con fotografías

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a práctica, desempeño en el desarrollo de la práctica y reporte de práctica
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica que sugiere la secuencia didáctica
Formatos de reporte de prácticas	El que solicita la secuencia didáctica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

SAGAR. (2020). MANUALES PRÁCTICOS PARA LA ELABORACIÓN DE BIOINSUMOS. 14. Humus de Lombriz. 9. [Folleto Técnico].

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737318/14_Humus_de_lombriz.pdf

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Ley de Productos Orgánicos. gob.mx. de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-de-productosorganicos>

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Elaboración del abono orgánico, tipo bocashi
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Elaborar el abono orgánico bocashi, para el manejo sustentable del suelo de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.

FUNDAMENTO TEÓRICO

El bocashi es un abono orgánico resultado de un proceso de fermentación donde se utilizan mezclas de diferentes materiales o residuos orgánicos en determinadas proporciones, y se le añaden ciertos aditivos que aceleran el proceso de descomposición. Su elaboración es sencilla y los materiales se pueden conseguir localmente; si bien varían acorde la disponibilidad en cada región, es importante que los elementos sean los siguientes: estiércol seco (ovino-bovino-caprino-aves-equinos), paja o rastrojo seco (residuos de cosecha), cascarilla de arroz, carbón vegetal, harina de roca, tierra, levadura, melaza o piloncillo y agua. El bocashi incorpora al suelo materia orgánica y nutrientes esenciales como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, los cuales mejoran las condiciones físicas y químicas del suelo. Este abono tiene como objetivo estimular la vida microbiana del suelo y la nutrición de las plantas.

Dentro de sus funciones están :

- Mejora las condiciones físicas y químicas del suelo y previene enfermedades a las raíces de los cultivos.
- Aporta nutrientes necesarios para estimular el crecimiento y desarrollo de los cultivos.
- Mejora gradualmente la fertilidad y vida del suelo promoviendo mayor retención de humedad y plantas sanas con mayor producción.
- Aporta materia orgánica al suelo, permitiendo la fijación de carbono, así como la capacidad de absorción de agua.
- Activa una serie de rizo-bacterias promotoras del crecimiento de las plantas y de bioprotección

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- **Una cubeta con capacidad de 20 litros**
- **Dos palas rectas**
- **Un bieldo**
- **Un machete**
- **Palo para mover**
- **30 metros de hule negro o blanco para cubrir el abono**
- **Una regadera**
- **Un medidor de temperatura para abonos**
- **Potenciómetro o tiras medidoras de pH**
- **7 costales de 50 kilogramos de estiércol seco (ovino, bovino, gallinaza, equino, caprino)**

- 7 costales de 50 kilogramos de paja o rastrojo seco (restos de cosecha)
- 5 costales de 50 kilogramos de cascarilla de arroz
- 2 costales de 50 kilogramos de carbón vegetal
- 1 costal de 50 kilogramos de harina de roca
- •7 costales de 50 kilogramos de tierra de monte o composta
- •500 gramos de levadura o 5 litros de pulque
- • 2 litros de melaza o 2 kilogramos de piloncillo
- • Agua natural NO clorada la que se necesite

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Actividades preliminares

- Una noche antes de la preparación del bocashi, en la cubeta de 20 litros disolver los 2 litros de melaza o los 2 kilogramos de piloncillo junto con los 500 gramos de levadura en 15 litros de agua tibia; mezclar homogéneamente y dejarla reposar toda la noche.
- Tener listos todos los materiales e ingredientes.
- Disponer, si se es posible, de un área techada para evitar que el abono se moje con la lluvia.
- La paja o rastrojo seco deberá estar finamente picado para que su desintegración sea más rápida.
-

2. Extender una primera capa de los ingredientes, incorporándolos de la siguiente manera:

Paja o rastrojo seco – estiércol seco – tierra – harina de roca – cascarilla de arroz – carbón vegetal. Posteriormente se rociará bien la primera capa con un poco de la mezcla de la melaza y levadura junto con 10 litros de agua, para continuar con una segunda capa de los mismos ingredientes la cual se volverá a rociar con la mezcla y 10 litros de agua.

Se continuará capa por capa hasta terminar con todos los ingredientes.

3. Formar una pila de capas de los ingredientes.

La cual se deberá revolver con ayuda del biello hasta lograr una mezcla homogénea de todos los ingredientes.

4. Cubrir con hule.

Una vez verificada la humedad de la pila, se tapaná con el hule y se le colocaran piedras encima para evitar que éste se vuele con el aire.

5. Fermentar.

Para el correcto proceso de fermentación, se deberá airear el abono, o sea darle dos volteadas, como se puede observar en la siguiente imagen. El proceso de aireación (volteos) será de acuerdo con la siguiente tabla y tiene una duración de 17 días.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Etapas	Etapas termófila	Etapas de maduración	Etapas de enfriamiento

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Número de volteos	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hora de volteo	Mañana y tarde							Tarde							Mañana		

6. Cada vez que se hace el volteo, se deberá verificar la temperatura con ayuda del machete o termómetro, la cual llegará la primera semana hasta 50 °C, con el transcurso de los días, la temperatura del bocashi irá disminuyendo hasta alcanzar una temperatura ambiente entre 19 y 23°C. Es importante NO agregar más agua durante todo el proceso de fermentación.

7. Si se utiliza el machete para medir la temperatura, éste se deberá introducir a la pila del abono y dejarlo por 3 minutos para posteriormente sacarlo y con mucho cuidado tratar de tocarlo con la mano; en las primeras 2 semanas resultará difícil, lo que significa que el abono está alcanzando la temperatura deseada. Posteriormente, en los últimos 3 días de maduración tocar la hoja del machete no será difícil dado que la temperatura habrá disminuido.

Nota: Los días de fermentación pueden variar dependiendo del clima de cada región; es importante que la temperatura no sobrepase los 50°C, si ello llegase a ocurrir, se deberá aplicar un poco de agua para ayudar a disminuirla.

En cuanto la temperatura haya disminuido y los ingredientes se vean desintegrados y pequeños, el bocashi estará listo para almacenarlo o aplicarlo.

RESULTADOS ESPERADOS

- El aroma deberá ser a fermentado con un ligero olor a tierra de monte.
- Los ingredientes deberán estar a un 80% de desintegración.
- La temperatura deberá ser ambiente entre 19 a 23°C.
- El pH deberá estar entre 7.8 y 8.8

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analizar el aroma si huele a fermentación o a putrefacción, en el último caso es que no se siguió el procedimiento correctamente.

Ver que no haya restos enteros de los materiales superiores al 20%

La temperatura ambiental del abono puede variar. Cotejar la temperatura del suelo de la zona

Checar si el pH está en el rango adecuado.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Práctica con implicación práctica muy buena en la etapa profesional del alumno.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Realizar bitácora con fotografías.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	
Criterios de evaluación	Asistencia a práctica, desempeño en el desarrollo de la práctica y reporte de práctica
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de prácticas que sugiere la secuencia didáctica
Formatos de reporte de prácticas	El que solicita la secuencia didáctica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

SAGAR. (2020). MANUALES PRÁCTICOS PARA LA ELABORACIÓN BOCACHI. 8 [Folleto Técnico].

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737323/8_Elaboracion_de_Bocashi.pdf

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Ley de Productos Orgánicos. gob.mx. de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-de-productosorganicos>

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Captura de microorganismos de montaña.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Realizar captura de microorganismos para la reproducción e inoculación del suelo, para el manejo sustentable de este, de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Los microorganismos de montaña (MM) son inóculos microbianos con altas poblaciones principalmente de hongos, bacterias y actinomicetos, que se encuentran naturalmente en el suelo. (Camacho, F. et al. 2018).

Son un biofertilizante económico, que contribuye a mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo. Se encuentran en la capa superficial y orgánica de todo suelo de un ecosistema natural no intervenido; en promedio hay 80 especies de microorganismos, comprendidos en unos diez géneros que pertenecen a cuatro grupos: bacterias, fotosintéticos, actinomicetos, bacterias productoras de ácido láctico y levaduras.

Para obtener la base de este inóculo, debemos acudir a las zonas en las que se desarrollan, es decir a un ambiente natural, por ejemplo, los podemos encontrar en el suelo de montañas, bosques, parras de bambú y lugares sombreados donde en los últimos tres años no se han utilizado agroquímicos.

Entre sus funciones están:

- Colonizar el suelo aumentando la variedad de microorganismos benéficos.
- Controlar plagas y enfermedades.
- Descomponen la materia orgánica e incrementan la disponibilidad de nutrientes del suelo promover el desarrollo del follaje y la floración.
- Inhiben y controlan el crecimiento de microorganismos dañinos.
- Acelerar la germinación de las semillas.
- Controlar malos olores y moscas.
- Fijar nitrógeno en la atmosfera.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

Material necesario para la preparación de 50 kilogramos:

- Costal y medio de sustrato sólido nutritivo de acuerdo con la disponibilidad, puede usarse: sémola de arroz, trigo o maíz;
- cascarilla de arroz o trigo, harina de maíz o trigo; habas o maíz molido inclusive alimento animal.
- Costal y medio de microorganismos de montaña (costal de 50 litros de volumen, aproximadamente 75 litros en total).
- 8 litros de melaza u 8 kilogramos de piloncillo.
- 5 kilogramos de harina de rocas.
- Agua NO clorada.
- 5 kilogramos de microorganismos de montaña (sólido).
- 4 litros de melaza o 4 Kg de piloncillo.
- Agua NO clorada.
- Pala Cubeta de 20 litros

- Palo de madera para descompactar
- Dos tambos de plástico de 200 litros con tapa hermética y aro de metal
- Una mochila aspersora
- Un trozo de cuerda de 5 metros de largo
- Un costal vacío

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Recolectar microorganismos de montaña:

- Identificar una zona natural donde podamos encontrar microorganismos de montaña. Este lugar debe ser de preferencia bosque, donde no haya habido aplicación de agroquímicos durante al menos tres años y que no sea un lugar de afluencia de personas; el lugar de recolección debe estar a la sombra y tener una cobertura vegetal sin alteraciones evidentes dentro del ecosistema circundante.
- Apartar los primeros 2cm de cobertura vegetal (hojas recién caídas), para descubrir la capa en descomposición; debe tener un color café oscuro-negro y en algunas partes blanquecino, lo que evidencia un crecimiento microbiano.
- Recolectar el mantillo a partir de 2cm hasta 10 cm de profundidad, en el área necesaria hasta llenar el saco; en este suelo de montaña se encuentra el inóculo con los microorganismos que buscamos.

2. Designar un espacio con un suelo firme,

Designar un espacio con un suelo firme o piso de cemento o utilizar una lona como base para hacer la mezcla. Diluir 4 litros de melaza o 4 kilogramos de piloncillo en 15 litros de agua en la cubeta de 20 litros.

3. Diluir melaza o piloncillo

Diluir 4 litros de melaza o 4 kilogramos de piloncillo en 15 litros de agua en la cubeta de 20 litros.

4. Extender la muestra.

Extender la muestra de suelo de montaña y deshacer, para tener partículas pequeñas. Se recomienda golpear con palos de madera o con ayuda de la pala para triturar la muestra.

5. Extender una muestra de suelo en el plástico,

para posteriormente agregar una capa del sustrato sólido nutritivo.

6. Añadir poco a poco los 10 litros de la dilución de melaza y agua.

7. Revolver

con la pala las capas de suelo de montaña y el sustrato nutritivo; tratar de que la mezcla se humedezca homogéneamente.

8. Verificar la humedad

Mediante la prueba de puño: tomar un puñado de mezcla y apretarla en la mano al abrir la mano debe quedar un terrón compacto, y no debe llegar a escurrir líquido.

9. Añadir Harina de Roca.

Posteriormente se añadirá la harina de roca, espolvoreándola con las manos o apoyándose de un tamiz de mano. Nota: Si necesita rectificar la humedad, añada un poco de la dilución de melaza, mezclando suavemente y haga otra vez la prueba de puño; recuerde, el agua contenida en la mezcla no debe escurrir.

10. Dejar reposar el tanque

Dejar reposar el tanque a la sombra en algún lugar fresco por 30 días, NO destaparlo antes. Se sugiere etiquetar el tampo para tener un control del tiempo de reposo (fecha de elaboración, fecha

de destape).

11. Activación y multiplicación de microorganismos en medio líquido

- Diluir en 10 litros de agua los 4 litros de melaza o los 4 kilogramos de piloncillo. Se tomarán 5 kilogramos de microorganismos de montaña sólidos y se colocarán en un costal, para posteriormente atarlo perfectamente.
- En el tambo agregar los 4 litros de melaza o 4 kilogramos de piloncillo previamente diluidos.
- Agregar el costal con los microorganismos sólidos y llenar el tambo con agua no clorada, cerrar perfectamente el tanque y dejarlo reposar por cuatro días para que los microorganismos se multipliquen.

RESULTADOS ESPERADOS

Microorganismos de montaña en medio sólido.

El tiempo de reposo es por 30 días, la capa superficial del sustrato compactado deberá presentar un color blanco y un aroma de tierra de monte.

Microorganismo de montaña en medio líquido.

Debe presentar un color ámbar (similar a marrón claro o naranja oscuro), un aroma agradable a fermente. Si el color es violeta y/o azul significa que es de mala calidad y se deberá tirar.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analizar los productos finales y observar si coinciden con lo esperado, en caso contrario hacer una revisión de áreas de oportunidades.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Es relación directa a la que se enfrentará en su vida profesional, solo que a menor escala.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Registro de observaciones y conclusiones diariamente en bitácoras con fotografías

Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a práctica, desempeño en el desarrollo de la práctica y reporte de práctica
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica que sugiere la secuencia didáctica
Formatos de reporte de prácticas	El que solicita la secuencia didáctica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

SAGAR. (2020). MANUALES PRÁCTICOS PARA LA ELABORACIÓN DE BIOINSUMOS 13. Reproducción de Microorganismos de Montaña. [Folleto Técnico].

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737319/13_Microorganismos_de_montan_a.pdf

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Ley de Productos Orgánicos. gob.mx. de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-de-productosorganicos>

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Siembra y/o trasplante , instalación del sistema de riego y composteo y mantenimiento durante el ciclo escolar
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Aplicar los principios de la producción orgánica con el objetivo de la obtención de productos hortícolas, con respeto al medio ambiente para la obtención de producción sustentable, de manera colaborativa.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La producción en agricultura orgánica implica un manejo de mucho cuidado de las semillas, sustratos y condiciones ambientales para garantizar un desarrollo adecuado del cultivo, evitando el uso de productos químicos sintetizados. Se utilizan materiales orgánicos para el sustrato y se le da importancia a la salud del suelo y la biodiversidad de microorganismos, buscando un equilibrio ecológico.

El manejo de la agricultura es con base en la observación diaria para tomar decisiones correctas y a tiempo.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

1. Inspección de humedad del suelo diariamente, inspeccionar el desarrollo de las plantas a simple vista, posteriormente inspeccionar el suelo el cuál debe mantener la humedad a capacidad de campo, es decir, que haya humedad disponible para la planta sin llegar a un exceso o falta de humedad. En caso de ser necesario aplicar riego localizado.
2. Aplicar soluciones nutritivas orgánicas de manera asperjada, o por inmersión de charolas, para mantener a la planta en buen estado fisiológico. La aspersion puede hacerse con el riego diario según sea necesario (manejar Phs cerca de la neutralidad y conductividad eléctrica entre 1.3 a 1.6 decisiemens por metro)
4. Monitorear las plantas para observar si hay presencia de plagas y enfermedades y tomar las medidas necesarias con uso de biopreparados previamente o adquiridos en una tienda orgánica certificada.
5. Tomar observaciones de los cultivos con base en su desarrollo y etapas fenológicas.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Inspección de humedad del suelo diariamente, inspeccionar el desarrollo de las plantas a simple vista, posteriormente inspeccionar el suelo el cuál debe mantener la humedad a capacidad de campo, es decir, que haya humedad disponible para la planta sin llegar a un exceso o falta de humedad. En caso de ser necesario aplicar riego localizado.
2. Aplicar soluciones nutritivas orgánicas de manera asperjada, o por inmersión de charolas, para mantener a la planta en buen estado fisiológico. La aspersion puede hacerse con el riego diario según sea necesario (manejar Phs cerca de la neutralidad y conductividad eléctrica entre 1.3 a 1.6 decisiemens por metro)

4. Monitorear las plantas para observar si hay presencia de plagas y enfermedades y tomar las medidas necesarias con uso de biopreparados previamente o adquiridos en una tienda orgánica certificada.

5. Tomar observaciones de los cultivos con base en su desarrollo y etapas fenológicas.

NOTA: esta práctica es cíclica durante todo el ciclo escolar

RESULTADOS ESPERADOS

Obtención de Productos a cosecha

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analizar la cantidad de producción y la calidad requerida por la agricultura orgánica.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Es relación directa a la que se enfrentará en su vida profesional, solo que a menor escala.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elaborar reporte de la práctica con fotografías

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a práctica, desempeño en el desarrollo de la práctica y reporte de práctica
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Las que sugiere la secuencia didáctica
Formatos de reporte de prácticas	El que solicita la secuencia didáctica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Universidad Autónoma de Aguascalientes. (). Producción vegetal orgánica.
https://www.ciaorganico.net/documypublic/240_prod.organicaaguascalientes.pdf

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Ley de Productos Orgánicos. gob.mx. de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-de-productosorganicos>

Elaborar el abono orgánico bocashi, para el manejo sustentable del suelo de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Elaboración de biol y supercaldo magro
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Elaborar el abono líquido biol simple y super caldo magro, para el manejo sustentable del suelo de acuerdo a los principios de la producción orgánica de manera organizada y trabajo colaborativo.

FUNDAMENTO TÉCNICO	
<p>El supermagro es un biofertilizante líquido, obtenido mediante una fermentación anaeróbica (sin presencia de oxígeno); actúa como nutriente vegetal y puede utilizarse en todas las etapas fenológicas de los cultivos. El producto se compone de estiércol fresco de vaca, melaza o piloncillo, suero de leche o leche bronca, ceniza vegetal y agua natural; pueden añadirse: levaduras, material vegetal verde, harina de roca o minerales como Zn, Mg, Cb, B, Cu, Ca, Mn, Na y Fe. De acuerdo con la disponibilidad, puede elaborarse una formulación más completa nutrimentalmente, sin embargo, también puede implementarse una formulación base. La función de cada ingrediente, al preparar este bioinsumo, es aumentar la sinergia de la fermentación, y obtener disponibilidad de nutrientes para el cultivo. El estiércol fresco de vaca actúa como fuente lignina, hemicelulosa y microorganismos, también aporta en menor cantidad: azúcares, proteínas y almidones. La melaza o piloncillo aporta carbohidratos, los cuales sirven como energía para activar el metabolismo microbiológico. La leche o suero de leche también enriquece la mezcla, pues se compone de proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y aminoácidos valiosos en el proceso de fermentación. Entre sus funciones es que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incrementa la disponibilidad de micronutrientes para el cultivo y el suelo. • Mejora la fertilidad natural del suelo; al aportar materia orgánica, permite una mayor capacidad de autorregulación de parámetros físicos (textura, porosidad, oxigenación, etc.), químicos (pH, potencial de óxido reducción (ORP) y conductividad eléctrica (CE), presión osmótica, capacidad de intercambio catiónico (CIC)) y biológicos (microorganismos, hongos, bacterias, etc.). • Incrementa el vigor de la planta y fortalece el desarrollo vegetativo de la misma. • Propicia la elongación celular vegetal, lo cual incrementa la producción de materia verde (hoja, tallo y fruto); esto significa la ampliación de la filósfera (superficie de hoja) y la captación de luz, y genera un impacto indirecto ampliando la rizósfera (área de raíz). Dado que su aplicación es foliar, actúa casi instantáneamente pues penetra con facilidad en la hoja. 6 #EstrategiadeAcompañamientoTécnico • Mejora la sanidad del cultivo al limitar e inhibir la presencia de plagas y enfermedades. • Aumenta la tasa de germinación, al ser utilizado como inóculo en las semillas. • Incrementa los rendimientos desde el esquema agroecológico y es un aliado para la transición a un modelo más sustentable. 	

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

**Biofertilizante Súper-Magro, fórmula completa.
Ingredientes y pasos para prepararlo.
Sistema de fermentación anaeróbica**

Río Grande Do Sul Brasil

Ingredientes	Cantidades	Otros materiales
Primera etapa		
Agua (sin tratar)	180 litros	1 recipiente plástico de 200 litros de capacidad.
Mierda de vaca	50 kilos	1 recipiente plástico de 100 litros de capacidad.
Melaza (o jugo de caña)	14 (28) litros	1 cubeta plástica de 10 litros de capacidad.
Leche (o suero)	28 (56) litros	1 pedazo de manguera de 1 metro de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro.
Roca fosfatada	2.6 kilos	1 Niple roscado de bronce o cobre de 5 centímetros de largo y de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro
Ceniza	1.3 kilos	1 botella desechable
Sulfato de zinc	2 kilos	1 Colador o tul para colar la mezcla
Cloruro de calcio	2 kilos	1 palo para mover la mezcla.
Sulfato de magnesio	2 kilos	
Sulfato de manganeso	300 gramos	
Cloruro de cobalto	50 gramos	
Molibdato de sodio	100 gramos	
Bórax	1.5 kilos	
Sulfato ferroso	300 gramos	
Sulfato de cobre	300 gramos	
Segunda etapa		
(mezcla para la aplicación)	2 a 10 litros	
Biofertilizante preparado en la primera etapa	100 litros	
Agua		

Una botella de plástico.

Para la construcción de la válvula de alivio, se necesitan los siguientes materiales:

1 adaptador macho o conector de cuerda exterior de 1/2 pulgada de PVC.

- 1 brida de PVC de ½ pulgada.
- 1 botella desechable de plástico de 1.5 litros. 1 tubo de silicón en frío.
- 1 tramo de manguera de 1 metro de largo y de ½ pulgada de diámetro.
- 2 metros de alambre galvanizado.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1er día.

En el recipiente de plástico de 200 litros de capacidad, colocar los 50 kilos de mierda fresca de vaca, 70 litros de agua no contaminada, 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Revolverlo muy bien hasta conseguir una mezcla homogénea, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y las lluvias.

4to día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia (no más de 60 °C) disolver 1 kilo de Sulfato de Zinc, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y las lluvias

7mo. día.

En un balde pequeño de plástico con un poco de agua tibia disolver 1 kilo de Sulfato de Zinc, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y las lluvias

10mo. día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de sulfato de Calcio, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y de las lluvias

13er. día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de Sulfato de Magnesio, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y las lluvias

16to. día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de Sulfato de Magnesio, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y las lluvias.

19no. día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 1 kilo de Cloruro de Calcio, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y de las lluvias.

22do. día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de Sulfato de Manganeso, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y de las lluvias.

25vo día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver con 0 gramos de Cloruro de Cobalto, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y de las lluvias.

28vo. día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 100 gramos de Molibdato de Sodio, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y de las lluvias

31er. día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 70 gramos de Bórax, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y de las lluvias.

34to. día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 70 gramos de Bórax, 200 gramos de roca fosfatada, 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y de las lluvias.

37mo. día.

En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de Sulfato Ferroso, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien, taparlo y dejarlo en reposo por 3 días, protegido del sol y de las lluvias.

40mo. día. En un balde pequeño de plástico, con un poco de agua tibia, disolver 300 gramos de Sulfato de Cobre, 200 gramos de roca fosfatada y 100 gramos de ceniza. Agregarle 2 litros de leche o 4 litros de suero y 1 litro de melaza o 2 litros de jugo de caña. Colocarlos en el recipiente grande de plástico de 200 litros de capacidad. Revolverlo muy bien. Completar el volumen total del recipiente con agua hasta los 180 litros, taparlo y dejarlo en reposo por 10 a 1 días protegido del

sol y de las lluvias.

50 a 155mo. Día.

Después de los 10 o los últimos 15 días de reposo, el biofertilizante está listo para ser colado y aplicado en los cultivos, en dosis que pueden variar entre el 2% y el 10%

RESULTADOS ESPERADOS

- El olor: Al abrir el tanque fermentador no debe haber malos olores (putrefacción) . La tendencia es que entre más dejemos fermentar y añejar el biofertilizante, éste será de mejor calidad y desprenderá un olor agradable de fermentación alcohólica y se conservará por más tiempo.
- El color: Al abrir el tanque fermentador, el biofertilizante puede presentar las siguientes características o una de ellas: Formación de una nata blanca en la superficie, entre más añejo el biofertilizante, más blanca será la nata, el contenido líquido será de un color ámbar brillante y traslúcido y en el fondo se debe encontrar algún sedimento.
- Cuando los biofertilizantes no están bien maduros o sea, que no se han dejado añejar por mucho tiempo, la nata superficial, regularmente es de color verde espuma y el líquido es de color verde turbio, esto no quiere decir que el biopreparado no sirva, sino, que cuando lo comparamos con el más añejo, este último (el añejo) es de mejor calidad, inclusive siendo más estable para su almacenamiento.
- Los biofertilizantes serán de mala calidad cuando tengan un olor a putrefacto y la espuma que se forma en la superficie tienda hacia un color verde azulado y oscuro, entonces es mejor descartarlo

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analizar color y olor, si no corresponden a lo esperado analizar la falla en el proceso.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Práctica con implicación práctica muy buena en la etapa profesional del alumno.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Realizar bitácora con fotografías.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Asistencia a práctica, desempeño en el desarrollo de la práctica y reporte de práctica
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica que sugiere la secuencia didáctica
Formatos de reporte de prácticas	El que solicita la secuencia didáctica.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Restrepo, R.J. (2007). Manual Práctico El A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas. <https://lacompostadora.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/06/el-abc-de-la-agricultura-organica-y-harina-de-rocas-jairo-restrepo.pdf>

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Ley de Productos Orgánicos. gob.mx. de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-de-productosorganicos>



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

ANEXOS

- 1.- Diagramas, tablas, ejemplos de reportes
- 2.- Formatos de seguridad y protocolos adicionales
- 3.- Problemas o ejercicios de apoyo



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu