



**ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL**

**LEVANTAMIENTO DE UN INVENTARIO DE
TECNOLOGIAS EN MAIZ Y FRIJOL EN CINCO
COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RIO YEGUARE**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al
título de Ingeniero Agrónomo en el grado
académico de licenciatura

Por

Francisco Ernesto Posas Guevara

Honduras, 2 de abril de 1997

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana
permiso para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Francisco E. Posas Guevara

Honduras, 2 de abril de 1997

LEVANTAMIENTO DE UN INVENTARIO DE TECNOLOGÍAS
EN MAIZ Y FRIJOL EN CINCO COMUNIDADES DE LA
CUENCA DEL RÍO YEGUARE.

Por

Francisco Ernesto Posas Guevara

Aprobada:

Armando Medina, Ph. D

Armando Medina, Ph. D
Coordinador PIA

Pablo Paz, Ph. D

Marco Rojas, M. Sc.
Jefe del Departamento

Nelson Gamero, Ing. Agr.

Antonio Flores, Ph. D
Decano Académico

Keith L. Andrews, Ph. D
Director

DEDICATORIA

En especial a mi madre, Anatolia Guevara Salinas todo lo que yo hago es por usted y sin su apoyo, amor y educación nunca hubiera llegado donde estoy.

A mi tío, Roberto Guevara Salinas por ser como mi padre y estar conmigo en las buenas y en las malas.

A mis hermanos, Ana, Roberto y Carlos y Toda la familia y a aquella estrella que a través del tiempo sigue siendo mi inspiración y mi iluminación.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiar mis pasos, ayudandome a salir adelante.

A los productores por su colaboración y sinceridad.

A mis asesores Armando Medina y Nelson Gamero por ayudarme a culminar mi trabajo y su amistad sincera.

Al doctor Paz por su significativa ayuda.

A la pata por su amistad y sus regaños oportunos

A Lenin Obaldía por su amistad pura y sus consejos. Gracias hermano.

Al personal del DDR por su amistad en especial a Betty, Hilda y Santos Avila gracias por colaborar con este trabajo.

A mis colegas en especial a los hondureños por su amistad y su apoyo sincero, por siempre amigos.

RESUMEN

Las laderas de Honduras ocupan el 82 % del territorio y constituyen una fuente de producción de alimentos importante a nivel nacional. Sin embargo, no se han documentado las tecnologías utilizadas por los productores en esas zonas. Una forma de documentarlas es a través de inventarios tecnológicos, que consisten en enlistar las tecnologías utilizadas por los productores, hecho con un orden y precisión determinado. El presente estudio documenta las tecnologías utilizadas en los cultivos de maíz y frijol por pequeños productores de las comunidades de Santa Rosa y Tabla Grande en el municipio de San Antonio de Oriente, F. M. y Casitas, Lavanderos y Galeras en el municipio de Guinope, departamento de El Paraíso. El proceso de inventariar las tecnologías es largo y abarca todo el ciclo de producción de los cultivos de interés y consiste en levantar la información en el campo, mediante entrevistas y observaciones directas a parcelas que nos permitan definir y describir las tecnologías y poder establecer ventajas y desventajas de cada una de ellas, apoyados en revisión de fuentes secundarias. Una vez obtenida la información, se procede a realizar fichas documentales que son estructuras que resumen la información completa sobre cada tecnología y a su vez dan una idea de en que regiones se puede utilizar las mismas.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Derechos de autor.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	x
Índice de anexos.....	xi
 I. INTRODUCCION.....	 1
Situación problemática.....	1
Justificación del estudio.....	2
Limitaciones del estudio.....	2
Objetivos.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	3
 II. METODOLOGIA.....	 4
Localización del estudio.....	4
Selección de productores.....	4
Recolección de la información.....	5
Información primaria.....	5
Reconocimiento de la zona.....	5
Taller participativo.....	5
Entrevistas semiestructuradas.....	6
Visitas de observación directa a parcelas.....	6
Información secundaria.....	6
Análisis de datos.....	6
 III. REVISION DE LITERATURA.....	 7
La agricultura de laderas en Honduras.....	7
Agricultura sostenible en laderas.....	8
El pequeño productor agrícola.....	9
Tecnologías utilizadas por el productor.....	10
Lógica productiva del agricultor.....	10
Formas de adopción de tecnologías.....	10
Inventario tecnológico.....	11
Agroecología de las comunidades.....	12
Zonas agroclimáticas.....	12
Ubicación de las comunidades por zonas agroecológicas.....	13

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	15
Criterios de sostenibilidad.....	15
Tabla de contrastes de criterios.....	17
Análisis de frecuencia del uso de las tecnologías.....	18
Discusión.....	18
Preparación del suelo.....	21
Siembra.....	21
Fertilización.....	21
Control de malezas.....	22
Cosecha.....	22
Pre-cosecha.....	22
Post-cosecha.....	22
Fichas.....	23
Preparación del suelo.....	23
Manejo de rastrojos.....	24
Labranza convencional con azadón (manual).....	24
Labranza convencional tradicional.....	
25	
Labranza mínima de conservación.....	25
Labranza convencional.....	
26	
Siembra.....	27
Siembra a chuzo.....	28
Siembra pateada.....	28
Irrigación.....	30
Fertilización.....	30
Fertilización química.....	
31	
Fertilización en bandas.....	
32	
Fertilización localizada con chuzo.....	33
Fertilización en media luna.....	34
Fertilización foliar.....	34
Fertilización foliar de madreado.....	35
Frijol abono.....	35
Control de malezas.....	37
Control mecánico con azadón.....	38
Control de malezas mecánico con bueyes.....	
38	
Control químico de malezas.....	39
Control de plagas y enfermedades.....	39
Utilización de tierra para el control de cogollero.....	40
Utilización de urea y arena para el control de cogollero.....	40
Utilización de urea para el control de cogollero.....	41

Utilización de semilla de nim para el control de cogollero.....	41
Control químico de cogollero.....	42
Post-producción.....	43
Técnicas de presecado.....	43
Despunte y deshojado.....	44
Dobla.....	45
Emburrado.....	45
Troja tradicional.....	46
Recolección.....	46
Tapisca.....	47
Arranque.....	48
Desgrane o trilla.....	49
Desgrane a mano.....	50
Aporreado.....	50
Desgrane con máquinas accionadas	
manualmente.....	50
Desgrane con máquina accionada con motor.....	51
Post-cosecha.....	52
Almacenamiento.....	52
Secado natural.....	53
Soplado del frijol.....	53
Silos metálicos.....	54
Barriles.....	54
Sacos.....	55
Tratamiento contra insectos post-cosecha.....	56
Control químico.....	56
Control orgánico.....	57
 V. CONCLUSIONES.....	 58
 VI. RECOMENDACIONES.....	 59
 VII. BIBLIOGRAFIA.....	 60
Del documento.....	60
De las fichas.....	61
 VIII. ANEXOS.....	 63

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Número y superficie de las explotaciones totales de Honduras por tamaño.....	10
2. Ubicación de las comunidades por zonas agroecológicas.....	13
3. Criterios cualitativos tomados en cuenta para obtener buenos rendimientos en los cultivos de maíz y frijol.....	16
4. Tabla de contraste de criterios.....	17
5. Análisis de frecuencia de las tecnologías utilizadas en el cultivo de maíz según actividad.....	19
6. Análisis de frecuencia de las tecnologías utilizadas en el cultivo de frijol según actividad.....	20
7. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de preparación de tierras.....	23
8. Ubicación de las Técnicas de preparación de tierras por zonas agroecológicas....	23
9. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de siembra e irrigación.....	27
10. Ubicación de las Técnicas de siembra e irrigación por zonas agroecológicas.....	27
11. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de fertilización.....	30
12. Ubicación de las Técnicas de fertilización por zonas agroecológicas.....	31
13. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de control de malezas.....	37
14. Ubicación de las Técnicas de control de malezas por zonas agroecológicas.....	37
15. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de control de plagas.....	39
16. Ubicación de las Técnicas de control de plagas por zonas agroecológicas.....	40
17. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de presecado.....	43
18. Ubicación de las Técnicas de presecado por zonas agroecológicas.....	44
19. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de recolección.....	47
20. Ubicación de las Técnicas de recolección por zonas agroecológicas.....	47
21. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de desgrane.....	49
22. Ubicación de las Técnicas de desgrane por zonas agroecológicas.....	49
23. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de almacenamiento.....	52
24. Ubicación de las Técnicas de almacenamiento por zonas agroecológicas.....	52
25. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de control de insectos post-cosecha....	56
26. Ubicación de las Técnicas de control de insectos post-cosecha por zonas agroecológicas.....	56

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Pág.
1. Cuestionario aplicado a los productores que participaron en el taller.....	64
2. Guía de preguntas que se utilizó para la realización de las entrevistas semiestructuradas.....	68
3. Zonas climáticas de Holdridge y mapa topográfico del área de Francisco Morazán y El Paraíso utilizado para la ubicación de las comunidades en zonas agroecológicas.....	69

I. INTRODUCCION

1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA

Usualmente la tecnología es entendida como el "saber como" obtener un rendimiento dentro de unas determinadas circunstancias ambientales, conociendo además de los medios que pueden emplearse, las características de los individuos que intervienen, (Meier, 1980). Para cada tecnología existen técnicas con las cuales se pueden llevar a cabo, pero resulta claro que una técnica no es una respuesta perfecta respecto a todas las circunstancias ambientales que pueden presentarse. Las circunstancias cambiantes exigen adaptaciones según su variación y por lo tanto es posible desarrollar técnicas nuevas en circunstancias sin antecedentes.

La evolución de la agricultura esta emparejada con el desarrollo de tecnologías y técnicas que han permitido mejorar los niveles de producción y productividad de las explotaciones agrícolas. No obstante, el uso de tecnologías por los productores depende de factores que son o no controlables por ellos mismos; entre ellos están: La ausencia de políticas agrícolas claras y estables; la insuficiencia de la tierra y las existentes de mala calidad y ubicadas en áreas marginales; el acceso muy limitado a los recursos de capital, tales como maquinarias, instalaciones, y animales de trabajo y producción; el crédito rural oficial, es escaso y burocratizado; las tecnologías agropecuarias en gran parte inadecuadas; los insumos industrializados, caros y escasos. Estas circunstancias entre otras, hacen que la agricultura sea ineficiente y que el agricultor no genere los recursos necesarios para aumentar sus ingresos y modernizar su finca, mejore la capacidad productiva y genere ingresos adicionales (Lacki,1995).

En Honduras los pequeños productores no sólo representan la mayoría de las explotaciones agropecuarias del país (72 % del total de las fincas) con una superficie promedio de 1.7 hectáreas por finca, sino que su característica común es su situación de pobreza y estar ubicados en zonas de ladera (Díaz,1996), por lo que utilizan tecnologías apropiadas al tamaño de su finca, sus recursos económicos, la topografía y los cultivos a que se dedican. Asimismo, cerca del 70% de la superficie es de topografía accidentada y mayormente de vocación forestal.

1.2 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

La identificación de las tecnologías, tal y como las practican los agricultores, es importante porque nos ayuda a entender el conocimiento y la lógica productiva campesina, a conocer cuáles han sido las más sostenibles y utilizadas, y las distintas formas de producción empleadas y los cambios o innovaciones a las mismas para mejorar su eficiencia productiva.

Una forma de recopilar este conocimiento es mediante la realización de inventarios tecnológicos, que consisten básicamente en un registro ordenado y preciso de los métodos y técnicas de producción y su entorno. En el desarrollo de un inventario además de enlistar las diversas tecnologías, es fundamental contar con la mayor cantidad y calidad de información sobre cada una de ellas. Esta información forma parte esencial del inventario dándole solidez (Radulovich,1993).

Existe una carencia de información que describa en detalle las características, bondades y limitaciones de una tecnología y que respalde los argumentos presentados particularmente de tecnologías utilizadas por agricultores de laderas; esto sin duda complica el proceso de desarrollar un inventario tecnológico en el cual cada tecnología este bien respaldada. Mientras no se supere esta etapa, se debe recurrir parcialmente al empirismo para su realización (Radulovich,1993), siendo esta la principal limitante. Este estudio, de naturaleza descriptiva, busca documentar en forma de inventario las tecnologías utilizadas por pequeños productores en los cultivos de maíz y frijol, en terrenos con pendientes pronunciadas y moderadas es decir de laderas. Los resultados del estudio ayudarán a los agricultores a determinar si las tecnologías que emplean son apropiadas y sostenibles para sus condiciones.

1.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

A lo largo del estudio se fueron dando situaciones que limitaban su normal realización, las más importantes fueron:

- La información existente para respaldar las tecnologías utilizadas por el agricultor de laderas es insuficiente para describirlas con detalle.
- El tiempo de permanencia en el campo para poder comprobar el uso de cada tecnología era limitado a lo largo del ciclo productivo.
- En muchas visitas hechas al campo, los agricultores seleccionados se encontraban en otras actividades por lo que su entrevista no era posible en todos los casos.
- Las condiciones climáticas imperantes durante el año afectaron negativamente los cultivos en estudio.
- El difícil acceso de las comunidades, imposibilitaba movilizarse con rapidez.

1.4 OBJETIVOS

El estudio fue guiado por los siguientes objetivos:

1.4.1 Objetivo general

Caracterizar las tecnologías sostenibles utilizadas por los agricultores de laderas en los cultivos de maíz y frijol para determinar cuales son las más difundidas y las que han dado mejores resultados.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las características técnicas- económicas propias de cada tecnología.
- Establecer diferencias entre las tecnologías aplicadas por los pequeños productores en las comunidades estudiadas.
- Elaborar fichas de registro para cada tecnología sostenible identificada.

II . METODOLOGIA

Este estudio es de naturaleza cualitativa-descriptiva. Para alcanzar los objetivos previstos se utilizó una serie de técnicas participativas en las cuales el pequeño productor tuvo un papel protagónico esencial. El proceso de recolección de información consistió en la consulta de fuentes secundarias y el trabajo de investigación en el campo.

2.1 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se realizó en las comunidades de Tabla Grande y Santa Rosa en el municipio de San Antonio de Oriente, F.M. y Lavanderos, Galeras y Casitas en el municipio de Güinope, El Paraíso.

La selección de las comunidades se hizo tomando en cuenta su localización dentro de la zona de influencia de Zamorano y que estuvieran siendo atendidas por el Departamento de Desarrollo Rural mediante actividades de extensión o de investigación participativa.

2.2 SELECCIÓN DE PRODUCTORES

Para el estudio se seleccionaron 25 productores de las cinco comunidades indicadas en base a los siguientes criterios:

- Interés y anuencia para participar en el estudio.
- Que el productor tuviera en su parcela los cultivos de maíz y frijol que eran de interés para la investigación.
- Que su unidad de producción estuviese ubicada en áreas con pendientes de moderadas a pronunciadas que oscilan aproximadamente de 10-30 %.

Los productores fueron escogidos en un taller de evaluación donde se les dió a conocer el estudio por realizar.

2.3 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El proceso de recolección de información se dividió en dos etapas , recolección de información primaria y recolección de información documental, las que son descritas a continuación:

2.3.1 Información primaria:

Las técnicas utilizadas en la recolección de la información primaria fueron las siguientes:

2.3.1.1 Reconocimiento de la zona: Se efectuaron cinco giras de reconocimiento una por cada comunidad; con el fin de tener una visión clara de las condiciones de las mismas e interactuar con los productores previamente seleccionados.

En las reuniones con los productores se les dió a conocer el estudio a realizar, tratando de motivar su interés y su colaboración con un 100 % de respuesta.

2.3.1.2 Taller participativo: El taller consistió en una reunión voluntaria de un día de duración con 14 de los 25 productores que fueron seleccionados para la investigación. El propósito del mismo era generar información inicial sobre las tecnologías que ellos utilizan en los cultivos de maíz y frijol, darles a conocer la importancia de su rol en el estudio y los beneficios que éste les aportará a ellos y otros productores. Varios estudiantes de Ingeniería Agronómica en Desarrollo Rural contribuyeron en la coordinación de actividades del taller.

El taller se llevó a cabo en el Centro Kellogg's de la E.A.P., cubriéndose la siguiente agenda a) Discusión de los objetivos del taller; b) Definición de términos relacionados: sistema, sostenibilidad, sistema sostenible de producción, tecnología, tecnología sostenible, inventario e inventario tecnológico; c) Establecimiento de los criterios de sostenibilidad de los sistemas y tecnologías de producción de maíz y frijol. Como metodología se utilizó la lluvia de ideas, el trabajo en grupos y la plenaria.

Concluida esta fase se aplicó a los participantes un cuestionario de preguntas (Anexo 1) a fin de obtener información sobre los sistemas de producción, las tecnologías aplicadas en dicho sistema, e identificar porque criterios consideraban su sistema y tecnologías sostenibles. Como actividad final se seleccionaron al azar dos productores para debate los cuales presentaron al grupo su sistema y tecnologías de producción y sus criterios de sostenibilidad.

2.3.1.3 Entrevistas semiestructuradas: Se realizaron 25 entrevistas conversacionales individuales con los productores utilizando una guía (Anexo 2). De las mismas se obtuvo información descriptiva sobre aspectos técnicos, económicos, culturales y ventajas y desventajas de las tecnologías que ellos utilizan en maíz y frijol. La información sirvió para comprobar los datos obtenidos en el taller.

2.3.1.4 Visitas de observación directa a parcelas: Se recorrieron todas las parcelas de los productores seleccionados, para conocer su situación, verificar in situ la información recopilada en el taller, y en las entrevistas y corroborar la información obtenida de fuentes secundarias, tomar fotografías de las tecnologías aplicadas.

2.3.2. Información secundaria:

La información secundaria se obtuvo de documentos de interés para el estudio. Entre estos se encuentran varios diagnósticos de las comunidades preparados por el Departamento de Desarrollo Rural, tesis de grado, censos agropecuarios, datos climatológicos, inventarios afines y otros documentos relevantes al problema investigado.

2.4. ANALISIS DE DATOS

La información proveniente de las entrevistas y el taller fue analizada aplicando frecuencias para determinar así el grado de utilización de las mismas. La presentación de la tabla de frecuencias se hizo basada en criterios técnicos en base a las etapas del cultivo. La documentación de la información se realizó elaborando fichas individuales para cada tecnología, también en base a las etapas del cultivo. En cada ficha se incluyeron aspectos técnicos, económicos y sociales propios de cada tecnología y en donde es posible diferenciarlas entre sí.

Asimismo, se elaboró una tabla de contrastes de sostenibilidad de las tecnologías con base en los criterios. La sostenibilidad se definió con un sistema de símbolos de ++ para las tecnologías más sostenibles, +/- para las tecnologías más o menos sostenibles, - - para las tecnologías menos sostenibles y ?? cuando el criterio no pudo ser clasificado.

III . REVISION DE LITERATURA

3.1. LA AGRICULTURA DE LADERAS EN HONDURAS

La mayoría de los agricultores de Honduras son pequeños, entendiéndose por pequeño el agricultor que posee menos de 5 Has, (Puerta, 1989) y están ubicados en laderas con pendientes variables que oscilan entre 10 y 30 %. Estos agricultores operan con un modelo de producción de economía campesina, cuyos rasgos mas importantes son: su relativo grado de autosuficiencia; la dependencia predominante del trabajo familiar con un uso mínimo de insumos externos; no busca exclusivamente el lucro, sino la reproducción simple de la unidad doméstica; la pequeñez de la finca agrícola, debido a razones tecnológicas y, frecuentemente, a la escasez y/o desigual distribución de la tierra; complementariedad de los ingresos de la familia con otras actividades no agrícolas y trabajos temporales fuera de la finca, (Díaz Arrivillaga, 1996).

El Grupo Centroamericano de Investigación en Laderas define la ladera como “ Aquella unidad que por su topografía, ubicación geográfica y fragilidad del recurso base, esta de manera general pero necesariamente, sujeta a unos requerimientos de manejo especiales. El manejo inapropiado de esos suelos trae como consecuencia degradación del recurso y pérdida de la productividad in situ, así como el rápido empobrecimiento de las familias rurales y la imposición de costos substanciales a los usuarios del agua en las partes más bajas. En igual forma Díaz Arrivillaga, (1996) define la ladera como un agroecosistema con pendientes pronunciadas, donde predomina la agricultura realizada en pequeñas fincas con una heterogeneidad de factores biofísicos y culturales y particularidades ambientales. Este agroecosistema está caracterizado por un uso de la tierra especialmente con cultivos de maíz, frijol y café y áreas dedicadas a la ganadería o cubiertas de bosque. En ambas definiciones se deja claro que no se puede subestimar la importancia de las laderas ya que interactúan positiva o negativamente con los valles, además de formar parte de importantes cuencas hidrográficas.

La geografía y condición poblacional de Honduras revela la importancia que tienen las laderas para su desarrollo, ya que estas representan el 82% del total del territorio nacional y además un 55.4% de la población habita en las zonas de ladera (BCH, 1990), por lo que la contribución a la economía nacional de ese sector es significativa y no debe darse por olvidada o ignorada, por otra parte según estimaciones del IICA y el CATIE, el 30% de las tierras de laderas de Honduras están dedicadas a cultivos, un 56% esta cubierta de bosques y pastos y un 14% en usos no agrícolas. Expertos del CIMMYT por su parte indican que un 73% de los cultivos anuales y un 62% de los cultivos permanentes de Honduras se producen en estas zonas.

Cabe destacar asimismo que la agricultura en laderas además de ser importante en aspectos geográficos, demográficos y productivos, también es importante en el manejo de recursos naturales, ya que es en este sector donde estos recursos se degradan más rápidamente, por lo que las políticas destinadas a mejorar el sector rural con vistas a satisfacer las necesidades actuales y futuras no deben dejar por fuera la agricultura de ladera.

3.2. AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LADERAS

Según la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la agricultura sostenible es una práctica o proceso que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad para satisfacer las del futuro, asimismo IICA-GTZ entienden por agricultura sostenible como el manejo efectivo de los recursos para satisfacer las necesidades cambiantes mientras se mantiene o mejora la base de recursos y se evita la degradación ambiental, asegurando a largo plazo un desarrollo productivo o equitativo. Ambas definiciones concluyen que en general la agricultura sostenible debe conservar la base del recurso suelo sin degradación y debe ser económicamente viable y socialmente aceptable.

La agricultura sostenible en laderas consiste en practicar una agricultura en armonía con la naturaleza y sostenible desde el punto de vista ecológico, social y económico, con la participación protagónica de los propios agricultores. Propone un proceso de cambio social y cultural, porque revaloriza los conocimientos y prácticas de los sistemas de cultivos tradicionales, utilizados por los campesinos y las poblaciones indígenas. Parte de las necesidades del agricultor y se adecúa a las condiciones y disponibilidad de los recursos naturales, fundamentándose en la búsqueda del bienestar social y ecológico de la presente y futuras generaciones (Díaz Arrivillaga, 1996).

Por ejemplo, la agricultura de roza, tumba y quema es muy común en la mayoría de los campesinos hondureños. Generalmente es de carácter migratorio, de baja productividad y en tierras marginales, con efectos perjudiciales para la conservación de los recursos naturales (Díaz Arrivillaga, 1996).

Estas condiciones ponen en peligro la sobrevivencia del pequeño productor debido a la degradación rápida de las tierras y a la disminución de la frontera agrícola, lo que no permite que el pequeño agricultor siga actuando de forma migratoria, lo anterior nos lleva a que debe de haber un enfoque distinto en cuanto a las prácticas realizadas por el pequeño productor, basado en la implementación de una agricultura alternativa, que se complemente con un desarrollo sostenible en todos los aspectos.

3.3. EL PEQUEÑO PRODUCTOR AGRICOLA

En Honduras se observa que la gran mayoría de las unidades agrícolas tienen poca tierra cultivable. Con frecuencia sus suelos son pedregosos y pobres en material orgánico, con pendientes pronunciadas (más del 30%), debido a la constante erosión ; esta condición parece ser típica de las fincas pequeñas (Puerta, 1989) e influye significativamente en productividad y en las condiciones de pobreza reinantes en el sector rural.

Hay muchos factores característicos de las fincas pequeñas y que son limitantes en la producción y productividad de las mismas, entre ellos podemos listar:

- El agua, es un factor de difícil control porque su disponibilidad fluctúa bruscamente.
- El capital disponible es escaso.
- La tecnología no es especializada.
- La mano de obra generalmente es familiar.

Las características que según Puerta, (1989) definen el perfil del pequeño productor son :

- Utilizan para la producción pocos recursos externos a la finca, la resistencia hacia la utilización de este tipo de insumos esta basada en uno o varios motivos de los siguientes: no los conocen o no los saben manejar, carecen de dinero en efectivo para comprarlos o no están disponibles en el mercado local.
- No utilizan crédito.
- Los productos obtenidos por su agricultura son variados, prefiriendo los que se pueden consumir en la unidad doméstica
- No acostumbra a cultivar rubros exclusivamente para la venta.
- Los ingresos provenientes de sus fincas son bajos, por lo que la pobreza en ese sector es marcada.

La mayoría de los pequeños productores que se dedican a la producción de maíz, frijol y café (64% del total), generalmente utilizan mano de obra familiar, y tienen una superficie media de 5.5 Has; en cambio, los productores que utilizan trabajo familiar y trabajadores temporales (20.8 % del total) tienen una superficie media de 8.8 Has y los productores que utilizan trabajadores permanentes y temporales (14.8 % del total) tienen una superficie media de 34.6 Has (Baumeister, 1995).

En el cuadro 1. Se detalla el número de explotaciones totales por tamaño y por superficie, en el que se puede apreciar que el número de explotaciones pertenecientes a pequeños productores constituyen la mayoría con un 62 % del total a pesar de que poseen únicamente un 7.8 % dela superficie total. Los cultivos de maíz y frijol ocupan los primeros lugares en producción aunque los rendimientos por unidad de superficie (Ha) son relativamente bajos, destacándose como departamentos productores principales Olancho, El Paraíso, Santa Bárbara, Yoro, Francisco Morazán y Lempira, (Censo Nacional Agropecuario, 1993).

Cuadro 1. Número y superficie de las explotaciones totales de Honduras por tamaño:

Total		Menos de 5 Mz		5-20 Mz		20-100 Mz		Mas de 100 Mz	
#	Superf.	#	Superf.	#	Superf.	#	Superf.	#	Superf.
317824	4699008	197470	368439	76480	700984	35595	1438606	8279	2190981

Fuente: Censo Nacional Agropecuario, (1993).

3.4. TECNOLOGIAS UTILIZADAS POR EL AGRICULTOR

3.4.1. Lógica productiva del agricultor.

La heterogeneidad de las unidades productivas del productor pequeño en Honduras, hacen sentir la demanda de tecnologías que se adapten a los diferentes tipos de productores.

Las lógicas productivas son tan heterogéneas como lo son las unidades productivas y cambian según el grupo al que pertenezca el productor.

Según Suazo, (1996), los diferentes grupos pueden variar desde el productor excedentario que diversifica, el agricultor excedentario que monocultiva, el agricultor de autoabasto que diversifica hasta el agricultor de autoabasto que monocultiva.

El grupo de productores excedentarios presenta mejores condiciones de vida que los productores de autoabasto, debido a que poseen mayor seguridad alimentaria y alta participación en el mercado; por ello tienen mayores ingresos y pueden satisfacer diferentes necesidades y a su vez mayor acceso a factores productivos, por lo que la adopción de tecnologías dependerá de si estas se adaptan o no al sistema de producción de su unidad productiva.

3.4.2. Formas de adopción de tecnologías.

La tecnología utilizada por el pequeño agricultor esta dominada por el uso intensivo de mano de obra y de tierra. Las unidades productivas operan bajo sistemas rudimentarios de producción, con niveles muy bajos de especialización y estan dedicadas a varios rubros o policultivos, (Puerta, 1989).

Para poder cambiar esos rudimentarios sistemas de producción es de vital importancia que ellos cuenten con tecnologías que se adapten a sus condiciones, para que puedan ser adoptadas de acuerdo a su lógica productiva.

Una tecnología apropiada es aquella que satisface una necesidad específica sentida, es fácil de enseñar y comprender y utiliza recursos disponibles por el pequeño agricultor. La gente se interesa en una innovación cuando es fácil de implementar y cuando ofrece incrementos relativamente seguros de abastecimiento de alimentos o materializado en ingresos económicos, (Bunch, 1985).

Apreciación de Jordán, (1989) sobre las características de una tecnología complementa la percepción anterior. Según este autor, para que una tecnología sea apropiada esta debe:

- Garantizar el ingreso familiar y seguridad alimentaria.
- Minimizar el riesgo enfrentado por el productor al implementarla.
- Incentivar la utilización de mano de obra.
- Facilitar el manejo de insumos o técnicas por parte del usuario.
- Hacer uso racional de los recursos naturales.
- Utilizar recursos propios de la finca.

Las posibilidades para la adopción de una tecnología son mayores a medida esta satisfaga las necesidades del productor, según IICA, (1985) un productor limita la adopción de tecnologías cuando :

- La tecnología no es adecuada para situaciones específicas.
- El sistema de apoyo es inadecuado para suministrar información, insumos y crédito y para compra de la producción.
- La percepción desfavorable del agricultor en cuanto a las innovaciones y su falta de buena voluntad para adoptarlos.
- La falta de recursos de capital en el momento oportuno (oportunidad de mercado).

3.5. INVENTARIO TECNOLÓGICO

Inventario es el asiento de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad hecho con orden y precisión.

Un inventario tecnológico, consiste en listar las diferentes tecnologías que son utilizadas en una región por un determinado tipo de productor. Cabe notar que aunque se hable solamente de tecnologías, algunas innovaciones no pasan de ser simples mejoras de manejo sobre un proceso ya realizado por productores, por lo debería hablarse de metodologías en lugar de tecnologías, (Radulovich, 1993).

En el desarrollo de un inventario tecnológico, aparte de la información obtenida en los estudios y análisis descritos arriba , y la experiencia de quienes lo efectúan, es fundamental contar con la mayor cantidad y calidad de información sobre cada tecnología a considerar. Esta información forma parte esencial del inventario, dándole solidez. La experiencia indica que existe una carencia crónica de documentos sólidos y de amplia difusión, que describan en detalle las características, bondades y limitaciones de una tecnología, y mucho menos que respalden cuantitativamente los argumentos presentados. Esto sin duda complica el proceso de desarrollar un inventario tecnológico en el cual cada tecnología este bien respaldada. Mientras no se supere esta etapa, se debe recurrir parcialmente al empirismo (Radulovich, 1993).

Hay inventarios de tecnologías generales, es decir, que se refieren a todas las prácticas que los agricultores utilizan en un cultivo dado, e inventarios especializados que listan las tecnologías que se aplican en un área específica, como las técnicas de conservación de suelos de PASOLAC.

El proceso de inventariar las tecnologías es largo y abarca todo el ciclo de producción de los cultivos de interés y consiste en levantar la información en el campo, mediante entrevistas y observaciones directas a parcelas que nos permitan una definición y descripción de las tecnologías y poder establecer ventajas y desventajas de cada una de ellas, apoyados en la revisión de fuentes secundarias.

Una vez obtenida la información, se procede a realizar fichas documentales que son estructuras que resumen la información completa sobre cada tecnología y a su vez dan una idea de donde (en que regiones) se pueden utilizar las mismas.

Las fichas documentales están conformadas por definiciones, donde se conceptualiza la tecnología; Descripciones, donde se explica detalladamente como y que se utiliza en la aplicación de una tecnología; ubicación agroecológica donde en base a datos climáticos se ubica a cada tecnología y se tiene una idea específica de las zonas en que se puede utilizar; y ventajas y desventajas de cada tecnología.

3.6 AGROECOLOGIA DE LAS COMUNIDADES

3.6.1. Zonas agroclimáticas

Los valores promedios de temperatura y precipitación pluvial medidas por largo tiempo, son el origen de la división de la tierra en zonas climáticas y pueden ser empleadas con algunas restricciones, en la caracterización de los climas (Regós, 1989).

Además del antes mencionado sistema de las zonas climáticas, se menciona la clasificación de Holdridge que es usada más frecuentemente en el nuevo mundo, la base de esta distribución las forman las zonas de vida concebidas por él (Anexo 3).

Observando el esquema notamos primero que además de la diferencia y de los sistemas generalmente conocidos como precipitación y temperatura se emplea además una tercera dimensión, la que se da y se emplea de los dos anteriores factores, y se llama evapotranspiración potencial.

Según este esquema se fija la pertenencia a una zona climática en base a latitudes geográficas, altitudes y biotemperaturas: como climas tropicales se encuentran las regiones cuyas biotemperaturas anuales medias se hayan sobre los 24 °C y una altitud de 0 - 1000 m.s.n.m.

Climas subtropicales respectivamente se les llama a las regiones con biotemperaturas entre 17 - 24 °C y una templado a con una temperatura entre 12 - 17 °C y una altitud entre los 1000 - 3000 m.s.n.m. Zonas templadas frias son las regiones cuyas biotemperaturas medias anuales se encuentran entre 6 - 12 °C y la altitud entre 3000 - 4000 m.s.n.m.

3.6.2 Ubicacion de las comunidades por zonas agroecológicas

Cuadro 2. Ubicación de las comunidades por zonas agroecológicas.

Comunidad	Zona de vida y Región	Precipitación (mm)	Altura (m.s.n.m.)	Biotemperatura (°C)
Tabla Grande	Bosque húmedo subtropical	1000 - 2000	1200	17 - 24
Santa Rosa	Bosque seco tropical transición a subtropical	1000 - 1400	930	21 - 24
Galeras	Bosque seco subtropical	500 - 1000	1000	17 - 24
Lavanderos	Bosque húmedo montano bajo subtropical	1000 - 2000	1340	12 - 17
Casitas	Bosque húmedo subtropical	1000 - 2000	1200	17 - 24
Silisgualagua	Bosque húmedo montano bajo subtropical	1000 - 2000	1400	12 - 17
Limón	Bosque húmedo montano bajo	1000 - 2000	1300	12 - 17

Fuentes: Adaptado del mapa topográfico de F.M. escala 1/50 000; Zonas de vida de Holdridge; Entrevista personal con Nelson Agudelo Departamento de Recursos Naturales de la EAP.

Es necesario ubicar las comunidades en zonas climáticas debido a que el uso de las tecnologías es afectado positiva o negativamente por el clima, en general por las condiciones agroecológicas. Por ejemplo, en una zona donde la precipitación pluvial es alta no se puede utilizar una tecnología como el emburrado como técnica de presecado para el maíz.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En este capitulo se presentan los resultados de la investigación de campo y las fichas documentales correspondientes a cada una de las tecnologías inventariadas.

4.1. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD.

Un criterio es una herramienta que nos brinda información sobre los aspectos a tomar en cuenta para estimar el grado de sostenibilidad de un sistema o una tecnología que queramos estudiar; de forma similar un indicador de sostenibilidad es una herramienta para la toma de decisiones y debe brindar información sobre las consecuencias actuales o posibles de las acciones humanas. Un indicador está constituido por criterios que pueden ser una sola variable o una relación entre varias variables y también puede consistir de un índice que es la relación entre valores de una variable, en diferentes puntos del tiempo (IICA-GTZ, 1995).

Antes de obtener los criterios de sostenibilidad de los sistemas de producción y tecnologías de parte de los productores, se trabajó con un ejemplo para clarificar con ellos estos conceptos y obtener mejores resultados. El ejercicio consistió en preguntarles que criterios tomarían en cuenta para obtener buenos rendimientos en los cultivos de maíz y frijol; cuales de ellos serían controlables, más o menos controlables y no controlables, entendiendo por criterio controlable, aquel que el agricultor manipula a su conveniencia en base a sus recursos y a las necesidades del momento. Los criterios más o menos controlables son aquellos que no pueden ser manejados por completo y los no controlables aquellos cuya solución no depende de ellos. El cuadro 3 muestra la distribución de criterios cualitativos realizada por los 25 productores.

Cuadro 3. Criterios cualitativos tomados en cuenta para obtener buenos rendimientos en los cultivos de maíz y frijol.

Criterio	Controlable	Más o menos controlable	No controlable
Buena roturación del suelo	x		
No quemar	x		
Uso de buena semilla	x		
Buen control de plagas y enfermedades		x	
Conservación de suelos	x		
Uso de análisis de suelos		x	
Selección del terreno (no muy inclinado)			x
Buen mantenimiento al cultivo		x	
Buenas variedades que se adapten al clima	x		
Buena fertilidad del suelo		x	
Buena fertilización	x		
Limpias a tiempo	x		
Buen distanciamiento de plantas	x		
Buenas condiciones del terreno			x
Que tengan salidas de agua	x		
Uso de tecnologías adecuadas	x		
Fumigación a tiempo		x	
Epoca de siembra			x*
Clima adecuado			x

*: Puede ser más o menos controlable según el productor.

Según el cuadro anterior un total de 10 criterios resultaron controlables, 4 más o menos controlables y 5 no controlables.

Teniendo claros los conceptos de criterio y sostenibilidad, se identificaron los criterios que ellos tomaban en cuenta para que sus sistemas de producción y tecnologías usadas en los cultivos de maíz y frijol sean sostenibles. Los resultados fueron los siguientes:

- a. Económico/rentable
- b. Dinámico
- c. Culturalmente aceptable
- d. Que de continuidad
- e. Aprovechamiento máximo de la mano de obra
- f. Que proteja el ambiente

Criterio: Económico/Rentable

- Que den buenos rendimientos o buenas cosechas, permitiendo el autoconsumo (alimentación familiar) y la venta (generación de ingresos económicos).
- Que la inversión no sea muy alta.

Criterio: Dinámico.

- Se deben ir aplicando nuevas tecnologías, es decir que el sistema no sea cerrado.

Criterio: Culturalmente aceptable.

- Que este de acuerdo con el sistema de valores del agricultor.

Criterio: Continuidad.

- Que se pueda mantener el suelo y mejorarlo.

Criterio: Aprovechamiento máximo de la mano de obra familiar.

- Que las parcelas sean pequeñas y se le pueda dar buen mantenimiento.

Criterio: Protección ambiental.

- Que se usen al mínimo los insumos de afuera, esta relacionado a minimizar el uso de pesticidas y químicos.

4.1.1. Tabla de contrastes de criterios

La tabla de contrastes resume los criterios que miden la sostenibilidad de las tecnologías o técnicas utilizadas mediante un sistema de símbolos. Los criterios que la conforman fueron obtenidos en base a los proporcionados por los productores, a criterios propios y a conceptos de sostenibilidad. La escala utilizada es la siguiente:

++ = Más sostenible, +- = Más o menos sostenible, -- = Menos sostenible y ?? = No se puede clasificar.

Cuadro 4. Tabla de contraste de criterios.

Criterio	Ayuda a Manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado	Incremento producción y productividad	Utilice al máximo la mano de obra	Replicable	Estabilidad

Los criterios que la conforman son los siguientes:

1. Que la tecnología o técnica pueda contribuir a un uso y manejo racional de los recursos naturales principalmente las fuentes de agua, el suelo y el bosque que son los recursos de mayor utilidad en el sector y de mayor importancia para la sostenibilidad. Se tomará en cuenta para contrastar el nivel de protección de la técnica contra la erosión, el mantenimiento de la calidad del suelo y agua y presión sobre el bosque y el ambiente.
2. Que las técnicas se usen continuamente, es decir, a lo largo del año y no solo en forma estacional para que satisfaga continuamente las necesidades.
3. Técnica apropiada: Al referirnos a apropiada incluimos que la técnica sea adecuada, es decir que utilice insumos locales; que sea adaptable al terreno o a la zona; que esté de acuerdo a las necesidades; que sea socialmente aceptada, es decir que no atente contra la seguridad alimentaria y las costumbres y tradiciones (uso de herramientas); que no atente contra la salud; y que sea económicamente viable, es decir que sea rentable, que la inversión sea baja y que su uso continuo no incremente los costos de aplicación sino que al contrario pueda darse algún tipo de ahorro.
4. Que mantenga o incremente la producción y productividad es decir, que favorezca en gran medida el desarrollo de los cultivos y el mantenimiento de la fertilidad del suelo.
5. Utilice al máximo la mano de obra, debido a que en ese sector el recurso más abundante es la mano de obra y muchas veces no se puede usar otro tipo de fuerza de trabajo como tractor o tracción animal.
6. Que sea replicable es decir, que las técnicas se pueda usar o recomendar en las diferentes zonas de estudio y otras.
7. Que tenga estabilidad es decir, que se tenga una distribución pareja de los beneficios y riesgos generados por el manejo de la tecnología.

4.2. ANALISIS DE FRECUENCIA DEL USO DE LAS TECNOLOGIAS

El análisis de frecuencia permite observar que tecnologías son más utilizadas y determinar cuál se debe difundir para aumentar su uso. Los cuadros 5 y 6 permiten observar las frecuencias de las tecnologías utilizadas en el cultivo de maíz y frijol respectivamente.

4.2.1 Discusión

Explicación de los cuadros 5 y 6 , ejemplo el cultivo de maíz en labranza mínima aparece 4(17)* eso quiere decir que 4% del total de los productores usan labranza mínima, y 17% del total que utilizan labranza con azadón usan la labranza mínima.

Cuadro 5. Análisis de frecuencia de las tecnologías utilizadas en el cultivo de maíz según actividad.

Actividad	Frecuencia	Porcentaje
PREPARACION DE TIERRAS		
Tractor	1	4
Bueyes	8	33
Azadón	6	25
(Lab. Mínima)	1	4(17)*
Trac+Bue+Aza	1	4
Trac+Bue	2	8
Bue+Aza	6	25
SIEMBRA		
Chuzo	12	50
Pateada	8	33
Chuzo+Pateada	4	17
FERTILIZACION		
Químico	10	42
Orgánico	1	4
Quím.+Orgán.	13	54
Frijol abono	4	16
Bandas	4	16
Media luna	1	4
Chuzo	16	67
Chuzo+Banda	3	13
CONTROL DE MALEZAS		
Químico	0	0
Mecánico	20	83
(Azadón)	18	75(90)*
(Azadón+Bueyes)	2	8(10)*
Quím.+Mecán.	4	17
CONTROL DE PLAGAS		
Químico	2	8
Cultural	6	25
Físico	3	13
Ninguno	13	54
POST-PRODUCCION		
Despuntado y Deshojado	5	21
Doblado	14	58
Emburrado	1	4
Despunte+Dobla	1	4
Ninguno	3	13
DESGRANE		
Tractor	3	13
Manual	9	38
(Máquina de manivela)	1	4(11)*
Aporreado	12	50
POST-COSECHA		
Barril	7	29
Saco	4	17
Silos	0	0
Troja	4	17
Silo+Saco	1	4
Barril+silo	2	8
Saco+Barril	10	42
CONTROL DE INSECTOS DE ALMACEN		
Curado químico	9	38
Curado cultural	3	12
Químico+Cultural	2	8
Ninguno	10	42

*= El número entre parentesis es el porcentaje con respecto a la técnica, y el número restante es el porcentaje

con respecto al total encuestado

Cuadro 6. Análisis de frecuencia de las tecnologías utilizadas en el cultivo de frijol según actividad.

Actividad	Frecuencia	Porcentaje
PREPARACION DE TIERRAS		
Tractor	0	0
Bueyes	5	21
Azadón	11	46
(Lab. Mínima)	3	12(27)*
Trac+Bue	2	8
Bue+Aza	6	25
SIEMBRA		
Chuzo	10	42
Pateada	10	42
Chuzo+Pateada	4	16
FERTILIZACION		
Químico	17	71
Orgánico	0	0
Quím.+Orgán.	4	17
Ninguno	3	12
Bandas	5	21
Surco	7	29
Chuzo	6	25
Chuzo+Banda	3	13
CONTROL DE MALEZAS		
Químico	1	4
Mecánico	22	92(100)*
Quím.+Mecán.	1	4
CONTROL DE PLAGAS		
Químico	15	63
Natural+Químico	2	8
Químico+Manual	1	4
Insect.+Fert.	3	12(17)*
Insecticida	3	12(17)*
Fung.+Insect.	5	22(27)*
Insect.+Fung.+Fert.	7	29(39)*
Ninguno	6	25
DESGRANE		
Aporreado	24	100
POST-COSECHA		
Barril	6	25
Saco	11	46
Silos	1	4
Barril+silo	1	4
Saco+Barril	5	21
CONTROL DE INSECTOS DE ALMACEN		
Curado químico	10	42
Curado cultural	2	8
Ninguno	12	50

*= El número entre parentesis es el porcentaje con respecto a la técnica, y el número restante es el porcentaje con respecto al total encuestado

De los cuadros antes mencionados se puede deducir lo siguiente:

4.2.1.1 Preparación del suelo. En las técnicas de preparación del suelo, para el caso del cultivo de maíz, la labranza con bueyes resultó más frecuente con un 33%, seguido de la labranza con azadón con un 25% y una combinación entre ambas con igual porcentaje. En cambio para el cultivo del frijol la más frecuente resultó ser la labranza con azadón con un 46%, seguido por una combinación entre labranza con azadón y bueyes con un 25% y luego labranza con bueyes con un 21%, debido a la topografía accidentada que existe en la mayoría de los terrenos.

4.2.1.2 Siembra. En las técnicas de siembra resultó con mayor frecuencia para el caso del cultivo de maíz la siembra a chuzo con un 50%, ya que resulta ser la más apropiada para ellos, seguido de la siembra pateada con un 33% y por una combinación entre ambos con 17%, para el caso del frijol resultó con igual frecuencia los dos tipos de siembra antes mencionados con 42%, seguido de una combinación entre ambas con 16%. En muchos casos se realiza la siembra a chuzo en lugares donde se ha realizado la preparación del terreno con tracción animal y eso se debe a la costumbre o tradición de utilizar este método; a que les resulta más cómodo controlar la distancia de siembra entre matas; a que la cantidad a usar de fertilizante es menor y a que así se aseguran de dejar protegida la semilla.

4.2.1.3 Fertilización. En el cultivo de maíz es más frecuente una combinación entre fertilización química y fertilización orgánica con 54%, debido a que las cantidades disponibles de la gallinaza en la región son bajas, su costo elevado, y su calidad es pobre, por lo que no pueden aplicar sólo gallinaza en toda la parcela ya que la cantidad a utilizar es grande. En el cultivo de frijol resultó más frecuente la fertilización química con 71%, donde generalmente se utilizan los fertilizantes formulados completos 18-46-0 y 12-24-12. El lugar y la forma de aplicación más frecuente para el maíz fue sembrada con chuzo cerca de planta con 67 %, seguido de en bandas con un 16%, para el frijol no hubo tanta diferencia resultando más frecuente al surco, en el momento de la siembra con 29%, seguido de sembrada con chuzo y en bandas con 25 y 21% respectivamente. La aplicación de la fertilización química con el uso de insumos externos depende de los recursos económicos disponibles en ese momento, es decir, si el agricultor tiene recursos la utiliza, caso contrario no, la disponibilidad de estos insumos en las comunidades es escasa y para poder obtenerlos, el agricultor tiene que acarrearlos desde grandes distancias, lo que incrementa más su costo.

El uso de frijol abono es una práctica poco difundida 16% y su uso es muy limitado, realizándose principalmente en el cultivo de maíz por su compatibilidad.

4.2.1.4. Control de malezas. En lo que respecta al control de malezas, la forma más frecuente de combatirlas en ambos cultivos resultó ser la forma mecánica utilizando como herramienta principal el machete y el azadón con un 75 y 92% para el maíz y el frijol respectivamente, el bajo uso de herbicidas se debe su alto costo, a la falta de costumbre en su uso para realizar el control de malezas y a que debido a la baja productividad de sus tierras esa práctica no resultaría ser rentable especialmente en el caso del cultivo de maíz.

En las cinco comunidades en que se realizó el estudio hay disponibilidad de mano de obra, la cual es otra razón de gran peso, para que el uso de machete y azadón como control de malezas sea el más usado.

4.2.1.5 Control de plagas. En el control de plagas lo más frecuente es el uso de químicos especialmente en caso del cultivo de frijol con 63%, cuya incidencia de plagas para el agricultor resulta más importante, en contraste con el cultivo de maíz donde es más frecuente que no se realice ningún control (54%) debido a que el cultivo es de baja rentabilidad por lo que un control químico no sería rentable, el control cultural para este cultivo es el más utilizado (25%) debido a su bajo costo de aplicación.

4.2.1.6 Cosecha. En cuanto al desgrane en el cultivo de frijol se realiza con mayor frecuencia el aporreado en toldo o en su defecto en un manteado (100%), en el cultivo de maíz, la forma más común de desgrane es el aporreado en matate (50%), debido a que la mayoría de la cosecha es sacada de las parcelas de "la montaña" y el maíz es más difícil de desgranar a mano. El desgrane a mano es común (38%), y los agricultores lo realizan junto con sus familias lo cual demuestra la integración que tiene esta en el trabajo del sector rural.

4.2.1.7 Pre-cosecha. En las tecnologías antes de cosechar en lo que es principalmente el cultivo de maíz, resultó más frecuente la dobla (58%), debido a que le permite a la mazorca mayor protección contra la humedad y los pájaros. En algunas parcelas los agricultores prefieren despuntar o deshojar (21%), generalmente cuando siembran frijol en relevo. El emburrado es poco frecuente (4%), y su utilización se debió a que dejó libre el terreno para otros usos (siembra de tomate).

4.2.1.8. Post-cosecha. No hay mucha diferencia entre la utilización de sacos y barriles como técnica de almacenamiento en el cultivo de maíz fue más frecuente una combinación entre los dos con 42%, seguido de barril y saco con 29 y 17%, en el cultivo de frijol el más frecuente fue el almacenado en sacos (46%) seguido de de barril (25%) y una combinación entre ambos (21%), en lo que si hay diferencia es en la cantidad guardada

4.2.1.9. en ambas técnicas ya que la cantidad de drones que poseen los agricultores es poca y su disponibilidad baja, lo que se junta con su alto precio y difícil transporte, mientras que los sacos están más disponibles y su precio es más bajo (relativamente) por lo que su uso es alto.

En lo que respecta al curado del grano ya en manejo post-cosecha, es más frecuente que no se realice ninguno con 42 y 50% en maíz y frijol respectivamente, seguido con el curado químico utilizando pastillas con 38 y 42%, principalmente con el almacenamiento en sacos, las pastillas están disponibles y su precio no es elevado.

4.3. FICHAS

4.3.1 Preparación del suelo.

La labranza o preparación del suelo se puede definir como la manipulación química, física o biológica de los suelos para optimizar la germinación y emergencia de la semilla y el establecimiento de la plántula.

Entre las diferentes técnicas de preparación del suelo están la labranza convencional, convencional tradicional, labranza mínima de conservación y combinaciones de éstas.

Cuadro 7. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de preparación de tierras

Criterio	Ayuda a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiada o Técnica y culturalmente	Incremento producción y productividad	Utilice al máximo la mano de obra	Replicable	Estabilidad
1	++	++	++	++	++	++	++
2	+-	++	+-	+-	++	++	+-
3	+-	+-	++	++	--	++	+-
4	++	++	++	++	++	++	++
5	+-	--	+-	++	--	--	+-

Cuadro 8. Ubicación de las técnicas de preparación de tierras por zonas agroecológicas

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Manejo de rastrojos	x	x	x	x
Labranza convencional con azadón	x	x	x	x
Labranza convencional tradicional	x	x	x	x
Labranza mínima de conservación	x			x
Labranza convencional	x	x		

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. MANEJO DE RASTROJOS

Definición: Es el manejo racional de los residuos de la cosecha para mejorar la productividad y darle protección a los suelos.

Descripción: consiste en evitar la quema, usar los rastrojos como cobertura dejándolos que se pudran en el campo o incorporarlos con las técnicas de labranza o cortar los residuos de los cultivos (principalmente maíz), y recojerlos o amontonarlos haciendo una especie de barrera muerta que proteja el suelo de la erosión, hasta que se pudran por completo.

Ventajas:

- Protege el suelo contra la erosión
- Mejora la productividad del suelo al aumentar la cantidad de materia orgánica
- Es una práctica adecuada para terrenos en laderas

Desventajas:

- Las barreras muertas pueden ser hospederos de plagas
- Trabajo lento de hacer, por lo que aumenta los costos de mano de obra
- Puede entorpecer las labores de labranza del suelo

2. LABRANZA CONVENCIONAL CON AZADON (MANUAL)

Definición: Es el manipuleo del suelo, usando como herramienta principal el azadón y con los cuales se prepara el suelo dejándolo libre de maleza para llevar a cabo la siembra.

Descripción: Consiste en usar el azadón como herramienta para preparar el suelo para la siembra, cortando la vegetación al ras del suelo, dejándola en hileras en los casos en que hay manejo de residuos o incorporándola con el picado y surcado del suelo con el azadón, para luego llevar a cabo la siembra

Ventajas:

- Es apta para terrenos de ladera con pendientes moderadas y fuertes y pedregosos
- Permite incorporar malezas y residuos de cultivos previos

Desventajas:

- Mayor costo de mano de obra y total comparada con las otras técnicas de labranza
- Más tiempo en la preparación del terreno
- puede causar problemas de erosión porque deja descubierto en gran medida el suelo

Bibliografía: # 3

3. LABRANZA CONVENCIONAL TRADICIONAL

Definición: Es la roturación del suelo utilizando como base el arado de vertedera tradicional o el arado de "palo" o egipcio, tirado por tracción animal.

Descripción: Consiste en arar, cruzar y surquear el suelo. En el primer paso se ara el terreno perpendicularmente a la pendiente para voltear el suelo de abajo hacia arriba; la cruzada se hace para desmenuzar los terrones grandes que quedan de la primera arada. Este paso se puede repetir las veces que el agricultor considere necesario dependiendo del tiempo, hasta obtener la preparación deseada. Normalmente se hacen dos cruzadas. El surcado, se hace casi siempre el mismo día de la siembra y en contra de la pendiente.

Ventajas:

- Mejor roturación comparada con la preparación con azadón
- Más rápida que la preparación con azadón
- Más barata comparada con los gastos de mano de obra utilizando azadón
- Favorece una buena producción
- Se puede utilizar en suelos con pendientes medias 10 - 20%
- El costo es menor que la preparación con azadón

Desventajas:

- En algunos lugares no es posible utilizar tracción animal
- Poca disponibilidad de los bueyes

Bibliografía: # 3

4. LABRANZA MINIMA DE CONSERVACION

Definición: Limitar la roturación del suelo a los surcos donde se va a depositar la semilla.

Descripción: Consiste primero en trazar curvas a nivel para luego picar solamente la línea en la cual se va a depositar la semilla, utilizando el azadón y la piocha y dejando entre surco y surco la maleza como cubierta protectora del suelo.

Ventajas:

- Buen control de la erosión
- No necesita maquinaria
- Apropia para suelos de cualquier textura, pendiente o pedregosidad
- Mejora la estructura del suelo
- Menos pérdida de humedad y mejor aprovechamiento de agua lluvia o riego.

Desventajas:

- No es apropiado para suelos mal drenados
- posible mayor uso de químicos debido a que esta práctica se combina con el uso de herbicidas.
- Alto costo de mano de obra
- Se requiere mayor conocimiento de manejo

Bibliografía: # 3

5. LABRANZA CONVENCIONAL

Definición: Es la preparación del suelo tomando como base el uso de arado de discos, tirado por tractor y en la cual se deja la mayor parte del suelo descubierto.

Descripción: Los métodos más comunes de preparación del suelo bajo esta técnica consisten en una labor de arado que es la roturación y volteado del suelo poniendo la capa de abajo hacia arriba y luego una o dos pasadas de rastra y a veces surcado. Este tipo de labranza es más común en suelos planos.

Ventajas:

Cuando las condiciones de humedad son adecuadas:

- Prepara una cama fina para la semilla
- Excelente para incorporar rastrojos vegetales
- Se facilitan las labores futuras del cultivo por la suavidad del terreno
- Más rápido comparado con las otras técnicas de labranza
- Permite el control de las plagas del suelo mediante el volteado y asoleado
- Mejor penetración radicular, de agua y de aire

Desventajas:

- Comúnmente la maquinaria es arrendada, por lo que pocas veces se encuentra disponible en el momento oportuno.
- No controla la erosión
- Alto costo por manzana
- No es recomendable para suelos rocosos
- Puede dañar el suelo, debido a que su uso excesivo produce compactación y daña la estructura del suelo.

Bibliografía: # 3

NOTA TECNICA

En ocasiones en que las lluvias son frecuentes y los terrenos tienen problemas de drenaje, hacen camellones para realizar la siembra, esta técnica consiste en aumentar el ancho y alto de la cama en 30 - 40 cm para que el agua no se lave las semillas, ni las plantulas.

4.3.2 Siembra

Siembra se define como la colocación de material reproductivo (semilla o material vegetativo) en el, con una determinada distancia entre surcos y entre plantas. Entre las técnicas de siembra están la siembra a chuzo y la siembra pateada.

Cuadro 9. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de siembra e irrigación

Criterio	Ayude a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado Técnica y culturalmente	Incremento producción y productividad	Utilice al máximo la mano de obra	Repl icable	Estabilidad
1	++	++	++	+ -	++	++	+ -
2	+ -	+-	++	++	++	++	++
3	++	++	++	++	++	--	++

Cuadro 10. Ubicación de las técnicas de siembra e irrigación por zonas agroecológicas:

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Siembra a chuzo	x	x	x	x
Siembra pateada	x	x	x	x
Irrigación	x	x	x	x

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. SIEMBRA A CHUZO

Definición: Es la deposición de la semilla en un agujero hecho con una herramienta corto punzante, que luego se cubre con un poco de tierra suelta.

Descripción: La cama de semilla preparada con esta herramienta consiste en un agujero de 10 a 15 cm de profundidad. Una vez depositadas las semillas en el agujero, estas se cubren con un poco de tierra suelta o bien se dejan al descubierto, actuando la cavidad como una pequeña cámara húmeda de germinación. Dado que la punta del chuzo es muy aguzada, el hoyo formado es muy estrecho, lo que impide que los pájaros puedan extraer la semilla.

Ventajas:

- Asegura que la semilla quede protegida
- Facilita las labores de limpieza y fertilización
- La fertilización es más localizada
- No rotura la totalidad del suelo
- Es más rápida que otro tipo de siembra
- Se lleva más control de la distancia entre plantas

Desventajas:

- El costo de mano de obra es alto pero menor que la siembra pateada
- No reduce pérdidas de humedad
- Muchas veces se combina con el uso de herbicidas

2. SIEMBRA PATEADA

Definición: Es la colocación de la semilla al fondo del surco para luego taparla con el pie.

Descripción: Consiste en ir depositando la semilla en el fondo del surco a una distancia determinada para luego ser tapada con el pie. Para esta técnica se aprovecha el momento en que se está surcando, generalmente con los bueyes para ir depositando la semilla en el fondo del surco y luego tapar la semilla con tierra más suelta.

Ventajas:

- Hay una mejor distribución de plantas en el campo
- Mejor enraizamiento de los cultivos, debido a que la tierra está más suelta y favorece el desarrollo radicular

Desventajas:

- La semilla queda poco protegida cuando no cae en el fondo del surco
- dificulta el proceso de limpia y fertilización cuando la distancia entre siembra es corta
- Requiere de buena preparación del suelo

NOTA TECNICA

En los dos tipos de siembra anteriores se usan distintos distanciamientos, ese ordenamiento que involucra distancia entre surcos y entre plantas se conoce como arreglo espacial y se describe a continuación:

Arreglo espacial

En sistemas comerciales de cultivo raras veces se piensa en la producción integrada de cultivos debido a la orientación de monocultivo y grandes áreas donde lo que se pretende es la simplificación de las actividades a través de la especialización.

En agricultura comercial el arreglo espacial involucra el distanciamiento entre plantas y surcos a la hora de realizar la práctica de siembra.

Contrario a esto, los pequeños productores buscan diversificar su producción en una pequeña área, de manera que la finca pueda producir la máxima cantidad de alimentos variados para toda la familia.

Los distanciamientos entre plantas de siembra utilizados por los agricultores en el cultivo de maíz difieren de acuerdo a la técnica que utilizan, pero el distanciamiento entre surcos si esta generalizado y este oscila entre 80 y 100 cm y depende de la variedad a sembrarse, por lo que las variedades de zonas altas y de porte alto tienden a sembrarse a mayor distanciamiento entre surcos.

El distanciamiento entre plantas varia; cuando la siembra se realiza con chuzo o bordón, las distancias utilizadas varían entre 80 y 100 cm depositando 2, 3, 2 - 3 y 3 - 4 granos por postura obedeciendo a una lógica de que a mayor distancia entre plantas, mayor cantidad de granos depositados. Cuando la semilla utilizada es criolla se pueden presentar problemas de germinación por lo que aseguran la germinación o emergencia de una o dos plantas depositando mayor cantidad de granos. Cuando la siembra es pateada, la distancia y la cantidad de granos depositada varía de 25 a 30 cm entre plantas con 2 granos por postura, 30 cm entre plantas con 3 granos por postura y 50 cm entre plantas con 2 granos por postura cuando es maíz de montaña. En el cultivo de frijol las distancias de siembra varían entre 30cm y 1 m entre surcos; cuando se hace la siembra pateada las distancias entre plantas varían de 6 a 15 cm y cuando la siembra se hace con chuzo, estas varían entre 20 a 50 cm entre plantas, depositando 1, 2, 2-3 y 3 granos por postura.

3. IRRIGACION

Definición: Es proporcionarle al cultivo la cantidad de agua necesaria para su óptimo desarrollo.

Descripción: Consiste en bajar el agua de los nacimientos o de la montaña (ya que la fuente de agua en todos los casos es natural) por gravedad a través de la utilización de poliductos o mangueras, el agua baja con suficiente presión como para activar un aspersor o mariposa como los productores le llaman comúnmente. El aspersor es colocado en el lugar donde se quiere realizar el riego y luego de regar es movido de posición hasta cubrir toda el área deseada.

Ventajas:

- Se puede mantener una producción continua todo el año
- En caso de condiciones climáticas desfavorables presenta una alternativa para minimizar el riesgo de pérdida del cultivo

Desventajas:

- Mal utilizado puede provocar la erosión del terreno
- Se necesita alta inversión para poder introducirlo en la parcela

4.3.3 Fertilización

Para la obtención de altos rendimientos y cumplir con el objetivo de preservar el medio ambiente es importante realizar una adecuada fertilización que se define como el proceso de agregar sustancias o materiales químicos u orgánicos al suelo o al cultivo para proporcionar elementos esenciales para el crecimiento de las plantas. Estas sustancias o materiales se conocen con el nombre de fertilizantes.

Los productores en el estudio utilizan principalmente la fertilización química y la orgánica.

Cuadro 11. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de fertilización

Criterio	Ayuda a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado	Incremento producción y productividad	Utilice al máximo la mano de obra	Replante	Estabilidad
1	+-	++	+-	++	++	++	++
2	++	++	++	++	++	++	++
3	+-	++	+-	++	++	++	+-
4	++	++	++	++	++	++	++
5	++	++	++	++	++	++	++
6	++	+-	+-	++	++	++	+-
7	++	+-	++	??	++	++	??
8	++	+-	++	++	++	++	++

Cuadro 12. Ubicación de las técnicas de fertilización por zonas agroecológicas:

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Fertilización química	x	x	x	x
Fertilización orgánica	x	x	x	x
Fertilización en bandas	x	x	x	x
Fertilización localizada con chuzo	x	x	x	x
Fertilización en media luna				x
Fertilización foliar	x	x	x	x
Fertilización foliar de madreado	x		x	x
Frijol abono				x

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. FERTILIZACION QUIMICA

Definición: Es agregar al suelo sustancias o materiales sintéticos, los que proporcionan a la planta los nutrientes necesarios para su desarrollo.

Descripción: Generalmente para esta tecnología se utilizan los fertilizantes formulados 18-46-0 ó 12-24-12 y urea. Las cantidades aplicadas, las épocas de aplicación así como el modo y lugar de aplicación varían según la disponibilidad del fertilizante, las condiciones económicas y las tradiciones y costumbres del productor.

Generalmente la cantidad aplicada es la que se puede retener con los tres dedos de la mano (índice, mayor y pulgar). Para el cultivo de maíz las épocas de aplicación varían de la siguiente manera: La primera fertilización se da en un rango de 13-30 días después de la siembra y la segunda fertilización, que comunmente se realiza con urea, varía de 35-65 días.

El cultivo de frijol, lo fertilizan generalmente una sola vez, muchas veces a la siembra, pero cuando se hace después de la siembra la época de aplicación varía de 8-25 días, siendo muy común el rango entre 10-15 días.

Ventajas:

- Mayor y mejor producción
- Se puede usar en cualquier tipo de suelos
- Ayuda a no empobrecer el suelo
- Combina adecuadamente con la fertilización orgánica

Desventajas:

- Alto costo (dedido a la poca disponibilidad y difícil transporte)
- Puede acidificar y salinizar el suelo

2. FERTILIZACION ORGANICA

Definición: Es agregar al suelo materiales de origen orgánico como gallinaza, que le proporcionan a la planta los nutrientes necesarios para su desarrollo.

Descripción: Generalmente el material más utilizado es la gallinaza que se aplica al momento de la siembra, en la cantidad de $\frac{1}{2}$ libra (una puñada) por metro lineal cuando es aplicada en banda. En el caso del maíz la época de aplicación varía desde 8 días antes de siembra hasta 15-30 días después de la misma. La cantidad utilizada por manzana no está definida y depende de la cantidad que el productor adquiera en el mercado. La gallinaza tiene un uso limitado por la baja disponibilidad, y el alto costo tanto del insumo como de su transporte.

Ventajas:

- Aumenta la cantidad de materia orgánica en el suelo
- Aumenta la actividad microbiana del suelo
- Favorece un mejor aprovechamiento de nutrientes
- Mejora la estructura del suelo
- Inactiva los plaguicidas aplicados en el suelo
- Aumenta la eficiencia en el uso del agua, porque al haber mayor cantidad de materia orgánica en el suelo, hay mayor absorción de ese elemento

Desventajas:

- Baja disponibilidad
- Costo elevado por unidad (qq)
- Reduce la eficiencia y aumenta el uso de químicos (principalmente los herbicidas)
- Comúnmente la gallinaza existente en el mercado es de baja calidad
- Su uso continuado puede acidificar el suelo
- Existe una alta variabilidad en el contenido de nutrientes

3. FERTILIZACION EN BANDAS

Definición: Es la aplicación del fertilizante a lo largo del surco de siembra o a lo largo de la línea del cultivo.

Descripción: Se aplica en los cultivos en hileras, antes o después de la siembra. Cuando se realiza antes de la siembra, el fertilizante es colocado a un lado de la semilla o debajo de ella en el fondo del surco. Cuando se hace después de la siembra, se coloca al lado de las plantas para luego ser tapado. También se puede dejar sin tapar pero esto no es recomendable cuando no hay humedad adecuada en el terreno.

Ventajas:

- Se puede realizar junto con la limpia de malezas por lo que su costo es bajo
- El fertilizante puede ser bien aprovechado por la planta si se coloca a la distancia correcta.

Desventajas:

- Cuando se deja destapado se corre el riesgo de que el fertilizante se pueda lavar o volatilizar por efecto del sol.

Bibliografía: # 11 y # 15

4. FERTILIZACION LOCALIZADA CON CHUZO

Definición: Es la colocación del fertilizante cerca de las raíces de la planta utilizando una herramienta corto punzante, generalmente el chuzo.

Descripción: Consiste en hacer un agujero con el chuzo y colocar el fertilizante mata por mata muy cerca de la zona radicular de la planta, sembrándolo, asegurando de que quede bien tapado.

Ventajas:

- Rápido de realizar
- Se asegura que el fertilizante quede bien tapado
- se aplica a la planta dosis individuales apropiadas

Desventajas:

- Se puede dañar las raíces del cultivo con la herramienta
- Eleva el costo de la mano de obra

5. FERTILIZACION EN MEDIA LUNA

Definición: es la colocación del fertilizante en una huaca en forma de media luna hecha con el azadón cerca de las raíces de la planta.

Descripción: Este tipo de fertilización se utiliza en el cultivo de maíz y consiste en hacer una huaca en forma similar de una media luna en la parte próxima a la zona radicular en la parte de arriba (porque generalmente se usa en laderas). El fertilizante se deposita en la huaca y luego se tapa con el azadón.

Ventajas:

- Cada planta recibe la dosis adecuada por lo que hay menos gasto de fertilizante
- El fertilizante es mejor aprovechado por la planta al incorporarse junto a las raíces
- Es apropiada para zona de laderas

Desventajas:

- El trabajo es más lento comparado con los otros tipos de fertilización
- El costo de mano de obra es elevado comparado con las otras técnicas de fertilización
- Las raíces del cultivo se pueden dañar con el azadón

6. FERTILIZACION FOLIAR

Definición: Es la aplicación de nutrientes por aspersión de una solución líquida sobre el follaje de la planta.

Descripción: Consiste en preparar una solución en base a productos químicos o sintéticos, o productos orgánicos, los cuales son aplicados al follaje de las plantas generalmente utilizando una bomba de mochila de 4 galones.

Ventajas:

- En los suelos calcáreos, donde hay deficiencia y fijación de algunos nutrientes, la fertilización foliar es más eficiente y económica que los otros tipos de fertilización
- En condiciones de suelos muy secos que limitan la nutrición radicular, la aspersión foliar puede ayudar a la nutrición de la planta.
- Es una buena forma de suministrar microelementos

Desventajas:

- Baja velocidad de penetración, especialmente en hojas con cutícula gruesa.
- Esguerramiento de la aspersión por la superficie de las hojas
- Lavado de nutrientes por la lluvia
- Puede acusar daños como necrosis o quemazón en las hojas
- Costo elevado

Bibliografía: # 11 y # 15

7. FERTILIZACION FOLIAR DE MADREADO

Definición: Es la aplicación de nutrientes por aspersión foliar de una solución líquida a base de madreaje (*Gliricidia sepium*), sobre el follaje de las plantas.

Descripción: Se prepara una mezcla que contiene los siguientes ingredientes y cantidades: Para un balde de 5 galones se usan 3 libras de madreaje, 1½ de estiercol de vaca fresco y un poco de jabón de lavar al tanteo. (receta de Isaias Franco, Tabla Grande, Francisco Morazán), para elaborar un dron se usan 56 libras de madreaje, 7 libras de estiercol de vaca fresco y ½ marqueta de jabón. El madreaje se machaca y se hecha en un saco, luego se perfora el saco y se mete en el balde o dron, luego el estiercol y el jabón van directo al recipiente, a los 22 o 30 días siguientes se cuela la solución y se aplica ¼ de litro por bomba y se le puede agregar 1 onza de urea si se desea.

Ventajas:

- Bajo costo con relación a al uso de foliares químicos
- Se puede elaborar fácilmente en la localidad
- Adaptable a cualquier zona
- Poco impacto ambiental
- Además de servir como fertilizante foliar, sirve como repelente contra insectos por su fuerte olor

Desventajas:

- Si se deja por mucho tiempo puede tener efectos negativos (quemazón) sobre el cultivo

8. FRIJOL ABONO

Definición: Es la siembra de leguminosas herbáceas a fin de mejorar las condiciones de fertilidad de los suelos.

Descripción: El frijol abono se siembra entre 22 y 35 días después de sembrado el maíz, entre los surcos o en surcos muertos. Se siembra en esa época para que el maíz coja ventaja en el crecimiento y no sea cubierto por el frijol abono perturbando su desarrollo; asimismo no eleva los costos de mano de obra por la poda de las plantas de frijol.

Las especies utilizadas incluyen el Chinapopo que es sembrado a una distancia de 1 metro, depositando 1-2 granos, Mucuna que es sembrada a una distancia de 1 metro depositando 2 granos o a una distancia de 35 cm depositando 2 granos.

Ventajas:

- Proporciona alimento a la familia e ingresos al vender la semilla
- Bajo costo de la semilla y de aplicación
- Mejora la fertilidad y condición física del suelo
- Conserva la humedad por medio de la cobertura muerta
- Controla malezas

Desventajas:

- No todas las especies son compatibles con maíz
- El impacto productivo no se observa hasta el segundo o tercer año
- Requiere de prácticas de manejo (podas) en algunas especies

NOTA TECNICA**Características de las especies utilizadas:**

Chinapopo (*Phaseolus multiflorus*): Planta trepadora de zonas altas (1400-2000 m.s.n.m.) su ciclo de desarrollo coincide con el del maíz. Se seca y se defolia en oct.-nov. pero es una planta perenne, rebrotando de su raíz tuberosa durante varios años al iniciar las lluvias.

Ventajas: Se asocia muy bien con el maíz y resiste las plagas y enfermedades mucho mejor que el frijol común. Las semillas maduras, vainas verdes y la raíz tuberosa son comestibles y bien aceptadas. Rinde un poco menos grano que el frijol común pero cuesta menos producirla ya que no requiere insecticidas.

Desventajas: El desarrollo del chinapopo es mucho menor el primer año que en los años subsiguientes. No tolera suelos muy ácidos ni mal drenados. Las semillas son muy sensibles a los gorgojos durante almacenamiento.

Mucuna (*Mucuna pruriens*): Planta trepadora de ciclo largo, se utiliza el tipo pica pica porque es inocua, es decir que no causa picazón. Se adapta bien hasta los 1200 metros y produce semilla entre nov.-ene. Cuando se siembra en la época de may.-ago.

Ventajas: Mediana tolerancia a la sequía. Las hojas son bien apetecibles por los animales. La mucuna se asocia bien con el maíz y el sorgo manejado con podas.

Desventajas: Suceptible a los zommpopos, conejos y garrobos. No tolera suelos mal drenados. Se pueden preparar alimentos humanos usando las semillas maduras, pero existen problemas de toxicidad.

4.3.4 Control de malezas

Se entiende por control de malezas el reducir en forma económica la población de plantas perjudiciales, a un grado tal que el cultivo pueda llegar a un buen término.

Entre las técnicas de control de malezas están : el control mecánico ya sea con azadón o con cultivadora halada por tracción animal y el control químico.

Cuadro 13. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de control de malezas

Criterio	Ayude a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado	Incremente producción y productividad	Utilice al máximo la mano de obra	Repl icabl e	Estabili- dad
1	+ -	++	++	++	++	++	++
2	+ -	--	+ -	++	--	--	+ -
3	+ -	++	+ -	+ -	--	++	+ -

Cuadro 14. Ubicación de las técnicas de control de malezas por zonas agroecológicas:

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Control mecánico con azadón	x	x	x	x
Control mecánico con cultivadora	x			
Control químico	x			

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. CONTROL MECANICO CON AZADON

Definición: Es reducir las malezas en los cultivos utilizando como herramienta el azadón y el machete.

Descripción: Esta técnica consiste en cortar las malezas ubicadas entre las calles del cultivo y entre las plantas, ya sea utilizando el azadón, para disminuir la competencia por agua, luz y nutrientes, propiciando así su buen desarrollo.

Cuando la cantidad de malezas es grande, esta es sacada del campo y alineada o encarrilada, caso contrario, se deja entre las calles del cultivo para que al descomponerse sirva como abono y a la vez proteja el suelo del impacto de las gotas de lluvia.

Ventajas:

- Se puede realizar en cualquier tipo de suelo y pendiente
- La limpia de malezas entre plantas se hace mejor

Desventajas:

- No es del todo efectiva para el combate de malezas perennes (retoñan)
- Requiere gran cantidad de mano de obra y tiempo por unidad de área

Bibliografía: # 2 y # 10

2. CONTROL DE MALEZAS MECANICO CON BUEYES

Definición: Es la destrucción o limpia de las malas hierbas en las primeras etapas de crecimiento del cultivo utilizando implementos halados por tracción animal.

Descripción: Esta técnica consiste en eliminar las malezas entre las líneas del cultivo utilizando un cultivador o arado halado por tracción animal que generalmente son bueyes o un caballo guiado por el agricultor para no dañar el cultivo..

Ventajas:

- Es rápido con respecto al control de malezas con azadón
- Requiere menos mano de obra que el control de malezas con azadón

Desventajas:

- Los bueyes no siempre están disponibles
- No es rentable en pequeñas extensiones
- No se puede usar en todo tipo de terrenos
- Sólo se utiliza en los treinta días iniciales del cultivo

Bibliografía: # 2 y # 10

3. CONTROL QUIMICO DE MALEZAS

Definición: Es la reducción de las malezas en los cultivos mediante el empleo de determinadas sustancias químicas, que las destruyen sin que resulte afectado el cultivo.

Descripción: Consiste en seleccionar un herbicida según su necesidad, (que son sustancias químicas que matan las plantas o bien inhiben el crecimiento de las mismas). En las comunidades estudiadas generalmente se utiliza gramoxone aplicándolo con una bomba de mochila de 4 galones. el productor aplica sobre la maleza tratando de no afectar el cultivo.

Ventajas:

- Evita los inconvenientes del control mecánico
- Puede resultar más económico que el control mecánico
- Ahorra tiempo, aprovechando mejor la mano de obra.

Desventajas:

- Impacto ambiental negativo
- Su uso depende del costo del insumo
- Se requiere de un manejo adecuado de dosis para no afectar el cultivo y efectuar un control eficaz

Bibliografía: # 2 y # 10

4.3.5. Control de plagas y enfermedades**CONTROL FISICO DE PLAGAS**

Consiste en la utilización de algún agente abiótico en intensidades que resultan fatales para los insectos.

Cuadro 15. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de control de plagas

Criterio	Ayuda a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado	Incremento producción y productividad	Utilice al máximo la mano de obra	Replorable	Estabilidad
1	++	++	++	??	++	++	??
2	++	++	++	??	++	++	??
3	++	++	++	??	++	++	??
4	++	++	+-	??	++	++	??
5	+-	++	+-	++	--	++	+-

Cuadro 16. Ubicación de las técnicas de control de plagas por zonas agroecológicas:

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Utilización de tierra		x		x
Utilización de urea y arena				x
Utilización de urea	x			
Utilización de semilla de neem				x
Control químico		x		x

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. UTILIZACION DE TIERRA PARA EL CONTROL DE COGOLLERO

Definición: Es la utilización de tierra o medio de cultivo, para el control de insectos.

Descripción: Esta técnica consiste en depositar en el cogollo del maíz una cantidad de tierra agarrada por los tres dedos (mayor, índice y pulgar) suficiente para asfixiar al gusano principalmente cuando llueve.

Ventajas:

- Se puede realizar en cualquier momento y lugar
- Es barato
- Es rápido de aplicar
- No requiere mayor cantidad de mano de obra

Desventajas:

- Los resultados no han sido evaluados científicamente.

2. UTILIZACION DE UREA Y ARENA PARA EL CONTROL DE COGOLLERO

Definición: Es la utilización de una mezcla de urea y arena para el control de cogollero.

Descripción: Esta técnica consiste en mezclar (para aplicar en una área de una manzana) 2 libras de arena de río secada previamente al sol, con 1 libra de urea secada a la sombra; una vez homogenizada, la mezcla se aplica en el cogollo de las plantas en lo que se agarre en tres dedos (mayor, índice y pulgar). La arena daña la “ piel “ del gusano hiriendolo y haciendolo que bote líquidos y la urea lo quema provocandole la muerte.

Ventajas:

- Rápido de aplicar
- No requiere mucha mano de obra

Desventajas:

- No se han evaluado los resultados científicamente.

3. UTILIZACION DE UREA PARA EL CONTROL DE COGOLLERO

Definición: Es la utilización de urea para controlar el cogollero.

Descripción: Consiste en aplicar al cogollo de la planta tres dedos de urea con el fin de que esta queme al gusano provocándole la muerte.

Ventajas:

- Baja cantidad aplicada
- Bajo uso de mano de obra

Desventajas:

- Poca disponibilidad de ese insumo debido al alto costo
- Puede quemar el cogollo
- Resultados no evaluados científicamente

4. UTILIZACION DE SEMILLA DE NIM PARA EL CONTROL DE COGOLLERO

Definición: Es utilizar el extracto de la semilla de nim para el control del cogollero.

Descripción: Consiste en moler $\frac{1}{2}$ libra de semilla de nim por bomba de 4 galones; esta semilla molida se deja en agua por un período de 2 días, luego se cuela y se aplica a la planta en el cogollo.

Ventajas:

- Menos riesgo que el uso de químicos
- Menor costo
- Fácil aplicación
- Bajo uso de mano de obra

Desventajas:

- No siempre esta disponible
- Resultados no evaluados científicamente

NOTA TECNICA

Las parcelas en que se siembra maíz son pequeñas y los productores en ocasiones realizan un control mecánico de cogollero, apretando el cogollo de las plantas afectadas. En otras ocasiones utilizan el azúcar aplicándolo diluido en agua para que el dulce atraiga a insectos como las avispas u hormigas que se encargan de controlar el gusano.

5. CONTROL QUIMICO DE COGOLLERO

Definición: Es el uso de insecticidas para controlar y matar a los insectos.

Descripción: Consiste en aplicar insecticidas al cogollo para matar el gusano por intoxicación; la cantidad utilizada es lo que se agarra con tres dedos (mayor, índice y pulgar). Generalmente los insecticidas más usados son los granulados como por ejemplo volaton.

Ventajas:

- Tiene un amplio rango de acción
- Puede controlar varias plagas a la vez
- Puede ser selectivos
- Tiene una acción rápida
- Se puede regular su impacto según la dosificación
- Son compatibles con otras sustancias y prácticas
- Requiere poca mano de obra
- Tienen periodo de residualidad

Desventajas:

- Puede provocar resistencia
- Puede tener efectos negativos sobre animales silvestres
- Afectan insectos benéficos
- Pueden provocar intoxicaciones
- Alto costo comparado con las otras técnicas
- Muchos son regulados por la ley

Bibliografía: # 1

NOTA TECNICA

CONTROL DE ENFERMEDADES

Generalmente los productores controlan las enfermedades utilizando químicos. El uso de sustancias químicas es uno de los medios más eficaces para el combate de las enfermedades de las plantas y con frecuencia es el único. Los más usados y más diversos en composición son los fungicidas. Un fungicida es cualquier producto que actúa directamente sobre los hongos, ya sea matandolos, retrasando su desarrollo o inhibiendo su reproducción. Son usados con frecuencia en combinación con insecticidas y fertilizantes foliares.

4.3.6 Post-producción

TECNICAS DE PRESECADO

Se considera el manejo que se realiza al grano luego de haber alcanzado su madurez fisiológica entre las prácticas de posproducción encontradas en la investigación podemos mencionar : despunte y deshojado, dobla, emburrado.

En el período de campo comprendido desde la madurez fisiológica hasta la cosecha (época deseada), el nivel de pérdidas es de 8.7 % del grano.

Inconvenientes generales de las técnicas de presecado:

- Pérdidas por desgrane natural
- Pérdidas por ataque de animales
- Pérdidas por infestación (insectos, moho, etc) que podran tener consecuencias graves durante almacenamiento
- Ocupación prolongada de las parcelas e imposibilidad de explotar el terreno, eventualmente, para un segundo cultivo.

Cuadro 17. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de presecado

Criterio	Ayude a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado	Incremento producción y productividad	Utilice al máximo mano obra	Replorable	Estabilidad
1	++	--	++	??	++	++	??
2	++	++	++	+-	++	++	+-
3	??	+-	+-	??	++	++	??
4	++	++	++	+-	+-	++	+-

Cuadro 18. Ubicación de las técnicas de presecado por zonas agroecológicas:

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Despunte y deshojado	x	x	x	x
Dobla	x	x	x	x
Emburrado	x			
Troja tradicional	x			x

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. DESPUNTE Y DESHOJADO

Definición: Es cortar la parte superior de las plantas de maíz con la ayuda de alguna herramienta auxiliar (machete, navaja etc.).

Descripción: (Se adapta a localidades de baja humedad relativa y alta temperatura). Consiste en cortar la flor con un machete, quebrar el nudo superior a la mazorca principal y eliminar el follaje adyacente.

Esta practica permite la reducción de la sombra en las calles entre surcos teniendo dos consecuencias : primero, la cantidad de luz solar que entra en contacto con las mazorcas aumenta, acelerando el secado según los productores; y segundo, al efectuar la siembra de frijoles en postrera se eliminan los problemas de falta de sol para su desarrollo, luego se realiza un deshojado, los residuos caen en el suelo y pueden ser incorporados en labranza o bien acarrilados para luego proceder a la siembra de frijoles.

Ventajas:

- Permite la siembra de frijo en relevo
- Es fácil de realizar
- Las hojas que se desprenden de la planta sirven como abono al terreno.

Desventajas:

- Requiere mano de obra abundante
- Se adapta mejor a zonas con baja humedad relativa

Bibliografía: # 9, # 13 y # 14

2. DOBLA

Definición: Es doblar la planta de maíz después de la madurez fisiológica, dejándola secar en el campo por un período de 3 - 4 meses.

Descripción: Consiste en quebrar el tallo de cada planta, con la mano o con la ayuda del machete. La técnica más adecuada es, golpear el tallo en el entrenudo inferior a la mazorca, a la altura de dobla deseada con el contrafilo del machete y doblar inmediatamente el tallo en el quibre producido por la herramienta.

Ventajas:

- Protege a la mazorca del ataque de los pájaros
- No permite que la lluvia se introduzca al interior de la mazorca provocando pudrición
- Permite la siembra de frijol en postrera
- Se puede realizar en cualquier tipo de terrenos

Desventajas:

- Alto uso de mano de obra
- En plantas de porte bajo no es recomendable su uso
- Ocupación del terreno durante un período largo de tiempo.

Bibliografía: # 9, # 13 y # 14

3. EMBURRADO

Definición: Es aperchar las plantas de maíz en un alambre o similares con el fin de acelerar el secado de las mazorcas.

Descripción: (Adatado a climas secos). Consiste en doblar las matas (como se describió en el método de la dobla) por 8 - 15 días para reducir la humedad de las mazorcas hasta aproximadamente 20 - 25 % de base húmeda. Después se cosecha la mata entera y se coloca sobre un alambre o cerca en forma de v invertida hasta formar una percha de 6 - 8 capas de mata con sus mazorcas. El uso de este método permite dejar el terreno limpio para efectuar la siembra de frijoles de postrera con una mayor densidad de siembra que en el método de dobla o despunte.

Ventajas:

- Permite desocupar el terreno para la siembra de otros cultivos
- Permite utilizar una mayor densidad de siembra en el frijol de postrera

Desventajas:

- Ocupa abundante mano de obra
- Se adapta mejor en lugares de climas secos

Bibliografía: # 9, # 13 y # 14

4. TROJA TRADICIONAL

Definición: Son estructuras o depósitos que poseen ventilación permitiendo almacenar cosechas con cierto grado de humedad.

Descripción: Consiste en guardar las mazorcas tiradas o prensadas en estos depósitos que pueden estar ubicados dentro de la casa, en el corredor o fuera de ella; pero bajo techo; se pueden hacer de diferentes formas.

El propósito de la troja es guardar el maíz hasta su próxima cosecha. El agricultor a menudo la utiliza como bodega de materiales de trabajo e insumos.

Ventajas:

- No sólo permite un presecado y secado completo del grano, sino también el almacenamiento de las mazorcas.
- Son útiles tanto en clima seco como en clima húmedo
- Su costo no es muy alto ya que se construyen con materiales locales y con técnicas tradicionales

Desventajas:

- Se debe tener cuidado con el daño de roedores
- Ocupan bastante espacio
- Son fijas, es decir, una vez establecidas en la casa ya no se pueden mover

Bibliografía: # 7, # 9, # 12, # 13 y # 14

4.3.7 Recolección

La recolección es la operación que consiste en recoger la parte o partes útiles de las planta. La recolección es una intervención voluntaria del hombre, que se efectúa en el momento en que todos los elementos nutritivos se han desarrollado y cuando las partes comestibles han alcanzado el grado de madurez apropiado para los tratamientos posteriores.

Puede realizarse la recolección a mano con ayuda de instrumentos agrícolas sencillos o mediante sistemas mecanizados.

En la investigación la tecnología utilizada para la recolección del maíz es la manual y es denominada tapisca.

Cuadro 19. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de recolección

Criterio	Ayuda a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado	Incremente producción y productividad	Utilice al máximo la mano de obra	Repl icable	Estabilidad
1	++	??	++	??	++	++	??
2	++	??	++	??	++	++	??

Cuadro 20. Ubicación de las técnicas de recolección por zonas agroecológicas:

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Tapisca	x	x	x	x
Arranque	x	x	x	x

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. TAPISCA

Definición: Es recolectar manualmente las mazorcas de la planta de maíz para su posterior desgrane.

Descripción: Consiste en recolectar las mazorcas de la planta; generalmente antes de esta recolección se práctica a menudo el presecado del maíz en la propia planta. Para esta recolección se separan las mazorcas sin utilizar instrumentos agrícolas particulares, esto se consigue agarrando la mazorca y halandola hacia abajo para desprenderla.

Ventajas:

- Se puede realizar en todo tipo de terreno
- Fácil de realizar
- No requiere herramientas agrícolas

Desventajas:

- Sólo práctico y rentable en extensiones pequeñas
- Alta utilización de mano de obra

Bibliografía: # 8

NOTA TECNICA

A la vez que se esta realizando la tapizca, se puede pelar la mazorca en un proceso que se conoce como destuzado. Cuando se realiza el destuzado al momento de la tapizca, las tuzas o envolturas son dejadas en el campo, para que sirvan como abono. Cuando las mazorcas se recolectan con tuza resulta mejor hacer montones en el campo ya que la mazorca no se desgrana con el golpe y no tiene contacto intimo con el suelo, además que al destuzar las mazorcas en casa, los agricultores que poseen ganado o bueyes las utilizan como alimento para estos.

2. ARRANQUE

Definición: Es la recolección de las vainas del frijol en forma manual, cuando estan bien maduras, pero no se han abierto todavía.

Descripción: Consiste en arrancar las plantas de raíz con las manos y dejarlas expuestas al sol para el presecado.

A menudo esta operación se hace temprano, cuando la humedad de la noche limita los riesgos de que los granos salgan de las vainas; y se hace cuando las planta tiene un alto porcentaje de defoliación para que la cantidad de materia vegetal no entorpezca las operaciones de desgrane.

Ventajas:

- Fácil de realizar
- Se evitan las pérdidas que puede tener una recolección mecánica
- Se puede realizar con cualquier variedad, aunque su madurez no sea homogénea

Desventajas:

- Alto uso de mano de obra
- Debe de hacerse en horas no muy asoleadas para evitar el desgrane de las vainas.

Bibliografía: # 8

4.3.8 Desgrane o trilla

La operación de trilla o desgrane (este término es utilizado cuando la operación se refiere a las mazorcas de maíz), consiste en separar los granos de la parte de la planta que los sostiene.

Esta separación, efectuada manualmente o con ayuda de una máquina, se consigue batiendo, frotando o sacudiendo los productos; su mayor o menor dificultad depende de las variedades cultivadas, del contenido de humedad y del grado de madurez de los granos.

Las operaciones de trilla o desgrane se realizan después de la recolección y en su caso, del presecado de los productos.

Según la influencia de los factores agroquímicos, económicos y sociales, se procede a la trilla o desgrane de diferentes maneras: Trilla o desgrane a mano, con ayuda de un instrumento sencillo, trilla o desgrane mecánicos, con ayuda de máquinas sencillas accionadas manualmente y trilla o desgrane mecánicos, con ayuda de máquinas de motor.

Cuadro 21. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de desgrane

Criterio	Ayuda a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado	Incremento producción y productividad	Utilice al máximo la mano de obra	Repl icabl e	Estabili- dad
1	++	++	++	??	++	++	++
2	++	--	++	??	+-	++	++
3	++	++	++	??	++	++	++
4	+-	++	--	??	--	--	+-

Cuadro 22. Ubicación de las técnicas por zonas agroecológicas:

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Desgrane a mano	x	x	x	x
Aporreado	x	x	x	x
Desgrane a máquina accionada manualmente	x			
Desgrane a máquina accionada a motor			x	

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. DESGRANE A MANO

Definición: Es la separación de los granos de la mazorca utilizando la mano como único implemento.

Descripción: Es el sistema tradicional más sencillo y consiste en ejercer una presión con los pulgares sobre los granos para conseguir que se desprendan del olote.

Ventajas:

- Fácil de realizar

Desventajas:

- Requiere bastante mano de obra
- Bajo rendimiento de los operarios

Bibliografía: # 8

2. APORREADO

Definición: Es la separación de los granos de la mazorca o de la vaina según sea el cultivo, utilizando como implemento de ayuda un palo o garrote.

Descripción: Esta técnica consiste en llenar un saco o matate de mazorcas para luego golpearlas con un palo, para el caso de maíz. Para el caso del frijol consiste en hacer bultos de plantas de frijol secas sobre un manteado o toldo y golpearlas con un garrote, realizando esta operación de desgrane con mayor eficacia.

Ventajas:

- Más rápido que con la mano
- Fácil de realizar

Desventajas:

- Hay que hacerlo con cuidado porque se puede quebrar el grano

Bibliografía: # 8

3. DESGRANE CON MAQUINAS ACCIONADAS MANUALMENTE

Definición: Es la separación de los granos de la mazorca de maíz, utilizando una desgranadora accionada manualmente con una manivela.

Descripción: Esta técnica consiste en colocar las mazorcas de maíz en un cilindro hueco en cuyo interior contiene una especie de aspas que cuando es accionada la máquina y debido al movimiento circular son capaces de desprender el grano de la mazorca, dejando unas pocas líneas o hileras en el centro de la mazorca que son desgranadas manualmente.

Ventajas:

- El desgrane es más fácil y rápido
- Requiere por lo general un sólo operario
- Pueden ser construidas artesanalmente

Desventajas:

- No desgranar totalmente la mazorca
- Las mazorcas gruesas presentan dificultad en su desgrane

Bibliografía: # 8

4. DESGRANE CON MAQUINA ACCIONADA CON MOTOR

Definición: Es la separación de los granos de la mazorca de maíz por medio de máquinas que son accionadas por un motor o conectadas a un tractor.

Descripción: Consiste en depositar las mazorcas en la tolva de la máquina, la cual está provista de un tambor giratorio con palas o dientes y un elemento fijo contra el cual se frota las mismas. Estas máquinas son provistas de dispositivos de limpieza y ensacado del grano.

Ventajas:

- Alto rendimiento
- Más rápido comparada con los otros tipos de desgrane
- Se puede utilizar para diferentes tipos de granos

Desventajas:

- Requiere dos o tres operarios
- No siempre está disponible
- Rentable para grandes cantidades de grano

Bibliografía: # 8

4.3.9 Post-cosecha

ALMACENAMIENTO

El manejo adecuado de los sistemas de almacenamiento a nivel comercial, de finca o pequeño agricultor, generalmente determinan la magnitud de las pérdidas poscosecha. Un manejo adecuado mantendrá las pérdidas dentro de un límite económicamente aceptable. Las técnicas de almacenamiento incluyen métodos de control. La construcción de estructuras de almacenamiento es influenciada por la disponibilidad de materiales locales, mano de obra y capital. Esto origina una restricción a la que tienen que hacerle frente los agricultores pequeños, que carecen de este sistema de almacenamiento.

Cuadro 23. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de almacenamiento

Criterio	Ayuda a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado	Incremento producción y productividad	Utilice al máximo la mano de obra	Repl icable	Estabili- dad
1	++	--	++	++	++	++	++
2	++	+-	++	++	++	++	++
3	++	++	++	++	--	++	++
4	++	++	++	++	--	++	++
5	++	++	++	+-	+-	++	+-

Cuadro 24. Ubicación de las técnicas de almacenamiento por zonas agroecológicas:

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Secado natural	x	x	x	x
Soplado del frijol	x	x	x	x
Silos metálicos	x	x	x	x
Barriles	x	x	x	x
Sacos	x	x	x	x

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. SECADO NATURAL

Definición: Por secado se entiende la fase del sistema de operaciones poscosecha durante la cual el producto se deshidrata rápidamente hasta una tasa de humedad de 14% para grano y 12% para semilla llamada de seguridad.

Descripción: Consiste en exponer al aire (al sol o a la sombra), los productos trillados. Para obtener el contenido de humedad deseado, se extienden los granos en capas finas sobre una superficie de secado, donde se exponen durante un tiempo prudencial dependiendo de las condiciones climáticas. Para favorecer un secado uniforme se remueven frecuentemente los granos, sobre todo si estan expuestos directamente a los rayos solares; esta desecación permite reducir suficientemente el contenido de humedad de los granos para garantizar condiciones favorables de almacenamiento.

Ventajas:

- Permite reducir las perdidas en los granos
- Fácil de realizar
- No requiere mucha mano de obra
- No requiere costos adicionales

Desventajas:

- No se aconseja en regiones muy húmedas
- Es un procedimiento relativamente lento
- Depende de factores incontrolables (Condiciones climáticas)
- Se secan cantidades modestas de grano

Bibliografía: # 8

2. SOPLADO DEL FRIJOL

Definición: Es la fase del sistema de operaciones poscosecha durante la cual se eliminan las impurazas mezcladas en la maza de los granos.

Descripción: Esta técnica consiste en lanzar los granos al aire dejando que el viento se lleve las impurezas más ligeras.

Ventajas:

- No requiere mucha mano de obra
- Fácil de realizar
- No se incurre en gastos adicionales

Desventajas:

- No permite eliminar las impurezas más pesadas

Bibliografía: # 8

3. SILOS METALICOS

Definición: Los silos metálicos son recipientes para almacenar granos, fabricados de láminas de zinc lisas galvanizadas con estaño.

Descripción: Esta técnica consiste en almacenar el grano previamente secado y refrescado en la sombra, en silos fabricados de lámina de zinc.

El grano se hecha al silo por la abertura superior, una vez depositado esta abertura se cierra con su respectiva tapadera.

Ventajas:

- Bien cuidado el silo proporciona buena protección al grano, reduciendo considerablemente las pérdidas que ocurren en estos sistemas de almacenamiento
- Se pueden conservar granos por más tiempo, sin tener pérdidas (mayor seguridad alimentaria)
- Se puede eliminar insectos con curado químico (pastillas)
- Se puede almacenar granos hasta que el precio del mercado sea alto
- El silo vacío es liviano y fácil de mover
- La durabilidad puede superar los 20 años
- El curado químico es fácil de efectuar

Desventajas:

- El grano debe de estar bien seco
- El mal manejo del grano provoca pérdidas considerables ya que los hongos se desarrollan mucho más rápido que en la troja
- Hay que darle buen mantenimiento al silo
- Hay que monitorear el grano continuamente para detectar la presencia de plagas.

Bibliografía: # 6

4. BARRILES

Definición: Es una estructura de metal cilíndrica generalmente con capacidad de 54 galones.

Descripción: Consiste en lavar el barril con detergente y agua hasta que este limpio y no despidan mal olor, luego secarlo al sol; una vez seco se llena el barril por la abertura pequeña de la parte superior con un embudo o una herramienta similar, El grano debe de estar sano, limpio y seco para evitar daños en el mismo ya que las pérdidas pueden ser de 100 %.

A medida que se va llenando el barril, este se va agitando para que el grano se vaya acomodando y quede bien lleno; luego se tapa herméticamente y se monitorea periódicamente.

Ventajas:

- Son de larga duración y bajo costo
- Se pueden controlar insectos fácilmente
- El grano se puede conservar por mucho tiempo
- Se puede almacenar hasta que haya un buen precio en el mercado
- Bien manejado puede servir para almacenar grano para siembra. por que no afecta la germinación
- Ocupa poco espacio y es fácil de mover

Desventajas:

- La lámina se puede oxidar rápidamente en lugares cálidos y húmedos
- Su volumen de almacenamiento es pequeño, sirve para almacenar entre 3 - 4 quintales
- El vaciado requiere una técnica especial, volcando el barril por su orificio pequeño. Este trabajo no es fácil y exige un esfuerzo especial. Esta tarea no es fácil para el ama de casa

Bibliografía: # 4

5. SACOS

Definición: Son bolsas hechas de tela, cuero, papel, mezcal o nylon, etc, por lo común de forma rectangular o cilíndrica abierto por uno de sus lados.

Descripción: Esta técnica consiste en guardar el grano sano, limpio y seco, en bolsas de mezcal cuya capacidad varia de 100 - 200 libras para luego ser amarrados y colocados ordenadamente en un sector de la vivienda.

Ventajas:

- Costo relativamente bajo
- Alta disponibilidad
- Fácil manejo

Desventajas:

- La fumigación con pastillas requiere de otras herramientas (plásticos, etc)
- Son susceptibles al ataque de roedores y otras plagas ya que no hay protección natural contra estos
- Son de poca duración

Bibliografía: # 5

4.3.10. Tratamiento contra insectos post-cosecha

Existen diversos métodos de control de insectos, entre ellos tenemos: los orgánicos, los físicos, mecánicos y químicos. En las comunidades estudiadas resultaron utilizados los controles orgánicos y químicos.

Cuadro 25. Criterios de sostenibilidad de las técnicas de control de insectos post-cosecha

Criterio	Ayuda a manejar y conservar los RR NN	Continuidad	Apropiado	Incremento producción y productividad	Utilice al máximo mano de obra	Replicable	Estabilidad
1	- -	++	++	++	++	++	++
2	++	++	++	??	++	++	??

Cuadro 26. Ubicación de las técnicas de control de insectos post-cosecha por zonas agroecológicas:

Técnica	Zona agroecológica			
	BhST	BsT≥ST	BsST	BhMBST
Control químico	x	x	x	x
Control orgánico	x		x	x

BhST= Bosque húmedo sub tropical, BsT≥ST= Bosque seco tropical transición a sub tropical, BsST= Bosque seco sub tropical, BhMBST= Bosque húmedo montano bajo sub tropical.

1. CONTROL QUIMICO

Definición: Es la utilización de sustancias químicas para la erradicación de los insectos.

Descripción: Hay dos formas de control, el control por fumigación utilizando pastillas y el control por medio de insecticidas de contacto, es más utilizado el primero y consiste en desinfectar los granos almacenados mediante un gas tóxico denominado fumigante, el cual penetra en el interior de los granos. Su aplicación requiere de hermeticidad total del lugar donde se opere. Es necesario recordar que los fumigantes son productos muy tóxicos para el hombre y que por lo tanto su aplicación debe ser perfectamente dominada por un personal competente.

Ventajas:

- Control efectivo de las plagas
- Rápido efecto
- Fácil de aplicar y adaptable en cualquier zona

Desventajas:

- La pastilla debe manejarse con mucho cuidado porque es altamente tóxico
- Se requiere de absoluta hermeticidad para su aplicación

Bibliografía: # 8

2. CONTROL ORGANICO

Definición: Es la utilización de materiales orgánicos que ejercen un efecto repelente contra los insectos.

Descripción: En los métodos orgánicos los materiales utilizados para el control de insectos son el chile picante seco y molido, el cual es revuelto con el grano cuando es almacenado en sacos, de la misma forma es utilizada la ceniza y el estiércol que es quemado y la ceniza restante es revuelta con el grano. Otra forma de control es la utilización de cal que es esparcida sobre las mazorcas o en los orificios de entrada de los recipientes y la aspersión de agua con sal sobre las mazorcas estos dos últimos mayormente utilizados en el control de insectos en la troja.

Ventajas:

- Bajo costo
- Aplicable en cualquier zona
- Fácil de realizar
- Poca toxicidad al hombre y otros mamíferos

Desventajas:

- Poca investigación científica sobre los resultados

V. CONCLUSIONES

- Los productores consideran que un sistema es sostenible cuando responde a los criterios por ellos definidos: seguridad alimentaria, que este al alcance de su disponibilidad economica y que responda a sus necesidades y costumbres.
- Las tecnologias documentadas en el inventario son en su mayoria sostenibles, de acuerdo con la clasificacion utilizada en el estudio.
- Las tecnologias utilizadas por los productores son muy parecidas, diferenciandose principalmente por las costumbres, la condicion economica y por los niveles de capacitacion que estos tengan
- Las tecnologias observadas en su mayoria son tradicionales
- En el cultivo de frijol las tecnologias utilizadas son muy homogeneas en contraste con el cultivo de maiz donde esas tecnologias son variadas
- La documentacion (inventario) de las tecnologias facilita su diseminacion y constituye una fuente de posibles investigaciones aplicadas
- La actitud de los productores a la participacion en las investigaciones es muy favorable
- Las tecnologias practicadas en las distintas comunidades en estudio son recomendables a zonas con caracteristicas agroecologicas similares debido a que presentan altas probabilidades de exito en su aplicacion

VI . RECOMENDACIONES

- Se debe de evaluar científicamente las diferentes técnicas de control cultural de plagas mediante ensayos realizados con el mismo productor
- Se debe de realizar inventarios tecnológicos en otros lugares y con otros cultivos para generar información que ayude a mejorar sus sistemas de producción en esos rubros y a difundir prácticas que han dado buenos resultados en zonas similares a las estudiadas
- Se deben generar paquetes tecnológicos a partir de las necesidades y sugerencias del mismo productor, destinados a mejorar sus técnicas de producción , tratando de pasar a un sistema menos rudimentario pero que no deje de ser sostenible y apropiado
- Se debe presentar los resultados de los estudios a los productores involucrados y otros miembros de la comunidad

VII. BIBLIOGRAFIA

Del documento

BAUMEISTER, E. 1995. El agro hondureño y su futuro. Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A. Guaymuras. 325 pp.

BOCKMAN, D. C. 1993. Agricultura y fertilizantes. Traducido por Kosmos Traslacion service, s. l., Madrid. Oslo, Noruega. Ostlands-posten, Larvik. 265 pp.

BUNCH, R. 1985. Dos mazorcas de maíz. Una guía para el mejoramiento agrícola orientado hacia la gente. 2 ed. Oklahoma, EE. UU., World neighbors. 268 pp.

DIAZ ARRIVILLAGA, E. 1996. Agricultura en laderas: Hipoteca o reto histórico para nuestro país ? Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A., Intercooperación organización Suiza para el desarrollo y la cooperación: Programa ONG . 31 pp. (Colección ASEL 1).

EAP. DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRICOLA. 1996. Documentación banco de datos macroeconómicos y sectoriales. Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A., Impreso en Honduras. SP.

HONDURAS. SECRETARIA DE PLANIFICACION, COORDINACION Y PRESUPUESTO (SECPLAN). SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES (SRN). 1993. IV Censo nacional agropecuario (CAN). Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A. Impreso en gráficos Buenos Aires. 28 pp.

JORDAN, F.; DE MIRANDA, C.; REUBEN, W.; SEPULVEDA, S. 1989. La economía campesina en la reactivación y el desarrollo agropecuario. Ed. Por Fausto Jordan. IICA, San José, Costa Rica. P. 210-221,260-283.

LACKI, P. 1995. Desarrollo agropecuario: De la dependencia al protagonismo del agricultor. 4 ed. Santiago, Chile, FAO. 150 pp. Serie desarrollo rural # 9.

LOPEZ PEREIRA, M. 1995. Las regiones tropicales de América Latina: Estado actual y retos para su desarrollo sostenible para el año 2020. Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A., Documento ECOHON-consultores. Sp.

MEIER, H. M. E. 1980. Tecnología agropecuaria y forestal - 1. Barcelona, España, AEDOS. V.1. 378 pp. (Enciclopedia sistemática agropecuaria).

PUERTA, R. A. 1989. El pequeño productor rural y como apoyarlo. Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A. EAP. 30 pp. (Programa de Desarrollo Rural. Curso de extensión y desarrollo rural II.

RADULOVICH, R.; KARREMANS, J. A. 1993. Validación de tecnologías en sistemas agrícolas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 103 pp. (Serie técnica, Informe técnico # 212).

SUAZO EUCEDA, J. P. 1996. Caracterización de las lógicas socio-productivas de los pequeños productores de la comunidad de Galeras, El Paraíso, Honduras (Enfasis en seguridad alimentaria). Tesis Ing. Agr. Tegucigalpa, D. C., Honduras, C.A., Departamento de Desarrollo Rural EAP. 141 pp.

De las fichas

#1 ANDREWS, K. L.; QUEZADA, J.R. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles de la agricultura: Estado actual y futuro. EAP. El Zamorano, Honduras, C. A. 623 pp.

#2 CIAT. 1979. Manejo y control de malezas en el trópico. Ed Jerry Doll. Cali, Colombia, CIAT. 114 pp.

#3 CIMMYT (MEX). 1989. labranza de conservación en maíz. Ed. Hector Barreto. El Batán, Mexico. 195 pp.

#4 CITESGRAN. EAP. 1995. Barril. Ed. Programa Regional Postcosecha. El Zamorano, Honduras. 7 pp.

#5 CITESGRAN. EAP. 1995. Saco. Ed. Programa Regional Postcosecha. El Zamorano, Honduras. 10 pp.

#6 CITESGRAN. EAP. 1995. Silo metálico. Ed. Programa Regional Postcosecha. El Zamorano, Honduras. 10 pp.

#7 CITESGRAN. EAP. 1995. Troja. Ed. Programa Regional Postcosecha. El Zamorano, Honduras. 12 pp.

#8 FAO. 1993. La ingeniería agraria en el desarrollo: Manejo y tratamiento de granos poscosecha. Roma, Italia. 162 pp. Boletín de servicios agrícolas de la FAO.

#9 FAO. 1985. Prevención de pérdidas de alimentos postcosecha: Manual de capacitación. ONU. Roma, Italia. 128 pp.

#10 FUNDACION SHELL. 1968. Control químico de malezas. 11 ed. Cagua, Estado de Aragua, Venezuela. Editorial Ntra. América- Maracay. 91 pp.

- #11 GUDIEL, V. M. 1987. Manual agrícola super B. Ed. Litografías modernas. Guatemala, Guatemala. 318 pp.
- #12 LINDBLAD, C.; DRUBEN, L. 1979. Almacenamiento del grano. Mexico D. F. Editorial Concepto s. a. 331 pp.
- #13 QUIEL ARAUZ, P. A. 1994. Caracterización de técnicas de manejo postcosecha y presencia de aflatoxinas en maíz almacenado en sistemas tradicionales y mejorados por pequeños agricultores, en dos municipios de Honduras. Tesis Ing. Agr. Tegucigalpa, D.C., Honduras, C. A. Departamento de Agronomía. EAP.
- #14 RABOUD, G.; NARVAEZ, M., SIEBER, J. 1984. Método de evaluación de pérdidas postcosecha de granos básicos a nivel de pequeños y medianos productores en Honduras. Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A. Secretaría de Recursos Naturales. 13 pp.
- #15 SUAREZ, A. 1994. Manual de propiedades y uso de fertilizantes en suelos tropicales. La lima, Cortés, Honduras, C.A. FHIA. P. 241-250.

viii. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario aplicado a los productores que participaron en el taller

CULTIVO DE MAIZ

1.- ¿Epoca en que siembra y cómo?

2.- Prácticas que realiza en:

- ¿Cómo limpia el terreno? Quema____ Chapia____
¿Porqué?

- Labranza de tierras; Bueyes____ Azadón____ Labranza mínima____ Labranza
cero____
¿Porqué?

- ¿Cómo siembra? Chuzo____ Surco____
¿Porqué?

- ¿Qué semilla usa? Criolla____ o Mejorada____, ¿Porqué?

¿Cuántas semillas siembra por mata?

¿A qué distancia la siembra?

Utiliza riego Si____ No____
¿Porqué?

Fertilización: ¿Qué tipo de fertilizante usa? Fórmula____ Urea____
Orgánicos: Gallinaza____ Estiercol____ Aboneras____ Otros____
¿Porqué?

¿A qué edad del cultivo fertiliza, y por qué?

¿Cómo fertiliza, y por qué?

Control de plagas :

¿Qué tipo de producto usa? Químico____ Natural____ ¿Por qué?

¿Qué otra forma de controlar las plagas utiliza?

Control de malezas: Machete____ Azadón____ Bueyes____ Químico____
Otros____ ¿Por qué?

¿Que otras prácticas realiza?

Frijol abono____ Conservación y manejo de suelos____, ¿Cuál y por qué?

Cosecha: Antes de sacar el maíz usted Deshoja____ Despunta____ Emburra____
Dobla____ Ninguno____ ¿Por qué?

¿Cómo guarda los granos?

Vende , ¿cuánto?

CULTIVO DE FRIJOL

1.- ¿Epoca en qué siembra y cómo?

2.- Prácticas que realiza en:

- ¿Cómo limpia el terreno? Quema____ Chapia____

¿Porqué?

- Labranza de tierras ; Bueyes____ Azadón____ Labranza mínima____ Labranza
cero____

¿Porqué?

- ¿Cómo siembra? Chuzo____ Surco____

¿Porqué?

¿Qué semilla usa Criolla____ o Mejorada____ , ¿Porqué?

¿Cuántas semillas siembra por mata?

¿A qué distancia la siembra?

Utiliza riego Si____ No____

¿Porqué?

Fertilización: Qué tipo de fertilizante usa Fórmula____ Urea____

Orgánicos: Gallinaza____ Estiercol____ Aboneras____ Otros____

¿Porqué?

¿A qué edad del cultivo fertiliza, y por qué?

¿Cómo fertiliza, y por qué?

Control de plagas :

¿Qué tipo de producto usa? Químico _____ Natural _____ Por qué?

¿Qué otra forma de controlar las plagas utiliza?

Control de malezas: Machete _____ Azadón _____ Bueyes _____ Químico _____
Otros _____ ¿Por qué?

¿Qué otras prácticas realiza?

Frijol abono _____ Conservación y manejo de suelos _____, Cúal y por qué?

¿Cómo guarda los granos?

Vende , ¿cuánto?

¿Por qué cree usted que estos sistemas y tecnologías son sostenibles?

Anexo 2. Guía de preguntas que se utilizó para la realización de las entrevistas semiestructuradas.

1. Nombre del agricultor
2. Localidad
3. Nombre de la tecnología
4. Definición de la tecnología
5. Descripción de la tecnología
6. Por qué la usa
7. Ventajas de la tecnología
8. Desventajas de la tecnología

Anexo 3. Zonas climáticas de Holdridge y mapa topográfico utilizado para la ubicación de las comunidades en zonas agroecológicas.

