

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”**

**DIVISION DE INGENIERIA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL SUELO**



**Por:**

**BERTIMEO MORALES PÉREZ**

**MEMORIAS DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES**

**Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRICOLA Y AMBIENTAL**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.**

**Mayo de 2017**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**

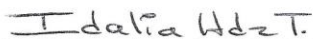
Por:

**Bertimeo Morales Pérez**

**MEMORIAS DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES**

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador  
Como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRICOLA Y AMBIENTAL**



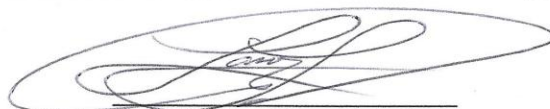
M.C. Idalia María Hernández Torres

Presidente del Jurado



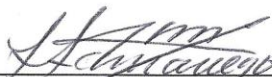
Dr. Edmundo Peña Cervantes

Vocal



Dr. Luis Miguel Lasso Mendoza  
Vocal

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"



Dr. Luis Samaniego Moreno  
Coordinador de la División de Ingeniería



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.  
Mayo de 2017

Coordinación de  
Ingeniería

## INDICE DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>III</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>IV</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>IV</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>MEDIO FÍSICO.....</b>	<b>2</b>
Localización geográfica.....	2
Clima.....	3
Suelo.....	3
Flora .....	3
Fauna.....	3
Hidrografía.....	3
INEA.....	3
Técnico docente.....	3
Historia.....	3
Misión.....	4
Visión.....	5
Objetivos.....	5
Delegaciones INEA.....	5
Instituto Estatal de Educación para Adultos IEEA .....	5
Coordinación de zona.....	6
Plaza comunitaria.....	6
Círculo de estudio .....	6
Punto de encuentro .....	6
Educando .....	6
Figuras solidarias .....	6
Alfabetizador.....	7
Alfabetizador bilingüe.....	7
Asesor.....	7
Asesor educativo.....	7

Asesor educativo bilingüe.....	7
Auxiliar interprete.....	7
Orientador educativo de grupo.....	8
Orientador educativo para personas con discapacidad .....	8
MEVyT.....	8
MEVyT 10-14.....	9
Como está organizado el MEVyT 10-14 .....	9
Los módulos que corresponden al nivel intermedio .....	11
Los módulos que corresponden al nivel avanzado .....	12
Alternativos de nivel intermedio .....	12
Diversificados de nivel intermedio y/o avanzado .....	13
<b>AGRICULTURA ORGÁNICA.....</b>	<b>14</b>
Introducción.....	14
Aspectos generales de la agricultura orgánica.....	14
Fertilidad del suelo en producción orgánica .....	15
Biofertilizantes.....	16
Abonos orgánicos fermentados .....	17
Aspectos generales.....	17
Etapas para la elaboración del abono orgánico fermentado.....	18
Abono orgánico fermentado tipo bocashi .....	20
<b>Ingredientes utilizados para elaborar los abonos orgánicos</b>	
<b>fermentados tipo bocashi.....</b>	<b>20</b>
El carbón vegetal.....	20
La gallinaza o los estiércoles.....	21
La cascarilla de arroz.....	22
Salvado de arroz .....	23
La melaza de caña o piloncillo.....	23
La levadura, tierra virgen o manto forestal y bocashi.....	23
La tierra común.....	24
El carbonato de calcio o la cal agrícola .....	25
El agua.....	25

<b>El local.....</b>	<b>26</b>
<b>Las herramientas.....</b>	<b>26</b>
<b>El tiempo de duración para elaborar los abonos .....</b>	<b>27</b>
<b>Cantidad de abonos que se debe aplicar en cultivos .....</b>	<b>27</b>
<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL.....</b>	<b>28</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>29</b>

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios Padre, por darme la vida, salud, fuerza y voluntad; sobre todo por permitir llegar a esta universidad y poder culminar una labor más en mi vida profesional, por estar siempre en las buenas y en las malas, y superar los problemas que se nos presentan en la vida.*

*A mi "Alma Mater" Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por brindarme un lugar y todos los servicios para poder realizar mis estudios, y en especial al Departamento de Ciencias del Suelo por permitir ser parte de una generación más, así poder aplicar mis conocimientos adquiridos fuera de la universidad.*

*A la M. C. Idalia María Hernández Torres y al Dr. Edmundo Peña Cervantes, por tener el privilegio de ser mis maestros, por la asesoría y apoyo en laboratorios durante la realización del presente trabajo de investigación.*

*A mis compañeros y amigos de la carrera Ing. Agrícola y Ambiental generación CXI, que en algún momento resolvieron mis dudas académicas, por todo este tiempo que compartimos juntos.*

## DEDICATORIA

*Especialmente a mis Padres:*

*Sr. Austreberto Morales Pérez*

*Sra. América Pérez Ramírez*

*Con mucho cariño y afecto, a ti Madre por darme mucho amor, cariño y comprensión que nunca me hace falta. Gracias por darme mucho apoyo y haberme brindado una educación.*

*A ti Padre por tus lindos consejos y razones, por tu gran esfuerzo, paciencia, valentía, apoyo en diferentes maneras; por el sacrificio que haces por mí para darme una educación y así poder tener una carrera profesional. Es una herencia que nunca podré pagarles, donde quiera que estén papa y mama, los amo.*

*A todos mis hermanos, gracias por darme tantos consejos, apoyo moral y económicamente, por ser mis grandes amigos y por depositarme su confianza.*

*A mis tíos, orgullosamente por estar siempre unidos, por ser una familia amorosa y comprensiva.*

*A mis amigos fuera y dentro de la universidad, me siento muy orgulloso de haber conocido amigos que realmente vale la pena, porque siempre cuentas con sus presencias cuando los necesitas, de cualquier manera, siempre necesitamos apoyo de alguien, la vida sin amigos no tendría sentido.*

## **INDICE DE CUADROS**

Cuadro 1. Módulos básicos y diversificados.....	9
---	---

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Estado de Campeche .....	2
Figura 2. Ciudad del Carmen.....	2
Figura 3. MEVyT.....	8
Figura 4. La palabra.....	10
Figura 5. Para empezar .....	10
Figura 6. Matemáticas para empezar .....	10



## **INTRODUCCIÓN**

La isla del Carmen fue descubierta por los españoles en mayo de 1518, llamándola Isla de Términos por considerar que ahí terminaba la gran isla que creían era Yucatán.

En octubre de 1558 la isla fue tomada por piratas, quienes encontraron en ella un lugar estratégico para atacar a los navíos españoles y a las ciudades vecinas, entre estas, Campeche (actualmente capital del estado), además de lo atractivo económicamente que representaba para ellos la explotación del Palo de Tinte.

En diciembre de 1716 los españoles deciden luchar contra los piratas, consumándose la expulsión definitiva de éstos el 16 de julio (día de nuestra Señora del Carmen) de 1717, razón por la cual lleva su nombre: Ciudad del Carmen.

En 1815 Carmen depende por primera vez de Yucatán; en septiembre de 1822 el Emperador Agustín de Iturbide decreta la anexión de ésta al Estado de Puebla por desconocer el Gobierno Federal la ubicación geográfica de la isla. Para corregir este error se dispone a que se incorpore a la jurisdicción de Tabasco, en 1824 nuevamente pertenece a Yucatán, para finalmente anexarse a Campeche.

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer el objetivo y la importancia de abatir el Rezago de Educación básica en la población Joven y Adulta de 15 años y más, a través del INEA (Instituto Nacional para la Educación de los Adultos).

## MEDIO FÍSICO

### Localización geográfica

La isla del Carmen se encuentra ubicada al sureste de la República Mexicana. Pertenece al estado de Campeche; está situada entre la Laguna de Términos y el golfo de México y tiene una longitud de 47 kilómetros y ancho 2.5 kilómetros aproximadamente.

Ciudad del Carmen es la cabecera del municipio de Carmen, Campeche. Se localiza al suroeste de la península de Yucatán. Cuenta con un recinto portuario ubicado a la entrada de la Laguna de Términos, entre el estero de la Caleta y el Golfo de México.



Figura 1.- Estado de Campeche

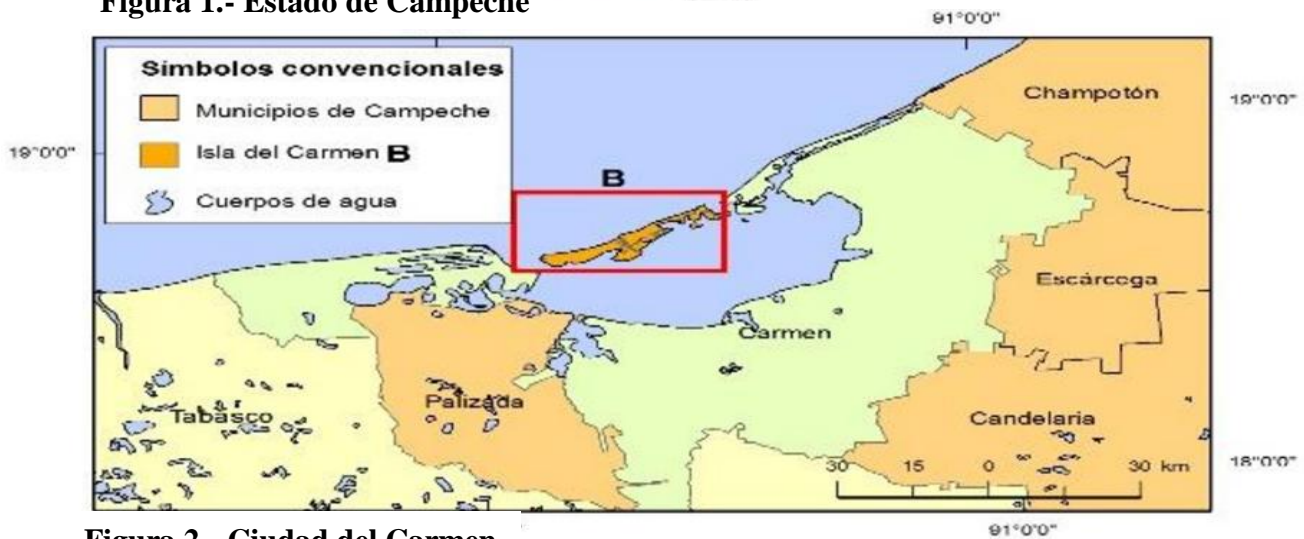


Figura 2.- Ciudad del Carmen

## **Clima**

El clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, temperatura promedio de 25.7° C, con mínimos de 18° C y máximos de 45° C. cuenta con tres épocas climáticas a lo largo del año: secas de febrero a mayo, lluvias de junio a septiembre y nortes de octubre a marzo.

## **Suelo**

Suelo arenoso de origen lacustre (material marino).

## **Flora**

Su vegetación se conforma de manglares, selva baja y selva mediana.

## **Fauna**

Fauna variada, donde predominan las aves, así como mamíferos; felinos (tigrillos), mapaches, armadillos, venados; también reptiles, particularmente tortugas marinas.

## **Hidrografía**

En la Laguna de Términos se encuentra la desembocadura de los ríos Candelaria, Mamantel, Sabancuy y Palizada. La descarga promedio anual estimada para todos los ríos que desemboca en la laguna es de 6.10 m<sup>3</sup> (Phleger y Ayala-Castañares, 1971).

## **INEA (Instituto Nacional para la Educación de los Adultos)**

### **Técnico docente**

Del año 2013 a 2015 laboré en el Instituto Nacional de Educación para Adultos (INEA), como técnico docente; mi responsabilidad era planear, organizar, coordinar, instrumentar, vincular, implementar, supervisar, promover, difundir, ejecutar y dar seguimiento a los servicios que ofrece el INEA e IIEEA, en las tareas geográficas que me eran asignadas de acuerdo a los lineamientos de operación y el contrato colectivo de trabajo, en Ciudad del Carmen, Campeche.

## **Historia**

El 31 de agosto de 1981, se crea por Decreto Presidencial, el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos como Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad y patrimonio propios, con la firme decisión de promover servicios educativos dirigidos a los mexicanos mayores de 15 años que, por diferentes causas, son analfabetos o no han podido iniciar o concluir su educación primaria o secundaria.

La propuesta educativa que promueve el INEA, se basa en los principios que señala el artículo 3° constitucional, la Ley Federal de Educación y la Ley Nacional de Educación para Adultos fundamentalmente, la cual define a la educación de adultos como una forma de educación extraescolar que se sustenta en el autodidactismo; que hace del adulto el sujeto y conductor de su propia educación; la solidaridad social, que se refleja en la participación comprometida de la sociedad en la tarea educativa.

El 9 de noviembre de 1998 se firma el Convenio de Coordinación para la Descentralización de los Servicios de Educación para Adultos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de agosto de 1999. Este hecho conlleva a que el Ejecutivo del Estado emita el acuerdo de creación del instituto estatal de la Educación para los Adultos (I.E.E.A.), publicado el 22 de abril de 1999.

Posteriormente, el 28 de enero del 2000, se firma el acta de entrega-recepción del INEA al IEEA, de los recursos materiales, humanos y financieros con que cuenta el instituto.

## **Misión**

El Instituto Estatal de la Educación para los Adultos, es un organismo público descentralizado, encargado de normar, promover, organizar, proporcionar y acreditar el sistema abierto de educación básica para la población de 15 años o más que no ha accedido o ha desertado del sistema escolarizado, a través de la participación social y del Modelo Educación para la Vida y el Trabajo, y ofrecer capacitación no formal para el trabajo, realizar investigaciones, definir modelos educativos, proporcionar materiales didácticos y certificar estudios.

## **Visión**

Ser una institución innovadora en educación no escolarizada para jóvenes y adultos, en investigaciones, materiales didácticos y estrategias pedagógicas, reconocida a nivel internacional por su contribución formativa con calidad y pertinencia, orientada a mejorar las condiciones de vida de la población joven y adulta en rezago educativo.

## **Objetivos**

- Atender a la población de entre 10 y 14 años, desertora o no matriculada en los servicios escolarizados, que no han iniciado o concluido su educación primaria.
- Desarrollar acciones orientadas a educar a los adultos en el marco del bienestar y de la solidaridad social, así como la capacitación para el trabajo.
- Propiciar que la educación de adultos sea continua, fomentando la actualización de los conocimientos y la investigación.
- Fomentar el auto-didactismo como una forma de aprendizaje.
- Propiciar en la población la realización de acciones que fortalezcan la voluntad de educar y educarse, acciones que permitan la concertación libre, clara, tenaz y perdurable de esas dos voluntades.

## **Delegaciones INEA**

Las Delegaciones son las representaciones del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, que de manera desconcentrada son responsables de la operación de los servicios de educación que presta el Instituto en las Entidades Federativas que no han participado en el Convenio de Coordinación para la Descentralización de los servicios educativos.

## **Instituto Estatal de Educación para Adultos (IEEA)**

Los Institutos Estatales son los organismos públicos descentralizados de los gobiernos de los Estados, con personalidad jurídica y patrimonios propios, responsables de la educación de adultos en las entidades federativas, que participaron en el Convenio de Coordinación para la Descentralización de los servicios educativos.

### **Coordinación de Zona**

Unidad administrativa institucional de un IEEA o Delegación del INEA, responsable, dentro de un ámbito territorial específico, de la promoción, incorporación y atención a educandos y figuras solidarias; de la prestación de los servicios educativos, de acreditación y certificación de conocimientos; de la dotación de los apoyos y materiales para que funcionen dichos servicios, y de la información y documentación derivada de los mismos.

### **Plaza Comunitaria**

Espacio educativo abierto a la comunidad, con equipo de cómputo, Internet, discos compactos, videos y libros, así como servicio de asesoría educativa, para que las personas aprendan, se desarrollen, acrediten y certifiquen su educación básica.

### **Círculo de Estudio**

Grupo de educandos que se reúnen para estudiar y aprender, apoyados por un asesor educativo solidario, en un horario convenido entre ellos.

### **Punto de Encuentro**

Unidad operativa abierta a la población objetivo, que cuenta con servicios educativos integrales, incluidos en la sede de aplicación, que se ubica en un lugar físico estable, reconocido y avalado por el IEEA o INEA. Debe mantener en el domicilio registrado un promedio mínimo de atención de 40 educandos activos en el medio urbano y de 20 educandos activos en el medio rural; al menos la tercera parte de ellos acreditando exámenes mensualmente.

### **Educando**

Persona que recibe algún servicio educativo del INEA.

### **Figuras solidarias**

Personas de la sociedad civil que, voluntariamente, y sin establecer ninguna relación laboral con el INEA, con las delegaciones o con los IEEA, participan a través de los patronatos que conforman la red solidaria, apoyan las tareas educativas, de promoción u operativas, en beneficio directo de las personas jóvenes y adultas atendidas en el programa.

### **Alfabetizador**

Figura solidaria que facilita el aprendizaje de la lectura, escritura y las matemáticas básicas con el módulo *La palabra*.

### **Alfabetizador bilingüe**

Figura solidaria que habla, lee y escribe tanto en español como su lengua materna y facilita el aprendizaje de la lectura y escritura de las personas jóvenes y adultas en su lengua indígena y español, a través de los módulos: *Empiezo a leer y escribir mi lengua; Hablemos español y Empiezo a leer y escribir en español*.

### **Asesor**

Denominación genérica para referirse a las figuras solidarias que facilitan el aprendizaje, tales como: asesores educativos, asesores educativos bilingües, orientadores educativos de grupo, orientadores educativos para personas en condición de discapacidad y auxiliares intérpretes y técnicos docentes.

### **Asesor educativo**

Figura solidaria que apoya al área de servicios educativos o a la Dirección Académica en los procesos de organización, tutoría, supervisión y seguimiento de usuarios de la formación, círculos de estudio o asesores. Participa en acciones de formación, presencial o a distancia.

### **Asesor educativo bilingüe**

Figura solidaria que habla, lee y escribe tanto en español como su lengua indígena de origen, con las que facilita el aprendizaje de los educandos pertenecientes a su propio grupo indígena, a través de la motivación, el apoyo académico y la retroalimentación continua para mantener su participación en el estudio, sobre todo de forma grupal. Participa en programas de formación.

### **Auxiliar Intérprete**

Figura solidaria hispanohablante que colabora como asistente de grupo del asesor bilingüe para la enseñanza y reforzamiento del español como segunda lengua.

### **Orientador educativo de grupo**

Figura solidaria que facilita el aprendizaje de varios educandos con características similares (estudiantes de la primaria 10-14, con discapacidad o jornaleros agrícolas), siempre que estén conformados en grupo, a través de la motivación, la orientación académica y la retroalimentación continua para mantener su participación en el estudio.

### **Orientador educativo para personas con discapacidad**

Figura solidaria que facilita el aprendizaje de personas que se encuentran en situaciones de discapacidad, tales como: visual, motriz, auditiva y del lenguaje, mental y enfermedades que impiden al individuo movilizarse para realizar sus estudios.

### **MEVyT**



Figura 3.- MEVyT

El Modelo Educación para la Vida y el Trabajo (MEVyT) es el programa educativo del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, que constituye la mejor alternativa de alfabetización, primaria y secundaria, para las personas jóvenes y adultas en México. Desde el año 2005 el **Modelo Educativo para la Vida y el Trabajo (MEVyT)** es el programa educativo del INEA (MEVyT<sup>5</sup>) que tiene como propósito principal ofrecer a las personas una educación básica vinculada con temas y opciones de aprendizaje, basados en las necesidades e intereses de la población por atender, de forma que les sirva para desarrollar los conocimientos y competencias necesarios para desenvolverse en mejores condiciones en su vida personal, familiar, laboral y social, elevar su calidad de vida y autoestima, así como la formación de actitudes de respeto y de responsabilidad.



El MEVyT se imparte a través de módulos básicos y diversificados que abordan diferentes temas vinculados con la vida cotidiana, aportando también el sentido práctico al aprendizaje.

## MEVyT 10-14

### ¿Cómo está organizado el MEVyT 10-14?

Los servicios para las niñas y niños de entre 10 y 14 años de edad que no pudieron o pueden incorporarse a la escuela, corresponden a la primaria. Ésta se cursa con el Modelo Educación para la Vida y el Trabajo (MEVyT) y para certificarla se requiere el aprendizaje y acreditación de los conocimientos y competencias previstos en 12 módulos, de los cuales 11 son básicos y uno es diversificado (a elegir), conforme al siguiente cuadro.

Cuadro 1.- Módulos básicos y diversificados

FASE I	FASE II (3° Y 4° de primaria)	FASE III (5° y 6° de primaria)	MODULOS DIVERSIFICADOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La palabra Para empezar</li> <li>• Matemáticas para empezar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer y escribir</li> <li>• Los números</li> <li>• Cuentas útiles</li> <li>• Somos mexicanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber leer</li> <li>• Figuras y medidas</li> <li>• Vamos a conocernos</li> <li>• Vivamos mejor</li> <li>• Un diversificado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser joven</li> <li>• ¡Aguas con las adicciones!</li> <li>• Fuera de las drogas</li> <li>• Un hogar sin violencia</li> <li>• Jóvenes y trabajo</li> <li>• Organizo mi bolsillo y las finanzas familiares</li> <li>• Nuestros valores para la democracia</li> <li>• Protegernos, tarea de todos</li> <li>• Embarazo, un proyecto de vida</li> <li>• Introducción a la computadora</li> <li>• Escribo con la computadora</li> </ul>

Los niños y jóvenes recibirán una atención de preferencia en grupos exclusivos para la primaria 10-14 a cargo de un orientador educativo. Todo niño o joven inscrito en la

primaria 10-14 podrá sustentar hasta dos exámenes por sesión, para los cuales se le pedirá que muestre algunos ejercicios que realizó en su módulo como evidencia de que estudiaron y se prepararon para el examen; no podrá presentar exámenes de módulos de otra fase hasta acreditar todos los módulos de la fase inmediata anterior y deberá concluir su educación dentro de esta vertiente, aun cuando rebase la edad.

Figura 4.- La palabra

Es el módulo en que el educando aprenderá a leer y escribir.

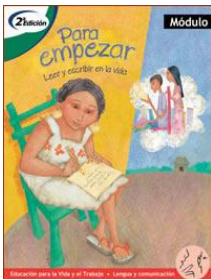


Figura 5.- Para empezar

Tiene como propósito que el adulto conozca los usos de la lengua escrita, para saber comunicarse, así como el llenado de formularios y comprensión de documentos.



Figura 6.- Matemáticas para empezar

En este módulo encontramos la introducción a los números naturales, para que las personas aprendan a realizar operaciones básicas.

## **Los módulos que corresponden al nivel intermedio:**

### Módulos

- Leer y escribir
- Saber leer
- Los números
- Cuentas útiles
- Figuras y medidas
- Vivamos mejor
- Vamos a conocernos

Los módulos básicos se consideran obligatorios, los módulos alternativos pueden sustituir a algunos de los básicos y los diversificados son elegidos de acuerdo con los intereses y necesidades de las personas.

### Alternativos de Nivel Intermedio

- Números y cuentas para el hogar
- Números y cuentas para el campo
- Números y cuentas para el comercio

### Diversificados de Nivel Intermedio y/o Avanzado

- Somos Mexicanos
- Valores para la democracia
- Nuestros documentos
- Protegernos, tarea de todos
- Ser padres, una experiencia compartida
- Un hogar sin violencia
- ¡Aguas con las adicciones!
- La educación de nuestros hijos e hijas
- Mi negocio
- Producir y conservar el campo
- Ser joven
- Sexualidad juvenil

· Jóvenes y trabajo

Para certificar la primaria, las personas deben acreditar 12 módulos:

10 módulos básicos: 3 son del nivel inicial y 7 del nivel intermedio

+

2 módulos diversificados que las personas elijan.

= 12 módulos de Nivel Intermedio

**Los módulos que corresponden al nivel avanzado:**

**Módulos**

- Hablando se entiende la gente
- Vamos a escribir
- Para seguir aprendiendo
- Nuestro planeta tierra
- México, nuestro hogar
- Fracciones y porcentajes
- Información y gráficas
- Operaciones avanzadas

Los módulos básicos se consideran obligatorios, los módulos alternativos pueden sustituir a algunos de los básicos y los diversificados son elegidos de acuerdo con los intereses y necesidades de las personas.

**Alternativos de Nivel Intermedio**

- Números y cuentas para la vida
- Español
- Matemáticas
- Ser mejor en el trabajo

- Ciencias naturales
- Ciencias Sociales

### **Diversificados de Nivel Intermedio y/o Avanzado**

Somos mexicanos

Valores para la democracia

Nuestros documentos

Protegernos, tarea de todos

Ser padres, una experiencia compartida

Un hogar sin violencia

¡Aguas con las adicciones!

La educación de nuestros hijos e hijas

Mi negocio

Producir y conservar el campo

Ser joven

Sexualidad juvenil

Jóvenes y trabajo

Para certificar la secundaria, las personas deben acreditar 12 módulos:

8 módulos básicos del nivel avanzado

+

4 módulos diversificados que las personas elijan.

**= 12 módulos de Nivel Avanzado**

# **AGRICULTURA ORGÁNICA**

## **Introducción**

Uno de los temas que ha experimentado mayor desarrollo regional en los últimos tiempos ha sido el de la agricultura orgánica. Los agricultores establecidos en medio ambientes degradados con bajos rendimientos y los consumidores que perciben la amenaza de los efectos de las practicas utilizadas en la agricultura convencional, tanto a la salud humana como de animales, se han venido cuestionando los impactos ambientales, económicos y sociales asociados a las prácticas de la agricultura convencional. Producto de ello, en que en la actualidad existe una búsqueda de tecnologías limpias de producción y amigables con el medio ambiente, que permitan generar productos libres de contaminantes, para así lograr una agricultura más sustentable.

En América Latina, como en otras partes del mundo, la agricultura orgánica es entendida en su forma más amplia, que no solo incluye la restricción de insumos de síntesis química, sino también que persigue la conservación del medio ambiente, en su totalidad.

Hoy los principales motivos para practicar la agricultura orgánica a mayor escala es en relación a la recuperación de suelos degradados por la agricultura convencional, la salud humana, la protección del medio ambiente y los mayores beneficios económicos que ésta proporciona. En la actualidad, los agricultores orgánicos construyen nuevas tecnologías, utilizando el conocimiento tradicional y el resultado de la investigación moderna. Nueva información emerge constantemente de la investigación científica, la que descubre asombrosos secretos de la naturaleza que explican cómo y por qué los métodos impulsados por la agricultura orgánica funcionan y permiten un mayor avance, gracias a la posibilidad de prevenir y/o solucionar problemas, utilizando procesos que se dan en la naturaleza.

## **Aspectos generales de la agricultura orgánica**

El término agricultura orgánica describe sistemas alternativos de producción agrícola, y es considerado sinónimo de agricultura biológica, ecológica o alternativa, aunque los cuatro términos enfatizan aspectos diferentes. Agricultura orgánica, para algunos, está relacionado con la utilización de estiércol de animal y otros insumos naturales, lo que implícitamente

deja fuera la utilización de fertilizantes y plaguicidas sintéticos químicos. Para otros, este nombre dice relación con sus principios, ya que es un sistema que sigue la lógica de un organismo, en el cual todos los elementos (suelo, plantas, animales, insectos, agricultor, etc.) están unidos íntimamente, y cada uno de ellos tiene un efecto sobre los demás elementos. Agricultura biológica, se basa en el aprovechamiento de los mecanismos de productividad y resistencia de los seres vivos en contraposición con los recursos químicos. Por su parte agricultura ecológica, integra la producción agropecuaria al ecosistema, cuya contaminación y destrucción se quiere evitar. Finalmente, agricultura alternativa propone opciones a los sistemas convencionales; sin embargo, no describe el contenido de esta alternativa. Es posible encontrarse con el termino agroecología, el cual ha sido utilizado a menudo como sinónimo de agricultura orgánica. No obstante, no describe un sistema de producción, sino que incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente, centrada no solo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica de sistema de producción.

### **Fertilidad del suelo en producción orgánica**

La fertilidad del suelo es la capacidad de éste de sustentar la vida vegetal, la que a su vez depende de la disponibilidad de nutrientes para las plantas, de la capacidad de retención de agua, de la existencia de un espacio físico para el crecimiento de raíces y movimiento de gases, y de la ausencia de procesos de destrucción. Por este motivo, al decir cuál será el manejo agronómico a realizar, es necesario considerar que sobre la fertilidad del suelo intervienen en forma interdependientes factores químicos, físicos y biológicos.

El manejo de la fertilidad del suelo es un aspecto fundamental a considerar en un sistema de producción orgánica. A diferencia de la producción convencional, éste no intenta suplir los requerimientos de nutrientes del cultivo con fertilizantes solubles, sino que pretende construir fertilidad y mantenerla en el largo plazo, porque la aplicación de fertilizantes altamente solubles reduce la actividad de los microorganismos del suelo. Por lo tanto, es necesario buscar otras alternativas que, además de reponer los nutrientes utilizados por los cultivos, permitan mejorar las características físicas y la actividad biológica en el suelo. La base del manejo de la fertilidad del suelo en sistemas orgánicos consiste en incorporar importantes cantidades de materia orgánica, mediante la aplicación de materiales de origen

animal o vegetal, que en lo posible deben ser residuos del sistema productivo y que permiten mejorar las características del suelo, al mismo tiempo que suprimir problemas sanitarios y reciclar los residuos del predio.

### **Biofertilizantes**

Los biofertilizantes son productos elaborados en base de:

Microorganismos

Bacterias

Hongos

Pueden definirse como: “Productos tecnológicos elaborados con microorganismos benéficos que promueven el crecimiento de las plantas y les pueden proporcionar nutrientes”.

Permiten una producción a bajo costo, protección del medio ambiente, mantienen la conservación del suelo desde el punto de vista de fertilidad y biodiversidad.

Los microorganismos viven en asociación o simbiosis con las plantas y ayudan a su proceso natural de nutrición, fijando el nitrógeno de la atmósfera; asimismo, contribuyen extrayendo nutrientes del suelo como fósforo, potasio y azufre, cediéndolo a las plantas para su desarrollo y producción. Estos productos biotecnológicos han probado su efectividad en diversos cultivos agrícolas en México, como maíz de temporal, chile, jitomate, cebolla, papa, entre otros.

La fertilidad de los suelos está relacionada con dos elementos: la cantidad de nutrientes y la capacidad de asimilación de los mismos por la planta. Pueden existir nutrientes abundantes en el suelo pero estos pueden estar en forma que no son fácilmente asimilables por las plantas.

En este caso hay una función muy importante de los biofertilizantes que es precisamente hacer que los nutrientes que no están en forma asimilable, sean aprovechables por las plantas.



## **ABONOS ORGÁNICOS FERMENTADOS**

### **Aspectos generales**

La elaboración de abonos orgánicos fermentados se puede entender como un proceso de semi-descomposición aeróbica (con presencia de oxígeno) de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos, quimioorgano- tróficos, que existen en los propios residuos, con condiciones controladas, y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables y que son capaces de fertilizar a las plantas y al mismo tiempo nutrir la tierra.

Las ventajas que presenta el proceso de elaboración del abono orgánico fermentado son:

- a) No se forman gases tóxicos ni surgen malos olores debido a los controles que se realiza en cada etapa del proceso de la fermentación, evitándose cualquier inicio de putrefacción.
- b) Se facilita el manejo del volumen de abono, su almacenamiento, su transporte y la disposición de los materiales para elaborarlo (se pueden elaborar en pequeños o grandes volúmenes, de acuerdo con las condiciones económicas y con las necesidades de cada productor).
- c) Se pueden elaborar en la mayoría de los ambientes y climas donde se realicen actividades agropecuarias.
- d) Se autorregulan “agentes patogénicos” en la tierra, por medio de la inoculación biológica natural, principalmente de bacterias, actinomicetos, hongos y levaduras, entre otros.
- e) Se da la posibilidad de utilizar el producto final en los cultivos, en un período relativamente corto y a costos muy bajos.
- f) Por medio de la inoculación y reproducción de microorganismos nativos presentes en los suelos locales y levaduras, los materiales se transforman gradualmente en nutrientes de excelente calidad disponibles para la tierra, las plantas y la propia retroalimentación de la actividad biológica.

- g) El crecimiento de las plantas es estimulado por una serie de fito hormonas y fitorreguladores naturales que se activan a través de los abonos fermentados.
- h) Los abonos orgánicos activan una serie de rizobacterias promotoras del crecimiento de las plantas y de bio-protección.
- i) No exige inversiones económicas muy altas en obras de infraestructura rural.
- j) Los materiales con los que se elaboran son muy conocidos por los productores y fáciles de conseguir localmente.
- k) Los diferentes materiales que se encuentran disponibles en las diversas zonas de trabajo, más la creatividad de los campesinos, hace que se puedan variar las formulaciones o las recetas, haciéndolas más apropiadas a cada actividad agropecuaria o condición rural.
- l) Finalmente, los agricultores podrán experimentar un proceso de conversión de una agricultura envenenada hacia una agricultura orgánica, en un tiempo que puede oscilar entre uno y tres años de trabajo permanente.

### **Etapas para la elaboración del abono orgánico fermentado**

La primera etapa por la que pasa la fermentación del abono es la estabilización, en la que la temperatura puede llegar a alcanzar aproximadamente entre 70°C y 75°C si no la controlamos adecuadamente, debido al incremento de la actividad microbiana. Posteriormente, la temperatura del abono comienza a caer nuevamente, dado el agotamiento o la disminución de la fuente energética que retroalimentaba el proceso. En este momento empieza la estabilización del abono y solamente sobresalen los materiales que presentan una mayor dificultad para su degradación a corto plazo. A partir de aquí, el abono pasa a la segunda etapa, que es la maduración, en la cual la degradación de los materiales orgánicos que todavía permanecen es más lenta, para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización. Entre los principales factores que afectan el proceso de la elaboración de los abonos orgánicos fermentados se destacan:

a) La temperatura: Está en función del incremento de la actividad microbológica del abono, que comienza después de la etapa de la mezcla de todos los ingredientes. Aproximadamente, después de catorce horas de haberlo preparado, el abono debe presentar temperaturas que pueden superar fácilmente los 50°C, lo que es una buena señal para continuar con las demás etapas del proceso. La actividad microbológica puede ser perjudicada por la falta de oxigenación y el exceso o escasez de humedad.

b) El pH (acidez): La elaboración de este tipo de abono requiere que el pH oscile entre un 6 y un 7.5, ya que los valores extremos inhiben la actividad microbológica durante el proceso de la degradación de los materiales. Sin embargo, al inicio de la fermentación el pH es bien bajo, pero gradualmente se va auto-corrigiendo con la evolución de la fermentación o maduración del abono.

c) La humedad: La humedad óptima para lograr la máxima eficiencia del proceso de la fermentación del abono, oscila entre el 50% y el 60% (en peso) o sea, los materiales están vinculados a una fase de oxidación. Cuando la humedad es inferior al 35%, se da una descomposición aeróbica muy lenta de los materiales orgánicos. Por otro lado, cuando la humedad supera el 60%, la cantidad de poros que están libres de agua son muy pocos, lo que dificulta la oxigenación de la fermentación, resultando un proceso anaeróbico putrefacto, el cual está vinculado a una fase de reducción de la materia orgánica, que no es lo deseado ni lo ideal para obtener un abono de buena calidad.

d) La aireación: La presencia del oxígeno o una buena aireación es necesaria para que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación del abono. Se calcula que como mínimo debe existir de un 5% a un 10% de concentración de oxígeno en los macroporos de la masa. Sin embargo, cuando los microporos se encuentran en estado anaeróbico (sin oxígeno) debido a un exceso de humedad, ello puede perjudicar la aireación del proceso y, en consecuencia, se obtiene un producto de mala calidad.

e) El tamaño de las partículas de los ingredientes: La reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono puede presentar la ventaja de aumentar la superficie para su descomposición microbológica. Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas puede llevar fácilmente a una compactación que favorece el desarrollo de un proceso anaeróbico,

lo que no es ideal para obtener un buen abono orgánico fermentado. En algunos casos, este fenómeno se corrige mezclando al abono materiales de relleno de partículas mayores, como son pedazos picados de maderas, carbón vegetal grueso, etc.

Por otro lado, la forma de preparar el bocashi es variada y se ajusta a las condiciones y a los materiales que cada campesino dispone en su finca o comunidad. Es decir, no existe una única receta o fórmula para hacer los abonos; lo más importante es el entusiasmo y la disponibilidad del tiempo para ser creativo y así intentar superar la crisis que los campesinos heredaron de la agricultura convencional de los venenos y los fertilizantes químicos altamente solubles.

### **Abono orgánico fermentado tipo bocashi**

La palabra bocashi es del idioma japonés y para el caso de la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, significa cocer al vapor los materiales del abono, aprovechando el calor que se genera con la fermentación aeróbica de los mismos.

### **Ingredientes utilizados para elaborar los abonos orgánicos fermentados tipo bocashi**

#### **El carbón vegetal**

Mejora las características físicas del suelo, como su estructura, lo que facilita una mejor distribución de las raíces, la aireación y la absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que funciona con el efecto tipo “esponja sólida”, el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de éstos en la tierra. Por otro lado, las partículas de carbón permiten una buena oxigenación del abono, de manera que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación, otra propiedad que posee este elemento es la de funcionar como un regulador térmico del sistema radicular de las plantas, haciéndolas más resistentes contra las bajas temperaturas nocturnas que se registran en algunas regiones. Finalmente, la descomposición total de este material en la tierra dará como producto final, humus.

**Recomendaciones:** La uniformidad del tamaño de las partículas influenciará sobre la buena calidad del abono que se utilizará en el campo. Con base en la práctica, se recomienda que las partículas o pedazos de carbón no sean muy grandes; las medidas son muy variadas y esto no se debe transformar en una limitante para dejar de elaborar el abono, las medidas desde medio o un centímetro a un centímetro y medio de largo por un centímetro y medio de diámetro constituyen el tamaño ideal aproximado. Cuando se desea trabajar con hortalizas en invernadero sobre el sistema de almácigos en bandejas, las partículas del carbón a utilizarse en la elaboración del abono fermentado deben ser menores (semi-pulverizadas o cisco de carbón), pues ello facilita llenar las bandejas y permite sacar las plántulas sin estropear sus raíces, para luego trasplantarlas definitivamente al campo.

### **La gallinaza o los estiércoles**

Es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Su aporte básico consiste en mejorar las características vitales y la fertilidad de la tierra con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos. Dependiendo de su origen, puede aportar inóculo microbiológico y otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad, los cuales mejorarán las condiciones biológicas, químicas y físicas del terreno donde se aplicarán los abonos.

**Recomendaciones:** La experiencia desarrollada por muchos agricultores en toda Latinoamérica viene demostrando que la mejor gallinaza para la elaboración de los abonos orgánicos es la que se origina de la cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto con materiales secos mezclados con harina de rocas. Ellos evitan el uso de la pollinaza que se origina a partir de la cría de pollos de engorde, porque presenta una mayor cantidad de agua, es putrefacta y muchas veces en la misma están presentes los residuos de coccidiostáticos y antibióticos, los cuales interfieren en muchos casos, en el proceso de la fermentación de los abonos. Algunos agricultores han venido experimentando con éxito la utilización de otros estiércoles de: conejos, caballos, ovejas, cabras, cerdos, vacas, codornices y patos, para no utilizar la gallinaza. En algunos casos muy puntuales, la gallinaza o el estiércol puede ser sustituido en parte o totalmente por harinas de sangre,

plumas, hueso y pescado, esta situación dependerá de las condiciones de la oferta de los materiales en cada lugar y de las condiciones económicas de cada productor.

### **La cascarilla de arroz**

Este ingrediente mejora las características físicas de la tierra y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, la absorción de humedad y el filtrado de nutrientes. También beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas así como de su actividad simbiótica con la microbiología de la rizosfera. Es, además, una fuente rica en silicio, lo que favorece a los vegetales, pues los hace más resistentes a los ataques de insectos y enfermedades. A largo plazo, se convierte en una fuente de humus. En la forma de cascarilla semi-calcinada o carbonizada, aporta principalmente silicio, fósforo, potasio y otros minerales trazos en menor cantidad y ayuda a corregir la acidez de los suelos.

Recomendaciones: La cascarilla de arroz puede ocupar, en muchos casos, hasta un tercio del volumen total de los ingredientes de los abonos orgánicos. Es recomendable para controlar los excesos de humedad cuando se están preparando los abonos fermentados. Puede ser sustituida por cascarilla o pulpa de café seca, bagazo de caña o pajas bien secas y trituradas o restos de cosechas o rastrojos. En algunos casos, y en menor proporción, los pedazos de madera o el aserrín también pueden sustituirla, dependiendo del tipo de madera que los originen, dado que algunas tienen la capacidad de paralizar la actividad microbiológica de la fermentación de los abonos por las sustancias tóxicas que poseen, principalmente taninos y sustancias aromáticas.

### **Salvado de arroz**

Es uno de los ingredientes que favorecen, en alto grado, la fermentación de los abonos, la cual se incrementa por la presencia de vitaminas complejas en la pulidura o en el afrecho de arroz, también llamado de salvado en muchos países. Aporta activación hormonal, nitrógeno y es muy rica en otros nutrientes muy complejos cuando sus carbohidratos se fermentan, los minerales, tales como fósforo, potasio, calcio y magnesio también están presentes.

**Recomendaciones:** En muchos casos, dada la dificultad de los agricultores para conseguirla, la sustituyen por otro tipo de materia prima más fácil de obtener, como son los salvados de maíz y trigo. Esta experiencia es una adaptación que los productores de Centro América y México han venido probando en las diferentes comunidades rurales.

### **La melaza de caña o piloncillo**

Es la principal fuente energética para la fermentación de los abonos orgánicos. Favorece la multiplicación de la actividad microbiológica; es rica en potasio, calcio, fósforo y magnesio; y contiene micronutrientes, principalmente boro, zinc, manganeso y hierro.

**Recomendaciones:** Para lograr una aplicación homogénea de la melaza durante la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, se recomienda diluirla en una parte del volumen del agua que se utilizará al inicio de la preparación de los abonos, en muchos casos se viene sustituyendo por panela, piloncillo chancaca, jugo de caña o azúcar morena.

### **La levadura, tierra virgen o manto forestal y bocashi**

Estos tres ingredientes constituyen la principal fuente de inoculación microbiológica para la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Es el arranque o la semilla de la fermentación.

Los agricultores centroamericanos, para desarrollar su primera experiencia en la elaboración de los abonos fermentados, utilizaron con éxito la levadura para pan en barra o en polvo, la tierra de floresta o los dos ingredientes al mismo tiempo.

Después, y ya con la experiencia, seleccionaron una buena cantidad de su mejor abono curtido, tipo bocashi (semilla fermentada), para utilizarlo constantemente como su principal fuente de inoculación, acompañado de una determinada cantidad de levadura. Eliminaron así el uso de la tierra de floresta virgen, evitando consecuencias graves para el deterioro del suelo y del manto de los bosques.

**Recomendaciones:** Después de haber logrado elaborar el primer abono fermentado y ensayarlo con éxito en los cultivos, es recomendable separar un poco de este abono para aplicarlo como fuente de inoculación en la elaboración de un nuevo abono; puede ir acompañado con la levadura para acelerar el proceso de la fermentación durante los dos primeros días. Dadas las dificultades para conservar la levadura en barra, por la carencia de un sistema de refrigeración debido a la falta de energía eléctrica en muchas zonas rurales, se recomienda usar levadura granulada ya que su conservación es más fácil.

### **La tierra común**

En muchos casos, ocupa hasta una tercera parte del volumen total del abono que se desea elaborar.

Entre otros aportes, tiene la función de darle una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad; con su volumen, aumenta el medio propicio para el desarrollo de la actividad microbiológica de los abonos y, consecuentemente, lograr una buena fermentación.

Por otro lado, funciona como una esponja, al tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo con las necesidades de éstas. Dependiendo de su origen, puede aportar variados tipos de arcillas, microorganismos inoculadores y otros elementos minerales indispensables al desarrollo normal de los vegetales.

**Recomendaciones:** En algunos casos, es conveniente cernir la tierra con la finalidad de liberarla de piedras, grandes terrones y maderas.

Esta tierra puede ser obtenida de las orillas del terreno de las vías internas de la propia finca, o de las orillas de carretera. Las mejores tierras para la elaboración de estos abonos



son las de orígenes arcillosos, porque las mismas facilitan la formación de complejos silicatados y arcillo húmicos, junto con la materia orgánica.

### **El carbonato de calcio o la cal agrícola**

Su función principal es regular la acidez que se presenta durante todo el proceso de la fermentación, cuando se está elaborando el abono orgánico; dependiendo de su origen, natural o fabricado, puede contribuir con otros minerales útiles a las plantas. En el medio rural de América Latina, comúnmente se le conoce con el nombre de cal agrícola o cal dolomítica.

**Recomendaciones:** En muchos casos, los campesinos vienen sustituyendo este ingrediente por la ceniza de sus fogones, presentando excelentes resultados por el aporte de otros elementos minerales para los cultivos. La utilización de harinas de rocas o el reciclaje del polvo de piedras que sobra en las empresas de la construcción que quiebran o trituran las mismas, son un excelente material para remplazar la utilización de la cal agrícola, el empleo de 25 a 50 kilos de polvo o harina de piedras, es una buena medida para ser utilizada por cada tonelada de abono bocashi que se quiera preparar.

### **El agua**

Tiene la finalidad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono. Propicia las condiciones ideales para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica, durante todo el proceso de la fermentación cuando se están elaborando los abonos orgánicos.

**Recomendaciones:** Tanto la falta de humedad como su exceso son perjudiciales para la obtención final de un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal del abono se va logrando gradualmente, en la medida que se incrementa poco a poco el agua a la mezcla de los ingredientes. La forma más práctica de ir probando la humedad ideal es por medio de la prueba del puñado o puño, la cual consiste en tomar con la mano una cantidad de la mezcla y apretarla, de la cual no deberán salir gotas de agua entre los dedos y se deberá formar un terrón quebradizo en la mano. Al constatar un exceso de humedad, lo más recomendable es

controlarla aumentándole más cascarilla de arroz o de café a la mezcla o en algunos casos se le puede agregar más tierra seca al abono.

**Observación:** Para preparar los abonos fermentados tipo bocashi, el agua se utiliza solamente una vez; no es necesario hacerlo en las demás etapas del proceso de la fermentación. Finalmente, mientras que agarramos la práctica de la humedad ideal, inicialmente, es mejor que el abono tienda a seco y no a muy húmedo.

### **El local**

La preparación de los abonos orgánicos fermentados se debe hacer en un local que esté protegido del sol, del viento y de la lluvia, ya que éstos interfieren en el proceso de la fermentación, sea paralizándola o afectando la calidad final del abono que se ha preparado. El piso preferiblemente debe estar cubierto con ladrillo o revestido de cemento, o en último caso, debe ser un piso de tierra bien firme con algunos canales laterales, de modo que se evite al máximo la acumulación de humedad en el local donde se elaboran los abonos.

En cuanto a las medidas de los espacios necesarios para elaborar los abonos, de una forma general es recordable considerar de 1,0 a 1,30 metros cuadrados de área, por cada metro cúbico de materia prima que se desea preparar.

**Recomendaciones:** En algunos lugares donde existen dificultades económicas para construir un mínimo de infraestructura para elaborar los abonos, los campesinos lo vienen preparando al aire libre protegiéndolo con una capa de pajas secas o alguna lona de plástico, la cual debe quedar separada de la superficie del abono, para evitar acumular un exceso de humedad.

Por otro lado, también consideran las estaciones de verano para evitar las lluvias en la preparación de los abonos.

### **Las herramientas**

Palas, bieldos o tenedores metálicos, baldes plásticos, termómetro, manguera para el agua, mascarilla de protección contra el polvo y unas buenas botas, son las herramientas más comunes y fáciles de conseguir en cualquier lugar, para preparar este tipo de abono.

### **El tiempo de duración para elaborar los abonos**

Los agricultores que están iniciándose en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados, por lo general realizan esta actividad en aproximadamente quince días. Los productores más experimentados lo hacen en diez días. Para ello, durante los primeros cuatro o cinco días de fermentación, revuelven o voltean el preparado dos veces al día en algunos casos (en la mañana y en la tarde). Luego lo revuelven solamente una vez al día, controlando la altura (un metro y cuarenta centímetros, en lo máximo) y el ancho del montón (hasta dos metros y medio), de manera que sea la propicia para que se dé una buena aireación.

Cuando es necesario calcular o estimar el tiempo que un agricultor debe dedicar para elaborar sus abonos, y partiendo del principio que los materiales se encuentran en el local de trabajo, éste gastará aproximadamente 20 horas de trabajo para elaborar de tres a cuatro toneladas de bocashi. En un mes, con jornadas normales de trabajo diario y dedicación exclusiva para esta tarea, un agricultor o un trabajador es capaz de elaborar de 20 a 30 toneladas de abonos.

### **Cantidad de abono que se debe aplicar en los cultivos**

La cantidad del abono a ser aplicado en los cultivos está condicionada principalmente a varios factores, como son la fertilidad original de la tierra donde se desea establecer el cultivo, el clima y la exigencia nutricional de las plantas que se quieren cultivar. Sin embargo, algunos agricultores han venido experimentando con dosis de abonos que varían desde 30 a 50 gramos por plántula, para hortalizas de hojas; de 80 a 100 gramos para hortalizas de tubérculos o que forman cabeza sobre la superficie, como la coliflor, el brócoli y el repollo; y hasta 125 gramos de abono para el tomate y el pimentón (chile dulce), hay relatos de experiencias en el cultivo del tomate y sus familiares, como los chiles, donde los agricultores han llegado a utilizar de 250 a 500 gramos de abono por planta, tanto al momento del transplante como en las re-abonadas del cultivo. Independientemente de la forma que se escoja para abonar los cultivos, el abono orgánico, una vez aplicado, se debe cubrir con tierra para que no se pierda fácilmente y así obtener mejores resultados.

## **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

Egresé de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) en junio del año 2011 de la carrera Ingeniero Agrícola y Ambiental (Ciencias del Suelo y Medio Ambiente), generación CXI, desempeñándome como agrónomo en las empresas privadas e instituciones públicas.

En el año de 2011 a 2012 laboré con técnicos de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), como auxiliar de elaboración de proyectos del programa ProÁrbol, dentro de ello comprende las siguientes actividades:

Levantamiento poligonal con GPS, realización de polígonos con el programa ArcView, llenado de formatos, realización de presas de ramas en cárcavas, terrazas individuales, barreras de piedra en curvas a nivel, realización de curvas a nivel con barreras vivas para la conservación de suelos forestales, reforestación; en el Municipio de Motozintla de Mendoza, Chiapas.

Del año 2013 a 2015 laboré en el Instituto Nacional de Educación para Adultos (INEA), como técnico docente; mi responsabilidad era planear, organizar, coordinar, instrumentar, vincular, implementar, supervisar, promover, difundir, ejecutar y dar seguimiento a los servicios que ofrece el INEA e IIEEA, en las tareas geográficas que me eran asignadas de acuerdo a los lineamientos de operación y el contrato colectivo de trabajo, en Ciudad del Carmen, Campeche.

En el año de 2016, ingresé al Centro de Investigación en Química aplicada (CIQA), del departamento de plástico en agricultura, realizando las siguientes actividades para una hectárea de chile morrón (*capsicum annun*) bajo malla sombra e invernadero: podar, tutorar, cosechar, deshierbar, monitorear plagas y enfermedades, aplicar micronutrientes vía foliar y aplicar insecticidas, en Saltillo, Coahuila.

En el año de 2016 a 2017, me incorporé al equipo de trabajo “**Hortalizas Orgánicas Los 4 Buitres**” en Agricultura Orgánica. Mi labor consiste en elaborar **abonos** orgánicos fermentados aeróbicos tipo bocashi, preparación de **biofertilizantes**, **caldos** microbiológicos mineralizados, insecticidas ecológicos, diseños de huertos orgánicos urbanos, producción de plántulas, lombricultura, asesorías a productores dentro de la agricultura orgánica, en Saltillo, Coahuila.

## **BIBLIOGRAFÍA**

AAO. 1995. Asociación de Agricultura Orgánica, Boletín No 17, Diciembre 1994, São Paulo -SP- Brasil. Adaptado por Jairo Restrepo Rivera, Experto OIT. San José, Costa Rica.

Ávila Villegas Carlos A, Olvera Granados Luis A. 2006. Estudio de factibilidad para la fabricación de abono fermentado de tipo bocashi. Pachuca, Hidalgo. 261 pág.

Bolívar Aguilar, Juan.1989. Compendio de historia de Ciudad del Carmen, Campeche. 2da. Edición. Ediciones contrastes. México, D.F.

Céspedes L. M. Cecilia. 2005. Agricultura orgánica. Principios y Prácticas de Producción. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Chillan, Chile. 116 pág.

Instituto de Planeación Carmen (IMPLAN) 2009 Carta Síntesis. Programa Director Urbano 2009, Ciudad del Carmen, Campeche. Campeche. Información Directa, México.

Restrepo Rivera Jairo. 2007. Manual práctico. El A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas. Primera edición. Enero 2007. Managua, Nicaragua. 262 pág.

Rodríguez, M y Paniagua, G. 1994. Horticultura orgánica: una guía basada en la experiencia en Laguna de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Fundación Guilombe, San José, Costa Rica, Serie No 1, Vol. 2, 76 pág.

Sánchez Valverde, Javier. 1995. No más desiertos verdes. Una experiencia en agricultura orgánica. 1ra. Edición. San José, CODECE.

Susana Padilla Lilia, García de León Armando.2015. Isla, Ciudad y Puerto del Carmen: ¿Caso de Desarrollo o Ejemplo de Dependencia Económica? Carmen, Campeche.

Vadillo Sanoguera, Romualdo.1990. Apuntes históricos sobre la Isla del Carmen 1ra. Edición. Talleres gráficos del Gobierno del Estado de Campeche. Pág. 23.