MANEJO DE CUTIVOS CON ENFOQUE AGROECOLÓGICO

YADIRA OCAMPO ZABALA

Introducción

Los cítricos, como naranjas, mandarinas, limones y limas, son cultivos de gran importancia económica y social en Colombia. Sin embargo, los métodos convencionales de cultivo han generado desafíos como:

- Degradación del suelo.
- Uso excesivo de agroquímicos.
- Reducción de la biodiversidad.

Principios del Manejo Ecológico

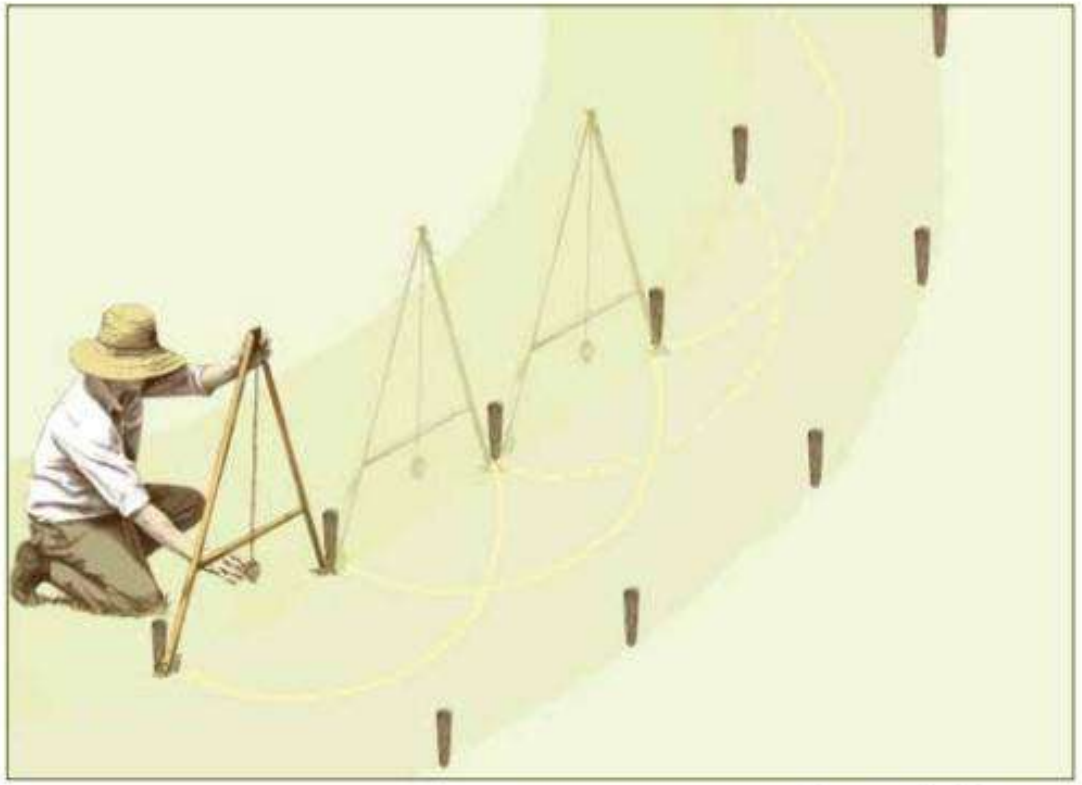
- **Conservación del suelo y agua:** Evitar la erosión y mejorar la capacidad de retención de agua.
- **Fertilización natural:** Uso de abonos orgánicos y biofertilizantes.
- **Control biológico:** Promover el uso de enemigos naturales para el manejo de plagas.
- **Diversificación:** Cultivos asociados y sistemas agroforestales.
- **Minimización del impacto ambiental:** Reducir o eliminar el uso de agroquímicos sintéticos.

Técnicas Clave para el Manejo Ecológico

a. Fertilización Natural

- Aplicación de **compost** y **lombricompuesto**.
- Uso de **abonos verdes** como canavalia o crotalaria para fijar nitrógeno.
- Incorporación de **bioinsumos** como micorrizas y bacterias promotoras de crecimiento.

Técnicas Clave para el Manejo Ecológico



Demarcación del terreno

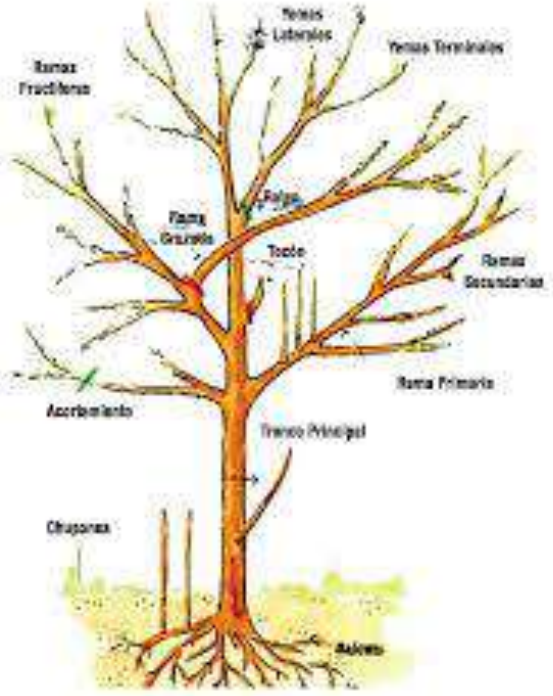
b. Conservación del Suelo

- **Trazado de curvas a nivel:** Para prevenir la erosión en terrenos inclinados.
- **Coberturas vegetales:** Uso de leguminosas, arvenses nativas o hierbas para cubrir el suelo.
- **Terrazas:** Ayudan a captar agua y reducen el arrastre de nutrientes.

Técnicas Clave para el Manejo Ecológico

Manejo de Plagas y Enfermedades

- Introducción de **controladores biológicos** como mariquitas y crisopas.
- Elaboración de **biopreparados**, como caldos y extractos vegetales.
- Uso de trampas y prácticas culturales como la poda sanitaria.
- Alelopatía.
- Cultivos trampa
- Reducción de presión fitosanitaria



Técnicas Clave para el Manejo Ecológico

d. Diversificación y Asociaciones

- **Rotación de cultivos:** Alternar cultivos diferentes cada temporada para mejorar la salud del suelo y romper los ciclos de plagas y enfermedades.
- **Asociación de cultivos (Policultivo):** Cultivar diferentes especies en el mismo espacio (por ejemplo, maíz, frijoles y calabazas).
- **Agroforestería:** Integrar árboles y arbustos en los sistemas agrícolas para proporcionar sombra, mejorar la biodiversidad y crear hábitats para polinizadores y otros insectos beneficiosos.
- **Cultivos de cobertura:** Plantar especies vegetales que no se cosechan, pero que protegen el suelo y mejoran su estructura, como trébol, veza o mostaza.

Paso a Paso

- **1. Diagnóstico Inicial del Terreno**
- Antes de implementar prácticas agroecológicas:
- **Análisis de suelo:** Determinar niveles de pH, materia orgánica, nutrientes (NPK) y capacidad de retención de agua.
- **Evaluación climática:** Identificar temperatura, humedad y períodos de lluvias.
- **Mapa topográfico:** Establecer pendientes y zonas de riesgo de erosión.

Origen y Formación de los Suelos

- **Volcánicos:** La mayoría de los suelos en la región se originaron de cenizas volcánicas.
- Esto les confiere una alta fertilidad inicial y buena capacidad de retención de agua.
- **Topografía montañosa:** La región cuenta con pendientes pronunciadas que favorecen la erosión en suelos desprotegidos.

Origen y Formación de los Suelos

Suelos en Caldas

•Predominan los suelos **Andisoles** (formados por cenizas volcánicas), ricos en hierro y aluminio, con buena estructura y retención de agua.
•En zonas cafeteras, el uso intensivo ha causado pérdida de materia orgánica y compactación.
•En áreas no intervenidas, los suelos son profundos y de alta fertilidad.

Zonas específicas:
•**Norte de Caldas:** Suelos más arenosos y con tendencia a la erosión.
•**Centro y sur de Caldas:** Suelos más fértiles y profundos, ideales para café y frutales.

Suelos en Risaralda

•También dominan los **Andisoles**, pero en menor proporción que en Caldas.
•En las zonas bajas del valle del río Cauca, predominan suelos más arcillosos con problemas de drenaje y menor fertilidad.
•En áreas montañosas, los suelos tienen mayor pendiente y están más expuestos a la erosión.

Zonas específicas:
•**Zona alta (montañosa):** Suelos ácidos, bien drenados, ricos en materia orgánica.
•**Zona baja (valle del río Cauca):** Suelos compactados y más pobres en nutrientes debido a una agricultura más extensiva.

Retos de los Suelos en la Región

1. **Erosión:**

   Las pendientes pronunciadas y lluvias intensas favorecen la pérdida de suelo.

2. **Acidez:**

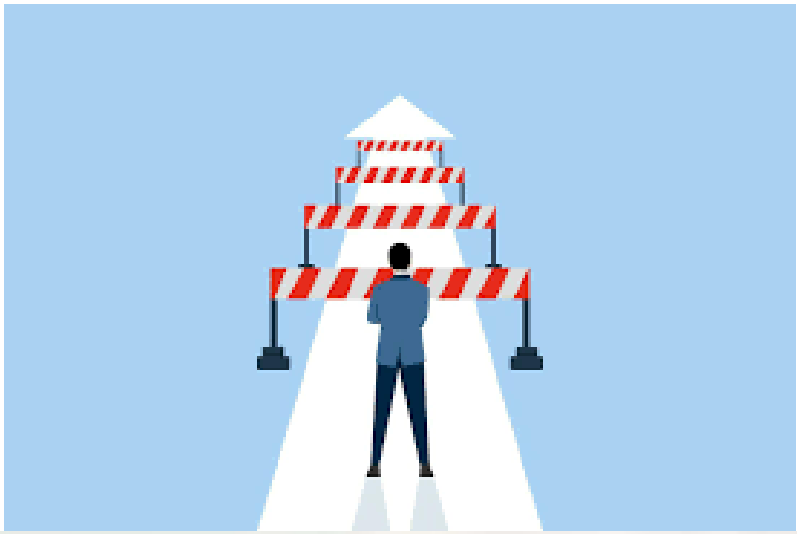
   Necesidad de corrección con enmiendas orgánicas para mejorar la disponibilidad de nutrientes.

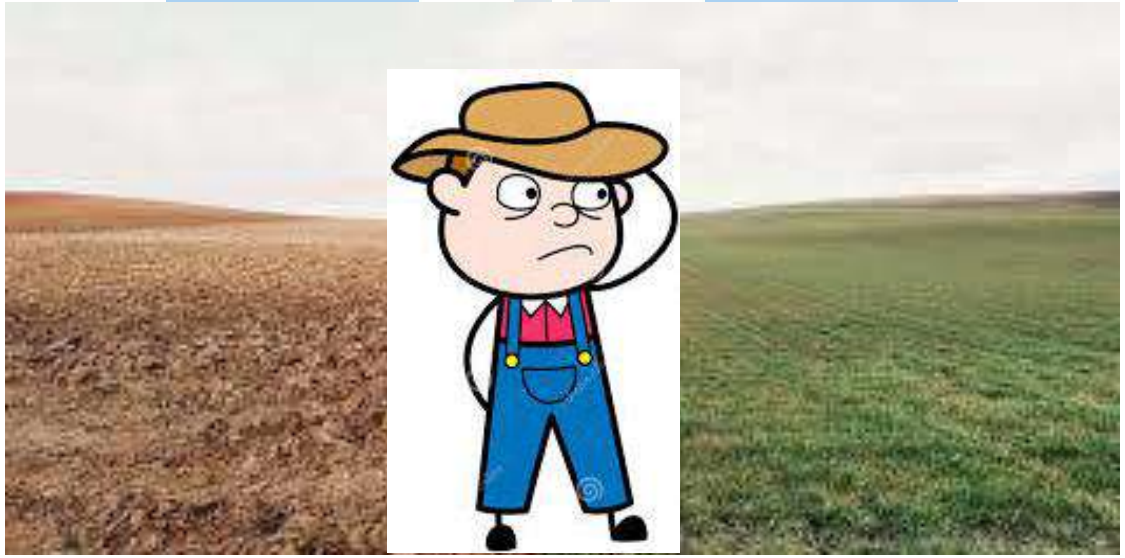
3. **Pérdida de Materia Orgánica:**

   La agricultura intensiva ha reducido los niveles de materia orgánica.

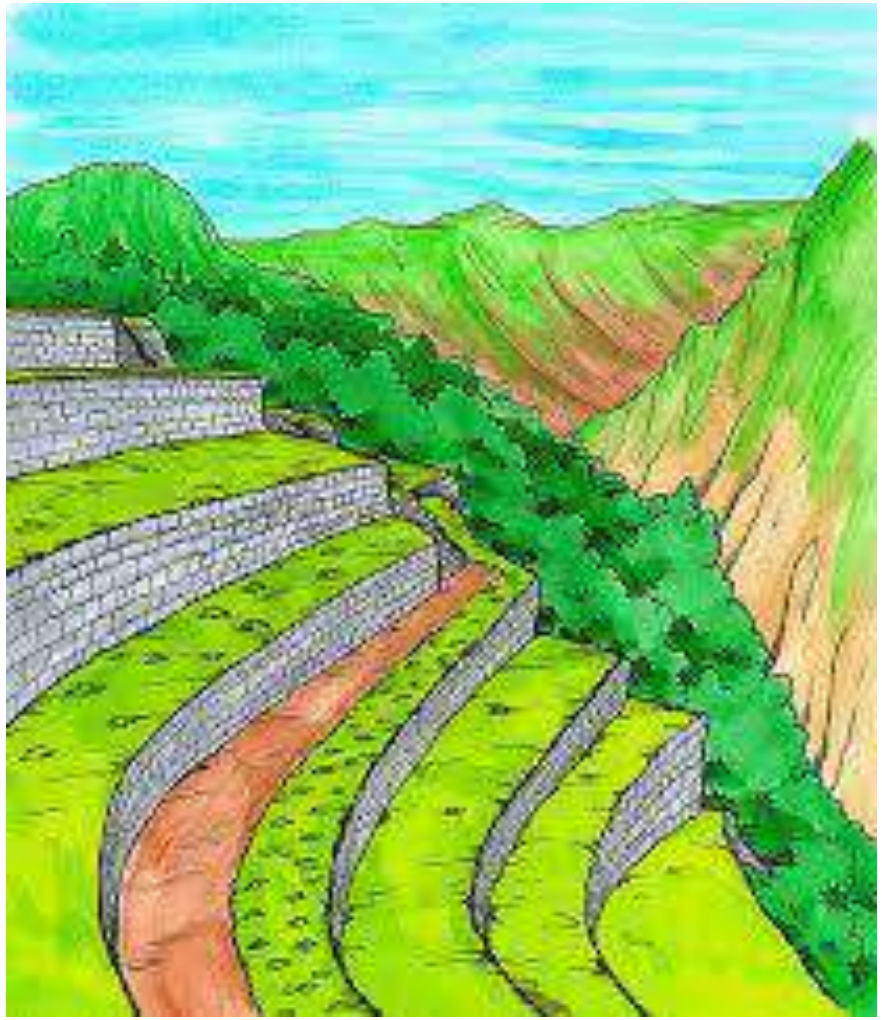
4. **Compactación:**

   En zonas agrícolas con maquinaria pesada o ganadería intensiva.





Preparación del Suelo y Diseño del Cultivo



a. Conservación del Suelo

- **Trazado de curvas a nivel:** Evita la erosión y facilita el manejo del agua en laderas.
- **Terrazas agrícolas:** Son esenciales en terrenos inclinados, comunes en las zonas montañosas de Colombia.
- **Coberturas vegetales:** Plantar leguminosas como frijol caupí o canavalia para proteger el suelo y fijar nitrógeno.

b. Diseño Agroforestal

- Asociar los cítricos con especies como plátano, guanábana, cacao o aguacate.
- Incorporar árboles nativos para crear microclimas favorables y refugio de biodiversidad.

Establecimiento del Cultivo

a. Selección de Material Vegetal

- Elegir variedades locales o adaptadas a las condiciones climáticas y resistentes a plagas.
- Propagar mediante injertos en patrones resistentes como trifoliata, **Swingle citrumelo (CPB-4475), Sunki x English, Kryder 15-3, volkameriana…** para mejorar tolerancia.

b. Plantación

- Espaciado: 5-7 metros entre plantas, dependiendo de la variedad y el diseño del sistema.
- Incorporar materia orgánica (compost o estiércol bien descompuesto) al hoyo de plantación.

Componentes para un Sustrato Ideal

a. Base del Sustrato

- **Tierra negra fértil:** Aporta una base mineral rica en nutrientes esenciales.
- **Arena lavada:** Mejora el drenaje y evita compactaciones.
- **Compost o lombricompuesto:** Incrementa la materia orgánica y la actividad microbiológica.
- **Biochar:** Carbón vegetal

b. Enmiendas

- **Harina de roca o basalto:** Fuente de minerales como magnesio, hierro y calcio.
- **Ceniza vegetal:** Aporta potasio y ayuda a corregir la acidez del suelo.
- **Dolomita o yeso agrícola:** Corrige suelos ácidos y aporta calcio y magnesio.

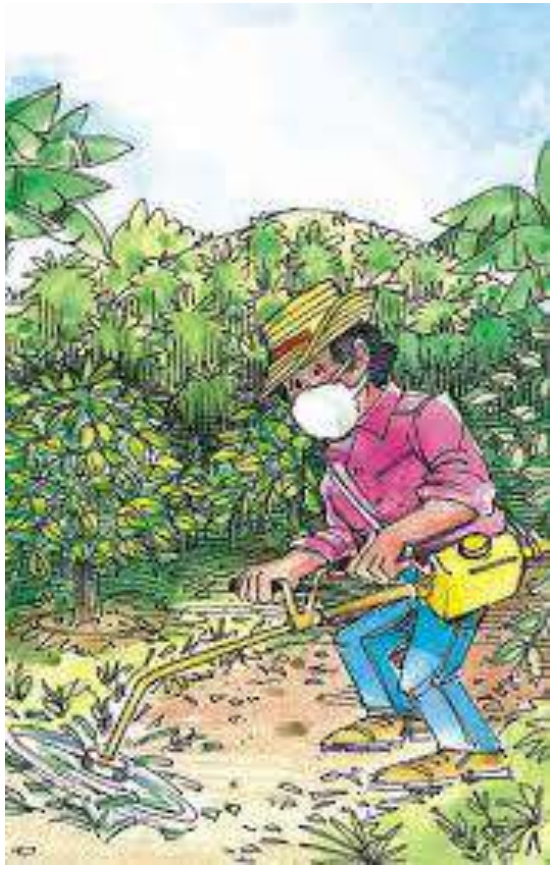
Microorganismos Benéficos

c. Micorrizas: Mejoran la absorción de fósforo y otros nutrientes.

- **Bacterias fijadoras de nitrógeno (Azospirillum):** Enriquecen el suelo con nitrógeno de manera natural.
- Consorcios microbianos.

d. Desyerbas manuales o mecánicas

- Contribuyen al mantenimiento de microorganismos en el suelo.
- No degradan el suelo



Preparación del Sustrato

Proporciones Generales:

- 30% Tierra negra o suelo fértil.
- 30% Compost o lombricompuesto.
- 10% micorrizas.
- 10% Arena lavada.
- 20% Enmiendas minerales (harina de roca, ceniza o dolomita).

Paso a Paso:

1. Mezclar todos los componentes en seco, asegurándote de romper los terrones grandes.
2. Hidratar ligeramente la mezcla sin saturarla de agua.
3. Dejar reposar el sustrato por una semana para que los nutrientes se asienten y los microorganismos se activen.

Fertilización y Nutrición

a. Biofertilizantes y Abonos Orgánicos

- Aplicar **compost** cada 6 meses, especialmente en la base del árbol.
- Uso de **té de compost** o biofertilizantes líquidos para nutrir las plantas y mejorar la actividad microbiana.
- Incorporar **rocío de roca** (harina de roca) para aportar minerales esenciales como calcio, magnesio y potasio.
- Minerales quelatados.
- Aminoácidos
- Sustancias húmicas
- Quelatos minerales

b. Abonos Verdes

- Sembrar plantas de cobertura como crotalaria o mucuna en los pasillos. Incorporarlas al suelo antes de florecer.

ETAPAS FENOLOGICAS

YEMA EN LATENCIA	YEMA HINCHADA	APARCION DE BOTONES	APARECE LA COROLA	SE VEN LOS ESTABRES	PRIMERA FLOR EN K ENVERO	CAIDA DE PETALOS
CAÍDA DE ESTILOS	CUAJADO DE FRUTOS	CIERRE DE CÁLIZ	FRUTO AL 40% DE DESARROLLO	ENVERO	MADURACIÓN	

Fuente: Agronomía, fitotecnia y más

Estados Fenológicos de los Cítricos y sus Requerimientos Nutricionales

- **Etapa Inicial o Juvenil (Primeros 2-3 años)Enfoque:** Desarrollo de raíces, tallos y hojas.
- **Nutrientes principales:**
  - **Nitrógeno (N):** Formación de proteínas y enzimas, indispensable para la formación de clorofila, producción de ácidos nucleicos, formación de ATP, desarrollo vegetativo, etc.
  - **Fósforo (P):** Componente clave del ATP, fundamental para el desarrollo de raíces, fotosíntesis y respiración, síntesis de ADN y ARN, formación de flores, frutos y semillas, etc.
  - **Micronutrientes:** Zinc, hierro y boro para la formación de tejidos y enzimas.
- **Bioinsumos recomendados:**
  - Té de compost: Aporta N, P y materia orgánica.
  - Biofertilizantes líquidos a base de bacterias fijadoras de nitrógeno (*Azospirillum* y *Azotobacter*).
  - Harina de roca: Fuente de minerales y micronutrientes.

Estados Fenológicos de los Cítricos y sus Requerimientos Nutricionales

Etapa de Floración y Fructificación Inicial

- **Enfoque:** Producción de flores y cuajado de frutos.
- **Nutrientes principales:**
  - **Calcio (Ca):** Esencial para la formación de pared celular, regulación del crecimiento celular, transporte de nutrientes, desarrollo de raíces, prevención de desórdenes fisiológicos, etc.
  - **Boro (B):** Formación y estabilidad de la pared celular, transporte de azúcares y carbohidratos, desarrollo de tejidos meristemáticos, equilibrio hormonal, absorción de calcio, ayuda en la polinización y cuajado, etc.
  - **Zinc (Zn):** Formador de semillas y frutos, producción de clorofila, resistencia al estrés oxidativo, metabolismo de proteínas y carbohidratos, activador de enzimas, etc.
- **Bioinsumos recomendados:**
  - Aminoácidos, extractos de algas marinas, fosfitos de potasio, ácidos húmicos y fúlvicos, bacterias promotoras del crecimiento, entre otros.
  - Aplicaciones foliares de biofertilizantes enriquecidos con calcio, zinc y boro.
  - Caldo sulfocálcico (dosis moderada): Fuente de calcio y protección contra hongos.

Estados Fenológicos de los Cítricos y sus Requerimientos Nutricionales

Etapa de Engorde del Fruto

- **Enfoque:** Incremento en el tamaño y peso de los frutos.
- **Nutrientes principales:**
  - **Potasio (K):** Mejora la eficiencia del proceso fotosintético, regula la apertura y cierre de estomas, genera resistencia al agobio, etc.
  - **Magnesio (Mg):** Componente central de la clorofila, síntesis de energía (ATP), activación de enzimas, equilibrio iónico, mejora el sabor, etc.
  - **Nitrógeno (N):** Necesario en dosis controladas para mantener el vigor.
- **Bioinsumos recomendados:**
  - Fermento de cáscaras de frutas (como plátano): Rico en potasio y azúcares.
  - Harina de dolomita: Fuente natural de magnesio y calcio.
  - Biochar (carbón vegetal): Aumenta la retención de nutrientes y mejora el desarrollo del fruto.

Estados Fenológicos de los Cítricos y sus Requerimientos Nutricionales

Etapa de Maduración del Fruto

- **Enfoque:** Desarrollar color, sabor y calidad interna del fruto.
- **Nutrientes principales:**
  - **Potasio (K):** Mejora la calidad del jugo, color y firmeza.
  - **Azufre (S):** Formación de proteínas, síntesis de enzimas y coenzimas, producción de clorofila, coenzima A, potencia el contenido de aceites esenciales y aroma.
  - **Micronutrientes:** Zinc y boro para calidad de frutos.
- **Bioinsumos recomendados:**
  - Panela o azúcar y microorganismos de montaña: Proveen energía y facilitan la maduración uniforme.
  - Pulverizaciones de sulfato de magnesio (en agua): Estimula la síntesis de clorofila y mejora la calidad del fruto.

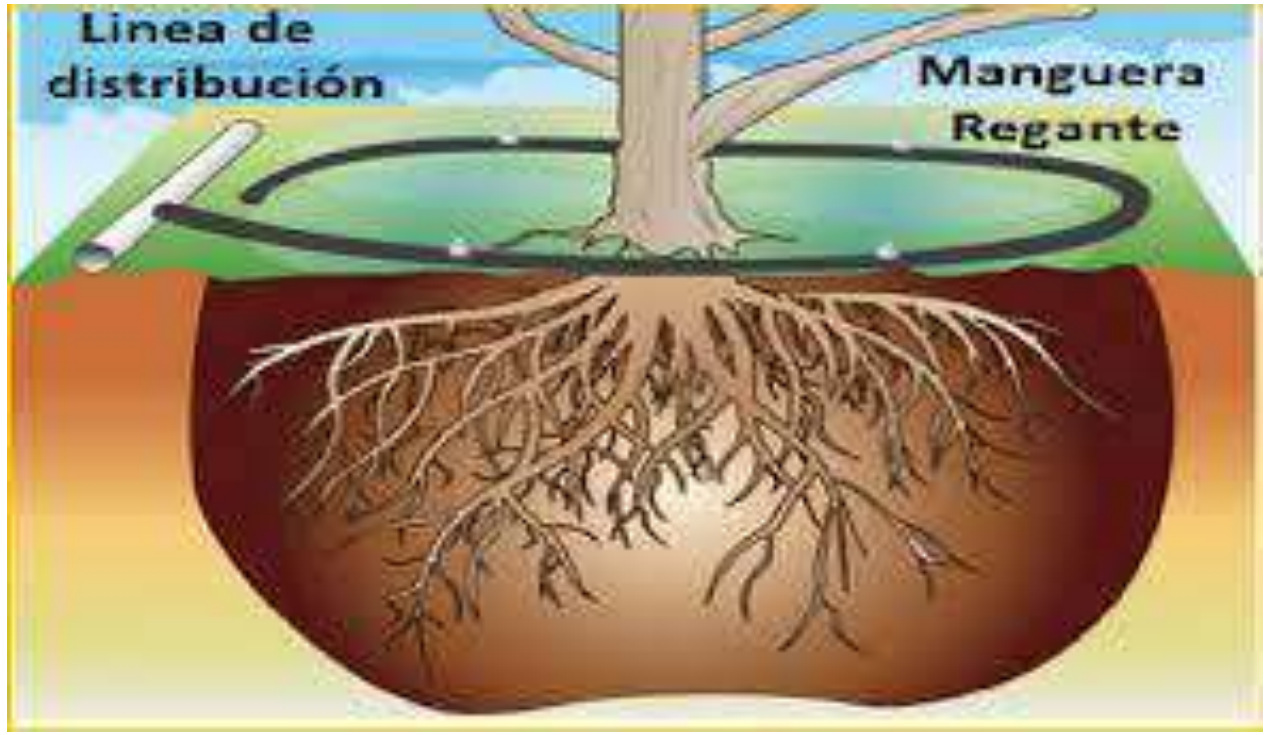
Estados Fenológicos de los Cítricos y sus Requerimientos Nutricionales

Etapa de Descanso Vegetativo (Postcosecha)

Enfoque: Recuperar las reservas de la planta.

- **Nutrientes principales:**
  - **Nitrógeno (N):** Ayuda a la brotación futura.
  - **Fósforo (P) y Potasio (K):** Refuerzan las reservas energéticas.
- **Bioinsumos recomendados:**
  - Compost enriquecido con harina de huesos (fuente de fósforo).
  - Aplicaciones de purín de ortiga: Estimula el crecimiento vegetativo y la recuperación.
  - Biofermentos ricos en potasio para fortalecer el sistema radicular.

Manejo del Agua



- **Captación de agua lluvia:** Construir zanjas de infiltración en curvas de nivel para recargar acuíferos.
- **Riego por goteo:** Asegura un suministro eficiente, especialmente en períodos secos.
- **Uso de mulch**: Colocar una capa de material orgánico sobre el suelo (como paja, hojas secas o restos de cultivos) ayuda a reducir la evaporación del agua, manteniendo la humedad del suelo.
- **Protección de fuentes de agua**: La conservación de los ecosistemas naturales alrededor de fuentes de agua (ríos, lagos y acuíferos) es vital.

Control de Plagas y Enfermedades

a. Prácticas Preventivas

- **Poda sanitaria:** Retirar ramas muertas o infectadas.
- Manejo adecuado de la densidad para permitir buena circulación de aire.

b. Control Biológico

- Introducir enemigos naturales como crisopas, mariquitas o avispas parasitarias para controlar áfidos y otras plagas.
- Uso de hongos como *Beauveria bassiana* o *Trichoderma* para combatir insectos y enfermedades de raíz.

c. Biopreparados Caseros

- **Extracto de ajo y chile:** Repelente para insectos.
- **Caldo sulfocálcico:** Controla hongos como *Phytophthora*.
- **Purines de ortiga o diente de león:** Nutrición y prevención de plagas.

Diversificación y Sostenibilidad

a. Asociación de Cultivos

- Intercalar cítricos con cultivos de ciclo corto (maíz, frijol) en los primeros años.
- Incorporar cultivos melíferos o plantas aromáticas para atraer polinizadores.

b. Cercas Vivientes

- Usar árboles como cercas naturales que también ofrezcan leña, forraje o frutos (por ejemplo, leucaena o guamo).

Cosecha y Postcosecha

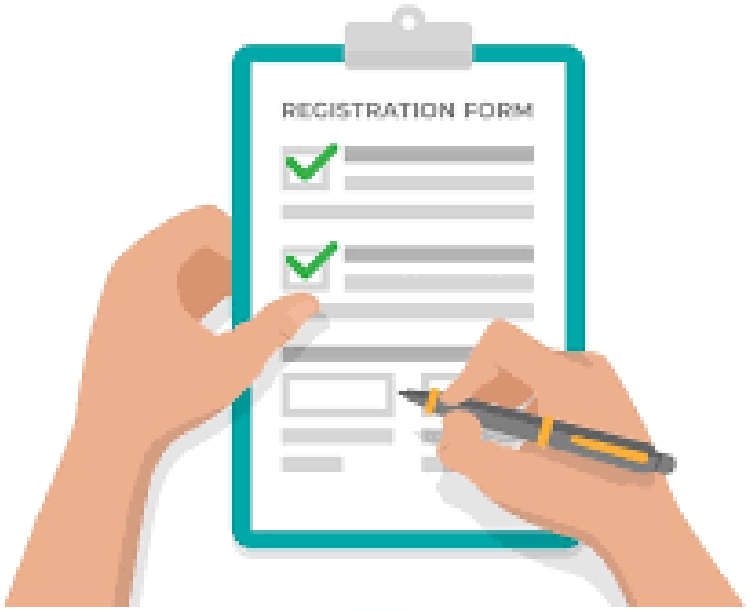
- Cosechar los frutos en el punto óptimo de maduración para evitar daños.
- Almacenar en áreas ventiladas y sombreadas para evitar deterioro.
- Evitar el uso de ceras químicas; en su lugar, usar técnicas naturales de conservación.

Comercialización y Certificación

- Participar en mercados locales o nichos de mercado de productos orgánicos.
- Buscar certificaciones agroecológicas que aumenten el valor del producto.
- Promover alianzas con cooperativas o asociaciones de agricultores para mejorar precios.

Monitoreo y Mejoras Continuas

- Llevar registros de actividades y productividad.
- Ajustar prácticas según los resultados obtenidos y las condiciones climáticas.
- Capacitar constantemente a los agricultores en técnicas agroecológicas.
- Evaluar el suelo semestral o anual para verificar los cambios.



Gracias

Yadiraocampozabala@gmail.com
@Yadiraoz