

S.E.P. TECN I.T.V.
(Campus Valles, S.L.P.).

Dpto. de Ingeniería en Agronomía.

“Sistemas de Producción Agrícola”.
Unidad 4. Sistemas de Producción
Agrícola.

4° Semestre Gpos. “U” y “W”.

Facilitador: Ing. Víctor C. Huerta
Castillo.

Cd. Valles, S.L.P., Abril de 2024.

ÍNDICE.

4. INTRODUCCIÓN E IMPORTANCIA.....	
4.1. Sistemas de Producción Agrícola de Tecnología Tradicional.....	
4.1.1. Preparación del terreno.....	
4.1.2. Siembra.....	
4.1.3. Labores culturales.....	
4.1.4. Nutrición vegetal.....	
4.1.5. Manejo de plagas y enfermedades.....	
4.1.6. Cosecha y postcosecha.....	
4.2. Sistemas de Producción Agrícola de Tecnología Intermedia (Mixta).....	
4.2.1. Preparación del terreno.....	
4.2.2. Siembra.....	
4.2.3. Labores culturales.....	
4.2.4. Tipos de riego.....	
4.2.5. Nutrición vegetal.....	
4.2.6. Manejo de plagas y enfermedades.....	
4.2.7. Cosecha y postcosecha.....	
4.3. Sistemas de Producción Agrícola de Tecnología Moderna (De punta).	
4.3.1. Preparación del terreno.....	
4.3.2. Siembra.....	
4.3.3. Labores culturales.....	
4.3.4. Tipos de riego.....	
4.3.5. Nutrición vegetal.....	
4.3.6. Manejo de plagas y enfermedades.....	
4.3.7. Cosecha y postcosecha.....	
4.4. Sistemas de Producción Agrícola de Tecnología Intensiva (Agricultura protegida).....	
4.4.1. Acondicionamiento de instalaciones.....	
4.4.2. Producción de plántula.....	

4.4.3. Trasplante.....	.....
4.4.4. Fertiriego.....	.....
4.4.5. Control ambiental.....	.....
4.4.6. Labores culturales.....	.....
4.4.7. Nutrición vegetal.....	.....
4.4.8. Manejo fitosanitarios.....	.....
4.4.9. Cosecha y postcosecha.....	.....
4.5. Agricultura orgánica.....	.....
4.5.1. Preparación del terreno.....	.....
4.5.2. Preparación de abonos orgánicos.....	.....
4.5.3. Siembra.....	.....
4.5.4. Riego.....	.....
4.5.5. Labores culturales.....	.....
4.5.6. Nutrición orgánica.....	.....
4.5.7. Manejo de plagas y enfermedades.....	.....
4.5.8. Cosecha y postcosecha.....	.....
4.6. Conclusiones.....	.....
4.7. Recomendaciones.....	.....
4.8. Bibliografía.....	.....

4.- Introducción e Importancia.

Introducción.

La agricultura es una actividad muy antigua que inició a partir de que el hombre logró domesticar las primeras plantas con el propósito de obtener productos básicos para su alimentación. El conocimiento humano ha logrado lo que se le conoce como milpa campesina, que es un medio productivo de temporal que desde tiempos remotos ha sido el maíz una fuente de alimentación para los pueblos originarios de América Latina, constituyendo así el fundamento de la evolución de las grandes civilizaciones prehispánicas. No se tiene datos precisos sobre el origen del maíz, pero según Morley (1985, citado por Pacheco, s/a) los mesoamericanos ya lo cultivaban desde 2500 a.C. Actualmente, se sabe que en la mayoría de las comunidades rurales de México, se practica la agricultura de maíz y frijol, sin embargo, con el transcurso del tiempo ha tenido transformaciones con el fin de asegurar el sustento de las familias.

Por otra parte, Rojas (1990) menciona que el inicio de la domesticación de las plantas de cultivo en Mesoamérica datan desde hace 9500 a 7000 años y las pruebas más antiguas de la presencia del maíz en América fue en la cuenca de México, donde se encontró fósil de polen del antiguo maíz silvestre.

En cuanto a la tradición de cultivar el maíz y frijol a manera de milpa, se transmitió de generación en generación, por eso, los conocimientos tradicionales de la agricultura, tienen un vínculo sociedad-naturaleza, en sus formas de interpretar y relacionarse con el medio ambiente que los rodea. Que mediante su domesticación las sociedades adquirieron importantes conocimientos, saberes tecnológicos tradicionales para la producción de los cultivos.

Pese a la importancia de los saberes tradicionales que trascienden de generación en generación en las comunidades, se están transformando con el paso del tiempo por cuestiones de modernización que generan cambios ideológicos, económicos y en los modos de vida de las sociedades. Las personas que aún conservan los conocimientos locales, se ven limitados a realizarlos, observando a otras personas los cambios en la producción, los cuales son más fáciles de realizar en un menor tiempo, por usar tecnología industrial, enfocada principalmente en el uso de maquinaria como es el caso del tractor y la aplicación de productos químicos como son: el fertilizante y el herbicida, que desafortunadamente mediante el uso intensivo e inadecuado de los mismos, traen problemas ambientales y en la salud humana. En cambio, practicar la agricultura tradicional basada en una larga experiencia productiva ancestral, el uso de abono orgánico y la fuerza de trabajo humano y animal, se ha experimentado que es menos dañina para el medio natural y social.

Importancia.

La agricultura tradicional es el modelo de producción agrícola principal de las distintas sociedades a lo largo de la historia. Está caracterizada por su poca influencia tecnológica y el cuidado de la naturaleza.

Desde sus inicios en la era neolítica, la práctica de la agricultura tradicional ha significado un modelo productivo y una forma de vida para las comunidades sociales que la han ejercido.

Con pocos elementos técnicos y un profundo entendimiento de la naturaleza, las distintas civilizaciones del mundo han obtenido alimento mediante cultivo, al tiempo que creaban una explotación como modo de obtención de riqueza.

En ese sentido, la agricultura tradicional ha sido durante siglos un modo de trabajo rudimentario basado en el capital humano.

Valor de la agricultura tradicional.

El conocimiento y la práctica agrícola tradicional se han perpetuado generación tras generación. Así, se han conformado territorialmente como elemento de subsistencia rural.

La aparición de excesos de producción, o excedentes, dio como resultado la creación de primeros ejemplos incipientes de comercio entre distintas comunidades, tras establecerse la división del trabajo por el excedente producido.

Elementos característicos de la agricultura tradicional.

A lo largo de sus muchos siglos de evolución, la producción agrícola más tradicional ha consolidado una serie de factores clave:

-Atendiendo a una demanda de producto pequeña y mediana. Habitualmente, la actividad agrícola tenía como fin el simple abastecimiento de familias o pequeñas regiones.

-Integra técnicas agrícolas y maquinaria muy rudimentarias. Desde el factor de mano de obra humana al uso de animales de carga configuran esta metodología.

-El paso de los siglos ha dado lugar al tratamiento de distintos materiales para la creación de herramientas de trabajo. Con metales, madera o hueso se han configurado hachas, hoces o segadoras.

-Presenta una estrecha dependencia de las condiciones meteorológicas o de la composición del terreno habitado.

-Funcionamiento junto a la labor ganadera. Agricultura y trato de animales, a modo de pastoreo o cría, se han interconectado para beneficio mutuo, como ejemplifica el tratamiento con estiércol a modo de sustancia fertilizante.

-Facilita la producción diversa y variada debido al policultivo. Frente a corrientes más modernas como el monocultivo, la práctica tradicional beneficia a la hora de acometer mayor gama de productos.

Evolución de la agricultura tradicional.

Debido al crecimiento demográfico experimentado a lo largo de la historia y el avance tecnológico y técnico en el marco de la producción agrícola, la agricultura tradicional se ha ido adaptando progresivamente.

Fruto de dicha evolución, han ido apareciendo otras modalidades contemporáneas hasta llegar al modelo de agricultura comercial y moderna más avanzado. Estas últimas priorizan elementos como la consecución de producción óptima y la guía de la eficiencia.

No obstante, algunas producciones agrarias intentan mantener los valores y planteamientos más tradicionales. Ejemplo de ello es la existencia de tipos de agricultura como la familiar o la de subsistencia.

(Javier Sánchez Galán, 10 de febrero, 2021, Agricultura tradicional. Economipedia.com)

4.1. Sistemas de Producción Agrícola de Tecnología Tradicional.

4.1.1. Preparación del terreno.

Introducción.

La preparación del suelo consiste en ejecutar las operaciones de campo necesarias para proporcionar un ambiente apropiado para la óptima germinación de la semilla y el buen desarrollo del cultivo. La semilla de caña requiere para su germinación una relación definida suelo-aire-agua. De la misma manera, el desarrollo del cultivo requiere de condiciones adecuadas de disponibilidad de agua, aireación, drenaje y nutrimentos. Lo anterior puede obtenerse mediante un buen control de calidad en las labores de preparación, la cual, a su vez, depende de la textura del suelo, el contenido de humedad en el mismo y de la disponibilidad apropiada de maquinaria e implementos de labranza.

Cuando la humedad es adecuada, la preparación favorece la formación y distribución de los agregados en el suelo, lo que ayuda a la proliferación de raíces, a la aireación y a la penetración del agua a través del perfil. Por el contrario, cuando la humedad es excesiva ocurre la formación de bloques o terrones de gran tamaño que cuando se secan son difíciles de destruir, aumentando la compactación y los costos de preparación.

La preparación excesiva del suelo es tan perjudicial como la preparación en condiciones inadecuadas. En suelos con textura liviana, aquella deteriora la estructura debido a la generación de agregados muy finos que favorecen la formación de costras en la superficie, la obstrucción de los macroporos y la acumulación de partículas finas a diferentes profundidades.

Con la preparación de suelos se persigue la destrucción de malezas y residuos de cultivos anteriores, el aumento en la capacidad de infiltración y retención de agua en el suelo, una mejor aireación e intercambio de aire entre el suelo y la atmósfera, la penetración de las raíces, el aumento en la disponibilidad de los nutrimentos y de la actividad microbiana en el suelo, y la destrucción de capas compactadas resultantes de la deficiente preparación de los suelos y del tráfico de la maquinaria.

Finalmente, la preparación del suelo debe orientarse hacia aquellas labores indispensables para el buen desarrollo del cultivo, teniendo presente la promoción de las prácticas de conservación que incidirán directamente en los costos de producción.

Carlos Rodríguez es Ingeniero Agrícola; Oscar Daza es Ingeniero Agrícola, Ph.D. del Ingenio Providencia S. A.,
Palmira, Valle del Cauca, Colombia.

Las labores de preparación de campo para la siembra son, en su orde:

Subsolado:

Esta labor se ejecuta después de la nivelación y consiste en fracturar el suelo hasta una profundidad de 60 cm, con el fin de destruir las capas compactadas o

impermeables y, de esta manera, mejorar la estructura y facilitar el movimiento del aire y el agua.

La calidad del subsolado se mide por el grado de fracturación y depende del contenido de humedad y la textura del suelo, el implemento y la velocidad de operación, y el patrón que se siga en el campo. Los implementos más utilizados para esta labor son los subsoladores rectos y los curvos que tienen mayor eficiencia y constan de 3 ó 5 vástagos subsoladores de 60 cm de longitud, separados 0.75 a 1.5 m y dispuestos en la barra porta-herramientas del tractor. La demanda de potencia varía entre 140 y 150 HP con tractores de oruga y entre 200 y 375 HP con tractores enllantados.

Los suelos de textura liviana, superficiales o con estratos de arena o grava no requieren subsolado.

Los patrones de campo más utilizados para el subsolado de los suelos comprenden: (1) El primer pase con un ángulo de 15° con respecto a la dirección del surco propuesta, y el segundo en forma cruzada con un ángulo de 90° con respecto a la dirección del primero. (2) El primer pase en la dirección del surco propuesta y el segundo cruzado con ángulo de 15° con relación al primero. La selección del patrón depende de las condiciones del suelo y la disponibilidad de maquinaria.

Aradura:

Esta labor se realiza generalmente después del segundo pase de subsolado. Tiene como objetivo fracturar y voltear el suelo hasta una profundidad entre 30 y 40 cm, con el fin de favorecer la distribución de los agregados. La calidad de la labor está asociada con el grado de perturbación de los terrones del suelo, asociada con el volteo e impacto de éste por el implemento que gira a velocidades relativamente altas. El patrón de campo utilizado con mayor frecuencia incluye una dirección transversal con ángulo de 90° en relación con la dirección del surco propuesta.

Los implementos utilizados para esta labor son rastro-arados, con dimensiones similares a los que se emplean para la descepada, que se acoplan a tractores de oruga de 150 a 165 HP o enllantados de 200 a 375 HP. En suelos de textura liviana (franco-arenosos o arenosos) se recomienda utilizar arados de 5 ó 7 cinceles y/o discos lisos de 40 a 45 cm de longitud y separados entre 0.7 y 1.0 m entre sí, que se operan con tractores enllantados de 150 a 250 H.

Rastra:

Tiene como finalidad destruir los terrones grandes resultantes en las labores antes descritas y garantizar, de esta manera, el buen contacto entre la semilla y el suelo. La calidad de esta labor depende de las mismas condiciones que regulan la arada. El patrón de la operación en el campo incluye generalmente dos pases del implemento, el primero en la dirección del surco propuesta y el segundo paralela a éste. Como implementos se utilizan comúnmente rastras de barra tiro con

un número de discos entre 20 y 46 y un diámetro entre 24 y 26 pulgadas, operados con tractores de oruga de 150 HP o enllantados de 120 a 475 H.

Surcado:

Consiste en hacer surcos o camas donde se coloca la semilla o material vegetativo de siembra. Esta labor requiere definir previamente la dirección y el espaciamiento entre los surcos. Se ejecuta con un surcador provisto de tres vertederas y/o más, pautas dispuestas en la barra porta-herramientas para asegurar la continuidad y paralelismo entre los surco.

La calidad del surcado depende, en gran parte, de la calidad de la preparación del suelo; se hace con tractores enllantados de 120 a 150 HP y doble tracción para asegurar la uniformidad. En algunos casos, especialmente en suelos arcillosos, se utilizan tractores de oruga.

La dirección de los surcos está determinada por el diseño de campo que, a su vez, depende de la topografía del sitio, la distancia más común entre surcos es de 0.90 m, aunque en algunos casos es posible encontrar distancias de 0.80 y/o 0.85 y hasta 0.70m, esto según la especie a establecer.

La profundidad del surco depende de la calidad de preparación del suelo y puede variar entre 25 y 35 cm.

(RODRÍGUEZ, C.A.: DAZA, O.H. Preparación de suelos. En: CENICAÑA, 1995. P.109-114).

4.1.2. Siembra.

La siembra es el proceso de colocar (arrojar y esparcir) las semillas en un terreno (tierra) "preparado para ese fin".

(plantar es el sinónimo utilizado en el español de México y de Venezuela. (Definición de "siembra" en la versión electrónica de la 23a. edición del *Diccionario de la lengua española*, de la Real Academia Española.) (Consultado 23 de marzo de 2017).

Entre los cultivos que se siembran se destacan la avena, el trigo, y el centeno, los pastos y legumbres son también sembradas de semilla, en tanto el maíz y la soja son plantadas en forma más espaciada. Al plantar, los surcos se encuentran separados unos 70 cm unos de otros, y se intenta espaciar a las semillas individuales; para ello se utilizan diversos dispositivos para disponer las semillas a intervalos exactos, lo cual maximiza el rendimiento y permite ahorrar semilla.

Profundidad de la siembra.

Al sembrar, se coloca muy poca tierra y en algunos casos ninguna sobre las semillas. En términos generales, las semillas pueden ser sembradas de forma tal que la capa de tierra que las cubra sea de 2 a 3 veces el tamaño de las semillas.

Tipos y patrones de siembra.

Para la siembra a mano, existen varios tipos de métodos; los mismos comprenden:

- Siembra en terreno plano
- Siembra en surcos elevados
- Siembra en camas anchas

Junto con estos tipos se pueden utilizar varios patrones de siembra, tales como:

- Filas regulares
- Filas que se encuentran al tresbolillo en filas pares (de forma tal que las semillas son colocadas en un patrón cruzado). Este método es mucho mejor, ya que permite que las plántulas reciban más luz cuando germinan.

Tipos de siembra:

Siembra a mano:

La siembra a mano es el proceso mediante el cual se lanzan puñados de semillas sobre el terreno preparado. Por lo general, se utiliza una grada o reja para incorporar la semilla al terreno. Si bien es mano de obra intensiva excepto para superficies pequeñas, todavía el método es utilizado en determinadas circunstancias. Se requiere práctica para distribuir las semillas en forma homogénea y con el ritmo deseado. Es posible utilizar un sembrador manual para sembrar aunque solo resulta útil para semillas pequeñas tales como las de pastos y legumbres.[cita requerida.

Es posible combinar la siembra manual con pre-siembra en bandejas de semillas. Ello permite que las plantas se fortalezcan en el interior durante los periodos fríos (por ejemplo la primavera en países con climas templados). Da resultado sembrar en el interior de las viviendas, aunque no sea un invernadero.

Campo abierto:

Campo abierto es la forma de siembra utilizada históricamente en la agricultura mediante el cual los campos son preparados y se los deja abiertos, tal como indica su denominación, antes de ser sembrados. A menudo la semilla se deposita en el terreno y no se cubre antes de la germinación y por lo tanto permanece expuesta a las condiciones climáticas. Este método se diferencia del método de almácigo utilizado comúnmente es la jardinería casera o en situaciones específicas en la agricultura moderna donde la semilla es colocada debajo de la superficie del suelo y es vigilada y atendida con frecuencia para asegurar un ritmo de crecimiento elevado y mejores rendimientos. Esperar aproximadamente 5 días si se sembró siguiendo el calendario.

(*plantar* es el sinónimo utilizado en el español de México y de Venezuela. (Definición de "siembra" en la versión electrónica de la 23a. edición del *Diccionario de la lengua española*, de la Real Academia Española.) (Consultado 23 de marzo de 2017).

4.1.3. Labores culturales.

Durante el ciclo del cultivo, es necesario mantener las condiciones que favorecen el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Para obtener un alto rendimiento, el cultivo requiere:

-Que se mantenga suelto el suelo alrededor de las raíces para asegurar una buena aireación, para propiciar la penetración del agua de riego y de lluvias, así como para ayudar al desarrollo radicular de las plantas.

-Que se eliminen malas hierbas y malezas, ya que éstas compiten con el cultivo respecto de agua, aire, luz y nutrientes.

-Que se combatan las plagas y enfermedades que ataquen el cultivo.

Por consiguiente, las labores de manejo de cultivo incluyen el control de la condición física del suelo, el control de malas hierbas, y el control de plagas.

El mantenimiento de la condición física del suelo, y el control de malas hierbas son operaciones que pueden ser efectuadas simultáneamente, mediante máquinas tales como cultivadoras para cultivos en hileras, surcadoras, y rastras de dientes flexibles, o sea, de manera mecánica.

La operación del control de malas hierbas también se puede efectuar químicamente mediante la aplicación de herbicidas con máquinas aspersoras. Sin embargo, este control químico de malas hierbas no deja del todo la necesidad de trabajar el suelo.

El control de plagas incluye operaciones de aplicación de productos químicos, como insecticidas y fungicidas, mediante máquinas aspersoras, nebulizadoras y espolvoreadoras.

Dentro de las labores de manejo de cultivos se incluye, además, el enterramiento o la incorporación de ciertos fertilizantes.

En las zonas bajo irrigación, el manejo de los cultivos incluye igualmente la preparación de la tierra entre hileras, trazando surcos de riego, para la debida distribución y penetración del agua de regadío.

En cultivos tales como papa, maíz, algodón y tabaco se aplica una operación similar, al construir camellones para obtener un medio ambiente con una buena aireación bajo condiciones climatológicas húmedas. El aporque con surcadores también destruye muchas malas hierbas. Además, en el caso de la papa, el cultivo en camellones facilita la posterior cosecha.

4.1.4. Nutrición vegetal.

La **nutrición vegetal** se ocupa de estudiar los procesos involucrados en la absorción y asimilación de nutrimentos **por** las plantas superiores, así como de los factores que los afectan y su relación **con** la producción y calidad de las cosechas.

Un detalle sobresaliente de la vida es la capacidad de las células vivas para tomar sustancias del ambiente y usarlas ya sea para la síntesis de sus componentes celulares o como fuente de energía. La nutrición puede definirse como el suministro y la absorción de compuestos químicos necesarios para el crecimiento y el metabolismo; y los nutrientes como los compuestos químicos requeridos por un organismo. Los mecanismos por el cual los nutrientes se convierten en material celular o suministran energía son llamados procesos metabólicos. El término metabolismo comprende una serie de variadas reacciones que ocurren en una célula viva para mantener la vida y el crecimiento. Así, la nutrición y el metabolismo están cercanamente relacionados entre sí.

Los nutrientes esenciales requeridos por las plantas superiores son exclusivamente de naturaleza inorgánica. Este requerimiento exclusivo de nutrientes inorgánicos por las plantas superiores básicamente los distingue del hombre, de los animales y un sinnúmero de microorganismos que adicionalmente necesitan compuestos orgánicos.

Para que un elemento sea considerado un nutriente esencial de las plantas deben satisfacerse tres criterios:

- 1) Una deficiencia de este elemento hace imposible a la planta completar su ciclo de vida.
- 2) La deficiencia es específica para el elemento en cuestión.
- 3) El elemento está directamente implicado en la nutrición de la planta. Por ejemplo como constituyente de un metabolito esencial requerido para la acción de un sistema enzimático.

Basados en estos criterios propuestos por Arnold y Stout (1939), los elementos químicos siguientes son conocidos actualmente como elementos esenciales para las plantas superiores:

Carbono C Potasio K Zinc Zn Hidrógeno H Calcio Ca Molibdeno Mo Oxígeno O Magnesio Mg Boro B Nitrógeno N Hierro Fe Cloro Cl Fósforo P Manganeseo Mn (Sodio) Na Azufre S Cobre Cu (Silicio) Si (Cobalto) Co.

El sodio, el Si y el Co no han sido establecidos como esenciales elementos para todas las plantas superiores, por eso estos son elementos son mostrados entre paréntesis. En el caso del sodio hay ciertas especies vegetales, particularmente las quenopodiáceas y otras especies adaptadas a condiciones salinas, que absorben este elemento en cantidades relativamente altas. El sodio tiene un efecto benéfico y en algunos casos es esencial; lo mismo ocurre con la sílice, un nutriente esencial para el arroz. El cloro es la más reciente adición a la lista de elementos esenciales

para el crecimiento de todas las plantas superiores Broyer et al (1954). La lista de elementos esenciales mostrada arriba puede no ser completa para las plantas superiores. Para algunos microorganismos aún pueden ejemplificarse que otros elementos son esenciales, por ejemplo el vanadio (V) como ha sido recientemente demostrado (Nicholas, 1961).

Los nutrientes vegetales pueden dividirse en macronutrientes y micronutrientes. Las plantas necesitan los macronutrientes en cantidades relativamente elevadas. El contenido del N como macronutriente en los tejidos de las plantas por ejemplo, es superior en varios miles de veces al contenido del micronutriente Zinc. Bajo esta clasificación, basada en la cantidad del contenido de los elementos en el material vegetal pueden definirse como macronutrientes los siguientes elementos: C, N, H, O, S, P, K, Ca, Mg, Na y Si. Los micronutrientes son: Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B y Cl.

Esta división de los nutrientes vegetales en macro y micronutrientes es algo arbitraria y en muchos casos las diferencias entre los macro y micronutrientes son considerablemente menores que en los ejemplos citados arriba. El contenido de magnesio y hierro en los tejidos de las plantas por ejemplo, es tan alto como el contenido de azufre y magnesio.

La concentración de micronutrientes es a menudo en exceso de sus requerimientos fisiológicos. Esto es frecuente en el caso del manganeso, demostrando que los contenidos de nutrientes en los órganos de las plantas (hojas, tallos, frutos y raíces) proveen escasa indicación de las cantidades necesarias de los nutrientes para cumplir sus procesos fisiológicos y bioquímicos. Las plantas aún contienen grandes concentraciones de elementos no esenciales algunos de los cuales pueden ser tóxicos (Aluminio, Níquel, Selenio y Flúor).

4.1.5. Manejo de plagas y enfermedades.

Incluye operaciones de aplicación de productos químicos, como insecticidas y fungicidas, mediante máquinas aspersoras, nebulizadoras y espolvoreadoras.

Las enfermedades y plagas en el sector agrícola provocan diversos tipos y montos de pérdidas, de acuerdo con las plantas o productos que se obtienen de ellas, así como las causas de la enfermedad.

Los residuos y cultivos de cobertura que están sobre el suelo proporcionan numerosos hábitats para los insectos, bacterias y hongos. En los sistemas de Agricultura de Conservación ocurren más insectos y microorganismos ya que son capaces de hibernar hasta el siguiente cultivo.

Por ejemplo, la incidencia de caracoles y babosas puede incrementarse bajo condiciones húmedas. Los residuos sobre la superficie del suelo que conservan la humedad favorecen el desarrollo de estas plagas.

Con un buen manejo de los residuos es posible prevenir la ocurrencia de grandes infestaciones.

La presencia de los residuos de cultivos requiere una especial atención ya que proporcionan el medio de supervivencia más importante para los patógenos. Bajo estas condiciones, la rotación de cultivos es la principal herramienta disponible para reducir la cantidad de inóculo de los organismos causantes de enfermedades y a la vez alternar especies con diferentes profundidades de enraizamiento, a fin de evitar la compactación del suelo, lo que favorece las enfermedades de las raíces.

Las enfermedades de las plantas reducen las cosechas, desmejoran la calidad del producto, limitan la disponibilidad de alimentos y materias primas; el impacto que esto tiene para las personas que dependen de la agricultura, es muy grande.

En la actualidad la producción agrícola y particularmente la sanidad vegetal, se enfocan cada vez más en estrategias de manejo basadas en las tecnologías de la información, mismas que han mostrado ser de gran utilidad para incrementar la productividad de los cultivos y aminorar la contaminación y el impacto ambiental.

4.1.6. Cosecha y postcosecha.

LA **COSECHA** es la separación de la planta madre de la porción vegetal de interés comercial, que pueden ser frutos como tomate, pimiento, manzana, kiwis, etc.; raíces como remolacha, zanahoria y otras; hojas, como espinaca, acelga; bulbos como cebolla o ajo; tubérculos como papa; tallos como el espárrago; pecíolos como el apio; inflorescencias como el brócoli o coliflor, etc. La cosecha es el fin de la etapa del cultivo y el inicio de la preparación o acondicionamiento para el mercado.

Existen dos sistemas de cosecha: manual y mecanizada aunque en algunos cultivos se utilizan combinaciones de ambos, como por ejemplo cebolla, papa, zanahoria y otras especies, en donde la remoción del suelo para la cosecha manual es facilitada por medios mecánicos. La elección de un sistema u otro depende fundamentalmente del cultivo considerado, del destino y muy especialmente del tamaño del predio a ser cosechado. La cosecha manual es el sistema predominante para la recolección de frutas y hortalizas para el consumo en fresco, mientras que la mecánica es preferida en hortalizas con fines industriales y en algunas otras cultivadas normalmente en grandes extensiones.

La cosecha mecanizada tiene como ventaja la rapidez y un menor costo por tonelada recolectada, pero al ser destructiva, sólo puede ser utilizada en cultivos de maduración concentrada. La inversión necesaria para la adquisición, el costo de mantenimiento y la ociosidad del equipo durante gran parte del año hace que la decisión de compra deba ser cuidadosamente analizada. Como desventajas adicionales se pueden mencionar que toda la operación debe estar diseñada para la cosecha mecánica, empezando por el cultivo, distancia entre hileras, nivelación del terreno, pulverizaciones, labores culturales y muy especialmente variedades que se adapten a un manipuleo más rudo. La preparación para el mercado (clasificación,

limpieza, empaque) y venta también debe estar adaptado para manejar grandes volúmenes.

LA POSTCOSECHA, es una ciencia creada con el propósito de: Reducir los niveles de pérdida de peso de los frutos y partes vegetales comestibles una vez cosechados. Mantener la calidad de ellos del campo a la mesa del consumidor final.

Una vez en la planta procesadora, el producto recibe un manejo **poscosecha** que consiste básicamente en **actividades** como:

- Recepción.
- Pre-enfriamiento.
- Selección.
- Limpieza.
- Clasificación.
- Almacenamiento a por lo menos 4 °C, con una humedad relativa del 80 al 90 por ciento.
- Transporte.
- Distribución.
- Comercialización.
- .Consumo.

Bibliografía.

- Agrociencia. Disponible en: <http://www.colpos.mx/agrocien/agrociencia.htm>
- Fitotecnia Mexicana. Disponible en: <http://www.somefi.org/>
- Agricultura Técnica de México. Disponible en: http://www.inifap.gob.mx/otros_sitios/agricultura_tecnica.htm

4.2. Sistemas de Producción Agrícola de Tecnología Intermedia (Mixta).

Introducción e Importancia.

Los sistemas mixtos se definen como sistemas agrícolas manejados por familias o empresas en los cuales el cultivo de cosechas y la crianza de ganado son componentes más o menos integrados de un sistema agrícola particular. Los sistemas más integrados se caracterizan por la interdependencia entre las actividades agrícolas y ganaderas. Estas son conducidas básicamente por los recursos y apuntan a la circulación óptima de nutrientes localmente disponibles: por ejemplo agricultura ecológica y, en parte, sistemas agrícolas de bajos insumos externos

La agricultura mixta se practica en casi todas las Zonas Agroecológicas, desde las selvas lluviosas hasta los oasis en zonas áridas, pero los impactos ambientales están más estrechamente relacionados con la fuente de alimentos que con las diferencias entre zonas.

Los principales objetivos de los agricultores involucrados en los sistemas mixtos, son:

- Beneficio complementario de una mezcla óptima de cultivos y actividades ganaderas.
- Distribución del ingreso y de los riesgos entre la producción (primaria) de cosechas y la producción (secundaria) de ganado.
- Espacio para ajustar la tasa cosechas/ganado a las necesidades y oportunidades sociales y económicas.

Las operaciones de cultivo mixtos son aquellas que combinan dos o más empresas en un solo sistema. Por ejemplo, un método de agricultura mixto popular es aumentar tanto los cultivos como el ganado. Aunque las operaciones agrícolas mixtas no pueden llegar a las mismas economías de escala que las operaciones de un solo enfoque y pueden requerir más recursos, hay ciertas ventajas asociadas a este estilo particular de agricultura.

Es aquel sistema de producción agropecuaria, donde se utilizan técnicas, métodos, principios y las buenas prácticas en beneficio del medio ambiente, los recursos naturales, ecosistemas, biodiversidad, conservación del suelo y del paisaje.

Por consiguiente es un sistema agrario en el que se combina el cultivo agrícola y la ganadería. La asociación de ambas, mediante la rotación de cultivos con praderas o forrajes para la ganadería, permite, además de mantener dos economías complementarias, la estercolación del suelo por los animales de forma natural y con ello la desaparición de las malas hierbas asociadas a unos y otros cultivos. Este sistema es propio de regiones húmedas, aunque puede encontrarse también en regiones más secas, pero en las que se ha hecho uso de las técnicas de regadío.

- Más información en: [Agricultura mixta \(Geografía Humana\)](https://glosarios.servidor-alicante.com) © <https://glosarios.servidor-alicante.com>

La Agricultura Intermedia mixta y/o Familiar es el modo de vida y de producción gestionado por una familia, y cuyos miembros son la principal fuerza laboral. Incluye actividades tales como la producción agrícola y pecuaria, el manejo forestal, la industria rural, la pesca artesanal, la acuicultura y la apicultura, entre otras. A través de esta importante actividad se transmite nuestra cultura y sus múltiples manifestaciones en las artes, instituciones, economía y biodiversidad.

Ventajas y desventajas:

Ventajas.

-Riesgo reducido.- Un operador de agricultura mixta, en esencia, diversifica su cartera. La mayoría de tipos de cultivos tienden a ser volátiles y dependen de los precios de mercado. Un productor de lácteos experimenta meses rentables cuando el precio de la leche es alto y a su vez, lucha cuando el precio inevitablemente baja. Ya que una agricultura mixta tiene dos o más empresas, su riesgo es propagado. Si una operación experimenta una baja rentabilidad, hay una posibilidad de que la otra operación vaya bien. Por lo tanto, el ingreso total de su granja es más estable.

-Reutilizar los recursos.- Aunque la agricultura mixta puede tener mayores costos iniciales y de oportunidad debido a la mayor diversidad de materiales y equipo necesarios, también existe la posibilidad de que los recursos puedan ser reutilizados entre empresas. Por ejemplo, el estiércol producido por las vacas lecheras puede propagarse en los campos de cultivo y reducir la cantidad de fertilizante requerido. Un tractor de cubeta es necesario para las pacas redondas que alimentan a las vacas productoras de carne y también puede utilizarse para sembrar los campos de trigo.

Desventajas.

-Economías de escala reducidas.- Una de las mayores desventajas de las operaciones agrícolas mixtas es que tienden a ser limitadas en su capacidad. Un operador debe extender sus recursos, tales como el tiempo, el dinero, el trabajo y la tierra sobre dos empresas diferentes. Por ejemplo, un agricultor que cultiva plantas y aumenta la crianza de ganado vacuno no puede sembrar tanto maíz como el agricultor que sólo crece cultivos. Por lo tanto, no puede tomar ventaja de los beneficios de las economías de escala que son inherentes a los grandes montajes, tales como la reducción de costos y una mayor eficiencia.

-Más recursos requeridos.- Otra desventaja de la agricultura mixta son los recursos adicionales necesarios. Por ejemplo, un agricultor que sólo cultiva trigo, necesita equipo para cosechar y sembrar tales como arados, discos, sembradoras, pulverizadoras y cosechadoras. Un granjero que ordeña a las vacas lecheras, además de cultivar trigo requiere más equipo, como un carro mezclador, tractor de cubeta y mini cargadoras. Como resultado, los costos de oportunidad de la agricultura mixta tienden a ser más altos que el cultivo de un solo enfoque.

Podemos considerar 3 estratos de agricultura intermedia y/o familiar en México.

1.-Agricultura Familiar de Subsistencia (AFS). Es aquella orientada exclusivamente al autoconsumo, con disponibilidad de tierras e ingresos insuficientes para garantizar un nivel de vida apropiado para la familia, lo que induce a otras fuentes de ingresos como al trabajo asalariado, rentar parte de la superficie disponible y depender en gran medida de apoyos gubernamentales.

2.-Agricultura Familiar en Transición (AFT). La producción obtenida por estas Unidades Económicas Rurales (UER) se destina tanto a la venta como al autoconsumo. Cuentan con una mayor superficie que el grupo anterior y diversificación de actividades primarias; sin embargo, también presentan dificultades para generar ingresos y producción suficiente para asegurar un nivel de vida apropiado a través de una eficiente articulación a los mercados. Es por ello que los integrantes de la UER deben recurrir a fuentes externas de ingresos como el empleo fuera de la UER, ingresos otorgados por familiares y apoyos gubernamentales.

3.-Agricultura Familiar Consolidada (AFC). Se distingue porque tiene sustento suficiente en la producción propia y acceso a mercados locales. Sin embargo, subsisten áreas de mejora al interior del manejo de algunas UER, ya que en cierta medida su situación actual se explica por una alta dependencia a los apoyos gubernamentales y otras fuentes de ingreso externas a la producción primaria.

(FAO, 2011. Marco estratégico de mediano plazo de cooperación de la FAO en agricultura familiar en América Latina y el Caribe 2012–2015).

4.2.1. Preparación del terreno.....

Los sistemas que son mencionados como potencialmente aplicables a la agricultura familiar para fomentar su desarrollo son los siguientes:

1. La agricultura de conservación como un concepto que engloba prácticas agrícolas con tres características clave:

2. Mínima perturbación mecánica del suelo (p. ej., sin labranza y siembra directa).

3. Mantenimiento de un manto de materia orgánica rica en carbono que cubra y alimente el suelo (p. ej., paja y/o otras capas de residuos vegetales).

4. Rotaciones o secuencias y asociaciones de cultivos (incluyendo plantación de árboles).

5. El cambio de cultivos o reconversión productiva de cultivos de acuerdo con la vocación agroecológica correspondiente.

6. Recuperación de la producción ganadera, que es una acción que sugieren para complementar la dieta habitual de ese ganado de residuos de cultivos y pastos de baja calidad, con nutrientes que contengan nitrógeno, minerales y vitaminas como la urea y melazas, junto con otras prácticas de manejo del estiércol en los pastizales y la reintegración del ganado con actividades de cultivo, principalmente.

7. La práctica de la que llaman “Agroforestería”, que es el uso de árboles y arbustos en los sistemas agrícolas que permite además apoyar la seguridad alimentaria, al mitigar y reducir la vulnerabilidad de esos sistemas ante el cambio climático y aumentar su adaptabilidad.

8. Promover la acuicultura de bajo consumo energético mediante el cultivo de algas, ostras y almejas que constituyen la parte principal de la producción de maricultura del mundo y que al requerir una alimentación energética mínima, tiene una limitada huella de carbono que supera en mucho el potencial de captura de carbono que podría obtenerse con otra actividad agrícola en una superficie equivalente. Además, estos sistemas pueden filtrar nutrientes y aportar un “servicio de limpieza” a los entornos marinos costeros.

9. Promover la pesca de bajo impacto por menor consumo de combustible, utilizando artes de pesca pasiva adecuadamente diseñadas y utilizadas de forma responsable, como redes de enmalle, nasas, anzuelos y sedales y trampas para reducir las necesidades de consumo de combustible fósil en aproximadamente 30-40% respecto de las artes de pesca activa, como las redes de arrastre.

México: Crecimiento Agropecuario, Capital Humano y Gestión del Riesgo. CEPAL. 2005. Estudio citado de la FAO. Datos de rendimientos de agricultura familiar, provenientes de la “Línea de base de los programas de SAGARPA 2008”. Datos de rendimientos del sector rural con datos de “SIAPSIACON, 2010. Rendimientos para el año agrícola 2008”

FAO. 2010. Agricultura Climáticamente Inteligente. Políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación.

Documento disponible en www.cedrssa.gob.mx

4.2.2. Siembra.....

En cuanto a la producción de la agricultura familiar, por superficie sembrada en forma cíclica, destaca el maíz, el frijol y el sorgo. Los cultivos perennes plantados que ocupan la mayor superficie son el café los pastos y la naranja. En términos de valor, entre los primeros sobresalen el maíz, el frijol con el y el sorgo. Del segundo grupo en orden de importancia están el café, la caña de azúcar y la alfalfa.

La composición genética determina la tolerancia de las plantas y animales a rupturas bruscas como temperaturas extremas, sequías, inundaciones y plagas y enfermedades. También regula la duración de la temporada de crecimiento y producción y la respuesta a insumos como fertilizantes, agua y alimentos. La preservación de los recursos genéticos de cultivos y razas, y de sus parientes silvestres, resulta crucial para desarrollar una resistencia a rupturas bruscas, mejorando el uso eficiente de los recursos, acortando los ciclos de producción y generando mayores rendimientos (y calidad y contenido nutricional) por área de tierra. Es fundamental generar variedades y razas a medida de los ecosistemas y de las necesidades de los agricultores.

Una alternativa para esto, además de semillas mejoradas, son los bancos de semillas comunitarios: son un modelo alternativo de administración colectiva de la reserva de semillas necesaria para la siembra. Funciona con base en el sistema de préstamo y devolución. La semilla no se vende entre los agricultores miembros del Banco, sólo se establece el compromiso de reintegrar a la cosecha el doble de lo prestado; la persona que recibió el préstamo debe regresar la semilla bien seleccionada, limpia y seca. Se recomienda también guardar la semilla de reserva en cada ciclo de cultivo. Debido a que las UER de agricultura familiar no tienen acceso a las semillas mejoradas, es necesario desarrollar sistemas que les permitan producir, compartir, mejorar y preservar sus propias semillas.

FAO. Escuela de Campo para Agricultores. <http://www.fao.org/nr/land/gestion-sostenible-de-la-tierra/escuela-decampo-para-agricultores/es/>

En el subsector pecuario el valor mayor de la agricultura familiar es por bovinos, gallinas y pollos y caprinos. En el estrato de subsistencia el ingreso por gallinas y pollos sube. De los productos pesqueros, la mayor aportación a la agricultura familiar en volumen es de la tilapia, mojarra y sierra. De la silvicultura y recolección, el ingreso viene casi en su totalidad de las especias maderables y de la leña. La venta de esta última genera el 100% de las ventas del estrato de subsistencia.

4.2.3. Labores culturales.....

El uso del trabajo familiar como energía fundamental en las explotaciones familiares, también determina el tipo de herramientas que se utilizan, es decir que son frecuentemente las de tipo manual, como pueden ser la coa, el machete, la pala y el azadón, entre otras. Relacionado con esta tecnología, está el producir en muchos casos sus propios insumos agrícolas, como son las semillas y los abonos naturales, así como realizar el control de malezas y plagas de manera manual, situaciones que apoyan la sostenibilidad económica y ambiental de la agricultura familiar.

4.2.4. Tipos de riego.....

También se coincide en que las dimensiones de las unidades productivas de la agricultura familiar son en parte, pequeñas o reducidas, es decir, que dispone de superficies de cultivo menores a las que requiere una unidad de tipo empresarial, pero la dimensión en sí puede variar según las características de los terrenos, clima o **régimen de humedad** y la actividad que puede atender un núcleo familiar.

En condiciones de terrenos con lomeríos, en climas semisecos y **sin riego**, cien hectáreas podrían ser la dimensión de una explotación familiar; pero si ese número de hectáreas se ubican en áreas planas, con clima templados y con riego, la superficie rebasa con mucho la típicamente familiar, por la cantidad de trabajo que demanda su explotación.

Una mejor captación y retención de aguas (con estanques, diques, pozos, cadenas de retención, etc.) y la eficiencia en el uso de estas (sistemas de irrigación) son fundamentales para aumentar la producción y abordar la creciente irregularidad de los esquemas de precipitaciones. Actualmente se practica la irrigación en el 20% de la tierra agrícola en los países en desarrollo, pero puede generar un 130% más de rendimiento que los cultivos alimentados con el agua de lluvia. La expansión de tecnologías y métodos de manejo eficaces, especialmente los relevantes para los pequeños agricultores, resulta fundamental.

4.2.5. Nutrición vegetal.....

Relacionado con esta tecnología, está el producir en muchos casos sus propios insumos agrícolas, como son las semillas y los abonos naturales, así, situaciones que apoyan la sostenibilidad económica y ambiental de la agricultura familiar.

El manejo de la fertilidad del suelo y la materia orgánica y la mejora de la eficiencia de los entrantes de nutrientes permiten una mayor producción con un menor uso proporcional de fertilizantes.

La sustitución de fertilizantes inorgánicos con estiércol también puede reducir las emisiones y mejorar las condiciones y productividad del suelo. La reintegración del ganado con actividades de cultivo, la localización estratégica de las unidades de producción de ganadería intensiva y las técnicas mejoradas de procesamiento para reducir las pérdidas de producción también son estrategias eficaces para estimular la producción.

El uso de biofertilizantes permite optimizar la captación de nutrientes por los cultivos a un costo más bajo que los fertilizantes químicos y reduce considerablemente la contaminación de los suelos. Por las ventajas económicas y ambientales, los biofertilizantes tienen alto impacto potencial de adopción entre los productores. Esta experiencia ya fue ensayada en el ciclo primavera-verano 2008 cuando el INIFAP programó la generación de 500 mil dosis (para 500 mil hectáreas), entre micorrizas y el bioinoculante INI2079, en los Centros del Investigación Regional Centro, Golfo Centro, Noreste y Pacífico Sur.

4.2.6. Manejo de plagas y enfermedades.....

Cada vez más los agricultores familiares son proclives a incorporar otras tecnologías que les faciliten sus labores y mejoren la productividad, tanto las de origen industrial (tractores y otras herramientas; equipos de riego, agroquímicos, etc.) como las agroecológicas del tipo intensivo, siendo estas últimas las que mejor se corresponden a sus métodos tradicionales y por lo mismo, cuando las conoce, las prefiere.

Así como realizar el control de malezas y plagas de manera manual, situaciones que apoyan la sostenibilidad económica y ambiental de la agricultura familiar.

4.2.7. Cosecha y postcosecha.....

Se observa un amplio consenso en identificar como una de sus características fundamentales, la que se deriva de su propia denominación “Es la agricultura que se realiza preponderantemente con el trabajo del productor y su familia.” Esto no excluye que en determinadas actividades, como es en la cosecha, se recurra al trabajo de otras personas ajenas a la familia, ya sea remunerándolo o en reciprocidad al trabajo que el productor y su familia otorgan a otros agricultores familiares.

4.3. Sistemas de Producción Agrícola de Tecnología Moderna (De punta).

El origen de la agricultura moderna inicia para los siglos XVI y XIX, donde **los agricultores buscaron aplicar nuevas prácticas** a partir de la mecanización, cercamiento y selección artificial que impulsaron la **Revolución Industrial**.

Por lo tanto, **su evolución se da a conocer para el siglo XVII** en Inglaterra con la técnica de **rotación de cultivos**, para luego el surgimiento de las **maquinarias agrícolas** como la sembradora y otras herramientas para el **año 1789**.

Por consiguiente, **para el ciclo XIX** con la construcción del primer tractor que sustituye a los animales, **proporciona un avance en la agricultura**; para finalmente con diversas investigaciones científicas, la tecnología y otros factores recientes, **lograr una agricultura moderna hasta la actualidad**.

Es aquella práctica de cultivo agrícola, que en la actualidad **depende del uso de la ciencia, las nuevas tecnologías**, innovaciones industriales, el acceso a recursos e inversión.

Asimismo mercados, **herramientas de precisión**, técnicas, maquinarias avanzadas **u otros factores recientes** para una mayor **eficiencia**; ahorrando recursos y logrando una **mayor cantidad de producción**.

La **agricultura moderna** emplea todos los recursos que proporcionan la ciencia y la técnica; en la selección de las semillas, utilización abonos químicos y sistemas de riego, protección de los vegetales contra parásitos y plagas, y adelantándose así cada vez más en la mecanización, lo cual determina un incremento continuo del rendimiento de las tierras.

A diferencia de la **agricultura tradicional**, la **moderna** se caracteriza por incorporar la ciencia y tecnología para ser más eficiente, ahorrando recursos (tiempo y dinero) y logrando más cantidad y mayor calidad en la producción.

¿Cuáles son las características de la agricultura moderna?

-Practica la **agricultura** sostenible.

-Aprovecha el máximo rendimiento de los recursos naturales: tierra, agua y energía.

-Reduce el impacto medioambiental por el máximo aprovechamiento de los insumos: fitosanitarios y semillas.

Agricultura moderna, la clave está en la eficiencia

A diferencia de la agricultura tradicional, la moderna se caracteriza por incorporar la ciencia y tecnología para ser más eficiente, ahorrando recursos (tiempo y dinero) y logrando más cantidad y mayor calidad en la producción.

Es precisamente su alta capacidad productiva la que la define como una actividad diseñada para responder a las necesidades de los mercados y comercializar miles de toneladas a nivel interno y externo.

La aplicación de técnicas y la utilización de maquinaria hacen que se reduzca el riesgo por la dependencia de factores externos como el clima o la mano de obra. Si en la agricultura tradicional hay que dedicar largas jornadas para recoger las

cosechas, en la moderna esa labor se le puede encomendar a sistemas de precisión incorporados en las cosechadoras, que trabajan autónomamente y con una alta eficiencia. Esto se deriva en mayor producción a menor costo y en un menor tiempo. Los sistemas de riego, fertilizantes, control de plagas, monitoreo de cultivos, entre otras, son aplicaciones que hacen que la diferencia entre la agricultura tradicional y la moderna sea cada vez mayor, inclinando la balanza hacia la segunda.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

-El aumento de rendimiento de los cultivos primarios y los precios más bajos de los alimentos se deben a las nuevas tecnologías, y también las nuevas variedades de cultivos, el uso de Big Data (Los macrodatos, también llamados datos masivos, inteligencia de datos, datos a gran escala o big data es un término que hace referencia a conjuntos de datos tan grandes y complejos que precisan de aplicaciones informáticas no tradicionales de procesamiento de datos para tratarlos adecuadamente), y la **agricultura** de precisión.

-Una gran diversidad, ingresos mayores, acceso a alimentos, bajo costo, genera empleo, protección de recurso agua y reducción en la pérdida de cosechas por la destrucción del producto en su almacenamiento.

-Toda inversión realizada está técnicamente justificada y proyectada sobre una mayor productividad estimada de forma previa.

-Puede focalizarse la inversión en aquellos elementos que producen mayor rentabilidad y dejar los otros para ser contratados por servicios.

-Los insumos se gestionan de forma geolocalizada de acuerdo a su potencial productivo.

-El productor concentra sus esfuerzos solo en los aspectos que pueden estar bajo su control, mientras que deja los demás a empresas de servicios agrícolas o contratistas específicos.

-La convergencia tecnológica en el agro permite implementar campañas durante el año que optimicen el uso de la tierra.

-El impacto medioambiental se minimiza al tiempo que se favorece la sostenibilidad de la actividad productiva.

-Se implementan buenas prácticas agrícolas que favorecen la salud laboral y ambiental.

-Se prolonga la vida útil de los equipos y maquinarias por la capacitación constante de los operadores.

OBJETIVO DE LA AGRICULTURA MODERNA:

La finalidad de la **agricultura actual o reciente**, es lograr satisfacer las necesidades de los **mercados** a través de la **tecnología** y lograr conseguir mayores resultados para abastecer la **demandas de alimentos** que consume la población mundial.

Tipos de Agricultura Moderna

La principal clasificación de la agricultura moderna es la siguiente:

Agricultura moderna comercial:

Es aquella agricultura de mercado que exporta sus productos en los mercados nacionales e internacionales. Esta a su vez, se divide en agricultura especializada, mediterránea y de plantación.

Agricultura moderna convencional:

No toma en cuenta el medio ambiente, es industrial y utiliza diversos insumos externos como insecticidas, biomasa fósil, agroquímicos u otros.

Agricultura de riego:

Requiere una inversión mas alta, utiliza diversos métodos para la incorporación de agua necesaria a los cultivos.

Agricultura mecanizada:

Emplea toda la maquinaria agrícola, reduciendo la mano de obra humana y lograr mayores resultados.

Los aspectos negativos de la agricultura moderna son:

-Requiere de **alta inversión**, contaminación ambiental, deforestación, pérdida de biodiversidad, monocultivo y alta producción de energía.

-Así mismo **cultivos transgénicos**, destrucción de suelos, uso de fertilizantes y otros **impactos que agotan los recursos naturales**.

4.3.1. Preparación del terreno.....

Como hemos visto hasta el momento, **la agricultura moderna requiere manejar eficientemente un conjunto de componentes**. Para ello convergen los siguientes elementos:

-Agricultura de precisión, que tecnológicamente representa el modelo de producción agrícola exitoso en el incremento significativo de la productividad.

-Maquinaria y equipos actualizados y calibrados adecuadamente para brindar las prestaciones planificadas por los profesionales del agro.

Insumos certificados por su calidad y rendimiento, tales como: semillas, fitosanitarios y coadyuvantes.

-Tecnología digital para el agro, tales como: Apps agrícolas, programas de manejo de Big Data e interconexión de equipos.

-Tecnología satelital sincronizada con equipos como sensores agrícolas y banderilleros.

-Drones agrícolas que permiten llegar a zonas del lote de difícil acceso y sin causar daños en el cultivo para realizar labores georreferenciadas.

-Casco de realidad virtual que permiten prefigurar escenarios de rendimiento y procedimientos.

-Técnicas agrícolas actualizadas, tales como la rotación de cultivos y la siembra directa.

-El aumento de la productividad y rentabilidad del campo depende de la implementación de la agricultura moderna. De esta forma el agricultor se hace competitivo en un mercado cada vez más exigente en calidad y productividad.

-El reto de producir alimentos e insumos para la agroindustria dejó de ser una iniciativa empresarial personal. Más bien involucra un conjunto de actores agrícolas que comparten responsabilidades en el proceso dentro de la cadena agroindustrial.

-En tal sentido, este salto se da de forma exitosa con el apoyo de una empresa de servicios agrícolas. Los profesionales del agro tienen el compromiso de acompañar a los productores en su proceso de crecimiento y actualización.

La eficiencia, la producción de alto rendimiento y la conservación del medio ambiente dependen en gran medida de la tecnología moderna. Es un elemento de gran importancia. El acceso a maquinaria modernas un factor clave para el éxito de la agricultura moderna. La maquinaria agrícola moderna desempeña diferentes roles en diferentes etapas de los cultivos, que resultarán potencialmente en una mejor producción. Actividades como la siembra, la labranza, la aplicación de fertilizantes y los procesos de control de plagas dependen en gran medida de la maquinaria moderna.

4.3.2. Siembra.....

Semillas de Alto Rendimiento

Las semillas de alto rendimiento tienen características que las hacen únicas y son capaces de aprovechar al máximo el agua de riego y los nutrientes. La cantidad y calidad del rendimiento obtenido son superiores en comparación con las semillas tradicionales. Sin embargo, estas semillas son delicadas, lo que implica que se debe tener especial cuidado para que la producción no se reduzca.

4.3.3. Labores culturales.....

La rotación de diferentes tipos de cultivos en la misma tierra le da al suelo margen para recuperar los nutrientes que fueron consumidos por el cultivo anterior. Esta técnica es una de las poderosas herramientas naturales de la agricultura moderna, erradica los efectos que puede tener cultivar el mismo cultivo año tras año. Otro beneficio importante es que controla de forma biológica las plagas y que repone, de forma natural, los nutrientes del suelo para la siguiente temporada.

4.3.4. Tipos de riego.....

El agua es esencial para que los cultivos crezcan. Es la sangre de la vida agrícola. El desarrollo del patrón de cultivo, la combinación de cultivos y la extensión del tamaño de la zona a sembrar dependen del agua. El riego apropiado y oportuno en la granja es crítico para obtener mejores rendimientos. Por lo tanto, sin medidas de riego adecuadas, no es posible plantar semillas de alto rendimiento y realizar una fertilización adecuada.

4.3.5. Nutrición vegetal.....

Los fertilizantes son un ingrediente importante en cualquier empresa agrícola moderna. Facilitan una mayor producción en cultivos de semillas de alto rendimiento. Si se utilizan biofertilizantes es aún mejor, porque son sostenibles y respetan más el medio ambiente.

4.3.6. Manejo de plagas y enfermedades.....

Las sustancias químicas que se utilizan para controlar las plagas que atacan a los cultivos son una práctica agrícola indispensable. Sin embargo, muchas de ellas contaminan las plantas y pueden causar problemas de salud. En la agricultura moderna, los productores están adoptando una gestión integrada de plagas como

la alternativa sostenible a los pesticidas. Este sistema IPM (por sus siglas en inglés) causa menos daños al medio ambiente. Un buen ejemplo es sembrar cultivos resistentes a plagas, para que el uso de plaguicidas químicos sea el último recurso.

La eficiencia, la producción de alto rendimiento y la conservación del medio ambiente dependen en gran medida de la tecnología moderna. Es un elemento de gran importancia. El acceso a maquinaria moderna es un factor clave para el éxito de la agricultura moderna. La maquinaria agrícola moderna desempeña diferentes roles en diferentes etapas de los cultivos, que resultarán potencialmente en una mejor producción. Actividades como la siembra, la labranza, la aplicación de fertilizantes y los procesos de control de plagas dependen en gran medida de la maquinaria moderna.

4.3.7. Cosecha y postcosecha.....

La tecnología moderna ha sido capaz de responder a la creciente demanda de alimentos por parte de la población mundial. El aumento de rendimiento de los cultivos primarios y los precios más bajos de los alimentos se deben a las nuevas tecnologías, y también las nuevas variedades de cultivos, el uso de Big Data y la agricultura de precisión.

Ejemplos de Agricultura Moderna

- Drones y Robots.
- Análisis de la información de precisión.
- Sistema de navegación GPS.
- Aplicaciones Móviles.
- Técnica laser.
- Big Data.
- Tractor, sembradora, cosechadora, cultivador, motocultor, fumigadora y muchas otras máquinas agrícolas.

-Los beneficios de la agricultura moderna, radica en su alta productividad para satisfacer el mercado, la demanda de la población, el crecimiento económico y **garantizar la seguridad alimentaria**.

-Asimismo, una producción simplificada, **eficiente en función de los costos**, mayor rentabilidad, mayores rendimientos, mejora de procedimientos agrícolas, **erradicación del hambre y la pobreza**.

-Definitivamente, **la ciencia y la tecnología** han jugado un papel muy importante en el **aumento de la producción agrícola** y el desarrollo económico. Pero sobre todo, deben ser la base para promover, lograr o garantizar **una agricultura sostenible en pro del medio ambiente y una mejor calidad de vida**.

Resumen de la Agricultura Moderna.

-En conclusión, **la agricultura moderna, actual o reciente** se caracteriza por una mayor productividad, **industrialización**, investigación científica y **uso de la tecnología**. Así como mecanización, sustitución de mano de obra humana, **parte**

del mercado internacional, fertilizantes, la contaminación de los recursos naturales y **otros impactos ambientales**.

-En sí, esta debe estar obligada a poner en **prácticas estrategias y técnicas** que permitan a los **agricultores** a mejorar sus ingresos, evitar pérdidas y una **producción óptima o sostenible**.

4.4. Sistemas de Producción Agrícola de Tecnología Intensiva (Agricultura protegida).....

INTRODUCCIÓN E IMPORTANCIA.

-Dentro del amplio sector de la agricultura existen diferentes sistemas de producción. Son modelos distintos de explotar las propiedades del campo para conseguir una mayor recompensa. Una de estas formas de cultivo del campo se le conoce como agricultura intensiva.

-Un método de producción agrícola cuyo objetivo es sacar el máximo rendimiento de una parcela determinada en el menor tiempo posible poniendo todo el instrumental a trabajar para ello.

¿QUÉ ES?: ES UN MÉTODO DE PRODUCCIÓN EN EL CUAL, SE HACE USO INTENSIVO DE LOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN COMO LA SIEMBRA.

Esta actividad agraria intensiva se ha usado a lo largo de muchos años, y se sigue realizando. Un ejemplo claro son los invernaderos. Es una alternativa que se ha ido reutilizando dada la gran demanda actual de alimentos que existe a nivel mundial.

¿Cómo llevar a cabo la agricultura intensiva?

-Para llevar a cabo este tipo de agricultura intensiva se necesitan una inversión interesante a tener en cuenta. Pese a que son espacios más reducidos que un cultivo a gran escala, la intensidad con la se explotan estos terrenos de menor alcance requiere de un trabajo e inversión para conseguir una recogida exitosa.

-El uso intensivo de la tierra, normalmente en dos períodos de cultivo que van de primavera a verano y de otoño a invierno requiere del uso de todo el **potencial en maquinaria, sembradoras de calidad, regadíos e incluso de fertilizantes y químicos**. Además, para conseguir buenos resultados es necesario que la tierra sea productiva, que se cultive un único tipo de producto, que el suelo sea rico en nutrientes, que se usen fitosanitarios y que haya el sistema de regadío y de luz necesario. Es un sistema aún vigente y que se desarrolla hoy en día.

¿CUÁLES SON SUS CARACTERÍSTICAS?

- 1.- ALTA PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA.
- 2.- UTILIZACIÓN DE UN ÚNICO TIPO DE SEMILLAS PARA EL CULTIVO.
- 3.- LOCALIZACIÓN EN LLANURAS CON SUELOS RICOS EN NUTRIENTES.
- 4.- UTILIZACIÓN DE MUCHA MANO DE OBRA HUMANA.
- 5.- GASTO DE ENORMES CANTIDADES DE ENERGÍA.

VENTAJAS.

A).- PERMITE INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA, ASEGURNADO AL MISMO TIEMPO UNA FUENTE ESTABLE DE ALIMENTOS, AL RITMO DEL INCREMENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL Y DECRECE LA SUPERFICIE NECESARIA.

-El mayor rendimiento obtenido cuando se cosecha en territorios pequeños.

-Aporta beneficios económicos a los propietarios de las tierras y proporciona alimentos a la población.

-Satisface plenamente la demanda del mercado, incluso en zonas densamente habitadas.

DESVENTAJAS.

Al no tener en cuenta conceptos sostenibilidad ni contribuir a la protección de la naturaleza, la agricultura intensiva puede ocasionar problemas al medio ambiente tales como:

-Deforestación.- Se talan bosques para obtener nuevas zonas fértiles y productivas, este tipo de agricultura es culpable del 80% de la deforestación mundial.

-Resistencia de plagas al control químico.- El uso regular de plaguicidas y herbicidas en la agricultura intensiva fuerza a recalcular la cantidad necesaria cuando la cantidad estándar se vuelve menos efectiva o, incluso, totalmente ineficaz. Como resultado, los parásitos se hacen más fuertes y pueden reproducirse de forma descontrolada.

-Degradación del Suelo.

“Exprimir” los campos al máximo provoca el agotamiento y la erosión del suelo. Las prácticas de agricultura intensiva debilitan la tierra, ya que interfieren significativamente en los procesos naturales del suelo. En concreto, los plaguicidas químicos destruyen los microorganismos que habitan en ella y que garantizan el compostaje y la correcta incorporación de la materia orgánica.

-Impacto en el Hábitat Natural.

La necesidad de buscar nuevos terrenos para satisfacer las necesidades de la agricultura intensiva afecta a la fauna y flora silvestres, reduciendo el tamaño de su lugar de vida tradicional.

-Contaminación del Agua.

Las fuertes escorrentías químicas de los campos debido a la agricultura intensiva penetran en las masas de agua, envenenando a los organismos acuáticos. La deforestación y el corte de franjas de protección para fortificar las riberas de los ríos provocan inundaciones y sedimentación.

-Cambio Climático.

La práctica de agricultura intensiva tiene un gran impacto ambiental y es uno de los principales impulsores del cambio climático global, acelerando la erosión del suelo y la contaminación del medio ambiente en general debido a la inadecuada captura de carbono, las emisiones de combustibles fósiles y el enfoque explotador en el uso de la tierra y el agua.

-Impacto en la Salud Humana.

Las grandes cantidades de sustancias químicas en las plantas consumidas pueden inducir problemas en el cuerpo humano, incluso anomalías congénitas.

También hay **desventajas económicas y sociales**. La agricultura intensiva moderna emplea una gran cantidad de máquinas y tecnología de tratamiento del campo y menos mano de obra humana en comparación con las prácticas ecológicas con mucho trabajo manual. El resultado es un bajo nivel de empleo y compromiso de los recursos humanos.

En cuanto al aspecto económico, los bajos precios de la agricultura intensiva tradicional hacen la competencia a los productos de agricultura ecológica, más caros, aunque de mayor calidad.

4.4.1. Acondicionamiento de instalaciones.....

Las estructuras más utilizadas de la agricultura protegida son los invernaderos, malla sombra, túneles altos y bajos.

Estas instalaciones pueden ser muy diversas, ya que deben considerar la mayor o menor capacidad de control ambiental. La clasificación puede ser la siguiente:

Microtúnel: Se trata de una hilera de arcos entre los cuales se tiende una malla que protegerá los cultivos.

Macrotúnel: Son túneles altos, generalmente contruidos con arcos de bambú, tubos de PVC o hierro galvanizado y cubiertos con una o más capas de plástico de tipo invernadero.

Mallas sombra, mallas antiinsectos, mallas antipájaros: Entre otras protecciones, con el objetivo de disminuir la incidencia de los rayos solares y moderar la temperatura en noches frías.

Invernaderos: Son estructuras herméticamente cerradas con materiales transparentes, con suficiente capacidad de altura y ancho para permitir el cultivo de especies de altura diversa, incluso árboles frutales.

Con la aplicación de este sistema especializado los productores logran productos de excelente calidad, en cualquier época del año, sin daños por factores climáticos y mucho menos por plagas y enfermedades.

4.4.2. Producción de plántula.....

La demanda de hortalizas en los diversos mercados exige la producción sostenida de productos frescos de alta calidad. Para poder cumplir con la demanda y exigencia del mercado los productores orientan la producción de plántula a una forma escalonada, adoptando técnicas en el manejo de la nutrición, el control de plagas y enfermedades, manejo de los sustratos y el riego que puedan ayudar al fortalecimiento de este modo de producir se recomienda la producción de plántulas sanas y vigorosas en invernadero, por las siguientes razones:

-Con el manejo de plántulas en invernadero se mejora el establecimiento del cultivo, reduciendo el estrés después del trasplante y bajando la mortalidad hasta en un 90%, en comparación con el uso de plántulas a raíz desnuda.

-El trasplante de plántulas uniformes produce un crecimiento similar de las plantas en el campo, resultando en una cosecha de productos con el mismo estándar de calidad.

-Se reducen los costos de mano de obra en el campo.

-Hay una menor exposición a plagas y enfermedades, debido a que se reduce el tiempo de crecimiento en el campo.

-Hay un mayor aprovechamiento de las semillas.

-El cultivo le lleva ventajas en el crecimiento a las malezas, reduciendo su incidencia luego del trasplante.

-Se tiene un potencial como negocio mediante la venta de plántulas a otros productores locales.

-Producir plántulas de calidad implica invertir en invernaderos, para poder reducir los efectos dañinos del clima y evitar el ingreso de plagas y enfermedades.

-Dependiendo de la escala de producción y de la capacidad económica, hay varias opciones de infraestructura para construir invernaderos, desde las más tecnificadas, hasta aquellas estructuras con bases de tubo y velo agrícola.

-En todos los tipos de invernadero, es importante seguir los pasos y recomendaciones para producir plántulas vigorosas y sanas.

-Igualmente, es importante conocer la demanda de plántulas en la zona y su tendencia, asimismo, identificar posibles competidores. Basándose en esta información, estimar el tamaño del invernadero y el número de bandejas requeridas.

<https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/produccion-de-plantulas-en-invernadero>

4.4.3. Trasplante.....

Claves para la producción de trasplantes exitosos:

Si bien son muchos los factores que influyen en este proceso resulta difícil poder abarcarlos todos en un solo artículo, sin embargo hay ciertas claves que son constantes en todos los procesos y que si son bien atendidas nos ayudarán a minimizar los riesgos y maximizar el potencial de nuestros trasplantes. **El contar con una buena semilla y el sustrato adecuado, un invernadero con altas medidas de sanidad, condiciones adecuadas de humedad relativa, temperatura e iluminación y programas apropiados de nutrición y prevención de plagas y enfermedades nos pondrán ciertamente en este camino.**

Objetivo número 1 de producir trasplantes: Producir el mejor sistema radicular en la plántula para elevar su potencial de rendimiento y productividad.

-Sanidad del invernadero.- Esta es la clave principal para la sana producción de trasplantes. Se debe de contar con protocolos de sanidad estrictos y un buen entrenamiento del personal para que dichos protocolos sean ejercidos. **El invernadero de producción de trasplantes debe de estar libre de suciedad, tierra, plantas y cualquier tipo de desecho orgánico que pueda acarrear plagas o enfermedades.** Los pisos, bancas y cualquier herramienta que vaya a ser utilizada en el invernadero deben de estar desinfectadas previamente. Hay varios desinfectantes en el mercado, y es muy importante utilizar productos especializados para la producción hortícola y no cualquier desinfectante y seguir estrictamente la forma de uso. Existen grandes diferencias entre los desinfectantes y no prestar atención puede resultar en una producción vulnerable a enfermedades. Los protocolos de sanidad establecidos deben de incluir medidas específicas para el personal que entra y sale del invernadero como una propia desinfección de las manos y los zapatos cada vez que se ingrese al invernadero.

-Charolas (bandejas) y cultivo.- Las charolas para trasplantes deben de estar previamente desinfectadas con productos especializados antes de ser utilizadas

cada vez para evitar la transmisión de enfermedades. Estas charolas (bandejas) varían en tamaños de las cavidades y número de cavidades. Las más comúnmente utilizadas en la producción hortícola van de 50 a 256 cavidades. El seleccionar el tamaño de la charola (bandeja) apropiadamente es importante ya que determinará el tamaño del trasplante. **El tamaño de las cavidades en las charolas (bandejas) de menor número es más grande y por lo tanto podrá contener más sustrato y retener más nutrientes, pero tendrá la desventaja de producir un menor número de trasplantes por unidad de área.** La selección del tamaño de las charolas (bandejas) dependerá del cultivo, tiempo de crecimiento del trasplante y del espacio en el invernadero. Las charolas (bandejas) con cavidades más grandes son generalmente utilizadas para trasplantes de ciclos más largos y con un sistema radicular más grande. Para trasplantes con un ciclo de crecimiento más corto como los vegetales de hojas, se utilizan cavidades más pequeñas ya que sus raíces generalmente no llenan la cavidad. El tamaño de la cavidad también puede impactar la transmisión de enfermedades, ya que al estar más juntos los trasplantes incrementan la humedad relativa y esto propicia un ambiente para el crecimiento de bacteria y hongos.

-Sustrato.- Este insumo será clave para el éxito del trasplante y por ende la productividad y calidad del cultivo. El mejor sustrato para la producción de trasplantes debe de tener buena capacidad de retención de humedad pero no en exceso, buena retención de nutrientes y buena ventilación. En este insumo no se debe de escatimar, ya que el no elegir el sustrato adecuado o la mezcla adecuada puede causar pérdidas catastróficas. **Existe una selección muy amplia de sustratos y muchos de ellos contienen turba de esfagno así como perlita y vermiculita lo cual permite la ventilación, retención de humedad y temperatura adecuadas.** En uno de nuestros próximos artículos cubriremos en detalle cuál es el sustrato adecuado para su cultivo.

4.4.4. Fertiriego.....

Las plántulas se deben de comenzar a fertilizar una vez que hayan emergido – aproximadamente 2 o 3 semanas de que hayan sido sembradas. En ocasiones las mezclas de sustratos ya contienen ciertos nutrientes que le ayudarán a la plántula a desarrollarse mejor. También existen tecnologías de semilla como los revestimientos, que ponen los nutrientes disponibles desde el inicio del proceso de germinación. Para un cultivo como el tomate en particular es recomendado comenzar la fertilización 3 semanas después de ser sembrado, aplicando 150 partes por millón de nitrógeno de 2 a 3 veces por semana durante la 3ª semana; aumentar la fertilización a 200 partes por millón de 2 a 3 veces por semana en la semana 4 y reducirla nuevamente a 150 partes por millón en la semana 5. En la semana posterior los trasplantes estarán casi listos para ser trasladados.

Es fundamental regar con abundante agua luego de la siembra, para que las semillas comiencen su proceso de germinación. Se utilizan aspersores manuales o automatizados, para humedecer bien el sustrato. Otra manera de regar es colocando las bandejas en recipientes con agua para que esta ingrese por los orificios debajo de las bandejas (drenajes). Mantener la humedad constante es

de suma importancia; para eso se recomienda hacer riegos cortos y frecuentes para lograrlo.

4.4.5. Control ambiental.....

Ventilación y temperatura.- El invernadero debe contar con una ventilación adecuada, circulación de aire y un sistema de control de temperatura. La humedad debe de ser relativamente alta en la 1ª y 2ª etapa de producción del trasplante y reducirla gradualmente durante el desarrollo en la 3ª y 4ª etapa. Una humedad relativamente alta disminuye la resequedad, lo cual es necesario en las primeras etapas; mientras que una **baja** humedad y buena ventilación en los trasplantes en las etapas posteriores disminuye de manera considerable el desarrollo de enfermedades y hongos. **La temperatura es crítica para controlar la germinación de la semilla, y una buena iluminación influirá en los atributos cualitativos de la planta y el enraizamiento.** La temperatura ideal para la germinación de la mayoría de los vegetales está en el rango de 21 a 23 °C; mientras que para otros cultivos tolerantes a más bajas temperaturas como las brassicas y lechugas se debe de mantener la temperatura en un rango de 16 a 18 °C. El mantener el nivel de temperatura de manera constante es primordial para el desarrollo de la planta y una producción uniforme de trasplantes.

4.4.6. Labores culturales.....

Al igual que el sustrato, la calidad de la semilla es crucial para el éxito del trasplante y la producción del cultivo. Sugerimos comprar su semilla con distribuidores de alta reputación. La semilla de calidad tiene mayores porcentajes de germinación a comparación de la semilla vieja, la cual en ocasiones trae enfermedades y menor vigor; esto nos conducirá a la pérdida de uniformidad, productividad y ganancias. Existen también tratamientos de semilla para incrementar su vigor y uniformidad y revestimientos con nutrientes así como biopesticidas que incrementan en gran manera el éxito del trasplante.

Antes de llenar las charolas (bandejas) es recomendable humedecer el sustrato ligeramente, de esta manera al irrigar todas las cavidades quedarán llenas a un mismo nivel. Las charolas (bandejas) se deben de llenar sin exceder su altura. Se deben de hacer perforaciones en el centro a no más de 1.5 cm de profundidad y colocar el número de semillas deseadas en cada perforación. **Se recomienda utilizar vermiculita al momento de tapar las perforaciones, ya que esta tiene una mayor retención de humedad y esto ayudará a la germinación de la semilla; también se puede utilizar el mismo sustrato.**

4.4.7. Nutrición vegetal.....

Las plántulas se deben de comenzar a fertilizar una vez que hayan emergido – aproximadamente 2 o 3 semanas de que hayan sido sembradas. En ocasiones las mezclas de sustratos ya contienen ciertos nutrientes que le ayudarán a la plántula a desarrollarse mejor. También existen tecnologías de semilla como los revestimientos, que ponen los nutrientes disponibles desde el inicio del proceso de

germinación. Para un cultivo como el tomate en particular es recomendado comenzar la fertilización 3 semanas después de ser sembrado, aplicando 150 partes por millón de nitrógeno de 2 a 3 veces por semana durante la 3ª semana; aumentar la fertilización a 200 partes por millón de 2 a 3 veces por semana en la semana 4 y reducirla nuevamente a 150 partes por millón en la semana 5. En la semana posterior los trasplantes estarán casi listos para ser trasladados.

Por último, debemos poner particular atención a la temperatura y humedad relativa a la hora del trasplante, ya que una baja humedad relativa y alta temperatura pondrán a la plántula en estrés constante. Es recomendado que el suelo o sustrato en donde se va a trasplantar este relativamente húmedo y que contenga cierta cantidad de nutrientes para ayudar a la plántula a aliviar el estrés.

4.4.8. Manejo fitosanitarios.....

Esta es la clave principal para la sana producción de trasplantes. Se debe de contar con protocolos de sanidad estrictos y un buen entrenamiento del personal para que dichos protocolos sean ejercidos. **El invernadero de producción de trasplantes debe de estar libre de suciedad, tierra, plantas y cualquier tipo de desecho orgánico que pueda acarrear plagas o enfermedades.** Los pisos, bancas y cualquier herramienta que vaya a ser utilizada en el invernadero deben de estar desinfectadas previamente. Hay varios desinfectantes en el mercado, y es muy importante utilizar productos especializados para la producción hortícola y no cualquier desinfectantes y seguir estrictamente la forma de uso. Existen grandes diferencias entre los desinfectantes y no prestar atención puede resultar en una producción vulnerable a enfermedades. Los protocolos de sanidad establecidos deben de incluir medidas específicas para el personal que entra y sale del invernadero como una propia desinfección de las manos y los zapatos cada vez que se ingrese al invernadero.

4.4.9. Cosecha y postcosecha.....

La importancia de **la cosecha y transporte** de los frutos hasta el empaque es generalmente subestimada. Sin embargo, el esfuerzo y costo para obtener una fruta de calidad puede perderse en gran medida, si esas operaciones se llevan a cabo de manera inadecuada.

La cosecha es definida como la operación de separación del fruto del pedúnculo, que lo soporta o lo mantiene unido al árbol.

A diferencia de otras tareas que han sido mecanizadas, la cosecha para consumo de frutos frescos se realiza en forma manual. El desprendimiento del fruto puede efectuarse por tirón o mediante el empleo de alicates. Cuando se hace por tirón, los frutos son tomados por el cosechador, realizando a un mismo tiempo movimientos de torsión y tracción.

Toda la operación de cosecha incluye otras tareas, como el movimiento de ubicación en el canasto de cosecha, que se completa con el volcado en los cajones

o bins. El volcado debe hacerse con cuidado, para evitar daños innecesarios en la fruta.

Se debe evitar la cosecha de frutos húmedos por rocío; este fenómeno está indicando la saturación de humedad ambiente, situación en la que los frutos se hallan turgentes, por lo que la presión de la mano del cosechador causa la ruptura de las glándulas y la salida del aceite esencial; éste produce quemaduras o manchas en la piel, daño conocido como oleocelosis, que deprecia la calidad y además constituye un medio de cultivo ideal para el desarrollo de los hongos causantes de mohos, *Penicillium* spp.

La **post-cosecha** se refiere a todas las actividades que se realizan entre la **cosecha** y el consumo de los productos del huerto. Aunque lo ideal es **cosechar** y consumir de inmediato, esto no siempre es posible. Por ello, es importante aprender a almacenar y conservar alimentos.

Usa intensivamente la tierra porque la cultiva dos veces al **año**: en primavera-verano y en otoño-invierno, y como emplea fertilizantes y pesticidas químicos, así como maquinaria y sistemas de riego, necesita de menos tierra para **producir** una misma cantidad de alimento que el obtenido en la **agricultura extensiva**.

Las principales prácticas para reducir las pérdidas poscosecha son las siguientes (Naranjo et al., 2002):

- Usar variedades resistentes al ataque de plagas y enfermedades.
- Realizar una **cosecha** cuidadosa.
- **Cosechar** tubérculos maduros.
- Mejorar las **técnicas** de manipulación, clasificación y selección de tubérculos.

La **postcosecha de fruta** y verdura es una ciencia creada con el propósito de: Reducir los niveles de pérdida de peso de la **fruta** y verdura una vez cosechados. Mantener la calidad de la **fruta** y verdura del campo a la mesa del consumidor final.

En el comercio de frutos cítricos, al igual que en otros productos frutihortícolas, es de especial interés la presentación de los mismos en lotes de características homogéneas, siguiendo criterios cualitativos que faciliten y garanticen las operaciones comerciales. Para ello, los países productores y principalmente exportadores han establecido normas de clasificación de los frutos en categorías de calidad.

En las normas de calidad se establecen las características mínimas que deben presentar los frutos en su aspecto exterior. Estos deben ser sanos, enteros, limpios, exentos de daños, de manchas, de humedad exterior anormal, de olor y/o sabor extraño. Por otra parte, deben contener un porcentaje mínimo de jugo en relación al peso total del fruto, coloración varietal característica y uniformidad de tamaño, y

cumplir con disposiciones relativas a la presentación, homogeneidad y acondicionamiento.

Estas operaciones se realizan en forma mecánica y/o manual en instalaciones especializadas denominadas galpones de empaque. Las construcciones deben ser amplias, ventiladas, con adecuada distribución de la maquinaria que compone la línea de empaque, de manera que permita su limpieza y la circulación interna.

Según las consideraciones hechas hasta ahora, el trabajo del empaque no es hacer la calidad de la fruta: ésta se hace en el campo y se inicia en la adecuada elección de la combinación copa/portainjerto, de acuerdo a la características suelo/clima de la región; continua luego con un adecuado manejo de la quinta, en lo relacionado a la cantidad y oportunidad de las fertilizaciones, riego y control de plagas y enfermedades, entre otros aspectos.

(BIBLIOGRAFIA

- IASCAV, SAGyP. 1993. Reglamentaciones de Frutas Frescas Cítricas para el Mercado Interno y la Exportación. Bs. As.).

4.5. Agricultura orgánica.....

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. La agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos. En Centroamérica se está produciendo una gran variedad de productos agrícolas orgánicos para exportación.

¿Cuáles son los principales requisitos?

Existen requisitos específicos para certificar la producción orgánica de la mayoría de los cultivos, animales, cría de peces, cría de abejas, actividades forestales y cosecha de productos silvestres. Las reglas para la producción orgánica contienen requisitos relacionados con el período de transición de la finca (tiempo que la finca debe utilizar métodos de producción orgánicos antes de que pueda certificarse; que es generalmente de 2 a 3 años). Entre los requisitos están la selección de semillas y materiales vegetales; el método de mejoramiento de las plantas; el mantenimiento de la fertilidad del suelo empleado y el reciclaje de materias orgánicas; el método de labranza; la conservación del agua; y el control de plagas, enfermedades y malezas. Además, se han establecido criterios sobre el uso de fertilizantes orgánicos e insumos para el control de plagas y enfermedades. Con respecto a la producción de animales, normalmente hay requisitos sobre la sanidad de los animales, su alimentación, reproducción, condiciones de vida, transporte y procedimientos para sacrificarlos.

¿Cuáles son las principales ventajas y limitaciones?

Los productores se cambian a la agricultura orgánica por varios motivos. Algunos consideran que el uso de agroquímicos sintéticos es malo para su salud y para el medio ambiente, otros se sienten atraídos por los precios más altos y el rápido crecimiento del mercado, para muchos productos orgánicos, en los últimos años. La agricultura orgánica puede representar una oportunidad interesante para muchos productores centroamericanos y puede convertirse en una herramienta importante para mejorar su calidad de vida y sus ingresos.

El cambio a la agricultura orgánica puede ser más fácil y más rentable para algunos productores, dependiendo de algunos factores tales como, por ejemplo, si el agricultor utiliza agroquímicos sintéticos de forma intensiva o no, si tiene acceso a mano de obra (la producción orgánica suele requerir más mano de obra), si tiene acceso a fertilizantes orgánicos y a otros insumos permitidos, y si es propietario de su tierra, etc.

En un principio, la agricultura orgánica le interesaba sobre todo a los pequeños productores, hombres y mujeres, pero con el crecimiento del mercado, algunos grandes productores han empezado a producir de manera orgánica. Esto ha creado una mayor presión competitiva sobre los precios y la calidad de los productos.

Existen limitaciones técnicas con algunos productos orgánicos en algunas situaciones donde todavía no hay buenas alternativas por el uso de agroquímicos. La mayoría de los productos orgánicos reciben un precio más alto en comparación con los productos convencionales. **Sin embargo, aunque es difícil generalizar, se espera que en un futuro esta diferencia de precio se reduzca debido a un aumento en la producción orgánica de algunos productos, con lo que se podrá satisfacer la demanda del mercado.** Por otro lado, si bien existe el riesgo de que disminuya el sobreprecio que reciben los productos orgánicos y que, en algunos casos, incluso desaparezca, los productos orgánicos certificados son bien reconocidos en la mayoría de los mercados y, como tales, pueden ser preferidos sobre los productos convencionales.

La Agricultura Orgánica, no es una agricultura de recetas, sino más bien una agricultura que se desarrolla a partir de un entendimiento cabal entre el Ser Humano y la naturaleza, aparece como una alternativa a la agricultura convencional (a base de agroquímicos) y su propuesta tecnológica la puedo resumir en tres momentos (1º. Y 2º. FAZ-UJED. 2000).

4.5.1. Preparación del terreno.....

Los crecientes niveles de deterioro de los ecosistemas han obligado a la sociedad a buscar alternativas de producción más amigables con el medioambiente. La producción silvoagropecuaria, no ajena a este problema global, ha generado alternativas sustentables y ecológicas, destacando la Agricultura Orgánica con un creciente desarrollo, tanto en el ámbito nacional como mundial.

Entre los elementos en los cuales se basa la Agricultura Orgánica destacan:

1. Realizar prácticas silvoagropecuarias que no deterioren los recursos productivos y que restablezcan los equilibrios naturales.
2. Favorecer la fertilidad del suelo, desde el punto de vista químico, físico y biológico;
3. Conservar o aumentar la materia orgánica del suelo, reciclando los restos de cosecha, poda, estiércol y guano de animales, entre otras prácticas, a través de distintos sistemas de incorporación al suelo.
4. Potenciar la biodiversidad espacial y temporal de los predios con prácticas tales como cultivos asociados, rotación de cultivos y sistemas silvopastorales.
5. Eliminar el uso de insumos de origen químico sintético que dañen el medio ambiente o afecten la salud humana.
6. Propender a un balance armonioso entre la producción de cultivos y la producción animal.
7. Proveer las condiciones adecuadas que permitan a los animales mantener una buena conformación física y expresar los aspectos básicos de su comportamiento innato.
8. Uso de la labranza mínima y/o cero.

4.5.2. Preparación de abonos orgánicos.....

Introducción:

El suelo contiene elementos cuyo ciclo es totalmente biológico, como son el nitrógeno (N) y el azufre (S), los cuales mediante la aplicación de estiércol incrementan su disponibilidad a formas inorgánicas y aprovechables para la planta y a los microorganismos del suelo.

Cuando se aplican abonos orgánicos al suelo y específicamente estiércol de ganado bovino, primeramente es importante tener en mente un balance sobre las entradas y salidas en una unidad animal (vaca en producción) de materia seca (M.S.) y algunos nutrimentos importantes en el desarrollo de los cultivos como son; el nitrógeno y el fósforo (P). Para éste caso se presenta un ejemplo en la figura 1, sobre la cantidad de materia seca diaria que consume un animal en producción, así como su respectiva cantidad de nitrógeno y fósforo, posteriormente lo que se desecha en forma de estiércol húmedo, orina, M.S., N y P ; así como, la cantidad de leche producida y su concentración de N-P.

De los 18 a 25 kg que se consumen de M.S. diaria se producen de 34 a 57 kg de estiércol húmedo, de 7 a 10 kg de M.S., de 0.27 a 0.46 kg de N y 0.05 a 0.07 kg de P.

Estas entradas y salidas permiten calcular y llevar acabo un balance de lo que realmente está quedando de estiércol por un animal en producción (VANHORN, et al. 1998.).

Lo anterior resalta la importancia y/o necesidad de llevar acabo un balance salino, calidad del suelo, etc, en los predios donde se aplica estiércol, desde luego dosificando y manejando adecuadamente este desecho animal no solo en la laguna sino a nivel país. Debido a que el estiércol presenta una alta capacidad de intercambio catiónico, a medida que se va descomponiendo o biodegradando en el suelo se van liberando iones los cuales afectan su fertilidad natural (calidad), pero también afectan el grado de salinidad y sodicidad. Esto puede repercutir en una desventaja y puede llegar a tener efectos directos en la calidad del suelo, los cuales repercuten en un decremento en la producción y productividad de los cultivos que ahí se siembren.

Aplicación y almacenamiento del estiércol.

El estiércol se puede manipular de diferentes maneras; ya sea aplicarlo directamente al suelo o almacenarlo para su utilización posterior.

Básicamente existen dos formas de aplicación del estiércol; forma directa y el uso de espolvoreadoras. En forma directa es la más común utilizada con una distribución no uniforme en el terreno y con manchones muy marcados de altas cantidades de estiércol, lo que repercutirá a futuro con una distribución no uniforme de nutrimentos y desde luego se afecta la producción de cultivos que en esas áreas se siembren. El uso de espolvoreadoras, las cuales por su costo principalmente, su utilización es menos común, sin embargo estas permiten distribuir el estiércol de una manera más homogénea.

Descomposición y/o biodegradación del estiércol.

Algunas de las estructuras orgánicas con diferentes grados de biodegradación del estiércol son: La celulosa, hemicelulosa, almidón, chitina, lignina, etc. Las cuales por la acción de la actividad enzimática, son biodegradadas de grandes polímeros a simples monómeros, liberándose también iones. Ambos subproductos llegan a ser aprovechados por las plantas así como por los propios microorganismos otra vez.

Dada la variación climática de cada región, la complejidad y heterogeneidad del suelo, principalmente en cuanto a sus horizontes, características físicas, químicas y biológicas. (Lo cual repercute en el grado de descomposición de la materia orgánica del suelo por localidad); se debe buscar las dosis más adecuadas de cualquier producto orgánico que se aplique al suelo a nivel in-situ o a nivel regional, ya que esta es determinante en la producción agrícola, protección y/o posible contaminación del medio ambiente, etc. Lógicamente para encontrar la dosis más adecuada de estiércol en este caso para la región lagunera, es extremadamente importante llevar a cabo investigación a largo plazo, utilizando diferentes cantidades por unidad de superficie, dado los diferentes tipos de suelo que existen (Figura 8), así como las necesidades nutricionales de los diferentes cultivos y todavía más aún la variabilidad y complejidad de un mismo tipo de suelo en un sitio reducido (por ejemplo 5 has). Además no todo el estiércol aplicado en un año se biodegrada en ese periodo, principalmente debido a la resistencia de algunos materiales como la lignina al proceso de biodegradación, ya que estos resisten la actividad enzimática de algunos microorganismos como las bacterias y los actinomicetos. Por lo que no es posible en un corto plazo dosificar el estiércol (Paull and Clark, 1989; Salazar et al. 1998 a, Salazar et al. 1998 b).

Almacenamiento del estiércol:

El estiércol se puede almacenar en estructuras llamadas estercoleros, los cuales los protegen del proceso de transformación y a la vez permiten la utilización integral del mismo, ya que otras formas de manejo como el redileo, en fresco, en capa delgada y el establo libre no protegen el estiércol de los elementos climáticos. Cuatro tipos de estercoleros serán descritas en esta publicación los cuales son los siguientes:

Estercolero tipo I.

Inclinados hacia una canaleta conectada con una forma receptora de la fracción líquida del estiércol, bardas a los lados y al fondo, un techo y canales exteriores para impedir la penetración de agua de lluvia. Los muros tendrán una altura de 80 cm, el piso tendrá una pendiente de 4% mientras que la canaleta tendrá un 5%, la fosa es un cubo de 80 cm de lado, las columnas se colocarán cada 3 m a ambos lados y tendrán 2.5 m y 2.2 m para que al colocar el techo haya suficiente corriente; para el armazón del techo se colocaran vigas a lo larga del estercolero apoyadas en las columnas y perpendiculares a ellas largueros cada 2 m; sobre los largueros se pondrán cintas de madera de 50 cm paralelas a las vigas y sobre las cintas el material que cubrirá el estercolero (paja, lamina, teja, etc). Con esto se protege al estiércol de la variación climática, principalmente la lluvia.

Estercolero tipo II.

Consiste en una superficie plana de preferencia impermeable en la cual se deposita el estiércol, el cual se maneja mecánica o manualmente, volteándose y formando pilas para favorecer su fermentación y secado. Las pilas tienen las mismas dimensiones que las estercolero tipo I y con excepción del fondo y largo que es de 10 metros por lo cual cada pila tiene un volumen de almacenaje de 42.5 m³, suficientes para procesar la producción de estiércol en tres meses, de 18 unidades bovino adulto.

Estercolero tipo III.

Consiste en bordos de tierra colocados en tal forma que los escurrimientos de agua de lluvia no penetren. En época de lluvia se cubre el estiércol con polietileno u otro material impermeable. La superficie que ocupa la pila es de 6 m² por lo tanto cada bovino adulto requiere de 1.7 m² para procesar su producción de estiércol de 3 meses. En este caso se multiplica el número de unidades bovino adulto por 1.7 m² y se obtiene la superficie, a esta se la agregan dos metros a la entrada y uno a los lados y al fondo para formar el borde.

Estercolero tipo IV.

Consiste en una zanja de 2 m de profundidad donde se deposita en estiércol en capas para favorecer su descomposición homogénea. Una vez llenado hasta 1.7 m, se cubre con tierra.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS:

Como conclusiones a la presente publicación se presentan las siguientes:

1. Previo análisis de suelo se puede iniciar con una dosis de 80 a 120 ton ha. :
 - Aplicando el estiércol al menos un mes antes.
 - Procurando una buena distribución en el terreno.
2. La aplicación continua del estiércol deberá ser cuidadosamente seguida por el análisis de suelo:
 - Con la finalidad de evitar salinización del suelo.
 - Posible exceso de nitrato.
3. Posible toxicidad por exceso de nutrimentos en la planta.

SUGERENCIAS:

- Analizar el suelo al menos en los primeros 60 cm
- Observar fertilidad natural del suelo
- Concentración de sales y sodio
- Agua disponible del suelo por estrato
- Continuar con estos estudios
- Tener evidencia consistente de la región sobre las dosis más adecuadas dadas la variación tan heterogénea de suelos, clima, manejo de cultivos etc.
- Tener evidencia sobre los por cientos de estiércol biodegradado y su impacto en el medio ambiente en general.

- Castellanos, J.Z., Márquez Ortiz J.J. Etchevers J.D. Santelises A.A. y Salinas J.R. (1996). Efecto a largo plazo de la aplicación de estiércol de ganado lechero sobre el rendimiento de forrajes y las propiedades del suelo en una región árida irrigada del Norte de México. Terra. 14.2:
- Chen Y., and J. Katan (1980). Effect of solar heating of soils by transparent polyethylene molching on the chemical properties Soil Science 130; 271-277.
- Christensen N.B., Lindeman W.C., Salazar-Sosa E. Y Gil R.L., 1994. Nitrogen and carbon dynamics in no-tillage and stubble mulch tillage system. Agron. J. 86:298-303.
- Elliot I.F. and Swanson N.P. 1984. land use of Animal Wastes. Agricultural Research Service, Washington State University, Pullaman. PP. 80-89.
- Hinrich L.B., Brian, L.M. and George, A.C. 1985. Soil Chemistry. Jecon Edison. A Wiley. Interscience Publication. New York, USA p. 136-150.
- Enbinson, D.S. and Ayanaba A. 1970. Decomposition rates of fresh organic matter in england and nigeria. Soil Sci. Soc. Am. 43:912.

4.5.3. Siembra.....

La tierra debe quedar suficientemente disgregada para asegurar un íntimo contacto con la semilla, pero no en exceso, ya que deben estar presentes suficientes agregados (terrones pequeños) para evitar la desaparición de la estructura superficial y la aparición de la costra, que tantos problemas plantea. De entre todos los aperos citados cabe destacar la buena labor que realizan los vibrocultivadores o gradas canadienses, que con siguen una inmejorable labor de mullimiento superficial, ideal como lecho de siembra. Como se ha dicho, dentro de lo posible el suelo ha de estar siempre cubierto por algún cultivo, abono verde, acolchado con restos de cosechas, paja, etc., de manera que esté protegido en superficie de los rigores atmosféricos y se favorezca la actividad biológica y la estabilidad estructural. Incluso es preferible, en determinadas circunstancias, una cubierta de malas hierbas antes que un suelo desnudo, siempre y cuando se tenga la precaución de no dejarlas producir semilla.

4.5.4. Riego.....

El 70% del agua utilizada por el hombre tiene como destino la agricultura. Para producir 1 Kg de maíz, se requiere 0,65 m³ de agua, para trigo 1 m³, para 1 kg de carne de cerdo 6m³ y de vacuno 43m³. A nivel mundial, la agricultura con uso intensivo del riego puede acarrear serios problemas por conceptos de anegamiento y salinidad. Es así como se pierden cerca de 1,5 millones de hectáreas de suelo arable por año, lo que acarrea una pérdida de 11 billones de dólares en producción agrícola.

Los impactos de la agricultura en los sistemas de agua dulce y marinos incluye efectos en la composición del agua (eutroficación y la modificación en la cadena alimentaria), contaminación con biocidas, y uso de especies exóticas. En la medida que se agrava la escasez por agua, en muchas regiones se hace más importante el incremento de la eficiencia del uso de este recurso, tanto en zonas regadas como en el secano.

Hoy existe una serie de indicadores de uso de agua, como “agua virtual”, “huella del agua” que ayudan a dimensionar los efectos del consumo del agua humano.

4.5.5. Labores culturales.....

Todo productor sabe que si no protege sus cultivos de las malezas, plagas y enfermedades puede perderlos o conseguir muy bajos rendimientos. Las malezas le quitan nutrientes al suelo, espacio para crecer bien y dependiendo de la altura, pueden sombrearlos impidiéndoles su desarrollo. Las plagas son diversas: animales (conejos, ratones, etc.) pájaros, insectos y arañas. Ellos atacan los cultivos y frutales para comerse sus hojas, tallos, frutos o granos, y las enfermedades (bacterias, hongos y virus) los infectan no dejándolos producir o matándolos.

Pero es importante resaltar, que sólo una pequeña cantidad de insectos y microorganismos existentes en el predio son realmente dañinos. Lamentablemente, la difusión de la agricultura convencional nos induce sólo a reconocer las especies dañinas, y desconocer el resto de las especies que en un cultivo existen.

Todo lo que se llama plagas o enfermedades que aparecen en los cultivos, existen también en la naturaleza. Si se trata de un bosque nativo, son parte de él. A primera vista parecería que no fuera así. Es necesario hacer un esfuerzo para poder descubrirlos. Lo que sucede es que no hacen un daño que se note, que sea importante, porque nunca aumentan en gran cantidad. Y lo anterior se debe a que todo insecto tiene a otro insecto, o a otro ser vivo, que lo controla de diversas maneras. Es su "controlador" o "enemigo natural". En la naturaleza el control es interno.

En la agricultura convencional el control es externo, es el productor el que hace el control de las plagas enfermedades y malezas. La agricultura orgánica lo que busca es disminuir el control externo y crear las condiciones para que sea reemplazado por el control realizado por los diversos seres vivos que existen en el campo.

El hombre al hacer agricultura ha seleccionado un número muy pequeño de plantas entre las miles y miles que existen. De la misma manera ha utilizado solo algunas especies animales y casi ningún insecto. Lo anterior no significa que aquellos que no se usan no sirvan o no hagan un trabajo.

Lo que pasa es que no se conoce aún su utilidad. De hecho, cada día los científicos descubren nuevas plantas de las cuales obtener medicinas u otros productos de interés. Por eso en agricultura orgánica no se habla de terminar con las malezas o los insectos plagas. Si eso fuera posible significaría en la práctica acabar con la naturaleza, terminar con la vida en la Tierra. Se habla de manejarlos para impedir que hagan un daño que afecte económicamente al productor.

En la agricultura convencional no se le da importancia a la manera como la naturaleza consigue que nadie se convierta en plaga. Por esta razón realiza prácticas que terminan por favorecer su aparición y desarrollo en el campo. Tres de ellas son las que más favorecen a su propagación y que se deben evitar si se desea hacer agricultura orgánica y obtener buenos resultados.

4.5.6. Nutrición orgánica.....

Propone alimentar a los microorganismos del suelo, y estos a su vez de manera indirecta alimenten a las plantas mediante la incorporación al suelo de desechos vegetales y animales reciclados (sólidos y líquidos): abonos verdes, con énfasis en las leguminosas inoculadas con bacterias fijadoras de Nitrógeno (*Rhizobium*), estiércoles de animales, residuos de la agroindustria, desechos urbanos compostados o fermentados, lombricompuestos (humus de lombríz); abonos verdes, inoculación de bacterias de fijación libre de Nitrógeno (*Azotobacter* y *Azoosporillum*), hongos micorrizógenos, aplicaciones de fitoestimulantes de origen orgánico ricos en fitohormonas, enzimas y aminoácidos, aplicación complementaria de polvo de rocas minerales (fosfatadas, carbonatadas, azufradas, etc.), y microelementos.

4.5.7. Manejo de plagas y enfermedades.....

Tanto para mantener la vida del suelo, como para propiciar un Manejo Integral de insectos Plaga, enfermedades y malezas de los cultivos, la Agricultura Orgánica propone la conservación del principio de la biodiversidad y del mantenimiento de la fertilidad del suelo a través de la implementación de agroecosistemas altamente diversificados, donde se incluyen plantas compañeras y/o repelentes, muchas de ellas con principios alelopáticos, cultivos asociados, planes de rotación de cultivos, así como el uso de insectos benéficos (predadores y parasitoides), nemátodos, agentes microbiológicos entomopatógenos, nematógenos y antagonistas (hongos, virus, bacterias, rickettsias), insecticidas y fungicidas de origen botánico, permitiendo la utilización de algunos elementos minerales puros como: azufre, cobre, cal, oligoelementos, de manera que ello contribuya a conservar el equilibrio de los agroecosistemas, manteniendo la actividad biológica del suelo, fortaleciendo los tejidos de las plantas para que soporten los ataques de los insectos plaga y de los patógenos, regulando sus poblaciones, para que se mantengan en niveles que no hagan daño a los cultivos, como también no afecten al humano consumidor.

Observa las leyes que regulan la estructura y funcionamiento de la naturaleza y no en contra de ella. Considera que la naturaleza es compleja y, por tanto, se deben considerar las combinaciones correctas de cultivos, árboles, especies animales y prácticas del ser humano en el manejo de suelo que posibiliten mantener la estabilidad del sistema de producción.

4.5.8. Cosecha y postcosecha.....

Los inicios de la producción orgánica en México se remontan a Tapachula, Chiapas. La Finca Irlanda obtuvo por primera vez en 1967 el primer certificado de producción de café orgánico.

En 1982, la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo del estado de Oaxaca, inicia un proceso de reconversión orgánica de café, proceso que le llevaría 6 años pues para 1988 ya comercializaba café orgánico. Y

así otras organizaciones siguieron el mismo proceso de reconversión.

En 1984 otro de los cultivos pioneros fue el plátano en Jalisco y para finales de los 80 se inicia la cooperativa de productos orgánicos en los Cabos. A principios de la década de los 90 se iniciaron diversos proyectos de producción orgánica como: miel, jamaica, vainilla, aguacate, entre otros.

En México, los principales estados productores de alimentos orgánicos son: Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Chihuahua y Guerrero, que concentran 82.8% de la superficie orgánica total.

Los dos primeros cubren 70% del total nacional; destaca en primer lugar el café por la superficie plantada y en segundo lugar el maíz.

En el comercio exterior México está posicionado entre los principales 20 países exportadores. De la producción total, 85% tienen como destinos: Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unido, Canadá, Italia, Suiza y Japón, entre otros, el restante 15% se queda para consumo interno.

Un importante canal de venta es Estado Unidos, con quien se comercializan 25 de éstos productos, particularmente frutas y verduras. De los cuáles, seis son los que generan casi el total de divisas captadas de esta región.

En la cosecha y postcosecha los principales productos agrícolas son: Mango. Plátano, chile pimiento morrón, aguacate, cebolla, pera, uva y manzana, principalmente.

Conclusión:

La agricultura orgánica, más que un producto es un proceso, que ofrece la calidad y seguridad en los alimentos que se producen; la demanda de productos orgánicos va en ascenso, por lo que esta producción debe elevarse, las dependencias y organismos públicos requieren información para poder tomar decisiones para la generación de políticas para el apoyo a programas agrícolas que beneficien a los productores.

Es importante que la producción orgánica generada en México se incremente y deje de ser privilegio de los mercados extranjeros su consumo, es importante que se impulse su producción y se promueva el consumo nacional de los productos orgánicos considerando su gran calidad.

BIBLIOGRAFÍA.

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Productos orgánicos en México. Junio 2015. Pág. 23. México.

Gómez Tovar, L. y M.A. Gómez Cruz, 2004. La agricultura orgánica en México y en el mundo. CONABIO. Biodiversitas pág. 13-15. México.

<http://www.fao.org/3/ad818s/ad818s03.htm> “¿Qué es la agricultura orgánica?”. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, consultada 15 de abril 2019.

<http://www.fao.org/3/y4137s/y4137s0d.htm> “Características relevantes de la agricultura orgánica”. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Consultada Junio 2020.