

## **I. INTRODUCCIÓN**

En algunas comunidades de Guatemala, las personas realizan diversas actividades agrícolas, pecuarias o forestales que son un recurso valioso, cuentan con frutales, plantas medicinales, árboles forestales, conservación de suelos, especies mayores y menores; a los cuales varias personas no le dan el manejo técnico que requiere y por lo tanto este repercute en el bajo rendimiento de algunos de estas actividades.

El presente informe final de servicios describe las actividades realizadas en Aldea Racaná, perteneciente al municipio de Santa María Chiquimula y del departamento de Totonicapán, donde con ayuda de la institución INTERVIDA-MTG, se realizó: Manejo de árboles frutales, mantenimiento de vivero forestal comunal, manejo de enfermedades de especies menores, manejo de especies mayores, asistencia técnica en cultivos hortícolas, asistencia en el manejo de lombricomposteras, capacitaciones sobre educación ambiental en escuela central.

Con la realización de diversas actividades las personas de la comunidad podrán mejorar el manejo de los recursos con que cuentan, y que aprendan diversas actividades que no realizaban antes de la presencia del epesista.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la comunidad de Racaná, Santa María Chiquimula, Totonicapán, la mayoría de personas se dedican a cultivos tradicionales como el maíz (Zea mays) y frijol (Phaseolus vulgaris) y en menor cantidad al cultivo del rábano (Raphanus sativus) y Zanahoria (Daucus carota), y tienen varios frutales a los cuales no les dan el manejo técnico que requiere, teniendo estos bajos rendimientos y todos estos cultivos y árboles frutales solo los utilizan para subsistencia.

Con los servicios se pretende lograr un mayor fortalecimiento de la agricultura tradicional que es practicada por las personas de la comunidad, esto les generará información que les será utilidad, aprovechando todos los recursos con que cuenta y así mejorar algunas actividades en los cultivos y frutales que poseen.

Por lo cual con los servicios a realizar se le dará solución al manejo técnico de frutales que es un área donde se dan bien los cítricos y los cuales no son explotados, ellos observarán al terminar los servicios las mejoras en estos frutales y si promoviendo a otras personas que realicen estas mejoras, además se les apoyará en aspectos pecuarios ya que aquí las personas tienen especies mayores y especies menores.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

A través del diagnóstico que se realizó en la comunidad de Racaná, se pudo observar que es diversa la problemática que afecta a las personas de esta comunidad, por lo cual con apoyo en algunos servicios se podrá solucionar en parte la problemática que se detectó.

Observando que tienen diversos frutales que no le dan el manejo técnico, por lo cual los frutales no tienden a generar frutos de buena calidad y no los aprovechan para venderlos y generar un ingreso económico familiar. Se apoyará en actividades pecuarias ya que en la comunidad hay especies menores y especies mayores que sufren de enfermedades y algunas veces ellos no cuentan con alguna persona para que les indique que tratamiento hay que realizar. Se realizarán diversas actividades agrícolas como manejo técnico de hortalizas, lombricomposteras, ya que algunas veces las personas teniendo grandes extensiones de terrenos no siembrán con otros cultivos que pueden ser rentables para ellos, por lo cual se sembrarán algunas áreas con hortalizas para que tengan otras alternativas de cultivos, también aprovechar algunos recursos como el estiércol que genera las especies mayores para la producción de un abono orgánico. Se darán capacitaciones a niños en escuela sobre educación ambiental.

Con los servicios a realizar se pretende contribuir a que la comunidad maneje técnicamente algunas actividades agrícolas, y que ellos posteriormente observarán los resultados ejecutando las actividades que se realizaron por el epesista y así obtener al final mejores rendimientos, también aprovechando diversos recursos con que cuentan que no les dan uso.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general:**

Mejorar las diferentes actividades agrícolas, forestales y pecuarias, que los habitantes de la comunidad de Racaná realizan y en las que puedan obtener algún ingreso económico que mejore su condición de vida a nivel familiar.

### **4.2. Objetivos específicos:**

- Determinar el manejo en árboles frutales que con que cuenta la comunidad de Racaná
- Conocer el manejo del vivero forestal comunal.
- Conocer las diversas enfermedades en especies menores y así poder darle un control.
- Determinar las diversas actividades en el manejo de especies mayores.
- Dar asistencia técnica en algunos cultivos hortícolas que se cultiven en la comunidad.
- Dar asistencia técnica en el manejo de lombricomposteras.
- Dar diversas capacitaciones sobre temas de ambiente y manejo agrícola de cultivos.

## V. MARCO REFERENCIAL:

### 5.1. Localización y características agroclimáticas del área de estudio:

**5.1.1. Localización:** La aldea se encuentra a 1880 msnm, en Latitud 15°04'00" y Longitud 91°17'25".

**5.1.2. Vías de acceso:** La comunidad está ubicada a 33 kilómetros de Momostenango vía la Cumbre San Francisco el Alto. En este sentido se recorren 24 kilómetros de asfalto de Momostenango a Santa María Chiquimula y 9 kilómetros más de terracería hasta llegar a Racaná. Si se toma el camino de terracería Momostenango el Rancho, se recorren 8 kilómetros, seguidamente se recorren 7 kilómetros de asfalto hasta Santa María Chiquimula y se termina el recorrido con otros 9 kilómetros de terracería para llegar a Racaná. La vía principal de terracería que atraviesa longitudinalmente la comunidad, de 6 metros de ancho y un total de 2 o 3 kilómetros de largo. Las condiciones en verano son buenas y en invierno es transitable. Las veredas peatonales las cuales son en su mayoría de unos 2 metros de ancho como máximo, que comunican las casas con la vía principal. Aproximadamente existen unos 5 o 6 kilómetros de veredas peatonales. En el interior de Racaná existe una red de caminos que comunica a sus diferentes parajes:

- De la cabecera de Santa María Chiquimula, pasando por la aldea de Patzam (12 km)
- Del municipio de Momostenango, entrando por el paraje de Chiaj (13 km)
- Del municipio de Santa Lucía la Reforma, conduciendo por la aldea de Tasalbalquiej (16 km) Del municipio de San Antonio Ilotenango, entrando por la aldea Chocoja' (30 km)

**5.1.3. Extensión y límites:** La comunidad se divide en 5 parajes: Pantzac, Racaná centro, Chirijuyup, Chiqeqnil y Tasabalkiej. Etimológicamente los nombres de los parajes se refieren a la ubicación geográfica y recurso natural donde están situadas. Todos aparecen en el idioma k'iche. Con una extensión aproximada de 22.65 km cuadrados (2265 hectáreas).

No.	Parajes	Sectores
01	Tasabalkiej	Chiquijulutiu, Paxnam
02	Racaná centro	Chuisatit, Chuicamajá, Xalcata
03	Chirijuyup	Centro paxokol, keqnil
04	Chiqenil	Chitum, cuatro caminos
05	Pantzac	Chitui, Xesuc, Chitui

Los límites de Aldea Racaná son:

Al Norte: Municipio de Santa Lucia la Reforma y Aldea Patzam  
Al Sur: Con el Centro de la población y Aldea de Chuacorrall I  
Al Este: Municipio de San Antonio Ilotenango y Aldea Chuacorrall I  
Al Oeste: Aldea Patzam.

#### **5.1.4. Situación ecológica:**

**5.1.4.1. Condiciones climáticas:** Racaná cuenta con un clima templado, cuenta con una precipitación pluvial de 800-1000 mm anuales, una temperatura de 15-19 °C, y se encuentra en la zona de vida bh-MB (Bosque húmedo montano bajo subtropical), generalmente durante los meses de febrero a septiembre, aunque los meses de mayo a septiembre, aunque en los meses de mayo a septiembre llueve, siempre se aprecia el calor de la época, en cambio durante los meses de noviembre y diciembre disminuye la temperatura.

**5.1.4.2. Suelos:** Los suelos de esta comunidad presentan un rango de pendiente entre 3-10% en toda el área de la ribera del río y del 20 - 90% en las partes más altas, la textura es variada desde franco arcilloso y franco arenoso y en algunos casos son suelos bien pedregosos; el color de los suelos varía desde suelos blancos cenizos, café claro, café oscuro hasta anaranjados; en mínima parte, algunos agricultores han puesto en práctica ciertas medidas de conservación de suelos, tales como la barrera viva con pasto setárea o napier, a las cuales no les han dado el mantenimiento adecuado, ocasionando que estas prácticas no cumplan su función como debe ser. La Fisiografía de la comunidad esta compuesta por un valle, que representa un 50% de la comunidad, irrigada por un río de caudal medio, que se incrementa en época de invierno. Así como dos cordilleras montañosas, una de cada lado que sirve de borde natural para la comunidad. En su mayoría es plana, pocos son los lugares donde se aprecia las quebradas. Internamente en el área de la comunidad principalmente en las partes altas podemos encontrar áreas muy susceptibles a la erosión como también áreas erosionadas, tal es el hecho de que se observa la formación de cárcavas, zanjones, etc., lo cual es efecto de la deforestación y la ausencia de prácticas de manejo y conservación del suelo; situaciones que ponen en alto riesgo las áreas de cultivo en la parte baja.

## **VI. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REALIZADOS:**

### **6.1. Manejo de árboles frutales:**

#### **6.1.1. Introducción:**

En las comunidades de Guatemala, tienen diversos frutales que no manejan técnicamente, dejándolos que tengan producciones bajas y que sufran de diversas enfermedades, por lo cual con este servicio se les dará algunas mejoras a algunos frutales con que cuenta esta comunidad, enseñándoles algunas técnicas que se deben emplear en estos y así estos frutales puedan tener un mejor rendimiento el cual ellos lo puedan aprovechar con la venta de los frutos.

#### **6.1.2. Objetivos:**

- Mejorar la estructura de las diversas especies frutales que se encuentran en la comunidad por medio de podas.
- Diversificar con algunos frutales que no cuenta la comunidad.
- Realizar diferentes tipos de injertos en frutales de algunas personas de la comunidad.
- Realizar fertilización de frutales que lo requieran.

#### **6.1.3. Metas:**

- Dar las diferentes podas que requieren a 100 árboles frutales.
- Fertilizar un total de 20 árboles frutales.
- Injertar 15 árboles cítricos y deciduos.
- Introducir 165 árboles injertados de Aguacate Hass (*Persea americana var. Hass*), trazar y marcar estos.

#### **6.1.4. Revisión bibliográfica:**

**Propagación:** Se deben conocer en que forma se puede propagar las plantas que se tienen, ya que hay diferentes métodos como: por semilla, por estacas, por injertos, por acodos aéreos; por lo cual se debe conocer el método más apropiado de propagación (9.1).

**Variedades:** Existen una gran diversidad de variedades de frutales, y por lo cual se deben conocer su potencial en cuestión de producción y mercado local o internacional, y por medio de esto poder introducir algunas variedades a regiones donde se adaptan y pueden ser potenciales (9.1).

**Diseño de plantación:** Los objetivos del diseño de plantación son fundamentalmente dos: capturar la mayor cantidad de luz por parte de los árboles y facilitar el manejo de la maquinaria en su interior (9.1).

**Abonado:** Se deben conocer los diferentes requerimientos de nutrientes que necesitan los diferentes frutales y con esto poder incorporarles los elementos que requiere (9.1).

**Poda:** La poda consiste en eliminarle a la planta las ramas que estén quebradas, viejas o están ubicadas en lugares donde no favorecen el desarrollo de la planta, ramas débiles o enfermas. Por lo cual existen tres tipos de podas que se realizan en frutales que son: poda de formación, poda de mantenimiento y poda de rejuvenecimiento. La poda es manual y conviene realizarla anualmente, eliminando las ramas que se cruzan, interiores y secas, dejando abiertos los centros para facilitar la iluminación en el interior del árbol, siendo más o menos intensas dependiendo de la variedad que se trate (9.1).

**Riego:** En parcelas pequeñas se aplica el riego por inundación, aunque la tendencia actual es emplear el riego localizado y riego por aspersión en grandes extensiones de zonas frías, ya que supone una protección contra las heladas. Se recomienda dar riegos diarios en verano y al menos dos o tres semanales en invierno. Además es necesario la aplicación de los fertilizantes con el riego en bajas concentraciones, no incrementando de este modo la salinidad del agua del riego. Para que el árbol adquiera un adecuado desarrollo y nivel productivo con el riego por goteo es necesario que posea un mínimo volumen radicular o superficie mojada, que se estima en un 33% del marco de plantación (9.1).

**Control de malas hierbas:** El laboreo del suelo está dirigido a la eliminación de las malas hierbas, y airear las capas superficiales del suelo, a incorporar fertilizantes o materia orgánica, a aumentar la capacidad de retención de agua y a prepara el riego cuando se realiza por inundación. El laboreo del suelo se efectúa varias veces al año (3-4), comprendidas entre los meses de marzo y septiembre con motocultores de pequeña potencia, o con tractores de tipo medio; manteniendo el suelo con cubierta vegetal el resto del año. Otra práctica es efectuar el laboreo del suelo en primavera

con el fin de incorporar fertilizantes, seguido de un tratamiento con herbicida residual y tratamientos de contacto o traslocación cuando y donde sea preciso (9.1).

**Control de plagas y enfermedades:** Se deberán conocer las diferentes plagas y enfermedades que afectan a los árboles frutales y en que época es cuando llegan a afectar más, ya que con ello se podrán realizar el control más apropiado (9.1).

#### **6.1.5. Recursos:**

- **Recursos humanos:** Estudiante de E.P.S., beneficiarios del grupo Tzoloj'che organizado por INTERVIDA y otras personas de la comunidad.
- **Recursos materiales:** árboles frutales, cinta métrica, azadón, piocha, machete, estacas, sierra cola de zorro, tijeras para podar, cubrecorte, navaja para injertar, nylon para injertos, fertilizante químico y orgánico, árboles frutales injertados.
- **Recursos económicos:** Los árboles injertados introducidos en esta comunidad se consiguieron a mejor precio, por medio de INTERVIDA MTG; el fertilizante fue comprado por las personas interesadas en fertilizar sus frutales; el nylon para los injertos fue proporcionado por el epesista.

#### **6.1.6. Metodología:**

- INTEVIDA MTG y el Epesista consiguieron los árboles injertados de Aguacate Hass que se compraron en el vivero el túnel luego de varias cotizaciones realizadas por el técnico forestal, y luego se llevaron a los beneficiarios y otras personas de la comunidad.
- Cada persona interesada por árboles de Aguacate Hass lo pagaron con anterioridad para tener un total de plantas requeridas.
- A cada beneficiario y personas que no pertenecen al grupo se les indicó la forma de trazar y estaquillar, para el establecimiento de este frutal.
- A árboles frutales ya establecidos en esta comunidad se les dio poda, fertilización, se realizó también injertos.

### **6.1.7. Evaluación y resultados:**

Se monitorearon las áreas donde cada persona que adquirió árboles de Aguacate Hass lo habían establecido. Observando que un 90% sembraron sus árboles; en cuestión al manejo técnico que se le dio a árboles frutales ya establecidos las personas quedaron conformes con las podas realizadas, con las fertilizaciones y con algunos injertos realizados en cítricos y deciduos.

### **6.1.8. Conclusiones:**

- Se logró podar un total de 150 árboles frutales con beneficiarios del grupo y otras personas de la comunidad.
- Se introdujeron un total de 165 árboles de Aguacate Hass (*Persea americana var. Hass*).
- Se injertaron un total de 15 árboles frutales a beneficiarios del grupo y otras personas de la comunidad.
- Fertilización de 20 árboles frutales de beneficiarios del grupo y otras personas de la comunidad.

## **6.2. Mantenimiento de vivero forestal comunal:**

### **6.2.1. Introducción:**

Es necesario que en las comunidades se tengan viveros forestales comunales, ya que con ello podrán realizar actividades de reforestación en su comunidad, porque en la mayoría de comunidades las personas derriban árboles forestales sin consideración provocando con esto que los suelos queden libres de vegetación y sufran de erosión, también que con el vivero podrán vender alguna cantidad de las plantas producidas para poder mantener la producción de cierta cantidad de plantas.

### **6.2.2. Objetivos:**

- Mejorar los tapexcos que se encuentran en el vivero ya que tienen algunos agujeros.
- Monitoreo del riego en el vivero forestal y aplicación de algunos riegos.

- Organizar la venta de árboles forestales a escuelas para que realicen reforestación en sus comunidades.
- Colocación de nuevos postes en donde se trasladará el vivero forestal.

### **6.2.3. Metas:**

- Arreglo de 2 tapexcos donde ya no tienen pajon.
- Venta de 1,500 árboles forestales de Pino (*Pinus sp.*), Ciprés (*Cupressus lusitanica*), Encino (*Quercus sp.*) a diferentes escuelas de diversas comunidades.
- Circulación del nuevo vivero en un área de 21 metros por 21 metros.

### **6.2.4. Revisión bibliográfica:**

**Función de un vivero comunal:** Producción de árboles de valor y utilidad para cultivarlos en los terrenos de la comunidad dueña del vivero. La comunidad es quien organiza el vivero y provee la mano de obra (9.8).

### **Localización y construcción del vivero forestal:**

- El vivero debe estar cerca de los terrenos donde los árboles se destinen a sembrar, y cerca de las casas de las personas que trabajan en el vivero.
- Debe estar cerca de una fuente de agua que produzca suficiente agua para todo el año.
- En la vecindad del vivero deben haber fuentes de buen suelo para llenar bolsas, y zacate y varas para hacer ramadas.
- El vivero deberá protegerse de vientos muy fuertes.
- El terreno del vivero no debe ser muy inclinado.
- Es mejor que el vivero esté cerca de la casa de uno de los trabajadores, para guardar los árboles y materiales.
- Si hay animales en la vecindad del vivero, es necesario poner un cerco para que los animales no molesten a los árboles (9.8).

El diseño del vivero debe incluir partes en pleno sol para las zanjales de árboles embolsados y semilleros. Hay que dejar un espacio para aboneras, y espacio abierto donde se prepara el suelo para llenar bolsas (9.8).

**Cuidados de los árboles en el vivero:** Dos o tres veces por semana, hacer inspección de los árboles, buscando estos problemas:

- el suelo en las bolsas está demasiado seco o húmedo.
- Plagas o enfermedades.
- Malezas, realizar deshierbes una vez por semana.
- Deficiencia de nutrientes.
- Crecimiento excesivo (9.10).

#### 6.2.5. Recursos:

- **Recursos humanos:** Epesista, beneficiarios grupo Tzoloj'che organizados por INTERVIDA MTG y técnico forestal de esta institución.
- **Recursos materiales:** Pajon, postes rollizos, machetes, azadones, pita rafia, regaderas, cañas de carrizo, pequeñas estacas, horcones, metro, lañas, martillo.
- **Recursos económicos:** Los recursos serán proporcionados por INTERVIDA-MTG y grupo Tzoloj'che.

#### 6.2.6. Metodología:

- Para el arreglo de los tapexcos, se realizará con el apoyo del epesista y el pago de un jornal con los ingresos que las personas del grupo tienen con la venta de árboles del vivero, ya que cerca del vivero hay pajon, caña de carrizo y con esto se realizará el arreglo de los tapexcos.
- Para el monitoreo de los riegos el epesista estará supervisando a cada 3 días el vivero y si le falta riego informar a la junta del grupo.
- Para la circulación en donde se trasladará el vivero, se le pidió una cantidad de 4 postes rollizos por cada beneficiario del grupo, luego se citaron a las personas para realizar los agujeros para la colocación de los postes.
- La venta de árboles forestales se realizará por medio del técnico forestal, epesista y personas de la directiva del grupo, se harán los contratos con las escuelas y por medio de la institución que apoya este grupo se llevarán las plantas a las escuelas que requieran las plantas, estas plantas deberán ser canceladas al técnico forestal que luego este llevará o informará al grupo de la cantidad de dinero recibido.

### **6.2.7. Evaluación y resultados:**

Se realizó arreglos en tapexcos que se encontraban deteriorados con ayuda de una persona, cuando se realizó monitoreo en el vivero sobre riegos se observó que algunas veces no se regaban las plantas y por lo cual se secaban algunas plantas por lo cual se les informó que se realizarán los riegos como se tenían contemplados y también por parte del Epesista se tuvo que efectuar algunos riegos. Se llevaron con ayuda del técnico forestal algunas plantas a escuelas para venderlas. Se logró circular el área donde se trabajará para el nuevo vivero.

### **6.2.8. Conclusiones:**

- Arreglo de 2 tapexcos en el vivero forestal comunal.
- Venta de 1,500 plantas por medio del técnico forestal, grupo Tzoloj'che y con apoyo del epesista.
- Circulación con postes rollizos de 21 metros por 21 metros para el traslado el vivero forestal.

## **6.3. Manejo de enfermedades de especies menores:**

### **6.3.1. Introducción:**

Con el manejo adecuado de las especies 4menores se podrán aprovechar para la venta, para consumo o para reproducción de estas, conociendo las épocas cuando se deben vacunar, las condiciones que deben tener sus galeras para que no se enfermen, ya que en algunas comunidades las personas no saben que productos les pueden dar a algunas especies menores cuando se encuentran enfermos, el cuidado de sus galeras y por lo cual con ayuda de algún técnico se les podrá orientar en estos aspectos.

### **6.3.2. Objetivos:**

- Vacunar a gallinas, patos, chompipes con la vacuna doble aviar.
- Aplicación de antibiótico a especies menores cuando se encuentren enfermos de diarreas u otras enfermedades.
- Recomendar a familias sobre el manejo de galeras para especies menores.

- Identificar algunas enfermedades que afectan a especies menores.

### 6.3.3. Metas:

- Vacunar a 250 especies menores con la vacuna doble aviar.
- Aplicación de antibiótico a 25 especies menores de algunas personas de la comunidad.
- Indicarles el manejo técnico de galeras de especies menores a 10 familias.

### 6.3.4. Revisión bibliográfica:

#### Mecanismos protectores no inmunológicos que ayudan a evitar la invasión bacteriana a nivel de superficies corporales.

TIPO	EJEMPLOS
MECANISMOS FISICOS	Desecación
	pH muy alto o muy bajo
	Descamación
	Capa de moco
	Fluido líquido (Saliva, orina, leche, etc.)
FACTORES QUIMICOS	Lizosima
	Ácidos grasos
	Acidez gástrica
	Enzimas proteolíticas
	Interferón
FACTORES BIOLÓGICOS	Competición con la flora normal
	Antibióticos
	Condiciones de la acidez

(9.4)

### CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA VACUNACION

- a) **Calidad de la vacuna:** Corresponde corroborarla por los laboratorios que producen la vacuna y evaluada por los organismos estatales establecidos para ello. Básicamente se enfoca la pureza del antígeno, propiedades de inducir anticuerpos, pureza de productos químicos y biológicos integrantes del producto (diluyentes, conservadores,

adyuvantes, tampones, etc.), control de temperatura de su almacenaje y distribución (9.4).

**b) Manejo de la vacuna:** Aquí debemos considerar:

- Que en su almacenaje y transporte tenga una temperatura óptima para su conservación (4 °C).
- Que en el local comercial donde se adquiere la vacuna se conserve en refrigeración (4 °C). El intervalo que varía de 2 a 5 °C.
- Al momento de transportar la vacuna el comprador debe llevarla en una hielera con suficiente hielo para que no pierda sus propiedades antigénicas, y que un cambio brusco de temperatura puede alterar el producto y éste pierde sus propiedades para las cuales fue elaborado.
- Evitar que un mismo frasco permanezca por más de 5 minutos en la mano del que la está aplicando, porque se calienta y puede perder sus propiedades antigénicas, por lo tanto se debe regresar a la hielera y tomar otro y así sucesivamente. Esto se toma en cuenta cuando se compran frascos de muchas dosis y no se aplican rápidamente.
- Evitar que a los frascos de vacunas les de el sol directamente ya que se inactivan (se pierde el poder antigénico de la misma).
- Aplicar la vacuna por la vía, dosis y frecuencia que es recomendada por el fabricante, para obtener el resultado deseado.
- Se debe velar porque el equipo de vacunación esté en buen estado. Que las agujas tengan punta y filo, para que no ocasionen ningún trauma al utilizarlas, y no se lo achaquemos al biológico utilizado (9.4).

**MEDIO AMBIENTE Y ESTADO ORGANICO DEL ANIMAL:**

Una vacuna al aplicarse necesita de un periodo mínimo de 15 a 20 días para producir niveles de anticuerpos adecuado. Período en el cual si se alteran las condiciones normales del medio ambiente como: descensos bruscos de temperatura, períodos de excesivo calor, mala nutrición, etc., alteran la respuesta inmune del sistema retículo histiocitario, que es el encargado de producir los anticuerpos (9.4).

No debe descuidarse la alimentación y se debe dar forrajes de buena calidad y suministro de un concentrado que provea proteínas y minerales. El animal no debe estar padeciendo otras enfermedades, estados de convalecencia, parasitosis severa, y cualquier otro estado que produzca pérdida de condición física (9.4).

## ESTRATEGIA A SEGUIR EN LA EXPLOTACION:

El éxito de las explotaciones pecuarias se fundamenta en la aplicación de algunas medidas básicas de manejo y sanidad que permitan un mejor control sanitario y productivo, entre las que tenemos:

- Desparasitación
  - Alimentación balanceada
  - Manejo de recién nacidos
  - Higiene y drenaje de instalaciones
  - Agrupamiento
  - Cuarentena
  - Vacunación
  - Pruebas diagnósticas rutinarias
  - Fichas de registro y control (9.4)
- a) Desparasitaciones:** Debe hacerse en animales más susceptibles (jóvenes) sin descuidar los que pueden ser un foco de infección (adultos). Debe coincidir con la época del año más de presentación de cargas parasitarias, para determinarlo se deben hacer exámenes frecuentes de heces (coprológicos) cada mes si es posible; a la vez que, es conveniente evaluar el método corriente de desparasitación que se tenga (dosis, frecuencia y eficacia) (9.4).
- b) Alimentación balanceada:** Deben ser de buena calidad y balanceada para satisfacer los requerimientos de proteína, minerales y vitaminas para que el individuo produzca lo que esperamos lograr (9.4).
- c) Manejo de recién nacidos:** Desinfección del ombligo con yodo al 9% o con productos que existen en el comercio para ello. Debe ingerir antes calostro (de preferencia antes de la primera hora después del nacimiento), para adquirir un adecuado nivel sérico de anticuerpos maternos (inmunidad pasiva), ya que la resorción de anticuerpos a través del intestino es en promedio en Bovinos, Caprinos, Equinos y Porcinos de 36 horas; en Caninos y Felinos de 10 a 12 días, además estos adquieren cierta cantidad de anticuerpos durante la preñez (vía trasplacentaria) (9.4).
- d) Higiene y drenaje de instalaciones:** En parideras, bebederos, comederos, no deben quedar restos de comida, heces, orina que favorezcan el crecimiento exacerbado de bacterias, hongos y

moscas. Es conveniente aplicar periódicamente algún tipo de desinfectante para evitar posibles brotes de enfermedades infecciosas, como por ejemplo Colibacilosis, Salmonelosis, Clostridiosis. En los cuartos donde se almacena alimento o productos, colocar malla para evitar la entrada de moscas y ratas. No se debe tener agua estancada ya que es una fuente ideal para que se reproduzcan insectos y bacterias, así como malos olores (9.4).

- e) **Agrupamiento:** Es de preferencia hacer grupos por edad, sexo, destino de producción (crianza, de reemplazo, reproductores, gestantes). Evitar en lo que sea posible que convivan adultos con jóvenes ya que los primeros son fuente de contagio de enfermedades para los segundos, además compiten por el alimento con la consiguiente desventaja para los jóvenes (9.4).
- f) **Cuarentena:** Es un período de aislamiento para detectar alguna enfermedad. El período mínimo es de 4-5 días (algunas enfermedades necesitan mucho más tiempo para manifestarse), todo animal que compremos o llevemos a nuestra explotación lo ideal es aislarlo en un corral, establo o jaula aparte para observarlo y así detectar alguna manifestación (síntoma) de enfermedad como podría ser anorexia, disnea, salivación, cojera, diarrea, claudicación, agresividad, vómitos, fiebre, tos frecuente, cambios del comportamiento normal, etc. Esto nos indicaría que podría estar albergando alguna enfermedad y así lo podríamos tratar, si éste animal lo introducimos directamente a nuestra explotación diseminaríamos la enfermedad en nuestro hato con las consiguientes pérdidas económicas (9.4).
- g) **Vacunación:** De todos es sabido que es más barato y fácil aplicar vacunar para prevenir la presentación de enfermedades a esperar que aparezcan, para luego tratar con el riesgo de pérdidas económicas por muerte y gastos de medicamentos, manejos y cuidados especiales que representa el o los animales enfermos (9.4).
- h) **Pruebas diagnósticas rutinarias:** Esto permite que el médico veterinario y usted conozcan el estado general del hato, con esto evalúa también su plan profiláctico y medidas de sanidad que se tienen en práctica, mejorando así la producción y protegiendo la salud humana indirectamente. Dentro de las pruebas que se pueden hacer tenemos: tuberculina, brucelosis, leptospirosis, mastitis, calidad del agua, calidad del alimento, etc (9.4).

- i) **Fichas de registro y control:** Esto permite anotar datos importantes del hato, parvada o de animales individuales en cuanto a servicios, pariciones, comportamiento, producción, tratamiento, vacunas, consumo de alimento, etc (9.4).

## **VACUNACION EN AVES:**

**Importancia de las vacunas:** La condición ideal para la población avícola, es la libertad total de enfermedades, esto en la mayoría de casos se logra mediante un buen manejo, higiene, drogas y vacunas, todos éstos factores desempeñan un rol; pero actualmente la medida principal es la vacunación (9.4).

**PROGRAMAS DE VACUNACION:** Para planear un programa de vacunación, se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- a) Son muchas las enfermedades que atacan a las gallinas, lo cual no significa que contra cada una de ellas se tenga que vacunar. Las enfermedades son resultado no solo de la región donde esté ubicada la granja, sino también de las condiciones que el propio avicultor origina.
- b) Antes de vacunar es necesario conocer el grado de inmunidad de la parvada.
- c) Área geográfica, tipo y frecuencia de la enfermedad.
- d) Estado de salud de las aves. No es recomendable vacunar aves enfermas.
- e) Destino final de la parvada. Es decir si se usarán en engorde, reproducción o postura (9.4)

Así mismo se debe tener en cuenta que los programas de vacunación se diseñan en un momento determinado y se aplican por un cierto período, debiendo poseer cierta flexibilidad para sufrir cambios o ajustes de acuerdo a los resultados de campo (9.4).

## **VIAS DE ADMINISTRACION DE VACUNAS:**

Las vacunas pueden ser clasificadas de acuerdo al método usado para su administración:

1. Intramuscular
2. Subcutánea
3. Ocular

4. Nasal
5. Oral
6. Bursa de Fabricio
7. Pliegue del ala
8. Folículo plumoso (9.4)

- **OCULAR Y NASAL:** Recomendaciones:

- Capturar las aves con cuidado, utilizar rodetes o bastidores para mantener a las aves separadas.
- Aplicar la gota de la vacuna, esperar hasta que la gota sea absorbida.
- Colocar el ave con cuidado (9.4)

- **INTRAMUSCULAR:**

- Se recomienda preferiblemente la región de los músculos de la pechuga. (9.

- **PLIEGUE DEL ALA:**

- Se recomienda en nuestro medio para vacunación de viruela aviar (9.4).

- **SUBCUTANEA:**

- Se recomienda aplicarla en la base del cuello para que no hallan problemas de hinchazón de cabeza post-vacunales (9.4).

La industria avícola moderna se caracteriza por el gran volumen de aves que forma la parvada, debido al masivo número de aves. Los métodos de vacunación individuales tienen tendencia a desaparecer, aunque son bastante efectivos, no todas las empresas cuentan con mano de obra suficiente para aplicar individualmente vacunas en grandes lotes de aves.

Además del tiempo requerido es mayor que utilizando métodos masivos. Por estas razones los métodos de vacunación del tipo masivo se han impuesto no sólo en las explotaciones de pollo de engorde sino también en ponedoras y reproductoras (9.4).

Los métodos de vacunación masivos de mayor empleo en la industria avícola son:

- Vacunación en el agua de la bebida

- Vacunación con aspersión con gota gruesa
- Vacunación con aerosol (9.4).

**VACUNA B-1:** Vacuna suave, se aconseja aplicarla a pollitos como primera vacuna contra NC (New Castle) debido a que tiene la característica de no interferir con los anticuerpos maternos, se puede aplicar vía ocular, nasal, en el agua de bebida o por aerosol (9.4).

**VACUNA CEPA LA-SOTA:** Es una vacuna fuerte, es necesario que le ave tenga anticuerpos previos al aplicarla (9.4).

**VACUNAS DE TIPO MUERTO:** Producen elevada cantidad de anticuerpos, generalmente son adyuvantadas con hidróxido de aluminio lo que produce mayor reacción local, y mayor producción de anticuerpos; en nuestro medio se emplean para vacunaciones simultáneas con vacuna a virus vivo ocular, en éstos casos se aconseja administrarla vía subcutánea en la base del cuello (9.2).

Para un control total de la enfermedad, la inmunidad debe mantenerse guante toda la vida del ave, se recomienda realizar vacunaciones múltiples, para realizar dichas vacunas se deberá determinar el nivel de anticuerpos, esto es factible por medio de una prueba denominada Inhibición de la Hemoaglutinación, la cual es la forma de medir el nivel de anticuerpos expresado en título. Un título de 1:64 en más del 90% de un lote de aves de postura se considera un nivel de protección (9.2).

### **BRONQUITIS INFECCIOSA:**

Las vacunas de Bronquitis infecciosa son preparadas comúnmente contra el tipo holandés del virus Massachussets además del virus Connecticut. Esta vacuna ofrece una protección cruzada que va de buena a parcial en la mayoría de los virus BI, pero no a todos y pueden presentarse brotes en aves vacunadas (9.2).

### **VIRUELA AVIAR:**

Esta enfermedad se disemina a través de los mosquitos, y es endémica en climas tropicales, las vacunaciones se hacen generalmente por punción del ala, las vacunas en general producen excelentes resultados y son seguras. Se pueden aplicar además en el folículo de la pluma, con éste se desprenden plumas del muslo y se aplica con brocha la vacuna, la respuesta en éste caso es más fuerte. En ambos casos se debe inspeccionar el área vacunada a los 7 días; si hay presencia de pústula,

indica que la vacunación fue efectiva, es decir, puede proteger en caso de presentarse un brote (9.4).

## PROGRAMA DE VACUNACION SUGERIDO POR EL DEPTO. DE PATOLOGIA AVIAR.

### FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, USAC.

EDAD	ENF. A PREVENIR	CEPA	VIA DE APLICACION	DOSIS
1 día	NC , BI	Gumboro	Aspersión	
5-10 días	2ª. NC	BI o LaSota	Ocular	1 gota
16-18 días	Gumboro	Suave	Agua	1 gota
21 días	2ª. BI	Conn-Mass	Ocular	1 gota
21 días	1ª. viruela	Aviar	Punción alar	1 lanceta
28 días	3ª. NC	LaSota	Ocular + SC método simult.	1 gota + 0.5 ml
7 semanas	1ª. coriza	Local	IM o SC	0.5 ml
9 semanas	2ª. coriza	Local	IM o SC	0.5 ml
9 semanas	2ª. viruela	Aviar	Punción ala	2 lancetas
10 semanas	1ª. cólera	Multocida	SC	0.5 ml
10 semanas	4ª. NC	LaSota	Ocular	1 gota
12 semanas	2ª. Cólera	Multocida	SC	0.5 ml
14 semanas	3ª. BI	Mass II	Agua	
15 semanas	3ª. Coriza	Local	IM ó SC	1.0 ml
18 semanas	5ª. NC	LaSota	Ocular + SC método simult.	1 gota + 0.5 ml
C/4 meses en producción	NC	LaSota	Agua	2 dosis

(9.4)

### POLLO DE ENGORDE

EDAD	ENF. A PREVENIR	CEPA	VIA DE APLICACION	DOSIS
1 día	NC , BI	Gumboro	Aspersión	
10 días	2ª. NC	LaSota clonada ó BI	Ocular	1 gota
28 días	NC	LaSota	Agua	2 dosis (9.4)

**PLAN PROFILACTICO PARA PAVOS**

<b>EDAD</b>	<b>VACUNA</b>	<b>DOSIS</b>	<b>VIA DE APLICACIÓN</b>
10 días	NC cepa LaSota	1 gota	Ocular
15 días	Viruela Aviar	Una	Punción alar
5 semanas	Viruela	Una	Ocular
10 semanas	NC cepa LaSota Vac. Emulsionada	Una 0.5 ml	Ocular Intramuscular
10 semanas	Cólera aviar	una	Subcutánea
12 semanas	Cólera aviar	una	Subcutánea

**METODO SIMULTÁNEO:**

- Vacuna cada 6 semanas contra NC con método simultaneo y también contra Cólera Aviar
- Para prevenir Histomoniasis, agregar Nitrofurazona en el agua de bebida o administrarlo individualmente a los pavitos: darlo un día si un día no que cumplan 16 semanas (9.3).

**PLAN PROFILACTIVO SUGERIDO PARA GALLINA DE PATIO**

<b>EDAD</b>	<b>VACUNA</b>	<b>VIA DE APLICACIÓN Y DOSIS</b>
10 días de nacido	NC Viruela aviar	1 gota; ocular Punción en telilla de ala
30 días	Desparasitar	Oral o alimento
90 días	NC Cólera aviar	1 gota; ocular Subcutáneo; 0.5 ml

- La vacuna de NC y Cólera aviar se repiten cada 3 meses
- La desparasitación cada 3 meses o según incidencia
- Evaluar coccidiosis: si es necesario o no desparasitar
- 30-40 días de nacido vacunar contra viruela aviar, en zonas donde afectan mucho (9.4).

**PERIODO DE INCUBACION DE ALGUNAS AVES**

Gallina - - - - -	20 a 22 días
Pava - - - - -	27 a 30 días
Pata - - - - -	29 a 31 días
Ganza - - - - -	29 a 33 días
Paloma - - - - -	-17 a 19 días
Canaria - - - - -	-12 a 14 días

(9.4)

**Higiene y sanidad avícola:** Procedimientos o medidas tendientes a preservar la salud de la parvada, dentro de estas están:

**a) Aislamiento:** Proceso en el cual se protege la granja del medio externo:

- Granjas alejadas de centros urbanos
- Alejado de otras instalaciones pecuarias
- Parvadas de una misma edad
- Evitar ingreso de perros o animales extraños a la granja
- Utilización de equipo y material exclusivo de la granja
- Ingreso de personas y vehículos restringido (9.4)

**b) Desinfección:** Puede definirse como la aplicación correcta de agentes físicos y químicos tendientes a la eliminación de todas las fuentes de infección presentes dentro de un medio de supervivencia. El desinfectante ideal debe poseer ciertas características:

- Poder germicida: ser potente y eliminar microorganismos a bajas y altas diluciones.
- Estabilidad de presencia en materia orgánica.
- Solubilidad, que sea soluble en agua, en todas las propiedades posibles.
- Atóxico para el hombre y los animales
- No corrosivo
- Penetración rápida y eficiente
- Económico (9.4)

La desinfección deberá realizarse con la mayor responsabilidad posible. Para completarse la desinfección deberán implementar los siguientes pasos prácticos:

1. Después de despoblado, incinerar todas las aves muertas, bolsas y cualquier basura alrededor de las galeras.
2. Limpiar tanques, depósitos y desinfecte la cama.
3. Eliminación de cama y materia orgánica
4. Lavado con agua y jabón de todas las superficies de las galeras, incluyendo pisos, paredes y techos. Utilizar una solución detergente primeramente lavar las paredes y techo terminando con pisos.
5. Desinfección del equipo, criadoras, comederos, ponederos, etc.; exponerlos al sol.
6. Aplicar un insecticida.
7. Terminar con la aplicación de lechada de cal (9.4).

### 6.3.5. Recursos:

- **Recursos humanos:** Epesista, beneficiarios grupo Tzoloj'che organizados por INTERVIDA MTG, diversas personas de la comunidad, técnico pecuario y auxiliar agropecuario.
- **Recursos materiales:** Vacuna doble aviar, termo, hielo, gotero, Oxibet, tetraciclina, caña de carrizo, pita rafia, machetes y nylon.
- **Recursos económicos:** La vacuna fue proporcionada por INTERVIDA-MTG, pero se cobro 25 centavos por cada vacuna ocular para que el promotor pecuario le quede este recurso para que el posteriormente compre más medicina, los antibióticos serán proporcionados por el Epesista y otros materiales serán proporcionados por las personas de la comunidad.

### 6.3.6. Metodología:

- Se informo a las personas o al grupo en que día se vacunará.
- Llegando el Auxiliar agropecuario se empezó a preparar la vacuna mezclando los productos que traen, esta trae un gotero donde se prepara y se debe tener en la hielera y no se debe dejar expuesta al sol, esta vacuna es aplicada en forma ocular.
- La vacuna fue aplicada por el auxiliar agropecuario y Epesista, aplicándola a pollos y chompipes.
- La aplicación de los antibióticos fue dada por el Epesista durante el transcurso de la práctica, ya que algunas veces cuando se caminaba por la comunidad algunas personas me indicaban que tenían algunas aves enfermas y si tenia producto para aplicarles.
- El epesista en visitas realizadas a casas del grupo y personas de la comunidad indique algunas actividades que se deben realizar en el manejo de galeras.

### 6.3.7. Evaluación y resultados:

Se monitoreó posteriormente de la aplicación de la vacuna a algunas de las aves controlando las enfermedades de New Castle y cólera aviar, se observó mejoría con varias aves que se les aplicó antibiótico, y se observó

que algunas familias mejoraron las condiciones de sus galeras para especies menores. Las personas que participaron en la vacunación quedaron conformes con la aplicación la vacuna doble aviar, con el antibiótico aplicado y se mejoraron varias galeras de especies menores.

#### **6.3.8. Conclusiones:**

- Vacunación de 310 especies menores.
- Aplicación de antibiótico a 25 especies menores.
- Se les dio manejo técnico a 10 familias sobre galeras de especies menores.

#### **6.4. Manejo de especies mayores:**

##### **6.4.1. Introducción:**

Con el manejo adecuado de las especies mayores se podrán aprovechar para la venta, para consumo o para reproducción de estas, conociendo las épocas cuando se deben vacunar, las condiciones que deben tener sus galeras para que no se enfermen, ya que en algunas comunidades las personas no saben que productos les pueden dar a algunas especies mayores cuando se encuentran enfermos, el cuidado de sus galeras y por lo cual con ayuda de algún técnico se les podrá orientar en estos aspectos.

##### **6.4.2. Objetivos:**

- Apoyar en vacunación de especies mayores que tiene la comunidad de Racaná.
- Controlar algunas enfermedades que se desarrollen en las especies mayores que tienen el grupo organizado por Intervida MTG.
- Informar el mantenimiento de galeras a los beneficiarios que tengan especies mayores del proyecto de Intervida MTG.

##### **6.4.3. Metas:**

- Apoyo al técnico pecuario o al auxiliar agropecuario en vacunación de 25 especies mayores con, Vacuna doble, Vitamina ADE y Desparasitante.

- Controlar enfermedades a 5 especies mayores por medio de aplicación de un antibiótico.
- Darle información a 7 beneficiarios sobre el mantenimiento de las galeras.

#### 6.4.5. Revisión bibliográfica:

**Estrategia a seguir en la explotación:** El éxito de las explotaciones pecuarias se fundamenta en la aplicación de algunas medidas básicas de manejo y sanidad que permitan un mejor control sanitario y productivo, entre las que tenemos:

- Desparasitación
- Alimentación balanceada
- Manejo de recién nacidos
- Higiene y drenaje de instalaciones
- Agrupamiento
- Cuarentena
- Vacunación
- Pruebas diagnósticas rutinarias
- Fichas de registro y control (9.11)

**j) Desparasitaciones:** Debe hacerse en animales más susceptibles (jóvenes) sin descuidar los que pueden ser un foco de infección (adultos). Debe coincidir con la época del año más de presentación de cargas parasitarias, para determinarlo se deben hacer exámenes frecuentes de heces (coprológicos) cada mes si es posible; a la vez que, es conveniente evaluar el método corriente de desparasitación que se tenga (dosis, frecuencia y eficacia) (9.11).

**k) Alimentación balanceada:** Deben ser de buena calidad y balanceada para satisfacer los requerimientos de proteína, minerales y vitaminas para que el individuo produzca lo que esperamos lograr (9.11).

**l) Manejo de recién nacidos:** Desinfección del ombligo con yodo al 9% o con productos que existen en el comercio para ello. Debe ingerir antes calostro (de preferencia antes de la primera hora después del nacimiento), para adquirir un adecuado nivel sérico de anticuerpos maternos (inmunidad pasiva), ya que la resorción de anticuerpos a través del intestino es en promedio en Bovinos, Caprinos, Equinos y Porcinos de 36 horas; en Caninos y Felinos de

10 a 12 días, además estos adquieren cierta cantidad de anticuerpos durante la preñez (vía trasplacentaria) (9.11).

- m) Higiene y drenaje de instalaciones:** En parideras, bebederos, comederos, no deben quedar restos de comida, heces, orina que favorezcan el crecimiento exacerbado de bacterias, hongos y moscas. Es conveniente aplicar periódicamente algún tipo de desinfectante para evitar posibles brotes de enfermedades infecciosas, como por ejemplo Colibacilosis, Salmonelosis, Clostridiosis. En los cuartos donde se almacena alimento o productos, colocar malla para evitar la entrada de moscas y ratas. No se debe tener agua estancada ya que es una fuente ideal para que se reproduzcan insectos y bacterias, así como malos olores (9.11).
- n) Agrupamiento:** Es de preferencia hacer grupos por edad, sexo, destino de producción (crianza, de reemplazo, reproductores, gestantes). Evitar en lo que sea posible que convivan adultos con jóvenes ya que los primeros son fuente de contagio de enfermedades para los segundos, además compiten por el alimento con la consiguiente desventaja para los jóvenes (9.11).
- o) Cuarentena:** Es un período de aislamiento para detectar alguna enfermedad. El período mínimo es de 4-5 días (algunas enfermedades necesitan mucho más tiempo para manifestarse), todo animal que compremos o llevemos a nuestra explotación lo ideal es aislarlo en un corral, establo o jaula aparte para observarlo y así detectar alguna manifestación (síntoma) de enfermedad como podría ser anorexia, disnea, salivación, cojera, diarrea, claudicación, agresividad, vómitos, fiebre, tos frecuente, cambios del comportamiento normal, etc. Esto nos indicaría que podría estar albergando alguna enfermedad y así lo podríamos tratar, si éste animal lo introducimos directamente a nuestra explotación diseminariamos la enfermedad en nuestro hato con las consiguientes pérdidas económicas (9.11).
- p) Vacunación:** De todos es sabido que es más barato y fácil aplicar vacunar para prevenir la presentación de enfermedades a esperar que aparezcan, para luego tratar con el riesgo de pérdidas económicas por muerte y gastos de medicamentos, manejos y cuidados especiales que representa el o los animales enfermos (9.11).

- q) **Pruebas diagnósticas rutinarias:** Esto permite que el médico veterinario y usted conozcan el estado general del hato, con esto evalúa también su plan profiláctico y medidas de sanidad que se tienen en práctica, mejorando así la producción y protegiendo la salud humana indirectamente. Dentro de las pruebas que se pueden hacer tenemos: tuberculina, brucelosis, leptospirosis, mastitis, calidad del agua, calidad del alimento, etc (9.11).
- r) **Fichas de registro y control:** Esto permite anotar datos importantes del hato, parvada o de animales individuales en cuanto a servicios, pariciones, comportamiento, producción, tratamiento, vacunas, consumo de alimento, etc (9.11).

## PLAN PROFILACTICO SUGERIDO PARA BOVINOS

### TERNERO

EDAD	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
Al nacimiento	Desinfección del ombligo	Yodo al 9% o productos elaborados para ello
	Limpieza de ollares y boca	Paño limpio y no introducir los dedos.
Antes de 6 horas post-parto	Ingestión de calostro	A libre acceso
18-21 días	Inicio de desparasitación	Vía oral cada 2 meses hasta el destete o según criterio médico.
2-3 meses	Bacterina doble o triple	Vía subcutánea
4-5 meses	Vacuna contra Brucelosis	Solo hembras vía subcutánea
5 meses	Castración Marcaje	Solo machos Machos y hembras
6-7 meses	Bacterina doble o triple	Vía subcutánea refuerzo anual
	Vitaminas AD3E	De preferencia en época seca
8-9 meses	Vacuna contra ántrax	Refuerzo anual
9 meses	Selección de hembras con fines reproductivos	Por características productivas y reproductivas

(9.11)

PARA TOROS DESTINADOS PARA REPRODUCCION

EDAD	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
18-24 meses	Inicio como reproductores	Previo se hace la prueba de fertilidad y se repite cada año
18 meses	Prueba de brucelosis y tuberculosis	Repetir cada año
Después de época de monta	Reconstituyentes, vitaminas y minerales	- - - - - - - - - -

Vacunas y desparasitaciones se realizan según manejo.

(9.11)

PARA LA HEMBRA REPRODUCTORA

EDAD	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
Un mes antes del servicio	Bacterina contra leptospirosis	Polivalente, en zonas problema
Al diagnosticar preñez	Vitamina AD3E y reconstituyentes	Dar pasto o forraje de buena calidad
2 meses ante-parto	Bacterina doble o triple	Opcional
1 mes ante-parto	Vitamina AD3E y reconstituyentes	- - - - - -
30-15 días ante-parto	Bacterina contra <u>E. coli</u>	- - - - - -
24 horas post-parto	Revisar si ya botó la placenta	- - - - - -
15 días post-parto	Bacterina contra <u>E. coli</u>	- - - - - -
21-60 días post-parto	Bacterina contra leptospirosis	Polivalente, en zonas problema

(9.11)

NOTA:

- El control de parásitos se realiza según incidencia.
- SE sugiere implementar un botiquín que contenga: antidiarreicos, antibióticos, vitaminas, reconstituyentes, desparasitantes, desinfectantes, material de sutura, algodón, gasa, guantes, etc.

## PLAN PROFILACTICO PARA CERDOS DE GRANJA

EDAD	ACTIVIDAD
1 día	Secar el lechón recién nacido con un trapo seco y limpio, eliminar todas las mucosidades que pueda tener
	Colocarlos en un lugar seco y con una temperatura entre 28-30 °C de preferencia, con esto se evitan problemas de enfriamiento. La temperatura se puede regular a través de una lámpara de rayos infrarrojos a una altura de 75-100 cm
	Cortar en cordón umbilical a una distancia de 5 cm de la base y aplicarle yodo al 5% tanto en la parte interna como externa o productos elaborados para ello.
	Que ingieran suficiente calostro en las primeras horas de nacidos.
	Lechones menores de 1 kg de peso al nacimiento darles leche extra con yema de huevo en cantidades de 20 ml, 2 veces al día o dependiendo de los costos de producción eliminarlos.
	Descolmillado y corte de cola es opcional.
2-3 días	Aplicación de hierro dextrano 200 mlgr, dosis única IM o SC
	Control de diarreas (si se presentan)
4 día	Desparasitación oral (Estrongyloides ramsoni)
5 día	Castración
9 día	Administrar su primer alimento seco en pequeñas cantidades
12 día	Vacunación contra <u>E. coli</u>
21-28 día	Destete, con un peso promedio de 13 a 17 libras
30 día	Desparasitación
42-49 día	Vacunación contra peste porcina clásica (cólera porcina), 2 cc vía subcutánea y repetir cada 6 meses solo a los reproductores

(9.11)

### HEMBRA JOVEN Y ADULTA:

- Seleccionar hembra de reemplazo a una edad temprana y manejarlas en forma separada de las adultas o de las de venta.
- Alimentación restringida, para que no lleguen muy gordas el servicio. Todos sus nutrientes deben ser llenados de acuerdo a sus necesidades
- Vacunar contra parvovirus porcino y leptospirosis a los 6 a 7 meses de edad, dos dosis antes de la primera monta.

- Realizar el primer servicio de preferencia en el segundo o tercer celo de las cerdas primerizas (entre 7 y 8 meses de edad y un peso mínimo de 260 libras)
- Eliminar cerdas primerizas que se han sido preñadas después de 2 servicios.
- Diagnóstico de gestación 1 mes después del servicio.
- 15 días antes del parto cambiar de concentrado para lactancia.
- Baño contra ectoparásitos dependiendo de la incidencia.
- 4 a 2 semanas antes del parto vacuna de E. coli
- Desparasitación a más tardar 10 días de su colocación en maternidad
- 8 días antes del parto colocar a la hembra en la sala de maternidad para su adaptación.
- 3 días antes del parto laxar a la cerda con una onza de sal inglesa en cada tiempo de comida.
- 1 día antes del parto se reduce completamente la alimentación dejando únicamente agua limpia y abundante a libre acceso.
- Al momento del parto es necesario que esté presente el encargado del área de maternidad por si existieran problemas durante el parto. Después del parto dar nuevamente alimento dos libras y se aumenta la ración a razón de una libra por lechón por día.
- Después del parto dar nuevamente alimento 2 libras y se aumenta la ración a razón de una libra por lechón por día.
- Realizar control de la marrana después del parto para ver si existen problemas de Mastitis-Metritis-Agalactea (9.11).

#### MANEJO DE LA HEMBRA DESPUES DEL DESTETE:

- Destetar cerdas en grupo
- En el día del destete dejar 12 horas a dieta a la cerda, únicamente dar agua a libre acceso
- Vitaminar con AD3E más roborante o anabólico, ya que favorece el celo y el tamaño de la camada
- A los 3 días post destete observar presencia de celo. Seleccionar aquellas que entren en celo de 5 a 7 días post-destete.
- Eliminar todas aquellas cerdas que no conciben dentro de los 28 días post-destete.
- Mantener las cerdas en pequeños grupos separando adultas de primerizas.
- Si se compran hembras de reemplazo, deben de ser de una fuente confiable y libre de enfermedades infectocontagiosas.
- Cuidar los aspectos nutricionales de las cerdas y mantener un buen sistema de registros completos y al día (9.11).

#### MANEJO DE VERRACO:

- Promover nutrición adecuada. 2-3 kilos/día de una ración balanceada con 14% de proteína.
- Verraco joven 6-8 hembras por mes a cubrir; y verraco adulto de 10-12 meses hembras por mes.
- Promover un área de monta limpia y adecuada.
- Vacunar contra fiebre porcina clásica 2 cc vía subcutánea cada 6 meses.
- Desparasitar los verracos dependiendo de la carga parasitaria (9.11).

#### MANEJO DEL LECHON Y CERDO ADULTO DE PATIO (DE CAMPO) LECHON:

- Desinfección del ombligo con yodo al 9% o con productos comerciales elaborados para ello.
- Dar suficiente calostro.
- Control de diarreas.
- Cuarto día desparasitación oral y repetir cada 2 meses
- Dos meses de edad, vacunación contra fiebre porcina clásica 2 cc vía subcutánea y repetir cada 6 meses (9.11).

#### MADRE:

- 10 días antes del parto desparasitación
- 15 días antes del parto vacunar a la cerda contra fiebre porcina clásica. Repetir cada 6 meses (9.11).

#### VERRACO:

- Vacunar contra fiebre porcina clásica 2 cc. Repetir cada 6 meses.
- Desparasitación cada 3 meses vía oral o intramuscular (9.11).

#### **6.4.5. Recursos:**

- **Recursos humanos:** Epesista, beneficiarios grupo Tzoloj'che organizados por INTERVIDA MTG y técnico pecuario y/o auxiliar agropecuario de esta institución.

- **Recursos materiales:** Vacuna doble, vitamina ADE, desparasitante (Ivermectina), antibiótico, jeringas, agujas número 18, termo, hielo, lazos, semilla de pastos, azadones, machetes y pita rafia.
- **Recursos económicos:** La vacuna doble, vitamina ADE y desparasitante, fue proporcionada por INTERVIDA-MTG, pero se cobro mano de obra del promotor pecuario para que el tenga recursos y pueda comprar en otra ocasión medicamento; el antibiótico fue proporcionado por cada beneficiario; la semilla de pasto Setaria será proporcionado por INTERVIDA MTG.

#### **6.4.6. Metodología:**

- Se informo a las personas o al grupo en que día se vacunará, teniendo el día definido con el auxiliar agropecuario o técnico pecuario se preparan las vacunas.
- La primera vacuna donde el epesista apoyo fue la doble, luego unos meses después se aplicó la vitamina ADE y el desparasitante el mismo día.
- La vacuna fue aplicada por el auxiliar agropecuario o técnico pecuario o promotor de la comunidad.
- La aplicación de los antibióticos fue proporcionado por los beneficiarios, que durante el transcurso de la práctica el epesista realizaba monitoreos en donde los beneficiarios le informaban que alguno de sus especies mayores se encontraban enfermas.
- El epesista en visitas realizadas a casas del grupo y personas de la comunidad indique algunas actividades que se deben realizar en el manejo de galeras.

#### **6.4.7. Evaluación y resultados:**

Se monitoreo posteriormente de la aplicación de las diferentes vacunas aplicadas a las especies mayores, evitando con esto el control de algunas enfermedades, vitaminandolos y aplicación de antibiótico para que estos engorden; y se observo mejoría las especies mayores que se les aplico antibiótico, y se observo que algunas familias mejoraron las condiciones de sus galeras para especies mayores. Las personas que tenían especies mayores enfermas y que posteriormente se les aplico

antibiótico quedaron conformes con la aplicación, ya que observaron la recuperación de sus animales.

#### **6.4.8. Conclusiones:**

- Se vacunaron a 25 especies mayores con la vacuna Doble.
- Se vacunaron a 24 especies mayores con vitamina ADE y desparasitante (Ivermectina).
- Se informo a 7 beneficiarios de especies mayores sobre el mantenimiento de galeras.

#### **6.5. Asistencia técnica en cultivos hortícolas:**

##### **6.5.1. Introducción:**

En la mayoría de las comunidades de Guatemala, las personas siembran diversas hortalizas a las cuales no les dan el manejo técnico que requiere y así obtener buenos rendimientos en estos cultivos, por lo cual con ayuda de un técnico se podrá mejorar diversas prácticas que se deben realizar en hortalizas. Por lo cual el epesista observará las hortalizas con que cuentan las personas y les dará algunas recomendaciones en el manejo de estas, para que tengan mejores rendimientos.

##### **6.5.2. Objetivos:**

- Identificar que hortalizas se siembran en la comunidad de Racaná.
- Darle manejo técnico a hortalizas que se identifiquen en la comunidad de Racaná.
- Conocer que otras hortalizas se pueden adaptar por las condiciones edafoclimáticas que presenta esta comunidad.
- Desarrollar semilleros de hortalizas y siembra de algunas hortalizas con algunas personas de la comunidad que muestren interés.

##### **6.5.3. Metas:**

- Sembrar con 3 beneficiarios el cultivo de zanahoria (Daucus carota).

- Realizar dos semilleros uno de tomate y uno de repollo.
- Realizar 200 pilones de las hortalizas de tomate y repollo por medio de una bandeja plástica.
- Realizar 50 pilones en forma artesanal con periódico en donde se sembrará tomate y chile pimiento.

#### **6.5.4. Revisión bibliográfica:**

**Preparación del suelo:** En esta actividad se pretende que el suelo este apto y suelto para la siembra, para que la planta tenga un adecuado desarrollo radicular (9.1).

**Siembra:** La siembra dependerá de la hortaliza que se desee propagar, ya que algunas se realizarán en forma directa y otras requerirán la realización de semilleros o por medio de pilones. Es importante antes de sembrar observar si el terreno tiene la suficiente humedad y si no tiene se tendrá que aplicar un riego evitando saturar el terreno (9.1).

**Riego:** Los riegos son necesarios ya que sin agua las plantas no podrán desarrollarse, los riegos deberán proporcionarse a cada 3 días por las condiciones climáticas que presenta el área o región a sembrar (9.1).

**Fertilización:** Las fertilizaciones serán proporcionadas en la siguiente forma; a los 15 días después de la siembra se aplicará un fertilizante completo (15-15-15), al mes después de la primera fertilización se aplicará Urea (46-0-0) y una ultima a los 15 días después de la segunda fertilización con otro fertilizante (16-20-0, 15-15-15, etc.) (9.1).

**Control de malezas:** El control se debe realizar en forma manual con el uso de azadón o machete, y durante el ciclo del cultivo se deberán realizar tres limpiezas que se deberán realizar antes de cada fertilización (9.1).

**Control de plagas y enfermedades:** En cualquier hortaliza se deberán realizar monitoreos para observar si las plantas no son afectadas por insectos o enfermedades que puedan mermar el desarrollo de la planta y al final una cosecha baja. Por lo cual se deben conocer cuando estas van a ocasionar un daño significativo a las hortalizas y emplear posteriormente el manejo o método de control más apropiado (9.1).

**Cosecha:** Se debe conocer la época apropiada para la cosecha, para evitar que los frutos, raíces, hojas, tallos se corten verdes o muy maduros. Se deberán cortar por medio de una navaja filosa (9.1).

#### **6.5.5. Recursos:**

- **Recursos humanos:** Epesista y personas de la comunidad de Racaná.
- **Recursos materiales:** Para esta actividad se necesitará: semilla de repollo, tomate, chile, zanahoria y avena; insecticidas, fungicidas, fertilizantes, abonos orgánicos; agua; bombas de mochila de 16 litros; azadones, piochas, machetes, pita rafia, metro, caña de carrizo, bandeja plástica de 200 pilones; periódico; masking tape.
- **Recursos económicos:** Los recursos serán proporcionados por el epesista y personas interesadas en la siembra de hortalizas.

#### **6.5.6. Metodología:**

- Se les comunicó a algunas personas de la comunidad sobre la siembra de algunas hortalizas, y se les dijo que preparan el terreno donde deseaban sembrar.
- Teniendo el terreno ya preparado con ayuda del epesista se realizó los tabloncillos de un metro de ancho, altura de 25 centímetros y el largo dependiendo del terreno donde se fuera a sembrar, lo mismo se hizo cuando se realizó semilleros.
- Luego se sembraron las hortalizas deseadas por los beneficiarios de la comunidad.
- Para los pilones se hablo con una persona que había sembrado un área pequeña con tomate el cual estaba interesado en realizar pilones, por lo cual por medio del epesista se obtuvo una bandeja de 200 pilones, pero también se le enseñó a realizar pilones en forma artesanal con periódico.
- En las áreas donde se sembró hortalizas se les indicó el manejo técnico que tienen que realizar.

#### **6.5.7. Evaluación y resultados:**

Se logró establecer con tres personas la siembra de zanahoria, a la cual se les dió todo el manejo técnico que requiere obteniendo al final una buena cosecha. Se estableció dos semilleros uno de tomate y otra de repollo. Se realizó la siembra de una bandeja de 200 pilones la mitad con tomate y la otra mitad con repollo, también se realizaron 50 pilones artesanales con periódico a los cuales se sembró tomate y chile pimiento, observando que si lograron desarrollarse; ambos pilones se llevaron a sembrar en un terreno de la persona interesada. Se sembró avena en dos tablones realizados en casa de una beneficiaria del grupo organizado por Intervida MTG, que se realizó para obtener semilla que posteriormente será utilizada para sembrar un área más grande.

#### **6.5.8. Conclusiones:**

- Siembra de un área de 3.84 metros cuadrados de zanahoria.
- Se realizaron dos semilleros uno para tomate y otra para repollo.
- Obtención de 100 pilones de tomate y 100 pilones de repollo por medio de una bandeja plástica.
- Obtención de 25 pilones de tomate y 25 de chile pimiento por medio de pilones artesanales.
- Siembra de un área de 9.6 metros cuadrados de avena.

#### **6.6. Asistencia en el manejo de lombricomposteras:**

##### **6.6.1. Introducción:**

La agricultura orgánica en nuestro país esta empezando a tener auge, debido a que los cultivos convencionales, están perdiendo precios de mercado. Para poder obtener insumos que sean necesarios para los cultivos orgánicos, es necesario de la elaboración de productos orgánicos. En nuestro medio dicha actividad no se esta desarrollando debido a la falta de información a los agricultores sobre los métodos y técnicas que en esta actividad se emplean, desperdiciando de esta manera recursos naturales y por ende aumentando los costos de producción.

##### **6.6.2. Objetivos:**

- Darle a conocer el manejo de la lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*), para la elaboración de lombricompost.
- Elaboración de cajones y su respectivo techo, en donde se procesará el lombricompost.

### **6.6.3. Metas:**

- Elaboración de 10 cajones para lombricompost.
- Manejo técnico de 10 cajones donde se procesará el lombricompost.

### **6.6.4. Revisión bibliográfica:**

#### **La lombricultura:**

**Historia de la lombricultura:** Las lombrices rojas californianas se desarrollaron a partir de los años 50 en California (EEUU) en criaderos intensivos de lombrices. Desde entonces, mediante la continua selección de los mejores ejemplares, se obtuvieron varios tipos de lombrices rojas. Pero solo una clase de estas puede sobrevivir al aire libre sin la necesidad de invernaderos ni instalaciones específicas. Esta es la "Rojo Híbrido", que comúnmente se le llama "lombriz californiana" y es la más difundida de todas (9.9).

**Concepto de lombricultura:** La lombricultura es una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo, recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz. Se trata de una interesante actividad zootécnica, que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola. La lombricultura es un negocio en expansión, y en un futuro será el medio más rápido y eficiente para la recuperación de suelos de las zonas rurales (9.9).

**La lombriz roja californiana:** Se la conoce como Lombriz Roja Californiana porque es en ese estado de EE.UU., donde se descubrieron sus propiedades para el ecosistema y donde se instalaron los primeros criaderos (9.9).

Conceptos generales, la lombriz roja californiana:

- Es de color rojo oscuro.
- Respira por medio de su piel.
- Mide de 6 a 8 cm de largo, de 3 a 5 milímetros de diámetro y pesa aproximadamente 1 gramo.
- No soporta la luz solar, una lombriz expuesta a los rayos del sol muere en unos pocos minutos.
- Vive aproximadamente unos 15 años y puede llegar a producir, bajo ciertas condiciones, hasta 1.300 lombrices al año.
- La lombriz californiana avanza excavando en el terreno a medida que come, depositando sus deyecciones y convirtiendo este terreno en uno mucho más fértil que el que pueda lograrse con los mejores fertilizantes artificiales (9.9).

Los excrementos de la lombriz contienen:

5 veces más nitrógeno

7 veces más fósforo

5 veces más potasio

2 veces más calcio que el material orgánico que ingirieron (9.9)

Las lombrices californianas pueden criarse en cualquier lugar del planeta que posea, al menos, una temporada con temperaturas promedio superior a los 20° C, es decir cualquier lugar con climas templados. Estas lombrices, a 2 PC tienen la máxima capacidad de reproducción, por lo tanto, se reproducirán más durante los meses cálidos. Cuando la temperatura es inferior a 7° C, las lombrices no se reproducen, pero siguen produciendo abono, aunque en menor cantidad. Las lombrices adultas pesan aproximadamente 1 gramo y producen 1 gramo diario de abono, es decir, que comen una cantidad equivalente a su propio peso diariamente, lo cual hace muy interesante a la lombricultura (9.9).

Separarlas del lombricompuesto es un proceso muy sencillo. Solo hay que dejarlas uno o dos días sin alimento (no agregar alimento), y después poner alimento nuevo a un lado del lugar donde se encuentran. Las lombrices en busca de alimento irán a su nuevo lugar rápidamente (el 50% de las lombrices llegará en solo unas horas). Pero quedarán en el lombricompuesto los capullos y las pequeñas lombrices, para que lleguen a trasladarse las pequeñas lombrices y las que nacerán después es necesario esperar al menos 30 días. Si solo se desea vender lombrices puedes extraer una gran cantidad solo colocando alimento nuevo y extraerlo al día siguiente. De esa manera te quedaran capullos, pequeñas lombrices, y un porcentaje de adultos para continuar con la producción. La lombricultura es

un negocio que está en expansión, y en un futuro será indispensable para la supervivencia de los campos (9.9).

Actualmente, en Europa es mayor la demanda que la oferta tanto de lombrices como de humus. La única forma de restituir la fertilidad de un campo que ha sido explotado con fertilizantes artificiales durante mucho tiempo es con HUMUS de lombriz. Un campo que ya no sirve para cultivos, puede producir aún más de lo que producía en su mejor época, solo con la aplicación del único abono 100% orgánico (HUMUS de lombriz.) También pueden criarse para la producción de abono para el hogar, pero en este caso, se tendrá un excedente de lombrices que, cada cierto tiempo deberá ser retirado, este excedente puede venderse, regalarse, o acumularse para obtener una mayor producción (9.9).

### **Clasificación zoológica.**

<b>Reino:</b>	<i>Animal</i>
<b>Tipo:</b>	<i>Anélido</i>
<b>Clase:</b>	<i>Oligoqueto</i>
<b>Orden:</b>	<i>Opisthoro</i>
<b>Familia:</b>	<i>Lombricidae</i>
<b>Género:</b>	<i>Eisenia</i>
<b>Especie:</b>	<i>E. foetida</i> (9.9)

*Eisenia foetida* es la lombriz más conocida y empleada en más del 80% de los criaderos del mundo.

**Características externas.** Posee el cuerpo alargado, segmentado y con simetría bilateral. Existe una porción más gruesa en el tercio anterior de 5 mm de longitud llamada clitelium cuya función está relacionada con la reproducción. Al nacer las lombrices son blancas, transcurridos 5 o 6 días se ponen rosadas y a los 120 días ya se parecen a las adultas siendo de color rojizo y estando en condiciones de aparearse (9.9).

### **Características internas.**

**Cutícula.** Es una lámina muy delgada de color marrón brillante, quitinosa, fina y transparente (9.9).

**Epidermis.** Situada debajo de la cutícula, es un epitelio simple con células glandulares que producen una secreción mucosa. Es la responsable de la formación de la cutícula y del mantenimiento de la humedad y flexibilidad de la misma (9.9).

**Capas musculares.** Son dos, una circular externa y otra longitudinal interna (9.9).

**Peritoneo.** Es una capa más interna y limita exteriormente con el celoma de la lombriz (9.9).

**Celoma.** Es una cavidad que contiene líquido celómico y se extiende a lo largo del animal, dividida por los septos, actuando como esqueleto hidrostático (9.9).

**Aparato circulatorio.** Formado por vasos sanguíneos. Las lombrices tienen dos vasos sanguíneos, uno dorsal y otro ventral. Posee también otros vasos y capilares que llevan la sangre a todo el cuerpo. La sangre circula por un sistema cerrado constituido por cinco pares de corazones (9.9).

**Aparato respiratorio.** Es primitivo, el intercambio de oxígeno se produce a través de la pared del cuerpo (9.9).

**Sistema digestivo.** En la parte superior de la apertura bucal se sitúa el prostomio con forma de labio. Las células del paladar son las encargadas de seleccionar el alimento que pasa posteriormente al esófago donde se localizan las glándulas calcíferas. Estas glándulas segregan iones de calcio, contribuyendo a la regulación del equilibrio ácido básico, tendiendo a neutralizar los valores de pH. Posteriormente tenemos el buche, en el cual el alimento queda retenido para dirigirse al intestino (9.9).

**Aparato excretor.** Formado por nefridios, dos para cada anillo. Las células internas son ciliadas y sus movimientos permiten retirar los desechos del celoma (9.9).

**Sistema nervioso.** Es ganglionar. Posee un par de ganglios supraesofágicos, de los que parte una cadena ganglionar. La lombriz californiana se alimenta de animales, vegetales y minerales. Antes de comer tejidos vegetales los humedece con un líquido parecido a la secreción del páncreas humano, lo cual constituye una predigestión (9.9).

**Hábitat.** Habita en los primeros 50 cm. del suelo, por tanto es muy susceptible a cambios climáticos. Es fotofóbica, los rayos ultravioletas pueden perjudicarla gravemente, además de la excesiva humedad, la acidez del medio y la incorrecta alimentación. Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra con la faringe evaginada o bulbo musculoso. Digiere de ella las partículas

vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar por el ano la tierra (9.9).

**Ciclo de vida.** Son hermafroditas, no se autofecundan, por tanto es necesaria la cópula, la cual ocurre cada 7 o 10 días. Luego cada individuo coloca una cápsula (huevo en forma de pera de color amarillento) de unos 2 mm. De la cual emergen de 2 a 21 lombrices después de un periodo de incubación de 14 a 21 días, dependiendo de la alimentación y de los cuidados (9.9).

### **Razones de su elección.**

- En muchos países del mundo se ha experimentado con ella, en diferentes condiciones de clima y altitud, viviendo en cautiverio sin fugarse de su lecho.

Es muy prolifera, madurando sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida. Y su longevidad está próxima a los 16 años.

Su capacidad reproductiva es muy elevada, la población puede duplicarse cada 4560 días. 1.000.000 de lombrices al cabo de un año se convierten en 12.000.000 y en dos años en 144.000.000. Durante este periodo habrán transformado 240.000 toneladas de residuos orgánicos en 150.000 toneladas de humus.

Se alimenta con mucha voracidad, consumiendo todo tipo de desechos agropecuarios (estiércoles, residuos agrícolas, etc.) y desechos orgánicos de la industria.

Produce enormes cantidades de humus y de carne por hectárea como ninguna otra actividad zootécnica lo logra.

Se pueden obtener otros productos base para la industria farmacéutica. A partir del líquido celomático, se han producido antibióticos para uso humano.

Características como el no sangrar al producirse un corte de su cuerpo y ser totalmente inmune al medio contaminado en el cual vive, como la elevada capacidad de regeneración de sus tejidos, son motivos de investigación para la aplicación en el ser humano (9.9).

### **Condiciones ambientales para su desarrollo.**

**Humedad:** Será del 70% para facilitar la ingestión de alimento y el deslizamiento a través del material. Si la humedad no es adecuada puede dar lugar a la muerte de la lombriz. Las lombrices toman el alimento chupándolo, por tanto la falta de humedad les imposibilita dicha operación. El exceso de humedad origina empapamiento y una oxigenación deficiente (9.9).

**Temperatura:** El rango óptimo de temperaturas para el crecimiento de las lombrices oscila entre 12-25° C; y para la formación de cocones entre 12 y 15° C. Durante el verano sí la temperatura es muy elevada, se recurrirá a riegos más frecuentes, manteniendo los lechos libres de malas hierbas, procurando que las lombrices no emigren buscando ambientes más frescos (9.9).

**pH:** El pH óptimo es 7 (9.9).

**Riego.** Los sistemas de riego empleados son el manual y por aspersión. El manual consta de una manguera de goma de características variables según la función de los lechos. Por su sencillez es muy difundido pero requiere un trabajador implicado exclusivamente en esta labor. El riego por aspersión requiere mayor inversión, habiendo diversas modalidades según su disposición en los lechos. Si el contenido de sales y de sodio en el agua de riego son muy elevados darán lugar a una disminución en el valor nutritivo del vermicompost. Los encharcamientos deben evitarse, ya que un exceso de agua desplaza el aire del material y provoca fermentación anaeróbica.

**Aireación.** Es fundamental para la correcta respiración y desarrollo de las lombrices. Si la aireación no es la adecuada el consumo de alimento se reduce; además del aparcamiento y reproducción debido a la compactación (9.9).

### **Alimentación:**

El alimento que se les proporcionará será materia orgánica parcial o totalmente descompuesta. Si no es así las elevadas temperaturas generadas durante el proceso de fermentación (hasta 75 °C), matarán a las lombrices (9.9).

**Tipos de alimentos.** Los alimentos orgánicos útiles en la alimentación de lombrices son: muy variados, destacando entre otros: Restos de serrerías e industrias relacionadas con la madera, desperdicios de mataderos, residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícola, estiércol de especies

domésticas, frutas y tubérculos no aptos para el consumo humano o vegetal, fangos de depuradoras, basuras (9.9).

**Suministro de alimentos.** En condiciones térmicas óptimas se añadirán entre 20 y 30 Kg de alimento por lecho, en una capa de 5 10 cm. cada 10 15 días, cuyo principal objetivo es mejorar la aireación y en el supuesto de que alguna porción del alimento no estuviera totalmente fermentada (9.9).

#### **Cría doméstica:**

La lombricultura familiar puede realizarse tanto en el interior como en el exterior de la vivienda (terrazas y jardines). Este sistema de producción doméstica puede realizarse tanto en cajones como en tolvas en un espacio reducido, el cual permite una producción continua de compost. La lombricultura doméstica puede aprovechar una fracción importante de los residuos orgánicos transformándolos en un abono para las plantas del hogar. Así se consigue reducir el 50% de los residuos transformándolos en humus de excelente calidad (9.9).

**Cría en cajones.** La cría doméstica más sencilla es empleando cajones de madera o de polietileno (con orificios en el fondo). No requiere un acondicionamiento previo, primero se coloca las lombrices en un extremo del cajón y se le empieza a suministrar diariamente alimento. Los residuos se deben cubrir con una capa de tierra para evitar la presencia de moscas y otros insectos. Una vez saturado el primer cajón, se toma otro empleando para la siembra de lombrices algunos ejemplares del primer cajón. Los cajones no deben estar expuestos a pleno sol ni a la voracidad de los pájaros. El alimento se debe agregar gradualmente en el núcleo de las lombrices, pero sin cubrirlas. Los cajones se regarán gradualmente pero no en exceso. Si el cuidador debe ausentarse por algún tiempo de su vivienda, el riego se puede asegurar dejando hundida en el compost una botella llena de agua boca abajo, se les debe alimentar bien antes de salir de viaje, dejando una compostera por 34 semanas sin agregar alimento. Además se deberá cubrir con una tela húmeda como protección contra la sequedad del lecho (9.9).

Cuando el producto resultante se transforme en una masa oscura las lombrices deben ser retiradas. Para ello se las debe dejar unos días sin alimento. Seguidamente se extiende sobre el medio de cría una capa de 5 cm. de los residuos orgánicos disponibles en ese momento. Pasados unos días las lombrices suben a comer y pueden ser retiradas. El compost resultante puede conservarse en cajones u otro tipo de recipiente donde la humedad se pueda mantener de 30-40%. Las lombrices extraídas sirven para iniciar nuevos cajones, para pesca, harina, etc. (9.9).

**Cría en tolvas.** Este sistema permite la cría continua de lombrices en un solo contenedor. Los cuidados necesarios son similares a los de la cría en cajones, pero habrá que tener en cuenta que las adiciones de materia orgánica son colocadas directamente sobre las lombrices, y éstas pueden tener exceso de calor al comenzar la fermentación. Para evitar este inconveniente se deben alterar los depósitos de residuos orgánicos, colocándolos una semana sobre el lado izquierdo del contenedor y la siguiente sobre el lado derecho (9.9).

### **Cría intensiva:**

La lombricultura intensiva se realiza en una estratificación de material orgánico descompuesto llamado lecho sobre el cual se incorporan las lombrices. En condiciones ideales de cría intensiva la longevidad de las lombrices se incrementa, siendo de pocos meses en estado silvestre hasta varios años en cautiverio. Se emplean dos métodos preferentemente según la colocación de los lechos. Si éstas se colocan en el interior de los galpones o invernáculos (muy empleado en Europa) o al aire libre, utilizado sobre todo en América. Los lechos bajo tierra es un método que se suele emplear en zonas de bajas temperaturas y donde las precipitaciones no constituyen un peligro. Estos lechos o cunas bajo tierra se realizan cavando un pozo de más de un metro de ancho por 50 cm. de profundidad (9.9).

**Preparación de los lechos.** Primero se deberá colocar un colchón de paja o pasto de 1.20 m. de ancho y 10 cm. de largo. Este colchón sirve de refugio a la lombriz californiana en el caso de sufrir cambios medioambientales en su medio de crianza. Posteriormente se colocará un cúmulo de estiércol de 1 m. de ancho y 0.70 m. de alto, se regará y por último se cubrirá con 10 cm. de paja para evitar la evaporación. Al poco tiempo comenzará el proceso de fermentación pudiéndose alcanzar hasta los 70 °C. Transcurridos diez días será necesario mover y airear el estiércol y aplicar un riego. Cuando la temperatura vuelva a bajar se deben colocar las lombrices. La temperatura óptima es de 20 °C, no debiendo superar los 70 °C ni ser inferior a 15 °C. Para las medidas dadas anteriormente se colocarán aproximadamente 40000 lombrices que producirán 2 Kg de lombricompost por día (9.9).

- **Mantenimiento de los lechos.** La cantidad de agua suministrada deberá tener en cuenta la época del año, siendo en primavera y otoño una vez por semana; en invierno una vez cada 1520 días y en verano hasta dos veces al día. La humedad deberá mantenerse en torno al 75% y la temperatura no deberá superar los 32 °C (9.9).

**Multiplicación de los lechos.** Durante los 3 primeros meses las lombrices no necesitarán ningún cuidado especial: solamente el riego y la comida. Transcurrido ese tiempo las lombrices se habrán comido el 90% de los desechos orgánicos, por tanto habrá que multiplicar los lechos. Para ello se empleará estiércol ya fermentado, tomando de este entre 3 y 5cm. y se colocarán sobre los lechos, se regará y se cubrirá de paja. Pasadas 72 horas se llenará de lombrices, se sacarán los primeros 10 cm. de superficie para después sembrarlos en los nuevos lechos (9.9).

**Cuidados invernales.** La lombriz roja no sufre ningún letargo invernal, aunque durante esta época su actividad y reproducción disminuyen, por tanto la dosis de alimento se reducirá. Lo más conveniente es controlar la temperatura sobre todo si disminuye cerca de los 40° C. Los aportes de materia orgánica se incrementarán en la superficie y se cubrirán los lechos con telas de materiales que dejen pasar el aire. Durante la estación invernal los alimentos se colocarán en la superficie del lecho cada 15 días en capas de 1015 cm. de espesor; ya que las lombrices no se alimentan de sustancias orgánicas frías (9.9).

### **Lombricompuesto, vermicompost o humus de lombriz:**

El lombricompuesto es un fertilizante orgánico, biorregulador y corrector del suelo cuya característica fundamental es la bioestabilidad, pues no da lugar a fermentación o putrefacción. Su elevada solubilización, debido a la composición enzimática y bacteriana, proporciona una rápida asimilación por las raíces de las plantas. Produce un aumento del porte de las plantas, árboles y arbustos y protege de enfermedades y cambios bruscos de humedad y temperatura durante el transplante de los mismos. El vermicompost contiene cuatro veces más nitrógeno, veinticinco veces más fósforo, y dos veces y media más potasio que el mismo peso de estiércol de bovino (9.9).

En la siguiente tabla se muestra los valores de la producción de lombricompuesto; siendo el promedio una lombriz adulta de un gramo de peso, que ingiere lo que pesa por día y excreta el 60% en forma de humus (0.6 gramos) (9.9).

<b>0 mes</b>	<b>3 meses</b>	<b>6 meses</b>	<b>9 meses</b>	<b>12 meses</b>
Población inicial de lombrices	1 <sup>a</sup> . generación	2 <sup>a</sup> . Generación	3 <sup>a</sup> . generación	4 <sup>a</sup> . Generación
1000	10000	100000	1000000	10000000
Lombrices 1 kg	10	100	1000	10000

Alimento 1 kg/día	10	100	1000	10000
Lombricompost 0.6 kg/día	6	60	600	6000
Proteína 0.04 kg/día	0.4	4	40	400

Se han efectuado diversos experimentos con vermicompost en diferentes especies vegetales, demostrando un aumento de la cosecha (Kg/ha) comparados con la fertilización química como se muestra a continuación:

Cultivo	Vermicompost	Químicos
Zanahoria	520	20
Berenjena	600	200
Tomate	820	400
Patata	350	100
Trigo	116	40
Maíz	210	70
Soja	52	28 (9.9)

El humus de lombriz es de color negrozco, granulado, homogéneo y con un olor agradable a mantillo de bosque. La lombriz recicla en su aparato digestivo toda la materia orgánica, comida y fecada, por otras lombrices. El humus contiene un elevado porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos; pero éstos no se producen por el proceso digestivo de la lombriz sino por toda la actividad microbiana que ocurre durante el periodo de reposo dentro del lecho. El humus de lombriz posee una elevada carga microbiana del orden de los 20 mil millones de grano seco, contribuyendo a la protección de la raíz de bacterias y nematodos sobre todo, para el cual está especialmente indicado. Produce además hormonas como el ácido indol acético y ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas. El humus de lombriz es un fertilizante de primer orden, protege al suelo de la erosión, siendo un mejorador de las características fisicoquímicas del suelo, de su estructura (haciéndola más permeable al agua y al aire), aumentando la retención hídrica, regulando el incremento y la actividad de los nitritos del suelo, y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y boro) (9.9).

Absorbe los compuestos de reducción que se han formado en el terreno por compactación natural o artificial, su color oscuro contribuye a la

absorción de energía calórica, neutraliza la presencia de contaminantes (insecticidas, herbicidas...) debido a su capacidad de absorción. El humus de lombriz evita y combate la clorosis férrica, facilita la eficacia del trabajo mecánico en el campo, aumenta la resistencia a las heladas y favorece la formación de micorrizas. La actividad residual del humus de lombriz se mantiene en el suelo hasta cinco años. Al tener un pH neutro no presenta problemas de dosificación ni de fitotoxicidad, aún en aquellos casos en que se utiliza puro. El humus de lombriz se aplica en primavera y otoño, extendiéndose sobre la superficie del terreno, regando posteriormente para que la flora bacteriana se incorpore rápidamente al suelo. No debe enterrarse, pues sus bacterias requieren oxígeno. Si se aplica en el momento de la siembra favorece el desarrollo radicular, por otra parte, al hacer más esponjosa la tierra, disminuye la frecuencia de riego. El humus de lombriz puede almacenarse durante mucho tiempo sin que sus propiedades se vean alteradas, pero es necesario mantenerlas bajo condiciones óptimas de humedad (40%) (9.9).

En la siguiente tabla se muestra la composición del humus de lombriz:

Humedad	30-60 %
pH	6.8-7.2
Nitrógeno	1-2.6 %
Fósforo	2-8 %
Potasio	1-2.5 %
Calcio	2-8 %
Magnesio	1-2.5 %
Materia orgánica	30-70 %
Carbono orgánico	14-30 %
Ácidos fúlvicos	14-30 %
Ácidos húmicos	2.8-5.8 %
Sodio	0.02 %
Cobre	0.05 %
Hierro	0.02 %
Manganeso	0.006 %
Relación C/N	10-11 %

### **Cosecha del humus de lombriz.**

Debido a la intensidad de acoplamiento de las lombrices californianas es aconsejable dividir la población original por lo menos tres veces al año. Las divisiones se realizarán durante los periodos de recogida de humus, efectuando una primera recogida en marzo, una segunda en septiembre y una tercera recogida en diciembre. Siendo el periodo estival en el que la lombriz se reproduce con mayor frecuencia. Una vez retiradas las lombrices se dejará secar el humus durante unos días. Seguidamente se formará un cono lo más alto posible con el material que todavía contenga lombrices y huevos. Este cono cubierto de paja se llenará de lombrices en pocos días y se cubrirá con una lona negra para mantener la humedad y para que no broten semillas (9.9).

**Dosis de humus de lombriz.** En la siguiente tabla se muestran las dosis de empleo de humus de lombriz:

Praderas	800 g/m <sup>2</sup>
Frutales	2 Kg/árbol
Hortalizas	1 Kg/m <sup>2</sup>
Césped	0.51 Kg/m <sup>2</sup>
Ornamentales	150 g/planta
Semilleros	20%
Abonado de fondo	160200 L/m <sup>2</sup>
Transplante	0.52 Kg/árbol
Recuperación de terrenos	25003000 L/día
Setos	100200 g/planta
Rosales y leñosas	0.51 Kg/m <sup>2</sup>

(9.9)

Nota: 1 litro de humus de lombriz al 50% de humedad equivale a 0.54 Kg.

**Compraventa de humus de lombriz.** El humus de lombriz puede ser vendido a quienes se dedican a las actividades agrícolas intensivas, y por tanto necesitan añadir de forma continua nutrientes al suelo, al consumidor final para su jardín o a los comercios dedicados a su reventa (9.9).

### **Carne de lombriz:**

Se trata de una carne roja, siendo una fuente de proteínas de bajo costo, de la que se obtiene harina con un 73% de proteína y una gran cantidad de aminoácidos esenciales. La carne de lombriz se emplea tanto en la alimentación humana como en la animal. Aunque su riqueza mineral

es inferior a las harinas de pescado y su contenido en fibra es muy reducido (9.9).

**Consumo de carne de lombriz.** La carne de lombriz es un recurso económico importante al tratarse de un alimento rico en proteínas y de fácil producción. A lo largo de miles de años, diferentes pueblos de África y China encontraron en la carne de lombriz un complemento nutricional que ayudó a sostener a su población. Podría ser considerado como un alimento para los países en vías de desarrollo; ya que una parte puede ser destinada a la continuidad del criadero y la otra a la elaboración de harina (9.9).

### **Harina de lombriz:**

Si la cosecha de lombriz se destina a la producción de harina, es necesario separar las lombrices de su medio empleando una malla de alambre tejido y posteriormente someterlas a baños especiales para eliminar bacterias y hongos indeseables. Por último son secadas al sol y molidas. El resultado final es un polvo de color amarillento que contiene de 6082% de proteína animal. Es necesario de 810 Kg de lombrices vivas para producir 1 Kg de harina (9.9).

### **Importancia económica:**

La eliminación de los residuos urbanos y desechos agroindustriales son un problema a nivel mundial. La solución a este grave inconveniente es la selección de las basuras y con la ayuda de las lombrices se puede regenerar y transformar éstas en un 100% de fertilizante orgánico. La lombriz roja californiana tiene una gran importancia económica, pues contribuye a la fertilización, aireación, mejora de la estructura y formación del suelo. El humus de lombriz es un producto con grandes posibilidades de comercialización en todo el mundo, pero su calidad es un factor importante para obtener los mejores precios del mercado. La carne de lombriz puede ser utilizada en la alimentación animal de forma cruda y directa o en la elaboración de harina de carne de lombriz para ser mezclada con otros productos y producir concentrados de excelente calidad (9.9).

### **Principales países productores:**

Los principales países productores de América Latina son Chile, Brasil, Colombia, Argentina y Ecuador. Estos países cuentan con grandes explotaciones industriales de lombriz roja californiana. Filipinas es un de los mayores productores de harina de lombriz para consumo humano, ya que la

ausencia de olor y sabor la hace competitiva con la harina de pescado, tanto en calidad como en precio (9.9).

### **Enemigos:**

La mayor parte de los enemigos de las lombrices proliferan en el criadero por descuido del lombricultor. Los depredadores directos más frecuentes son los pájaros (cuervos, mirlos, tordos...) ya que excavan la tierra con sus patas y pico, siendo la medida de control más eficaz la cubrimiento del lecho con ramas o mallas antigranizo, además con esta medida se evita la evaporación y se mantiene la humedad. Como medida preventiva para eliminar las ratas y ratones se emplearán desratizaciones en puntos estratégicos de las instalaciones y además de medidas higiénicas. Los topos son los peores enemigos de las lombrices, ya que practican túneles profundos a modo de excavadora. Se combaten protegiendo los lechos con materiales que impidan su acceso: ladrillos, mallas metálicas, etc. La presencia de escarabajos, moscas, ciempiés, ácaros y hormigas es indeseable, pues compiten por el consumo de alimento (9.9).

### **Patologías:**

Las enfermedades en los criaderos de lombrices no son muy frecuentes aunque el hábitat de las lombrices puede verse afectado por la presencia de bacterias. La patología más importante es la intoxicación proteica, provocada por la presencia de un elevado contenido de sustancias ricas en proteínas no transformadas en alimento por las lombrices. Estas sustancias proteicas en exceso favorecen la proliferación de microorganismos, cuya actividad genera gases y provoca un aumento de la acidez del medio. Las lombrices ingieren los alimentos con una excesiva acidez que no llega a ser neutralizada por sus glándulas calcíferas. Por tanto se produce la fermentación en el buche y en el ventrículo provocando su inflamación. Los síntomas más frecuentes suelen ser el abultamiento de la zona clíterar, coloración rosada o blanca de las lombrices y una disminución generalizada de su actividad. Como medida de control se debe remover la tierra para favorecer la oxigenación y la aplicación de elevadas dosis de carbonato cálcico (9.9).

#### **6.6.5. Recursos:**

- **Recursos humanos:** Epesista, beneficiarios grupo Tzoloj'che organizados por INTERVIDA MTG y técnico agrícola de esta institución.

- **Recursos materiales:** Para esta actividad se necesita: Madera de tiro, clavos, martillo, nylon negro, tabla o lepa, caña de carrizo, lamina, pita rafia, azadón, piocha, machetes, lombrices coqueta roja.
- **Recursos económicos:** La coqueta roja será proporcionada por INTERVIDA MTG, la madera será proporcionado por los beneficiarios al igual que la lámina o caña de carrizo y el nylon negro lo proporcionará el epesista.

#### **6.6.6. Metodología:**

- Los beneficiarios prepararon su madera y la caña de carrizo para el techo o lámina.
- Teniendo todos sus materiales se procedió a la elaboración de los cajones con medidas de 0.50 metros de ancho por 0.50 metros de alto y del largo de la tabla o lepa que tengan a disposición.
- Teniendo hechos los cajones se cubrieron con el nylon negro y se les hizo su techo.
- Luego el técnico agrícola llevo la cantidad de 5700 lombrices a la comunidad, las cuales el día siguiente fueron repartidas a los beneficiarios en donde se realizaron cajones.
- A los cajones se les colocó una capa de unos 10 centímetros de estiércol que ya este un poco seco, pero que tenga buena humedad.
- A cada tres días después de estar colocadas las lombrices en los cajones se debe revolver el estiércol, para que las lombrices coman en diversas partes y así procesen todo este.
- Observar que el estiércol este un poco húmedo y si le falta agregarle un poco de agua.

#### **6.6.7. Evaluación y resultados:**

Se lograron realizar un total de ocho cajones con medidas de 0.50 metros de ancho por 0.50 metros de alto y del largo de la tabla o lepa que tengan a disposición, a los cuales se les distribuyo 4700 lombrices, dándoles las recomendaciones en el manejo técnico de estas.

#### **6.6.8. Conclusiones:**

- Elaboración de 8 cajones para producir lombricompost.
- Se repartieron entre los ocho cajones un total de 4700 lombrices.

#### **6.7. Capacitaciones sobre educación ambiental en escuela de Racaná, y otras capacitaciones impartidas en otras comunidades.**

##### **6.7.1. Introducción:**

En las diferentes escuelas los alumnos deben conocer diferentes temas sobre el ambiente, ya que con ello podrán manejar mejor los recursos desde temprana edad. Por lo cual se dieron diversas charlas sobre educación ambiental en la escuela de Racaná, pero también se dio otras charlas a personas de otras comunidades sobre aspectos de manejo de hortalizas para que ellos no solo utilicen control químico sino que puedan utilizar el control más apropiado antes de utilizar un químico.

##### **6.7.2. Objetivos:**

- Fomentar en los estudiantes de la escuela temas sobre el ambiente y los recursos con que cuentan y la forma en que deben de protegerlos para que en años posteriores no sufran modificaciones.
- Describir a los estudiantes la forma que se debe sembrar un árbol forestal y el manejo que se le debe dar durante su crecimiento.
- Impartir una capacitación a promotores agrícolas sobre el tema Manejo Integrado de Plagas (MIP).

##### **6.7.3. Metas:**

- Dar tres capacitaciones sobre educación ambiental escolar en Escuela Racaná a los grados de 4to., 5to. y 6to. primaria.

- Dar una platica a alumnos de escuela en San Bartolo, Totonicapán sobre siembra de árboles forestales.
- Dar una capacitación a promotores agrícolas del Sector de producción de INTERVIDA MTG, sobre el tema de Manejo Integrado de Plagas (MIP)

#### 6.7.4. Revisión bibliográfica:

#### Conceptos generales sobre ambiente, problemas ambientales Residuos sólidos:

#### Conceptos generales:

- **Especie:** Organismos parecidos que pueden reproducirse entre sí.
- **Población:** Organismos de la misma especie que viven un en mismo lugar.
- **Comunidad:** Poblaciones de especies diferentes que habitan la misma área.
- **Ecosistema:** El lugar donde viven los organismos y encuentran lo que necesitan para vivir. Una comunidad de seres vivos y los factores no vivos con que interactúan.
- **Hábitat:** Cada organismo vive en un lugar específico, está formado por el área alrededor de donde tiene su hogar.
- **Nicho ecológico:** Es la función específica que realiza una especie dentro de su habitad. Está integrado por el lugar donde vive, lo que come y lo que hace.
- **Ecología:** Oikos = casa y logos = tratado, estudio. Ciencia que estudia los organismos y sus relaciones con el medio ambiente.
- **Biosfera:** Es el conjunto de ecosistemas que habitan la tierra. Incluye factores vivos y no vivos (9.5).

**Definición de medio ambiente:** Es el conjunto de elementos naturales, sociales, y culturales que se interrelacionan y dependen entre sí. Es todo lo que nos rodea y está compuesto por seres vivos y seres no vivos (9.5).

#### Componentes del medio ambiente:

- Componentes bióticos: Plantas y animales en general

- Componentes abióticos: Agua, luz, viento, temperatura e intensidad de sonido.

### **Problemas ambientales:**

- **Deforestación:** La deforestación es cortar árboles sin control de manera inmoderada. La deforestación es otro problema causado en forma natural o artificial. Los árboles se usan para leña, alimento, para construir casas de madera, para hacer papel, lápices y otras cosas más. La deforestación provoca la erosión porque el suelo queda descubierto y el agua, el viento y los otros seres vivos arrastran los nutrientes del suelo. Los bosques ayudan a purificar el aire, ayudan en la reproducción de la lluvia porque son parte importante del ciclo del agua, y conservan las especies de otros animales que anida y comen de ellos. Una de las más graves consecuencias de la pérdida de los bosques es la extinción masiva de especies de flora y fauna, muchas aún desconocidas por la humanidad. La falta de árboles altera el ciclo del agua produciendo escasez de este líquido. Si no hay árboles, los terrenos están desprotegidos y la erosión de los terrenos ocurre con mayor facilidad. Las lluvias arrastran todo lo que tienen a su lado y se producen las inundaciones (9.6).
- **Contaminación ambiental:** Todo cambio indeseable en las características del aire, el agua, el suelo o los alimentos, que afectan nocivamente la salud, la sobre vivencia o las actividades de los humanos u otros organismos vivos. Es sinónimo de infición. La mayoría de contaminantes son sustancias químicas sólidas, líquida o gaseosas, producidas como subproductos o desechos, cuando un recurso es extraído, procesado, transformado en productos y utilizado. La contaminación también puede tener la forma de emisiones de energía indeseable y perjudicial, como calor excesivo, ruido o radiación (9.6).

### **Tipos de contaminación**

- **Contaminación atmosférica:** Es aquella producto de la emanación de gases y sustancias tóxicas producto de diversos procesos industriales, principalmente, y que en un momento dado llegan a causar deterioro de la capa de ozono. Presencia de una o más sustancias en el aire atmosférico en concentraciones bastante elevadas para dañar a los humanos, a los animales, a la vegetación y a los materiales expuestos (9.6).

- **Contaminación del agua:** Cualquier cambio físico o químico en las aguas superficiales o en las subterráneas, capaz de causar daño a los organismos o volver al agua inapropiada para determinados usos (9.6).
- **Contaminación del suelo:** Producto de la presencia de cualquier sustancia nociva y que altera las propiedades físicas y químicas del suelo, cuyo efecto puede inhibir el desarrollo y crecimiento de diversos organismos que dependen de aquel (9.6).
- **Contaminación visual:** Es aquella generada a través de acciones o presencia de ciertas situaciones que alteran el paisaje de los ecosistemas urbanos y rurales causando malestar emocional al ser humano (9.6).
- **Contaminación auditiva:** Todo sonido indeseado, molesto o peligroso que deteriora o interfiere con la audición, es causa de estrés, perturba la concentración mental y la eficiencia en el trabajo, o causa accidentes (9.6).
- **Contaminación térmica:** Aumento de la temperatura en el agua con efectos dañinos para la vida acuática (9.6).
- **Contaminación radiactiva:** Se manifiesta por la emisión de sustancias radiactivas que perturban el funcionamiento de ciertos órganos causando efectos colaterales como las mutaciones (9.6).

### **Actitudes para contrarrestar la contaminación ambiental:**

#### **Para evitar la contaminación del aire:**

- Aplicar técnicas de manejo de plagas para reducir el uso de los pesticidas..
- Reducir el uso de combustibles y usar filtros en los escapes.
- Reducir las emanaciones de humo de las chimeneas de fábricas.
- Evitar la quema de las basuras.
- Evitar las rosas (9.6).

#### **Para evitar la contaminación del suelo:**

- Aplicar técnicas de conservación de suelos
- Reducir el uso de pesticidas
- Evitar tirar la basura al suelo (9.6)

**Para evitar la contaminación del agua:**

- Evitar tirar basura
- Evitar el uso de pesticidas que son arrastrados hacia los depósitos de agua.
- Evitar usar los depósitos de agua como desagües de casas y fabricas (9.6)

**Para evitar la erosión:**

- Utilizar técnicas de conservación de suelos
- Reforestar y sembrar árboles para celebrar las condiciones especiales (9.6)

**Para evitar la reforestación debemos:**

- Cortar y sembrar
- Utilizar especies de crecimiento rápido
- No cortar árboles que protejan los depósitos de agua ni que sirvan como barrera para proteger el suelo.
- Reforestar.
- Usar especies de crecimiento rápido para leña y madera (9.6).

**El ambiente y sus componentes, Recursos naturales y Residuos Sólidos:**

**Recursos Naturales:** Son todos aquellos que se encuentran en la naturaleza y que el hombre utiliza para satisfacer sus necesidades básicas (alimento, vivienda, vestuario, etc). Los recursos naturales se dividen en:

**a) Recursos naturales renovables:** Son aquellos que después de usarse pueden recuperarse en un tiempo menor. Como ejemplo: el bosque, la fauna, el agua, el suelo, etc (9.7).

**b) Recursos naturales no renovables:** Son aquellos que media vez se usan es difícil su recuperación, ya que pueden tardar cientos de años y hasta miles su formación, como por ejemplo: Minerales (oro, plata, níquel, carbón, etc.), petróleo (9.7).

**c) Recursos naturales inagotables:** Son aquellos recursos naturales que sin importar si se usa mucho o poco no se desgastan, siempre van ha estar presentes en la naturaleza. Ejemplos: el sol, el viento, la lluvia, etc (9.7).

**Residuos sólidos o desechos sólidos:** Son aquellos que se generan como resultado de las actividades que se realizan a diario en las viviendas,

en la industria, en la agricultura, en las oficinas, en los servicios de atención a la salud y laboratorios, así como en la limpieza de mercados, vías y áreas públicas y que son eliminados o desechados como inútiles o superfluos (9.7).

Estos desechos si no se disponen adecuadamente, se convierten en un problema ambiental y en focos de contaminación, ocasionando daños a la salud y al ambiente. Se convierten además en lugares de atracción y criaderos de insectos y roedores, como moscas, cucarachas, ratas y otros animales, con repercusiones en la salud provocando diversas enfermedades gastrointestinales, oculares, respiratorias y de la piel (9.7).

Los efectos del deterioro y degradación ambiental que producen lo constituye la generación de polvo, malos olores, incendios y humo; la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas e inutilización de los recursos naturales como la fauna y flora de laderas, de bosques, orillas de caminos, barrancos, ribera de ríos así como playas de lagos y mares (9.7).

Los desechos sólidos se clasifican en la siguiente manera:

- a) **Desechos orgánicos:** Son los que originan los seres vivos como las personas, las plantas y los animales. Está formada por todo residuo que se puede pudrir o descomponer como las hojas de los árboles, rastrojos, paja, madera, plumas, papel, estiércol, cáscaras y restos de frutas y verduras, elotes, semillas, residuos de comida y otros (9.7).
- b) **Desechos inorgánicos:** Proviene de procesos industriales y no se descompone fácilmente. Ejemplo: vidrios, plásticos, hule, metales, llantas y telas sintéticas, entre otras. Algunos de estos desechos pueden ser peligrosos para la salud tales como: baterías para carros, envases de plaguicidas, medicamentos vencidos, jeringas y restos de curaciones, etc. estos pueden causar daños por se inflamables, corrosivos, reactivos, tóxicos o patógenos (9.7).
- c) **Desechos peligrosos:** Un desecho se define peligroso cuando reúne una o más de las características siguientes: Toxicidad, corrosividad, reactividad e inflamabilidad. Los desechos peligrosos son los generados por los servicios de atención a la salud, clínicas veterinarias, laboratorios químicos, biológicos y radiológicos; así como por la industria y la agricultura (9.7).

**Niveles de intervención en el manejo y disposición de la basura:**

El manejo y disposición de los desechos comprende: la generación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final. Una gran producción se genera en los hogares como resultado del aumento del consumo de una gran variedad de productos por las familias, especialmente la no perecedera, traduciéndose en un aumento considerable del volumen de basura. Es importante tener un almacenamiento adecuado a nivel del hogar facilitando así una recolección efectiva. Este almacenamiento debe hacerse bajo condiciones sanitarias, en recipientes o bolsas aceptables y seguros. Es conveniente almacenar la basura en recipientes separados para desechos orgánicos e inorgánicos. Deben ser ubicados fuera de la cocina y del alcance de perros y gatos (9.7).

Los recipientes para el almacenamiento de la basura deben reunir las siguientes características:

- Ser impermeables
- Tener tapadera ajustada
- Ser resistentes al óxido
- Ser de material fuerte y liviano, para permitir la manipulación una vez llenos.
- Ser fáciles de llevar, lavar y vaciar.
- Estar provistos de orejas o agarradores.
- Tener capacidad adecuada de acuerdo a la cantidad generado y al intervalo entre una recolección y otra (9.7).

**Recolección y Transporte:** La recolección de la basura doméstica en las cabeceras municipales y áreas urbanas se hace generalmente a través de las municipalidades o bien, concesionando el servicio a empresas privadas. La limpieza y recolección de la basura de mercados y áreas públicas la realizan las municipalidades, barriendo y recolectando la basura para trasladarla luego a su destino final (9.7).

En las áreas urbanas la recolección se realiza generalmente con camiones compactadores o en camiones convencionales. En áreas marginales y pequeñas ciudades se hace utilizando carretones de tracción animal y en algunos casos con carretas de mano, como sucede en algunas áreas rurales (9.7).

El almacenamiento de la basura recolectada de mercados y áreas públicas se debe llevar a cabo en contenedores destinados para tal fin y con la capacidad de acuerdo al volumen producido. Dichos contenedores deben ser colocados en sitios destinados para ese fin, los cuales deben estar

estratégicamente ubicados a fin de facilitar el acceso y vaciamiento de los camiones recolectores (9.7).

**Disposición final:** En los hogares de las áreas urbanas donde exista un sistema de recolección municipal o privado se recomienda separar la basura orgánica de la inorgánica con el fin de darle el tratamiento indicado más adelante. En las viviendas rurales donde no existe un sistema de recolección de basura municipal se recomienda también separar la basura. Con el desecho orgánico se puede hacer abono para utilizarlo posteriormente en la agricultura (9.7).

### **La ley de las 3R´:**

**Reducir:** significa detener el problema antes de que comience, eliminando el origen de la contaminación antes de afrontar los efectos. La reducción de la cantidad de desechos es la verdadera clave para solucionar el problema de la basura a largo plazo (9.7).

**Rehusar:** Lo que para algunos es basura para otros es recurso. Muchos materiales que son desechados para un determinado uso pueden ser reutilizados con otro propósito extendiendo de esa forma la vida útil y extrayéndolo del ciclo de desechos (9.7).

**Reciclar:** Es el sistema de recuperación por excelencia. El reciclaje permita usar ciertos residuos como materia prima para producir nuevas mercancías. El papel, cartón, vidrio, plástico, aluminio y metales pueden ser reciclados una o más veces, contribuyendo a disminuir la cantidad de residuos que se encuentran en basureros (9.7).

#### **6.7.5. Recursos:**

- **Recursos humanos:** Epesista, estudiantes de escuela Racaná, estudiantes de escuela en San Bartola y técnico forestal de esta institución.
- **Recursos materiales:** Los recursos que se utilizaron fueron: marcadores, acetatos, hojas de papel bond, lapiceros, lápiz, pizarra, azadones, machetes, pita rafia, papelógrafos, árboles forestales, masking tape.
- **Recursos económicos:** Algunos materiales serán proporcionados por INTERVIDA MTG, otros por las escuelas y el epesista.

#### **6.7.6. Metodología:**

- Los temas que se impartirán en la escuela serán proporcionados por el Técnico Forestal de INTERVIDA MTG. Tendiendo los temas se quedará de acuerdo con la directora del establecimiento para impartirlos.
- Al final de cada tema se hará una pequeña evaluación para que ver si los alumnos captaron la mayoría de aspectos que se les hablo.
- En el tema de sembrar árboles en escuela de San Bartolo, se hará una demostración en campo como sembrar un árbol y se les dará una pequeña charla sobre el manejo que se le debe dar durante el desarrollo de este árbol.
- En la capacitación a promotores se prepara la información con el auxiliar agrícola, luego teniendo la información nos notificarán el día que se impartirá la charla.
- Cuando se imparte la capacitación al final se realizará una pequeña evaluación para ver si las personas comprendieron la mayoría del tema a impartir.

#### **6.7.7. Evaluación y resultados:**

Se realizaron tres capacitaciones sobre educación ambiental en escuela de Racaná, observando que los alumnos entendieron varios conceptos sobre ambiente y sus componentes, también aprendieron a separar los desechos orgánicos de los inorgánicos. En la charla sobre la siembra de árboles forestales se les dio una demostración práctica, y luego posteriormente un alumno sembró un árbol con los aspectos antes indicados. En la capacitación que se les dio a los promotores agrícolas del sector de Producción de INTERVIDA MTG, fueron un total de 9.

#### **6.7.8. Conclusiones:**

- Las capacitaciones sobre educación ambiental escolar se les impartió a un total de 34 niños en escuela de Racaná.
- La charla impartida en Escuela de San Bartolo, se le impartió a un total de 25 niños.

- A 9 promotores agrícolas se les dio la capacitación sobre el tema de Manejo Integrado de plagas.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1. Se dió manejo técnico a 150 árboles frutales entre ellos 100 cítricos y 50 deciduos, también se injertaron 15 árboles frutales entre ellos 12 cítricos y 3 deciduos de la comunidad.
- 7.2. Se introdujeron 150 árboles de aguacate Hass (*Persea americana* Var. Hass) en la comunidad.
- 7.3. Se realizó promoción de plantas forestales por medio del técnico forestal, grupo Tzoloj'che y con apoyo del epesista.
- 7.4. Se logro la prevención de enfermedades en especies mayores y menores, vacunando a 25 especies mayores con la vacuna doble aviar y a 24 con vitamina ADE y desparasitante (Ivermectina), también se vacunaron a 310 especies menores y antibiótico a otras 25.

- 7.5. Se construyeron 8 cajones para producir lombricompost, repartiendo 4700 lombrices coqueta roja (*Eusemia foetida*).
- 7.6. Se impartieron capacitaciones sobre educación ambiental escolar a un total de 34 niños en escuela de Racaná; en Escuela de San Bartolo, se le impartió a un total de 25 niños y a 9 promotores agrícolas se les dió la capacitación sobre el tema de Manejo Integrado de plagas.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- 8.1. Que las organizaciones o instituciones gubernamentales o no gubernamentales, continúen apoyando a las personas de la comunidad de Racaná, para que le den seguimiento a las actividades realizadas por el epesista.
- 8.2. Se recomienda a las personas de la comunidad que sigan realizando el manejo técnico en frutales para que puedan producir frutas de buena calidad.
- 8.3. Se recomienda a las personas de la comunidad que siembren otras hortalizas que no siembran, para que puedan generar algún ingreso familiar.
- 8.4. Se recomienda a las personas que cuentan con las lombricomposteras que sigan manejándolas técnicamente y así obtener abono orgánico que pueden utilizar en sus cultivos.

- 8.5. Se recomienda al grupo T`zolojche que sigan trabajando con el vivero forestal comunal, ya que les genera un ingreso económico.

## IX. BIBLIOGRAFIA:

- 9.1. Enciclopedia océano. 2003. Enciclopedia práctica de la agricultura y ganadería. 2ed. Edit. Océano S.L. Barcelona, España. 1032 pg.
- 9.2. DIGESEPE (Dirección General de Servicios Pecuarios). 1991. Enfermedades coriza y coccidiosis. Edit. DIGESEPE, región VII, Guatemala. 6 pg.
- 9.3. \_\_\_\_\_. 1991. Enfermedades new castle y cólera aviar. Edit. -- DIGESEPE, región VII, Guatemala. 5 pg.
- 9.4. García Lemus, HA; Véliz Porras, YE; Serrano Arriaza, L. & González -- Guerrero, F. s.f. Manual de planes profilácticos, manejo y sanidad de los animales domésticos. Edit. Facultad de medicina veterinaria y -- zootecnia, USAC, Quetzaltenango, Guatemala. 61 pg.
- 9.5. MINEDUC (Ministerio de Educación). 1997. Ciencias naturales 6: conceptos de ambiente. Edit. Don Quijote S.A., Guatemala. 200 pg.
- 9.6. \_\_\_\_\_. 1999. Ciencias naturales 5: la tierra. Edit. Edisur, Guatemala. 215 pg
- 9.7. MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). 2002. Desechos sólidos. 3ed. Edit. DRPSA, Guatemala. 14 pg.
- 9.8. s.a. 1995. Manejo de viveros vecinales. Limusa, México. 64 pg.

- 9.9. s.a. 2005. Importancia de la lombricultura. [www.infoagro.com/lombricultura.htm](http://www.infoagro.com/lombricultura.htm). 10 de agosto de 2005. 10 pg.
- 9.10. USAC-CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala-Centro - Universitario de Nor-Occidente). 2004. Algunas experiencias sobre viveros forestales. Edit. CUNOROC, Huehuetenango, Guatemala. 11 pg.
- 9.11. Veterinarios sin fronteras. 1998. Curso de rumiantes para promotores Pecuarios. Edit. CADISOGUA, Guatemala. 78 pg.

## **X. ANEXOS**