

PRIMERA PARTE

PEQUEÑOS PROYECTOS AGRICOLAS PRODUCTIVOS EN ARMONIA CON EL MEDIO AMBIENTE.

Cuaderno de apuntes

Ing. Sulpicio Flores
(Técnico de la ONGD Labañou Solidaria)



VILCABAMBA 2013

SEGURIDAD ALIMENTARIA.

PRESENTACION.

Estamos escuchando todo el tiempo a nuestro presidente hablar sobre seguridad alimentaria. Al igual que al gobierno local.

No es posible hablar de seguridad alimentaria, cuando el abandono del campo es evidente. Las obras de los municipios han despoblado del campo a los agricultores y el producir productos agrícolas no es posibles. Los precios de los jornales municipales son altos y para el agricultor es muy caro pagar el mismo precio más la comida resulta imposible cubrir este costo porque el precio de los productos agrícolas son bajos (café y cacao) muchos agricultores han optado de dejarlo sin cosechar.

A continuación, se muestro un cuadro de la firma del tratado de comercio con la Organización Mundial de Comercio. Publicación de seguimiento a la Ronda de Uruguay, Para pertenecer a esta organización nos ponen como condiciones, liquidar el banco agrario, cuyo resultado negativo se noto de inmediato, pues los productores de arroz, se vieron sin capital para sembrar, nos quitaron la subvención a ciertos productos agrícolas como el maíz y bajaron las medidas arancelarias para facilitar la importación de productos agrícolas y la comida chatarra, sin control sanitario y sin pagar impuestos comenzó a ingresar por todas nuestras fronteras productos agrícolas dejando a nuestros productores sin opciones. Po citar un ejemplo el alimento para pollos llamado tomasino. Además de no pagar impuestos.

En el cuadro siguiente se muestra como los países desarrollados subvencionan su producción agrícola, para su seguridad alimentaria y para el comercio exterior.

Fuente: PROYECTO FAO-TCP/PER/8821

Este tratado termina el 2015, pero como ven nuestras autoridades incluido el presidente de la Republica, hablan de pequeños, programas asistencialistas y no de soluciones a la seguridad alimentaria.

SUBSIDIOS CONCEDIDOS A LA AGRICULTURA EN PAISES DE LA OCDE En dólares EE.UU			
	1979-86	1990	1990/79-86.100
SUBSIDIO POR HECTAREA DE TIERRA CULTIVADA			
OCDE	105	171	63%
UE	442	773	75%
Estados Unidos	86	102	19%
Japón	5 490	8 104	48%
SUBSIDIO POR AGRICULTOR			
OCDE	9 000	15 000	67%
UE	7 000	12 000	71%
Estados Unidos	15 000	22 000	47%
Japón	9 000	15 000	67%

Fuente: OCDE

Los productos de primera necesidad han subido a precios inalcanzables, un huevo S/0.40 soles ir al mercado de abastos asusta y nuestros gobernantes se divierte discutiendo juzgándose a sí mismos por quienes roban mas.

Este pequeño proyecto de la chacra ecológica, fundamentada en la agroecología con muy poca dependencia externa y con mejor uso de nuestros pequeños recursos y nuestras propias técnicas que a través de los años han practicado nuestros antepasados con buenos resultados, sirven como aporte al abastecimiento de alimentos y a diversificar la producción para cubrir la necesidades a los pequeños agricultores.

El campesino esta peor cada día, desde el estado se habla de la protección al ecosistema pero dentro del programa de seguridad alimentaria se construyen cocinas para seguir depredando el bosque. Cuando Por el mismo precio se puede comprar una cocina a gas de dos hornillas y el gas barato, hasta por un año.

Espero que con esta publicación tomemos conciencia de que estamos haciendo y es responsabilidad de cada uno proteger nuestro ambiente y este también comienza por nuestro trato amoroso y de compartir unos con otros los logros exitosos y nuestras dificultades y problemas.

Me atreví a escribir este pequeño cuaderno de campo que nos permita obtener resultados positivos, para los que vivimos en el campo podamos asegurar nuestra propia alimentación y en parte poder vender a los que viven en las ciudades.

Que por cierto ellos también la están pasando muy mal por la falta de trabajo y la inestabilidad Laboral, implementada desde el mismo gobierno, contratan por un año si tienes la suerte de encontrar trabajo y luego te lo quitan para no darte estabilidad laboral.

Este cuaderno de campo le puse el nombre de: Apuntes para Elaborar Pequeños Proyectos Agrícolas Productivos en armonía con el Medio Ambiente.

Una primera parte más conceptos y una segunda de aspectos técnicos y resultados y resultados de otros productores.

Con el único propósito de que los puedas comprobar y mejorar, no seas de los que te conformas, se también investigador para mejorar tus resultados y obtener productos de calidad, sanos y saludables y estés completamente convencido de la calidad de tus productos y no estés con las dudas de los que te traen. Desconoces de donde proceden, como han sido producidos y como has comprobado han sido congelados y descongelados muchas veces y llegan a tus manos en muy mal estado y a veces en proceso de descomposición.

APUNTES PARA ELABORAR PEQUEÑOS PROYECTOS AGRICOLAS PRODUCTIVOS EN ARMONIA CON EL MEDIO AMBIENTE.



Con este pequeño folleto trato de no abandonar el campo, mas bien, dedicarles más tiempo y utilizarlo para elaborar los pequeños proyectos, que nos podrán asegurar una planificación de nuestros cultivos y crianzas y asegurar la vuestra alimentación sana y saludable para Uds. y los suyos.

PRIMERA PARTE. CONCEPTOS Y METODOLOGIA.

CAPITULO I

1.- LA RELACIÓN ENTRE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

La agricultura es ciencia, negocio y el arte de cultivar vegetales y criar animales para producir alimentos. Para nuestras familias y nuestros animales.

Una meta común de los proyectos agrícolas es aumentar la producción de alimentos para poblaciones en crecimiento. Se considera al suelo como un sistema de uso múltiple que incluye animales, plantas silvestres y vivienda. Mantén al suelo vivo.

La producción de cultivos se puede incrementar por uno u otro de los siguientes medios.

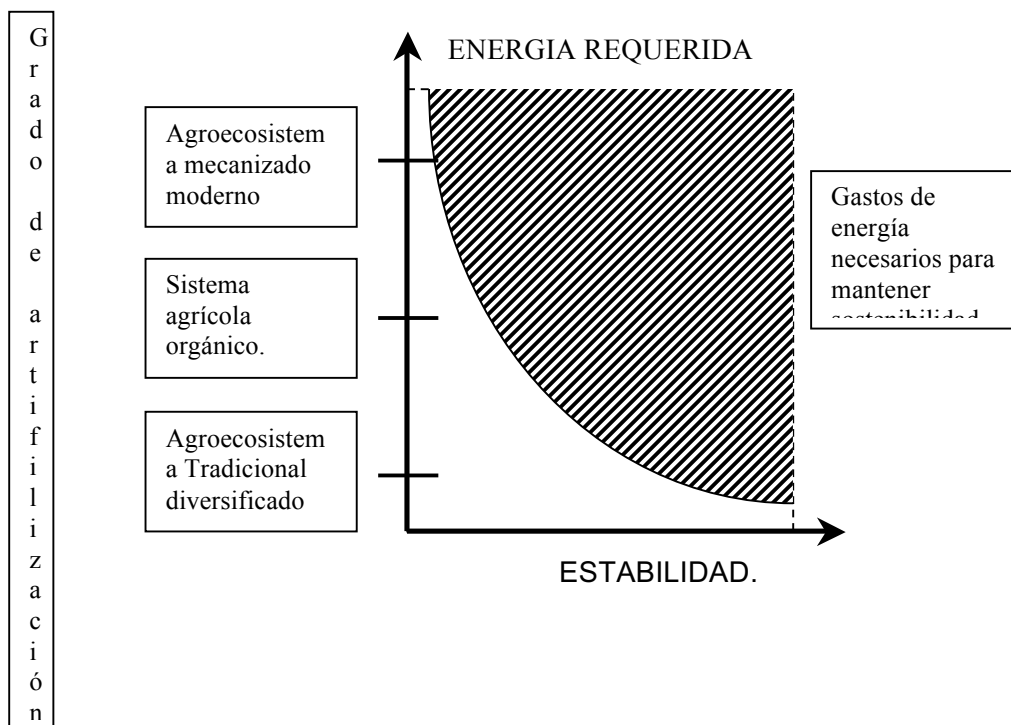
- Expandir el área de siembra de cultivos.
- Incrementando la producción de cultivos por unidad de área de suelo.
- Lograr mayor diversidad cultivos por año (en tiempo y/o espacio) en la misma unidad de suelo.

La agricultura es esencialmente una actividad ambiental. Es el proceso de artificialización del ecosistema natural para canalizar la energía para la producción de alimentos, para las personas y animales.

Mientras mayor sea el grado de modificación del sistema natural, más energía es necesaria para la producción de alimentos para los humanos. Al mismo tiempo, la modificación puede también disminuir la estabilidad y sostenibilidad del sistema.

- El agroecosistema mecanizado moderno consume mayor cantidad de energía y
- Agroecosistema tradicional diversificado tiene mayor estabilidad y más sostenibilidad.

DIAGRAMA. 01



Los sistemas agrícolas que presentan una gran modificación con relación al sistema natural son de este modo, dependientes de altos insumos de energía y recursos externos para lograr y mantener un nivel de producción deseado.

Los cultivos comerciales simples (monocultivos) y las plantaciones en base a árboles requieren más intervención humana que los cultivos anuales múltiples (poli cultivos) y las combinaciones de cultivos anuales.

2.-EFECTOS DE LA MODIFICACIÓN DEL ECOOSISTEMA NATURAL.

Los sistemas que requieren más insumos e intervención están usualmente asociados con un mayor desgaste de recursos y con mayores impactos sociales negativos que aquellos sistemas agrícolas de ingresos bajos y diversificados.

El objetivo fundamental del desarrollo agrícola es la búsqueda de técnicas de producción agrícola ambientalmente sanas y socialmente aceptables.

Otras palabras, el medio ambiente de un área cualquiera consiste en la biosfera del área, incluyendo el tiempo, las costumbres y las prácticas de la gente.

Los sistemas agrícolas también dependen en gran medida del carácter de la producción, es decir, Los cultivos se producen en una economía de subsistencia o comercial.

El agricultor que trabaja para su propia subsistencia produce cultivos principalmente para consumo familiar. Consecuentemente, puede que el agricultor se resista a cambiar los métodos de producción debido a que la subsistencia y supervivencia se ven amenazadas si los cambios resultan ser improductivos.

Los agricultores comerciales, sujetos a las condiciones del mercado, también pueden resistirse a los cambios debido a que no están dispuestos a asumir riesgos o a sacrificar ganancias a corto plazo.

3. RELACIONES ENTRE AGROECOSISTEMAS Y FACTORES SOCIALES.

Todos los proyectos de desarrollo agrícola que involucren riego, control de plagas o la introducción de nuevas variedades y métodos de cultivos, pueden tener impactos positivos y negativos sobre el medio ambiente.

La cantidad de lluvias, de dinero disponible para el proyecto y la participación de la comunidad local son factores, que pueden afectar el éxito de un proyecto agrícola. Sin embargo, otros factores, tales como el uso de agroquímicos el efecto del uso de ciertos pesticidas en un período largo de tiempo son mucho más difíciles de predecir.

En el marco agrícola, medio ambiente se ha definido aquí de manera de incluir la gente de la región, los animales, las plantas, el suelo, el agua, los nutrientes, el clima, las formas de cultivar, etc.

Los que planifican y ejecutan proyectos en pequeña escala deben considerar todos estos componentes. Las interacciones entre agro ecosistemas y sistemas sociales involucran intercambios de recursos, materiales e información entre ambos sistemas.

Las decisiones que los agricultores toman para usar un sistema de cultivo o tecnología, dependen no sólo de la tecnología y recursos locales disponibles, sino también de numerosos aspectos del sistema social

4. POR QUE LOS CONCEPTOS ECOLÓGICOS SON IMPORTANTES PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA

El desarrollo agrícola implica el cambio continuo del agroecosistema con el propósito de mejorarlo.

Por lo tanto, para que el desarrollo ocurra como resultado de las actividades del proyecto agrícola, las alteraciones o cambios resultantes del proyecto deben tener más efectos positivos que negativos.

Debido a que son principios que explican cómo funcionan los ecosistemas, los conceptos ecológicos pueden ayudar a juzgar cómo el medio ambiente natural puede verse afectado por los proyectos agrícolas.

Además, la comprensión de los mecanismos ecológicos en que subyacen procesos básicos de ecosistemas naturales (tales como el ciclo de nutrientes la sucesión y otros), pueden proveer bases importantes para desarrollar alternativas apropiadas para el manejo de suelos, de plagas, de enfermedades y el desarrollo de otras alternativas, tecnologías de bajos insumos.

5. ¿QUE SON LOS ECOSISTEMAS Y POR QUE SON IMPORTANTES?

Este se define como el complejo de organismos interactuando entre ellos y con el medio ambiente, a través de procesos tales como la competencia, la predación, la descomposición, el hábitat, etc.

La estructura del ecosistema está relacionada con la diversidad de especies. Mientras más compleja es la estructura, mayor es la diversidad de especies. La función del ecosistema está relacionada al flujo de energía y el reciclaje de materiales a través de su estructura.

La cantidad relativa de energía necesaria para mantener el sistema depende de su estructura.

Mientras más compleja y madura sea ésta, menos energía necesitará para mantener la estructura. Cuando un proyecto agrícola interfiere con el flujo de energía y/o materiales a través del ecosistema, añadiendo fertilizantes o erradicando plagas, los patrones ecológicos sufren cambios.

Los ecosistemas forestales también existen relaciones dinámicas entre los compost. Los árboles protegen el suelo de los bosques sirviendo de cortavientos, cubriendo y aminorando la acción golpeadora de las gotas de lluvia, de manera que el agua pueda absorberse lentamente y prevenir deslizamientos.

Los árboles dan sombra y refrescan la temperatura. Esta protección del suelo facilita la descomposición de la materia orgánica, liberando importantes nutrientes indispensables para el crecimiento de las plantas forestales.

Los bosques también proporcionan habitación para la fauna y ciertas especies producen leña valiosa, materiales (construcción y sustancias medicinales, recursos todos que son usados por los agricultores locales).

6. ¿QUÉ SUCEDE CUANDO LOS SISTEMAS NATURALES SON ALTERADOS?

Se elimina la cubierta arbórea de un ecosistema forestal y no se reemplaza por otra cubierta, se pueden desencadenar una serie de procesos:

- El viento puede levantar la materia orgánica y secar el suelo dejándolo no apto

para el cultivo.

- Las partículas del suelo ricas en nutrientes pueden ser removidas por las gotas de lluvia durante las tormentas. Es así como, tanto las partículas como los nutrientes, pueden ser lavados.
- La protección contra las inundaciones puede desaparecer. Los bosques mantienen la porosidad del suelo, ayudan a la filtración de la lluvia y retardan el movimiento superficial del agua, protegiendo así las poblaciones de las inundaciones al retener la humedad del suelo.
- Las fuentes de combustible, leña y ciertos árboles utilizados para necesidades domésticas desaparecen.
- La diversidad de vida animal y vegetal se ven afectadas. Muchas aves, mamíferos, anfibios e insectos que predan sobre ciertas plagas agrícolas pueden desaparecer con la pérdida del hábitat forestal.

FOTO.

7. LA CADENA TRÓFICA O ALIMENTARIA

Las plantas, los animales que se alimentan de ellas, los rapaces, carroñeros y microorganismos interactúan en lo que comúnmente se llama "cadena trófica". A través de ésta la energía alimenticia se mueve en una dirección: de los productores a los consumidores.

Conociendo la dinámica de la cadena alimentaria, la cantidad de alimento disponible para los humanos puede incrementarse:

- Reduciendo el número de organismos que compiten por el mismo alimento.
- Convirtiendo bosques y praderas en tierras de cultivo.
- Mejorando la eficiencia de utilización del alimento por parte del ganado, mejorando las prácticas de manejo animal.
- Cultivando especies que destinen más energía fotosintética a partes comestibles.
- Consumiendo menos carne y más frutas, vegetales y cereales. Todos estos esfuerzos están limitados por las ineficiencias energéticas inherentes a las redes alimenticias, ya que la energía se pierde en cada transferencia de un nivel trófico a otro

8.- COMO SE RALACIONA LA INESTABILIDAD CON LA ESTABILIDAD.

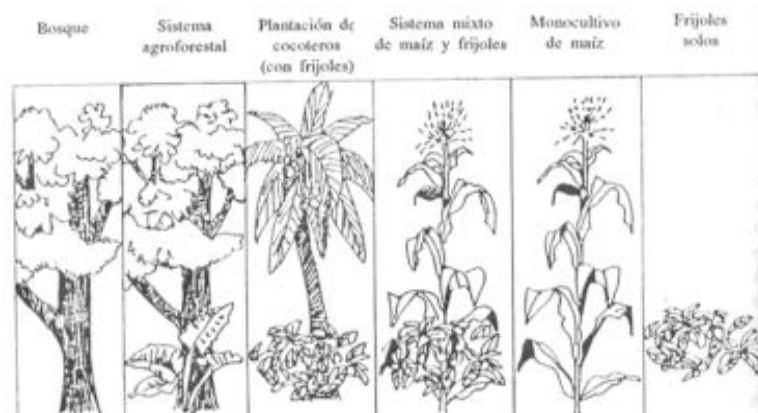
Cuando el suelo es desmenuzado para cultivos agrícolas, el número y tipo de plantas y

animales vivientes usualmente se reduce grandemente.

Es preferible diseñar proyectos que mantengan la diversidad de plantas y animales tanto como sea posible. La teoría ecológica establece que la diversidad está muchas veces relacionada con la estabilidad, implicando que los ecosistemas que contienen muchas especies diferentes son más estables que los que contienen una sola (como en los monocultivos).

Sin embargo, resulta claro, a partir de una evidencia reciente, que los ecosistemas agrícolas no pueden hacerse más estables simplemente aumentando la complejidad que se debe promover, en cambio, son las interacciones biológicas con efectos potencialmente estabilizantes.

Por ejemplo, se sabe que la diversificación del componente vegetal de los agros ecosistemas a través de ciertas asociaciones de plantas, muchas veces, disminuye significativamente las poblaciones de plagas, incluso bajo los umbrales económicos, lo que resulta en beneficios agronómicos.



El desafío es evaluar cuáles asociaciones de cultivos tendrán tales beneficios.

Los ecosistemas forestales tienden a ser muy diversos y usualmente estables. Los cambios severos en el medio ambiente (por ejemplo, debido a la sequía), tienen menos probabilidad de afectar adversamente tal sistema, debido a las numerosas alternativas que existen para la transferencia de energía y nutrientes a través del sistema.

De un modo similar, los controles biológicos o bióticos internos (tales como las relaciones predador - presa), impiden cambios nocivos en los números de las poblaciones de plagas. De esta manera, el sistema es capaz de ajustarse y continuar funcionando con poca o ninguna alteración.

Por otro lado, los ecosistemas agrícolas (particularmente aquellos que promueven el uso de sistemas basados en el monocultivo), tienen más probabilidad de desestabilizarse debido a que una única especie representa una alta proporción del número total de plantas en el lugar.

Particularmente, son incapaces de realizar funciones protectoras como conservación del suelo, reciclaje de nutrientes, y regulación biótica. El funcionamiento del sistema depende de la continua intervención humana, mediante la adición de productos químicos,

mecanización e irrigación.

9. SISTEMAS DE CULTIVO

Los sistemas de monocultivo son generalmente más fáciles de manejar menos tiempo de atención y también se prestan más a la mecanización, uso productos químicos, manipulación en varias formas.

Algunos sistemas de policultivos desarrollados por pequeños agricultores también pueden requerir menos esfuerzo.

Por ejemplo, las combinaciones de maíz, frijoles y yuca demandan menos mano de obra, debido al reducido crecimiento de plantas.

a.- MONOCULTIVOS COMPARADOS CON POLICULTIVOS.

Las principales razones por las que los agricultores pequeños prefieren usar poli cultivos es que frecuentemente se puede cosechar mayor producción en un área sembrada en policultivo, que en un equivalente sembrada de monocultivo.

Por ejemplo, observe un campo de poli cultivo que contenga números iguales de plantas arvejas, maíz y frijoles, y compárela con un campo de monocultivo de maíz. Si ambos campos fueran atacados por una enfermedad o insecto que destruyera el 80% del maíz, el agricultor que maneja el policultivo todavía obtendría la producción de arvejas y frejoles mas el 20 por ciento de maíz.

Estas consideraciones deben evaluarse tomando en cuenta la situación local, por lo cual se recomienda la experimentación en pequeña escala, siempre que los agricultores están considerando cambiar sus cultivos o métodos de manejo.

Mono cultivos/ cereales

C	C	C	C	C	C
C	C	C	C	C	C
C	C	C	C	C	C
C	C	C	C	C	C
C	C	C	C	C	C

Cosecha con el 80% de pérdida en Cereales

		C			
C					C
			C		
	C				

10% DE COSECHA DE CEREALES

Poli cultivos de arvejas/cereales/ frijoles

A	C	F	A	C	F
A	C	F	A	C	F
A	C	F	A	C	F
A	C	F	A	C	F
A	C	F	A	C	F

A = Arvejas.

B= Cereales.

C= Frijoles.

A		F	A		F
A		F	A		F
A	C	F	A		F
A		F	A	A	F
A		F	A		F

33% Cosecha de Arvejas.

33% de cosecha de frijoles.

7% de cosecha de cereales.

73% Cosecha Total.

10.- FACTORES LIMITANTES

Los proyectos agrícolas se llevan a cabo en todo tipo de ambientes tales como bosques,

llanuras, laderas montañosas, o planicies costeras. En cada área existen factores que determinarán la distribución de los cultivos y el rendimiento.

En algunos proyectos, la producción de cultivos se puede mejorar aumentando o disminuyendo un factor.

Por ejemplo, en un área dada, el clima, la disponibilidad de nutrientes y el tipo de suelo, pueden ser perfectos para el cultivo de arroz. Sin embargo, no existe suficiente agua para que estas plantas crezcan. En otro campo, las condiciones pueden ser buenas para el maíz, pero hay tanta agua que el maíz se ahoga. En ambos casos, la disponibilidad de agua es el factor limitante, afecta tanto el tipo, como la cantidad de crecimiento de los cultivos en el lugar.

Las condiciones físicas del medio ambiente de un área, rango de temperatura, cantidad, periodicidad e intensidad de las lluvias, determinan la variedad y densidad de las especies animales y vegetales que pueden vivir en un ecosistema.

Las áreas sujetas a precipitaciones, la distribución y cantidad de éstas son quizás los limitantes más críticos de los tipos de sistemas de cultivo que pueden adoptarse.

Las áreas donde la precipitación es limitada, y en que el riego no es posible, la dicción obvia son los cultivos que requieren menos agua. La adopción de medidas de conservación de agua, tales como el abono orgánico, el barbecho y las terrazas pueden, a menudo, conservar suficiente agua para determinar la diferencia entre remanente y pérdida.

En áreas donde la precipitación anual sobrepasa los 600 Mm. Los sistemas de cultivos se basan generalmente en el maíz.

En otras, donde la precipitación alcanza los 1.500 Mm. Por año, los sistemas de cultivo se basan, frecuentemente en el arroz. Otros cultivos que se desarrollan en estas condiciones, precipitación son los de raíces, cocoteros, tubérculos, plátanos y bananas.

Capaces de sustentar un gran número de plantas y animales. Los límites de esta capacidad están determinados por la disponibilidad de recursos necesarios para la vida.

Este límite se conoce como el potencial biológico del lugar o capacidad de carga. Obviamente, el potencial biológico de una llanura fértil es mucho mayor que las tierras áridas del mismo tamaño, debido a que se dispone de más agua, mejor suelo y más nutrientes para los organismos que viven allí.

Puede aumentar el potencial biológico ajustando los factores limitantes. La producción de cultivos puede aumentarse surtiendo elementos que son limitantes. Estos pueden ser fertilizantes, materia orgánica, agua o alguna forma de control de plagas.

Al considerar los factores limitantes recuerde que:

El satisfacer el factor limitante más obvio puede no resolver el problema. De hecho, el satisfacer uno de estos factores puede revelar otro.

Por ejemplo, cuando falta nitrógeno en un maizal, el agricultor puede añadir un fertilizante nitrogenado. Luego, podría descubrir que el cultivo fertilizado condiciona un mayor ataque de plagas, atraído por el follaje más nutritivo, revelando así un nuevo factor limitante.

Existen límites superiores e inferiores para las cantidades de nutrientes que las plantas pueden usar. Cambiar las condiciones actuales, añadiendo factores que son limitantes, puede dañar organismos actualmente adaptados.

Comprender el concepto de factores limitantes y conocer cómo funcionan los

ecosistemas, constituyen la base para diseñar pautas apropiadas y ecológicamente ajustadas para planear proyectos agrícolas más viables.

11.- ¿COMO SE PUEDE USAR LOS CONCEPTOS AMBIENTALES Y EL CONOCIMIENTO DE LOS IMPATOS AMBIENTALES PARA ASEGURAR PROYECTOS MÁS EXITOSOS?

El estudio de factibilidad de un proyecto debe considerar el cambio ecológico potencial así como factores económicos, sociales y culturales que pueden influenciar al proyecto.

Si este proceso indica un número de posibles efectos buenos y/o malos, el trabajador debe buscar, entonces, alternativas aceptables o hacer lo que parecen concesiones o compromisos razonables basados en la situación.

Por ejemplo, si las personas sufren hambre y el aumento de la producción de cultivos requiere el uso de un pesticida que parece ser dañino, la decisión dependerá de la urgencia de la situación, pero los planificadores y la comunidad deben estar concientes de lo que Implica el uso del pesticida y tomar precauciones.

Para que los esfuerzos agrícolas en pequeña escala sean benéficos, desde un punto de vista ecológico, los planificadores deben conocer los factores ambientales que obstaculilizan el tipo de proyecto agrícola considerado, y luego utilizar esta información para diseñar opciones de manejo que limiten los impactos ambientales.

CAPITULO 2.

PLANIFICACIÓN PARA AGRICULTURA SOSTENTABLE.

1. EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN.

Afirmamos que todas las actividades para el desarrollo deben tener una base sustancial de participación regional en la planificación, la toma de decisiones y la implementación.

La planificación es descrita a menudo como un proceso lineal de identificación de necesidades; proceder a proyectar los objetivos y diseñar uno para alcanzar tales objetivos.

En realidad, el proceso es y debería ser más complejo. La planificación efectiva de un proyecto es un proceso dinámico, que involucra a los beneficiarios, a quienes lo implementan y a cualquier otro agente que está ayudando.

Quien inicie las actividades puede ser la comunidad misma o agente externo de asistencia al desarrollo. En cualquier caso las relaciones de participación entre la comunidad y la asistencia externa deben ser balanceadas, si la actividad para el desarrollo va a ser apropiada por la comunidad.

2. ¿QUIEN PLANIFICA?

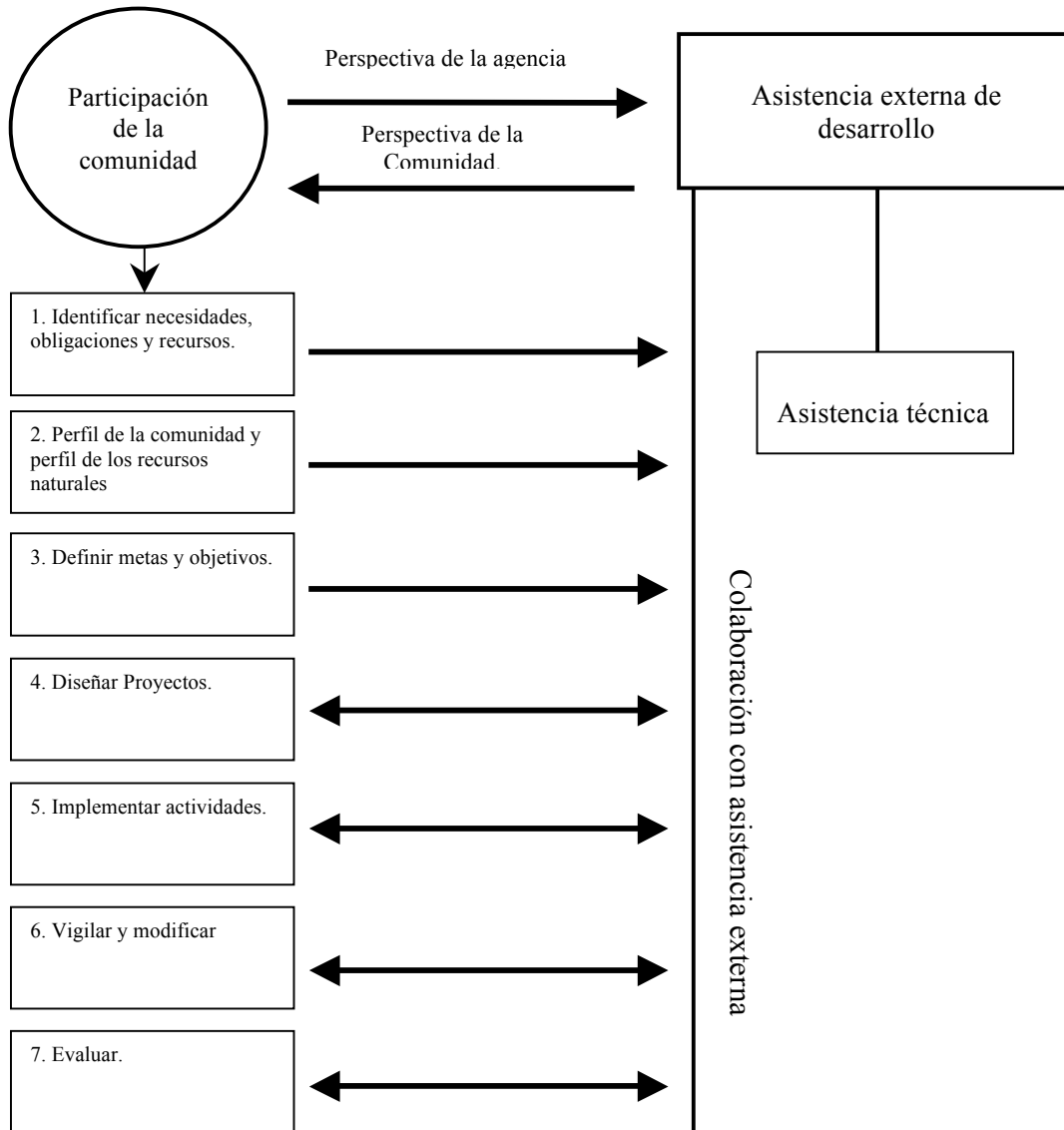
Cualquiera que sea el nivel o quien inicie la actividad, la factibilidad de una iniciativa dependerá del compromiso y la participación en la planificación y toma de decisiones de aquellos a quienes el proyecto intenta beneficiar.

- a. Satisfacer las necesidades de los beneficiarios es tanto la meta inicial, como final de las actividades para el desarrollo.
- b. Si el inicio es un grupo de la comunidad local, sus miembros se reúnen y exploran sus necesidades y los recursos disponibles para satisfacerlas.
- c. Si quienes inician el trabajo no pertenecen a la comunidad, deben reunirse con ésta e identificar necesidades y recursos desde la perspectiva local.
- d. El siguiente paso es que la comunidad defina las metas y objetivos de la actividad emprendida para satisfacer las necesidades identificadas. Si está involucrada una agencia externa, el proceso debe ser colaborativo. Los planes de acción se fijan basados en metas y objetivos específicos.
- e. Esta parte del proceso de planificación necesita realizarse teniendo conciencia de las posibles contradicciones entre el intento de satisfacer necesidades con recursos limitados y lo que son las realidades políticas, los valores culturales y la preservación de la base natural de recursos.
- f. El proyecto puede requerir contribuciones de naturaleza técnica, tanto en el diseño, como la implementación, seguimiento y rediseño. Si hay asistencia externa, la evaluación no debe ser externa sino participativa.

PLANIFICACIÓN FLEXIBLE.

La planificación flexible es la capacidad de usar un marco de referencia y la información y perspectiva previstas por él para diseñar un proyecto en forma creativa

PLANIFICACION: UN DIALOGO



Una metodología o marco de planificación es un método lógico, gradual, para definir o integrar variables del proyecto y para escoger entre diversas posibilidades. Debido a que los pasos del proceso de planificación han sido sacados de su "contexto real" pueden aparecer claramente organizados y bien ordenados.

En realidad, los pasos a dar en un proyecto dado, probablemente no sean tan definidos (inicialmente al menos), y las variables y componentes pueden ser difíciles de categorizar.

Una buena metodología ayuda al usuario a analizar el conjunto de la información disponible para estructurar pasos posibles y viables.

Un planificador puede, por ejemplo, usar esta metodología para determinar prioridades entre una cantidad de posibles proyectos y decidir cuándo debe cambiarse el diseño de un proyecto debido, quizás, a descompensación en términos de costos-beneficios

La clave para la buena planificación es aplicar un método para la resolución de los problemas con flexibilidad dentro de límites predeterminados. Estos límites o pautas son elementos que no deberían cambiar, excepto por razones muy fuertes.

Ciertos aspectos del proyecto pueden alterarse fácilmente porque representan métodos diferentes de llevarlo a cabo dentro de los mismos límites. Las alteraciones a los límites deben realizarse con gran precaución.

Una vez definidas, estas pautas pueden dar la base para un proyecto agrícola en pequeña escala ajustado al medio ambiente en varias situaciones locales y con diseños alternativos de proyectos.

3.- IDENTIFICAR Y EVALUAR NECESIDADES Y LIMITACIONES.

Cuando los miembros de la comunidad participan en todas las fases de planificación, ejecución y evaluación del proyecto estarán más comprometidos con éste y tendrán un sentido de pertenencia. El promover y mantener la participación de la comunidad es un desafío.

No es difícil comunicarse con uno o dos líderes, o con un grupo pequeño. Sin embargo, el involucrar a toda la comunidad y ayudarlos a darse cuenta de lo que se puede lograr es más difícil.

Los planificadores y los miembros de la comunidad pueden no estar siempre de acuerdo sobre las necesidades prioritarias de una comunidad. Si los planificadores comienzan un proyecto que tiene necesidades que no son identificadas por la comunidad no tendrá suficiente apoyo de ellos. Con la participación de las personas de la localidad, los planificadores pueden aprender cuáles asuntos son más críticos para la población.

Las comunidades son grupos de individuos que pueden tener metas contradictorias. Si el proyecto satisface sólo las metas de ciertos miembros, los planificadores deben asegurarse que no se dañe a aquellos que no están participando. Un proyecto que satisfaga las necesidades de varios grupos diferentes dentro de la comunidad será más viable.

Cuando están involucradas las ventas comerciales de productos agropecuario debe incluir en la planificación a los mayoristas, minoristas y transportadores. Estos grupos tienen experiencia en problemas de mercado y saben de anteriores éxitos y fracasos. Si todos los grupos relacionados se incluyen en el proceso de desarrollo, es posible averiguar las razones por las cuales fallaron los proyectos, de modo que un se repitan los errores.

4.- PERFIL DE LA COMUNIDAD Y PERFIL DE LOS RECURSOS NATURALES.

Un perfil de la comunidad puede ser una importante herramienta para el agente de desarrollo ajeno a la comunidad, y también para un grupo comunitario que esté planificando un proyecto. El perfil debe estructurarse de forma que provea datos fáciles de usar sobre característico, social, económico, cultural y naturales que sean claves en la comunidad o región.

- a. Determine la estructura social y las relaciones de parentesco de la comunidad. Preste atención particular a aquellas que se relacionen con actividades agrícolas tales como labores de cultivo, cosecha, comercialización, etc.
- b. Entienda los roles tradicionales de hombres y mujeres en relación al sistema agrícola. Incluya todas las actividades relacionadas, tales como preparación del suelo, planificación, cosecha, almacenamiento, ventas y otros aspectos del manejo de los cultivos.
- c. Registre las tradiciones y el folklore de la comunidad que estén relacionados con la producción de alimentos.
- d. Identifique a los líderes de la comunidad, sus esferas de influencia, y cómo
- e. Analice la economía de la comunidad y del área, especialmente lo relativo a fases de producción agrícola tales como mantención del cultivo, cosecha y actividades posteriores a ésta. Considere las oportunidades de mercado o la falta de éstos.
- f. Registre el uso de la tierra y las formas de tenencia.
- g. Registre la disponibilidad de servicios tales como crédito, extensión e información agrícolas.
- h. Determine la capacidad de las personas para dedicar más tiempo a la producción de cultivos o para aceptar riesgos.
- i. Incluya un rango de las opiniones entre los miembros de la comunidad sobre las necesidades agrícolas y personales y la prioridad de cada una.
- j. Verifique todo lo anterior con la comunidad.

El planificador querrá también asegurarse de que el perfil de comunidad incluya toda la información que sea relevante para ésta y para el proyecto.

5.- PERFIL O INVENTARIO DE LOS RECURSOS NATURALES.

Un análisis del medio ambiente natural (clima, suelo, topografía, precipitaciones, fertilidad del suelo, plagas, etc.), proporciona información necesaria para evaluar la factibilidad del proyecto y para determinar beneficios y costos potenciales, así como modificaciones necesarias.

Para los proyectos en pequeña escala, el inventario no debe transformarse en un estudio intensivo sino más bien un método rápido de evaluación rural. Puede ser una herramienta útil que proporcione un punto de referencia a ser utilizado una vez que el proyecto esté en camino.

Existen al menos dos niveles en los cuales deben hacerse los inventarios. El primero, consiste en obtener un cuadro general del ecosistema del área. Como parte de este inventario, el planificador debe observar cosas tales como características hidrográficas, rasgos topográficos significativos, patrones generales de distribución de precipitaciones, e información climática general.

Esta información puede estar disponible a través de fuentes locales, por observación o mediante discusiones con la población.

El segundo inventario es una revisión localizada biofísica y socioeconómica. La evaluación biofísica implica una identificación de los tipos de tierras, los sistemas de cultivo, los factores determinantes de los sistemas agrícolas y la interacción entre componentes agropecuarios.

La revisión socioeconómica analiza los recursos necesarios para el funcionamiento de los sistemas agrícolas (recursos humanos, tierra, crédito, capital, etc.).

6.- APRENDER DE LA EXPERIENCIA AGRÍCOLA LOCAL.

El aprender de la experiencia agrícola local es importante, ya que en muchos países, Las prácticas están ya bien adaptadas a las condiciones ambientales reinantes. A sistemas de muchos años de pruebas y errores, los agricultores han desarrollado prácticas que funcionan.

A medida que se investigan más, muchas prácticas agrícolas las que alguna vez se las consideró primitivas o erróneas, se reconocen ahora como sofisticadas y apropiadas. Confrontados con problemas específicos de deslizamiento, inundación, sequías, plagas y enfermedades, o baja fertilidad del suelo, los pequeños agricultores a través del mundo han desarrollado sistemas de manejo únicos, dirigidos a salvar tales obstáculos.

Al aprender sobre prácticas locales es posible obtener información adicional sobre:

- a. Variedades locales de cultivos que muestren particular resistencia a enfermedades y plagas.
- b. Métodos de cultivo, tales como cultivos intercalados y poli cultivos, que estén diseñados para aprovechar al máximo pequeñas áreas de terreno.
- c. Disponibilidad y uso de fertilizantes orgánicos (por ejemplo, estiércol y compostaje), que no necesitan comprarse.
- d. Métodos agrícolas que conserven agua, suelo y nutrientes.
- e. Métodos agrícolas que requieran menos tiempo, dinero y trabajo.
- f. Herramientas agrícolas que se fabriquen en la región y que sirvan para necesidades locales.

Toda esta información puede servir como punto de partida para desarrollar sistemas agrícolas apropiados y tecnologías adaptadas a las condiciones locales.

Este inventario también debe cubrir los siguientes aspectos:

7.- PRACTICAS AGRÍCOLAS.

¿Qué especies se cultivan y por qué?

¿Quién cultiva cuáles especies (hombres o mujeres)?

¿Las especies se cultivan para consumo, venta u otros?

¿Cuales recursos locales se encuentran disponibles para la producción alimenticia?

¿Se usan eficientemente?

¿Existe déficit o excedente de alimentos?

¿Cuáles son las principales causas de pérdida de cultivos?

¿Son las plagas un problema serio? ¿Cuáles? ¿Qué métodos de control están en uso?

¿Proporcionan los actuales cultivos nutrición adecuada para la dieta humana?

Los actuales sistemas de cultivo, ¿aumentan o disminuyen el contenido de nutrientes del suelo?

¿Promueven las prácticas agrícolas locales el manejo del agua y la conservación del suelo?

SUELO.

¿Qué tipos de suelos dominan? ¿Cuál es el contenido orgánico y nutritivo del suelo?

¿Existen signos de degradación, tales como compactación, erosión, suelos de coloración débil?

¿Constituye un problema la erosión eólica? ¿Cuál es la topografía y cómo afecta la calidad del suelo y las relaciones agua/ suelo?

¿Qué tipo de organismos contiene el suelo? ¿Hay lombrices de tierra, protozoos o larvas?

¿Qué prácticas de fertilización se usan, si es que existen?

¿De cuáles ingredientes se dispone para la fabricación de abonos?

AGUA

¿Cuáles son las principales fuentes locales de agua? ¿La misma fuente de agua es usada tanto por animales como por personas?

¿Tiene el agua buena calidad?

¿Qué métodos de transporte se usan para transportar agua a los cultivos?

¿Es relativamente estable la cantidad de agua?

¿Qué tipo de vegetación existe alrededor de la fuente de agua?

¿Es estable el abastecimiento de agua a través del año?

¿Existe mucha fluctuación en el abastecimiento de agua, debido a inundaciones o sequía?

¿Qué tipo de manejo hidrográfico existe?

CLIMA

¿Cuáles son los patrones de precipitación/luz solar?

¿Presentan las inundaciones y sequías graves problemas estacionales?

¿Es la altitud un factor importante?

¿Es el viento una característica predominante?

TENENCIA DE LA TIERRA

¿Quién es el dueño de la tierra en la comunidad?

¿Cuántos son los sin tierra y los que trabajan en la tierra de otro?

¿Cuáles son las características de la tierra disponible para cultivo, por ejemplo, el tamaño, la existencia o el potencial de irrigación, la topografía y la cubierta del terreno?

¿Existen títulos o registros de propiedad?

¿Se puede adquirir tierra adicional?

¿Quién posee o controla las fuentes y derechos de agua?

¿Se cotiza la tierra fuera del mercado agrícola?

La anterior lista de preguntas debería ayudar a satisfacer los objetivos últimos de la encuesta, los cuales son:

- a. Definir el potencial productivo de cada zona agroecológica.
- b. Delinear los factores limitantes (por ejemplo, zonas de excedentes o déficit de humedad), a fin de desarrollar técnicas apropiadas de conservación de recursos.
- c. Identificar otras áreas con ambientes ecológicos o contextos sociales similares, de manera de poder transferir tecnología desarrollada en otro ambiente.
- d. Facilitar la elección de insumos y tecnologías agrícolas apropiadas y cuantificar los niveles de riesgo asociados a ellas.
- e. Promover el desarrollo de sistemas agrícolas sustentables con insumos, calendarios y productos claramente definidos.

8.-DEFINIR METAS Y OBJETIVO

Después que la comunidad ha identificado las necesidades de más alta prioridad, las metas y objetivos, ellas pueden ser formuladas por el grupo. Una meta es un propósito general para llevar a cabo un proyecto. El objetivo ayuda a dirigir la acción hacia este propósito general.

Los objetivos son las metas más específicas que serán alcanzadas por el proyecto. Deben ser claramente definidas, medibles y factibles. Un objetivo debe indicar lo que hay que lograr, cuándo se completará y cómo se medirá el éxito.

El objetivo debe postular cifras reales, tales como el número de hectáreas involucradas, el tipo de cultivos a producir, el número de pozos a construir y así sucesivamente.

Si el objetivo señala cuándo se esperan los logros, también fija el lapso de tiempo para alcanzar tal objetivo. Un resultado valioso de la formulación de objetivos es que las necesidades de información se clarifican.

Una vez establecidos los objetivos de un proyecto, se pueden considerar las formas de alcanzar éstos. Las respuestas a las siguientes preguntas pueden ayudar a desarrollar objetivos para la comunidad.

¿Cuál es el propósito general o meta a largo plazo? (por ejemplo: incrementar ingresos, mejorar la nutrición).

¿Quién será responsable de lograr tal meta?

¿Cómo afectan a ese logro las relaciones y la distribución de responsabilidades entre hombres y mujeres?

¿Quién se beneficiará del proyecto? ¿Son las mismas personas responsables de lograr los beneficios?

¿Cómo se puede medir la progresión hacia el logro de la meta? ¿Qué resultados indicarían que se ha logrado la meta?

¿En qué período de tiempo se pueden esperar tales resultados?

¿Sobre qué área geográfica se extenderá el proyecto?

Las respuestas a estas preguntas pueden dar origen a la definición de varios objetivos coherentes.

9. DISEÑAR EL PROYECTO EN FUNCION DE LOS RESULTADOS ESPERADOS.

Una vez definidos los objetivos, los miembros de la comunidad, en consulta con el personal que trabaje para los proyectos de desarrollo y personal técnico, pueden diseñar los medios para lograrlos. La participación informada y constructiva puede ser útil para tomar decisiones. Algunos de los elementos claves para diseñar actividades agrícolas se mencionan a continuación

CAPITULO III.

ELEMENTOS CLAVES PARA DISEÑAR ACTIVIDADES AGRICOLAS:

- a. Comenzar en pequeña escala. Incluir la participación local en cada etapa.
- b. Comenzar con el conocimiento e información de la comunidad, mejoradas con información técnica.
- c. Buscar información técnica sobre suelos, agua, cultivos y semillas. Incluir capacitación en el plan básico.
- d. Considerar la integración de usos de la tierra normalmente competitivos (agricultura, forestación, ganadería), para maximizar la productividad del sistema agrícola.
- e. Considerar alternativas a los pesticidas y fertilizantes químicos. Cuando esté considerada la plantación de árboles, planificar el mantenimiento y cosecha de éstos. Beneficiar a toda la comunidad.
- f. Incorporar la evaluación a la dinámica de implementación de la actividad o proyecto.
- g. Al preparar cursos alternativos de acción se deben hacer predicciones de los probables impactos, tanto negativos como positivos, de la actividad propuesta.

- h. La toma De decisiones a menudo implica renunciar a un objetivo en función de otro más importante. Una elección que posee fuertes beneficios, también puede tener efectos negativos. Por esta razón, los costos y beneficios de cada medida se comparan a menudo entre sí, usando un formato estandarizado.

Esto se denomina análisis de Costo-beneficio.

1.- IMPLEMENTANDO LA ACTIVIDAD

Después de haber examinado diseños alternativos, los pasos secuenciales necesarios para poner el plan en acción pueden ser finalizados y puede establecerse un calendario tentativo.

El cumplimiento de los objetivos del proyecto depende de la participación continua de la comunidad, el desarrollo del liderazgo local y la consideración de la dinámica comunitaria.

Un plan que se adapte al medio ambiente local debería utilizar materiales y expertos locales. También debería incluir la capacitación en nuevos métodos de manejo y otras habilidades necesarias para la realización del proyecto, mientras simultáneamente aprovecha el conocimiento local sobre el medio ambiente.

Estudios de casos han demostrado que los agricultores y sus familias poseen una buena comprensión de su medio ambiente inmediato.

En todo el mundo los agricultores han desarrollado calendarios tradicionales para regular las actividades agrícolas.

Así, muchos de ellos siembran de acuerdo a las fases de la luna, en la creencia de que existen fases lunares de precipitación. Otros agricultores enfrentan la variación estacional del clima utilizando indicadores meteorológicos basados en las etapas vegetativas de la flora local.

2.- PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN.

Casi siempre la capacitación se necesita cuando se está introduciendo una innovación.

Es esencial cuando se planifican sistemas mayores o más complejos, también cuando se introducen nuevos cultivos o árboles, o cuando se van a adoptar nuevos métodos.

Quizás sea necesario identificar algunos agricultores que estén dispuestos a aceptar el riesgo de la innovación. Estos productores tienen mayor probabilidad de lograr mejores cosechas y a menudo son fácilmente identificables.

Si se da a tales personas capacitación especial y se las incentiva con respaldo posterior, a menudo ellas pueden ayudar a capacitar a otros miembros de la comunidad y a demostrar los beneficios del proyecto.

3.- FINANCIAMIENTO.

El financiamiento del proyecto no siempre es necesario, pero algunas veces es fundamental.

Los pequeños agricultores usualmente poseen pocos recursos y poco dinero o tiempo para embarcarse en una nueva empresa. Pueden ser reticentes a entrar en un acuerdo de préstamos en lo que parece una aventura que no ha sido aún probada. Sin embargo, los proyectos más viables son aquellos en los cuales los beneficiarios han hecho ciertos

sacrificios o gastado cierto tiempo o han contribuido con recursos.

A veces se necesita asistencia financiera de la comunidad local, el gobierno, u otras organizaciones en forma de préstamos y/o donaciones.

4.- SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.

Los planes para el seguimiento del proyecto deben ser parte del diseño original. El monitoreo sistemático muchas veces detecta inesperados impactos positivos o negativos y así se pueden hacer modificaciones al diseño del proyecto.

Debido a la complejidad de las relaciones humanas y ambientales no se pueden predecir todos los efectos de un proyecto y los cambios pueden no ser aparentes de inmediato. Por tanto, es importante continuar vigilando el proyecto durante su Operación para observar los resultados esperados o inesperados.

Los planificadores quizás deseen efectuar un seguimiento de los efectos del proyecto en la vegetación, la calidad del agua, la fertilidad del suelo, el uso de la tierra, la dieta y las prácticas culturales. Tales datos también ayudarán a identificar los procedimientos de mantenimiento que asegurarán la continuidad del proyecto.

5.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

El plan del proyecto debe delinear los métodos de evaluación a usar y asegurar que este se lleve a cabo. A menudo se ignora este proceso, especialmente cuando el proyecto no parece estar logrando sus objetivos.

Sin embargo, la evaluación del proyecto es importante para todos..

Cada proyecto implica cierta cantidad de riesgo para los participantes.

En el caso de que exista un fracaso, los participantes no deben ser abandonados por los planificadores debido a que en el futuro vacilarán en probar cualquier nuevo proyecto.

La evaluación debe ser un esfuerzo conjunto de los planificadores y los miembros de la comunidad. Los evaluadores externos pueden proporcionar ideas frescas o ver soluciones a los problemas no consideradas por aquellos cercanos al proyecto. Sin embargo, también pueden juzgar el proyecto desde su propio sistema de valores, los cuales pueden no ajustarse a los propósitos del proyecto. El punto es observar y medir cuan bien se han alcanzado los objetivos y determinar si ha habido resultados esperados o inesperados. La investigación de las causas del éxito o fracaso ayudarán a futuros planificadores a mejorar el diseño de los proyectos.

Las evaluaciones son especialmente útiles si los métodos de proyecto han sido experimentales, sin historia pasada de éxitos o fracasos en un ambiente similar.

Los planificadores y quienes tienen la responsabilidad de manejar los proyectos deberían intercambiar información con aquellos de regiones cercanas para comparar métodos y resultados.

6.- RESUMEN DE PUNTOS A NO SER OLVIDADOS.

¿Los objetivos del proyecto, son medibles y realistas?

¿Son compatibles con las necesidades de la comunidad?

¿Se incluyó a los miembros de la comunidad en el establecimiento de los objetivos del proyecto?

¿Se usó un análisis de costo-beneficio que incluya un análisis ambiental, para ayudar a seleccionar el mejor diseño de proyecto para lograr los objetivos?

¿Están integrados al diseño del proyecto la asistencia técnica y programas de capacitación efectivos?

¿Qué asistencia pueden proveer instituciones financieras, gubernamentales u otros grupos?

¿Existe un plan razonable para hacer el seguimiento y evaluar el proyecto?

CAPITULO 4

OTRAS CONSIDERACIONES PARA LA PLANIFICACIÓN.

INTRODUCCIÓN.

Este capítulo discute las limitaciones legales a las actividades agrícolas; consideraciones socioculturales y, relacionadas con éstas, aquellas consideraciones especiales de las actividades femeninas en la agricultura.

Las limitaciones legales, a diferencia de las naturales, son establecidas por las personas para satisfacer condiciones específicas y, por tanto, pueden ser modificadas en respuesta a cambios en las situaciones legales, sociales y económicas.

Las condiciones socioculturales se han establecido en el tiempo por el uso práctico.

Las que conciernen a las mujeres en la agricultura no son nuevas, pero solo ahora se reconoce su importancia.

1.- CONSIDERACIONES LEGALES (REVISAR LEY DE COMUNIDADES CAMPESINAS Y LEY DE TIERRAS. USO AGRICOLA.

Entre las consideraciones institucionales importantes para la planificación de proyectos agrícolas en pequeña escala, están las leyes que afectan el uso de la tierra y otros recursos.

Aún cuando la ley sea clara respecto a la propiedad y distribución de la tierra por ejemplo, en un programa de reforma agraria, siempre deben considerarse influencias ajenas a la ley en su aplicación.

Puede haber correlación entre el nivel de pobreza del agricultor y la seguridad de los títulos de la tierra. Las consideraciones políticas afectan la ejecución del proceso, produciendo resultados inesperados.

También los precios de la tierra pueden dificultar la adquisición por parte del gobierno de tierras para distribución.

En lo que concierne a leyes que regulan la propiedad, uso y venta de productos de recursos naturales, quienes trabajan en proyectos de desarrollo pueden verse enfrentados a sistemas legales duales en algunas jurisdicciones:

Un sistema de leyes comunes heredado del período colonial y leyes costumbristas derivadas de conceptos indígenas de la propiedad y el uso. Por ejemplo, en algunas partes de África la propiedad de la tierra puede residir en la persona del jefe tribal.

En consecuencia, el uso de la tierra y la distribución de los productos estarán sujetos a su regulación.

A nivel nacional, una estructura de precios establecida por el gobierno para mantener bajos los costos de los alimentos en áreas urbanas puede hacer que un proyecto agrícola comercial en pequeña escala no sea rentable.

La ley siempre afecta los proyectos de desarrollo en algún nivel, muchas veces con resultados negativos. Antes de implementar un proyecto de desarrollo debe consultarse a las autoridades locales para asegurarse que se puede implementar un proyecto agrícola en pequeña escala, dentro de la legalidad y las formas existentes sobre tenencia de la

tierra.

2.- CONSIDERACIONES SOCIOCULTURALES.

Las normas legales, como se dijo anteriormente, son reglas formales que guían la conducta social. Menos explícitas, pero igualmente importantes, son las pautas derivadas de otras reglas culturales de la sociedad, tales como la tradición la religión y el folklore. Como ocurre con las leyes, estas consideraciones sociales deben estar reflejadas en el proceso de toma de decisiones.

Si esto no ocurre puede llevar a reacciones adversas que pudieran afectar severamente el proyecto.

Los factores culturales determinan, en parte, las opciones posibles para la planificación de proyectos agrícolas en pequeña escala ajustados al medio ambiente.

Frecuentemente, las restricciones sociales son difíciles de evaluar. Usualmente no son susceptibles de una solución fácil y muchas veces se las ignora. Sin embargo, esto es erróneo. Para incrementar la posibilidad de un manejo adecuado de recursos ni la agricultura, es esencial incluir a la población en la planificación de los objetivos del proyecto. La capacitación y la educación pública también son importantes.

Otros factores socioculturales, tales como las relaciones domésticas, la división del trabajo entre hombres y mujeres y la toma de decisiones en relación a las actividades agrícolas son, algunas veces, fundamentales para la planificación del proyecto y no deben dejarse de lado. Ciertos proyectos aumentan la carga sobre las mujeres, incrementando sus responsabilidades y el tiempo de trabajo, cuando el objetivo del proyecto es reducir esa carga.

3.- LAS MUJERES Y LA AGRICULTURA

Las mujeres constituyen la mitad o más de la fuerza de trabajo agrícola y pueden ser las responsables de producir hasta el 90% del alimento.

Es esencial reconocer esto en aquellas regiones donde las mujeres son tradicionalmente quienes cultivan la tierra, producen los alimentos, manejan el ganado menor y, hasta algunas veces, cultivando comercialmente la tierra. Las mujeres necesitan tener un rol en la toma de decisiones acerca de innovaciones agrícolas y los proyectos de desarrollo. Necesitan tener acceso a la capacitación y u programas de extensión que sean compatibles con su rol tradicional. Por último, no debe olvidarse que necesitan reconocimiento.

En el pasado, cuando han existido nuevas posibilidades, éstas han estado mayoritariamente disponibles para los hombres, y no para las mujeres.

Para una gran mayoría de ellas, especialmente en áreas rurales, la innovación, la capacitación y los proyectos de desarrollo no han mejorado su calidad de vida. En muchos casos, el resultado ha sido exactamente lo contrario.

DIVISIÓN DEL TRABAJO RURAL POR TAREAS POR SEXO:

Si se quiere una mejor comprensión de esta realidad en el futuro, estas son algunas de las restricciones que deben enfrentarse.

La mayor parte del poder está en manos de los hombres; por tanto éstos tienen acceso a nuevas oportunidades.

Las mujeres tienden a ser vistas como consumidores, en vez de productores.

Las labores femeninas, tales como el procesamiento de alimentos, el transporte de agua y combustible, el cuidado de los hijos y la cocina, no se consideran generalmente como contribuciones productivas a la economía.

Cuando tales tareas ofrecen potencial de producción de ingresos, generalmente son asumidas por hombres.

4.- CONSIDERACIONES ECONOMICAS.

Los miembros de la comunidad local y el funcionario involucrado en actividades de desarrollo deben elegir entre planes alternativos de acción.

La elección requiere últimas consideraciones económicas. Lo económico. Necesita de modelos de análisis específicos, algunas veces denominados análisis de la relación costo-beneficio.

Para realizar un análisis económico de las posibles alternativas de acción, tres objetivos generales forman la base de elección. Ellos son:

Proporcionar los mayores beneficios posibles para los gastos incurridos.

Lograr la mejor tasa posible de retorno de la inversión.

Conseguir una "meta de producción" específica al menor costo.

El análisis de estos objetivos puede dar a los miembros de la comunidad local y a quienes trabajan en un programa de desarrollo, una mejor comprensión de las repercusiones económicas al seleccionar un curso particular de acción.

Para analizar los primeros dos objetivos, se deben determinar, lo más exactamente posible, las probables consecuencias de las alternativas de acción y los costos de su implementación.

La experiencia local puede proporcionar alguna información. Si el curso de acción se ha adoptado recientemente, se puede utilizar técnicas de predicción ya disponibles.

Para lograr el tercer objetivo, se deben establecer metas para varios niveles de producción. Estas son más efectivas si se fijan de acuerdo a los valores de la población local, y se armonizan con metas a largo plazo, derivadas del proceso político.

Frecuentemente se ha considerado al análisis de costo-beneficio como un enfoque puramente financiero, en vez de una herramienta útil para usar en un proceso de desarrollo centrado en la persona humana.

Esta opinión puede ser peligrosa al menos por dos razones:

Puede hacer que la planificación descuide la importancia de los efectos económicos;

Puede llevar al error de no reconocer que los factores culturales, sociales y ecológicos pueden (y deben), considerarse en términos de costos y beneficios.

CAPITULO 5.

MANEJO DEL SUELO MEDIANTE LA REDUCCIÓN DE LA EROSIÓN.

El suelo contiene los nutrientes y el agua que las plantas necesitan para crecer y sirve de medio o sustrato en el cual ellas se desarrollan.

El propósito principal del manejo del suelo es proporcionar a través de la adecuada provisión de agua, nutriente y práctica de conservación, un suelo permanentemente productivo y capaz de sustentar el crecimiento de las plantas.

Cuando el suelo se deja sin cubierta vegetal, se puede producir erosión. Ya que éste es el problema ambiental más serio que los agricultores enfrentan en el mundo entero, este capítulo proporciona información para planificar proyectos agrícolas en áreas propensas o sujetas a la erosión y que necesitan control para reducirla. Se debe incluir el análisis de la relación costo-beneficio en todas las facetas del proceso de planificación, si se busca poder juzgar la factibilidad del proyecto en términos del impacto en la comunidad.

Antes de comenzar un proyecto, es necesario comprender el proceso de erosión y sus efectos tanto sobre el proyecto, como sobre el medio ambiente.

¿QUE ES LA EROSIÓN?

La erosión es el movimiento de tierra debido al agua, el viento, quemadas, u otros procesos geológicos. Es una función del clima, la topografía (declive), los suelos, la vegetación y la acción humana, tales como los métodos de cultivo, las prácticas de riego y el uso de equipos agrícolas. Usualmente, el control de la erosión se hace más necesario a medida que el declive del terreno se incrementa, debido a que éste ayuda a que la tierra se mueva.

Existen tres etapas de erosión causada por el agua: erosión laminar, erosión en canales y erosión en cárcavas.

EROSIÓN LAMINAR

La lluvia intensa o las grandes gotas de agua desplazan partículas de suelo. La capa superior es disgregada por este impacto. A medida que el agua se acumula, empieza a remover el suelo, más o menos uniformemente, sobre una superficie desnuda y en declive. Moviéndose hacia abajo del declive, el agua sigue el camino de menor resistencia, tal como los canales formados por marcas de labranza, senderos del ganado, o depresiones en la superficie de la tierra. La erosión laminar es la primera fase del daño, y como tal es difícil de identificar.

Los que buscan manejar un pedazo de tierra deben buscar cuidadosamente los síntomas. Un método simple para evaluar problemas erosivos es observar desde el extremo bajo del campo lo que sucede durante una fuerte tormenta de lluvia. Por ejemplo, ¿está el agua que escurrió oscura debido al arrastre de suelo?

EROSIÓN EN CANALES.

El escurrimiento intenso puede remover suficiente tierra para formar pequeños canales, hondonadas, o arroyuelos en el campo. Aunque los canales son los primeros signos visibles de la erosión, pueden quedar cubiertos por las prácticas de labranza.

Aprenda a reconocer los signos de la erosión en canales y manténgase alerta respecto.

Bajo precipitación continua, la erosión en canales se incrementa rápidamente. Los declives más pronunciados o más extensos aumentan la profundidad de los canales.

El potencial de erosión del agua que fluye se incrementa a medida que la profundidad, la velocidad y turbulencia también se incrementan, la erosión laminar y los canales son responsables en conjunto de la mayor parte del movimiento de tierras agrícolas.

EROSIÓN EN CÁRCAVAS.

A medida que el agua se acumula en canales estrechos, continúa removiendo el suelo. Este es el caso más severo de erosión.

PERDIDA DE SUELO

Los principales factores que posibilitan la erosión de un suelo son la estructura física y la composición química, el declive del terreno y el manejo de la tierra.

La pérdida del suelo está directamente relacionada con lo siguiente:

- Intensidad y cantidad de precipitación.
- Calidad del suelo y en qué medida está sujeta a erosión.
- Longitud del declive.
- Grado de inclinación o pendiente.
- Cantidad de cubierta vegetal.
- Tipo de sistema de cultivos (monocultivo o asociaciones y/o secuencias de cultivos).
- Sistema de manejo del suelo (especialmente relacionado con la cubierta del suelo).
- Prácticas de control de la erosión (discutidas posteriormente en este capítulo).
- Estos factores determinan cuánta agua ingresa al suelo, cuánta se pierde y el impacto potencial de erosión
- Es esencial evaluar la erosión actual y potencial al planificar un proyecto.

EROSIÓN EOLICA

En regiones áridas y semiáridas, la erosión por viento puede ser extremadamente seria. La remoción de la capa superior del suelo por la acción eólica puede tornar improductiva la tierra y aumentar el número de partículas en la atmósfera, afectando así el clima local. La erosión por viento también puede:

- Cubrir y matar plantas.
- Perturbar organismos vivientes del área.
- Aumentar el trabajo y el costo de limpiar aquellas áreas que están cubiertas por tierra.
- Reducir la cantidad de energía solar (luz solar) disponible para las plantas.
- Aumentar la evaporación y el resecaamiento superficial.

La erosión eólica extrema, conjuntamente con cambios climáticos y la acción humana, pueden contribuir a la formación de desiertos. Por ejemplo, las personas contribuyen a incrementar la erosión eólica y apurar la desertificación al cortar especies leñosas para usarlas como combustible, por medio del sobre cultivo y otras prácticas, tales como el manejo ganadero equivocado que lleva a la sobreexplotación de pastos. En muchos casos, tales prácticas son resultado de mayores presiones de población, pero también se deben a que agricultores empobrecidos son forzados a adoptar tales prácticas por factores sociales, políticos y económicos.

LA COBERTURA DEL SUELO Y POR QUE ES IMPORTANTE PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN.

Una buena cobertura del suelo es el control más importante tanto para la erosión producida por el viento como por el agua. Es más efectiva cuando está directamente sobre el suelo o cerca de él. La cubierta cumple las siguientes funciones:

Interrumpe la precipitación, de manera que la velocidad disminuye antes de golpear las partículas del suelo, reduciendo por tanto el chapoteo y los efectos disgregadores de la lluvia.

Disminuye la velocidad de deslizamiento, restringiendo físicamente el movimiento del agua y el suelo.

Aumenta la capacidad del suelo para almacenar agua proporcionar sombra, humus y desechos vegetales.

Mejora la porosidad superficial del suelo, por medio de los sistemas radiculares que ayudan a romper el suelo y facilitan la infiltración de agua.

Hojas y ramas de un cultivo proporcionan una capa o cubierta sobre el suelo y lo protegen de la precipitación y el viento fuerte. Por ejemplo, el maíz forma una cubierta a varios pies por encima del terreno. Sin embargo, esta especie deja el suelo descubierto antes de la germinación de las semillas y durante el desarrollo temprano del cultivo. Las especies más pequeñas, como algunos pastos o leguminosas (frijoles, arvejas) y cultivos tales como las batatas y calabazas, proporcionan una i abierta más cercana a la superficie del terreno y tienen un potencial mayor aún para reducir la erosión. La pérdida de suelo en terrenos cubiertos de pastos o leguminosas es sustancialmente menor que la de un maizal. Idealmente, los proyectos deben diseñarse de forma que algún tipo de cubierta vegetal permanezca en su lugar todo el tiempo.

Esto no siempre es posible en todos los ecosistemas. Si un área es talada, es necesario hacer planes para cubrirla con vegetación lo más rápido posible. Si no se puede, dése tiempo al menos para vigilar los signos de erosión y promueva el crecimiento natural de malezas en el campo talado.

Esto es útil en tres sentidos:

La cubierta reduce la posibilidad de erosión del suelo.

Las malezas pueden enterrarse, y así proporcionar nutrientes (abono verde) para cultivos posteriores y mejorar la estructura del suelo.

El balance del ecosistema puede restablecerse, hasta asegurar que la perturbación no tenga efectos negativos duraderos.

COMO SE PUEDE CONTROLAR LA EROSIÓN.

La erosión puede controlarse reduciendo las fuerzas mecánicas del agua o el viento, aumentando la resistencia del suelo a la erosión, o una combinación de lo anterior. La erosión por agua puede controlarse impidiendo el chapoteo, proporcionando una cubierta vegetal o una capa de cubierta muerta (residuos vegetales u otros materiales orgánicos), a través del cual el agua percola (se filtra), en el suelo.

Otro medio de controlar la erosión por agua es impedir cualquier escurrimiento que siga excediendo la tasa de infiltración. Esto puede hacerse con barreras físicas, tales como: curvas de nivel, curvas de retención, por medio de terrazas reforzadas con rocas, camellones, o barreras vivientes, hechas de pastos o arbustos naturales o plantados. El cultivo en franjas, con surcos entre medio, usando riego por aspersión o goteo también

puede ayudar a controlar la erosión por agua. La cubierta muerta y los cultivos de cobertera detienen algunas veces, tanto la erosión eólica como la por agua. También la primera puede reducirse plantando árboles y/o arbustos como cortaviento. (Ver ilustración abajo). Además un cortaviento puede proporcionar otros beneficios (leña, forraje, alimento, postes), si se plantan árboles de uso múltiple. También, en ciertas áreas se usan cubiertas de rastrojos para controlar la erosión eólica.

Existen varias formas de controlar la erosión causada por el agua. La implementación de cada una de estas medidas de control puede ser un proyecto en sí mismo, o se puede incluir las medidas en proyectos agrícolas.

Algunos métodos comunes son:

- Aumentar la cubierta vegetal.
- Usar residuos vegetales para proteger el suelo.
- Usar técnicas mejoradas de labranza, tales como la labranza conservacionista,
- Rotar los cultivos y plantar especies de cobertera.
- Reducir la erosión del suelo, por ejemplo, añadiendo materia orgánica.
- Plantar árboles con raíces profundas para estabilizar terrenos en declive.
- Usar cuidadosamente las técnicas de prevención mecánica; Y otras prácticas, tales como las terrazas, usar canales de diversión, plantación y siembra en contorno, cultivos en franjas, cultivos en contorno, y reducir la longitud de los campos.

COMO LOS RESIDUOS VEGETALES COMBATEN LA EROSIÓN

Los residuos vegetales son, por ejemplo, las mazorcas, la paja de trigo, las malezas y restos similares dejados en el campo después de cosechar los cultivos. Estos pueden proporcionar un efectivo control de la erosión, reduciendo el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo y disminuyendo el escurrimiento.

La práctica de dejar residuos vegetales en el campo se denomina cubierta muerta (mulch). Esta es particularmente útil para proteger plantas jóvenes de las altas temperaturas del suelo, retener humedad del suelo, y contribuir a su fertilidad, a medida que los residuos se descomponen.

La cubierta muerta (mulch) se puede dejar en la superficie, o integrarse a la capa superior mediante arado o rastra. Cuando los restos se incorporan, la cantidad de materia orgánica en el suelo aumenta y la estructura o composición de éste, su capacidad de infiltración así como su capacidad de retención de agua mejoran. Por otro lado, el enterrar la cubierta reduce el porcentaje de cubierta superficial y suelta el terreno, que queda más susceptible al efecto de la erosión por viento y agua. Algunas plagas, así como hongos y bacterias patógenas pueden reproducirse en la cubierta y ser difíciles de controlar.

La decisión de enterrar los residuos vegetales o dejarlos en la superficie depende de la heredabilidad del suelo del área, el tipo de materiales orgánicos, la cantidad de escurrimiento esperada y las prácticas de labranza usadas. El costo y disponibilidad del trabajo de hacer la siembra también son factores importantes. La protección mayor contra la erosión puede proporcionarse no sembrando mucho en el suelo. Pero incluso cuando esto se realiza, se puede ahorrar más terreno del que habría si no se usara protección en absoluto

Algunos residuos de cosechas pueden tener efectos negativos como protección. Los agricultores locales pueden ser una buena fuente de información sobre este punto.

MÉTODOS DE LABRANZA PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN

Como bien saben los agricultores, los métodos de labranza convencionales dejan desnuda la superficie del terreno y la exponen a la erosión hasta que el cultivo se establece.

Los métodos de labranza pueden afectar la velocidad de deslizamiento del agua, la tasa de infiltración del agua en el suelo, y el grado de compactación. Esta última, que ocurre naturalmente en suelos con alto contenido de arcilla y que impide el desarrollo de raíces y plantas, puede agravarse por el uso de maquinaria agrícola pesada, aumentando así las posibilidades ulteriores de erosión. Las siguientes son tres técnicas de labranza que pueden reducir la erosión: labranza reducida, labranza de conservación y labranza mínima.

LABRANZA REDUCIDA

El suelo se labra lo menos posible para producir cultivos bajo condiciones existentes de suelo y climáticas. Los campos pueden ararse o labrarse, pero utilizando herramientas de mano, en lugar del arado.

LABRANZA CONSERVACIONISTA. CHALEO.

Los residuos vegetales se dejan generalmente en la superficie como protección para controlar malezas y conservar suelo y agua. La aradura y la siembra se realizan en una sola operación, dejando residuos vegetales mezclados en la superficie del suelo entre hileras.

LABRANZA MÍNIMA

Los cultivos se plantan directamente en el campo o parcela dejada sin labrar después de la última cosecha. Este procedimiento se realiza plantando en filas angostas, entre los residuos de cultivos previos. La capa superficial de maleza y residuos es vital para el logro sostenido de la "no labranza" y los sistemas de labranza reducida.

Además de proteger la superficie del suelo contra el impacto de las gotas de lluvia, la capa protectora ayuda a desarrollar y mantener la superficie del suelo y asegurar la rápida infiltración del agua. En ciertas regiones la labranza reducida debe ser complementada con programas cuidadosamente diseñados de control químico de malezas y aumentos en la tasa de aplicación de fertilizantes. Tales complementos requieren más capital y también un sofisticado manejo y planificación.

Los estudios indican que la erosión asociada con la labranza convencional puede verse reducida entre un 50 a 90% al adoptar cualquiera de las prácticas de labranza anteriores.

Muchas personas involucradas en actividades para el desarrollo, que trabajan con agricultores en situaciones rurales y que planifican proyectos, deben familiarizarse con estas prácticas y los nuevos avances en esta área. Por ejemplo, las prácticas corregidas de labranza han sido dañadas en muchas ocasiones por falta de herramientas de plantación eficientes y de bajo costo para plantar a través de residuos.

ROTACIÓN DE CULTIVOS Y CONTROL DE LA EROSIÓN

La rotación de cultivos es una manera de reducir la erosión del suelo. Ya que el uso de cultivos diferentes en rotación reduce la cantidad de tiempo durante la cual un campo se deja sin una adecuada cubierta vegetal, la erosión se reduce. En la rotación de cultivos de leguminosas forrajeras con no forrajeras, la erosión puede reducirse en un 25-30 por

ciento bajo cultivo continuo. Los cultivos forrajeros también pueden proporcionar nitrógeno para los que siguen. Además, si se planea acertadamente la rotación, ciertos cultivos pueden escogerse por su capacidad de ayudar a la resistencia del suelo a la erosión bajo cultivos sucesivos.

El mayor de estos efectos residuales se deriva de campos de pastos y leguminosas. Debido a que son cultivos de cobertera, proporcionan protección y ayudan a construir el suelo, incluso cuando se ara posteriormente durante la labranza convencional. También puede haber efectos residuales en rotaciones, usando cultivos que no forman cobertera.

Por ejemplo, el maíz deja el terreno menos sujeto a la erosión que la soya, pero más propenso que los cereales. Además de plantar cultivos con diferentes momentos de cosechas, las especies pueden plantarse entre filas de barreras permanentes de plantas tales como la paja de escoba, la hierba elefante, o cultivos arbóreos como *Leucaena*. Esta técnica, denominada "poli cultivo mixto" será descrita en el Capítulo 9

PRACTICAS DE APOYO AL CONTROL DE LA EROSIÓN

Las prácticas de apoyo al control de la erosión pueden requerir mover el suelo, usando algunas veces maquinaria. Las prácticas más comunes, tales como plantación y arado en contorno, y las terrazas, se practican en suelos con pendientes largas y abruptas. Estas prácticas reducen la erosión aminorando la velocidad del agua y su capacidad de transportar tierra. En regiones semiáridas, estas prácticas o variaciones de ellas pueden usarse para conservar agua.

SIEMBRA EN CONTORNO

Los cultivos se plantan horizontalmente sobre el contorno de la colina, más que hacia arriba o abajo de ella. Esta práctica tiene el efecto de crear surcos que cruzan la pendiente y que reducen el deslizamiento. Debido a que las hileras proporcionan pequeñas barreras, el agua se mueve menos rápidamente, la erosión se reduce y el suelo es capaz de absorber más agua. Los porcentajes promedio de erosión en tierra plantada en contorno son de alrededor de un 61 % menores que en tierra similar plantada sin contornos.

SIEMBRA DE FRANJAS EN CONTORNO

Las franjas de cultivos que siguen el contorno se alternan para reducir el efecto del rompimiento de las filas. Por ejemplo, cuando se plantan especies forrajeras y en hileras en franjas alternadas, el pasto reduce el flujo del agua y sirve como filtro para retener mucho del suelo arrastrado desde una franja de cultivos en hileras. Las franjas estructuradas cerca de los contornos de tierra dan buen control de la erosión.

SIEMBRA EN TERRAZAS:

Las terrazas son una práctica muy antigua, especialmente en áreas montañosas. Son costosas en términos del trabajo necesario para construirlas y requieren mantenimiento constante. Al ser usadas con prácticas de siembra en contorno las terrazas son más efectivas para controlar la erosión que la siembra en franjas.

LOS EFECTOS DEL MANEJO DEL SUELO/CONTROL DE LA EROSIÓN

Es importante comprender la relación entre el suelo, el agua, y los métodos de prevención y control de la erosión para desarrollar técnicas alternativas de manejo del terreno.

ALGUNAS ALTERNATIVAS

Se pueden llevar a cabo otros métodos de labranza para proteger el suelo de la erosión.

Estos incluyen:

1. Mejorar la fertilidad del suelo.
2. Sincronizar las operaciones agrícolas.
3. Sistemas de siembra y plantío.
4. Plantación en canal.
5. Construcción de pozos para recolectar el agua en deslizamiento.
6. Cambios en el uso de la tierra

RESUMEN DE LAS PRACTICAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN.

Prácticas	Características de las prácticas
Labranza mínima	Más efectiva para pastos, cereales y residuos vegetales; reduce el trabajo y tiempo necesario para la agricultura; proporciona control a lo largo del año. No es efectivo cuando el suelo es demasiado duro e impide el desarrollo de raíces.
Labranza de conservación.	Incluye una variedad de sistemas de no-arado para retener ciertos residuos de cultivos en la superficie; más adaptable que la mínima, pero menos efectiva.
Rotaciones basadas en pastos:	Los terrenos buenos casi no pierden suelo y se reduce la erosión. Cu La pérdida total del suelo se reducción grandemente Pero está distribuida en forma desigual a través del ciclo rotatorio; puede controlar enfermedades y plagas.
Rotación de cultivo	Mucho menos efectiva que la anterior; puede proporcionar Más protección al suelo.
Fertilidad mejorada del suelo:	Reduce la pérdida de suelo, así como aumenta la producción de cultivos
Sistemas de rotura y siembra inmediata	Contorno: Hileras gradeadas:
Siembra de contorno en franjas	Fila de cultivos y pastos en rotación de francas alternadas de 15 a 20 metros reduce la pérdida del suelo en cerca del 50 %comparada con la rotación hecha solamente, el área usada debe estar disponible para trabajos a través del declive.
Terrazas	Reducen la erosión y conservan humedad; permiten cultivo más intenso; algunas tienen altos costos iniciales y costos de mantenimiento; no se puede usar máquinas grandes; apoyan el contorno y las prácticas agronómicas reduciendo la longitud

	efectiva del declive y la concentración de deslizamiento. En climas tropicales donde la capa superior del suelo es por lo común muy pobre, las terrazas a menudo traen a la superficie suelo muy pobre. Esto puede tener peores efectos que la erosión.
Cultivo en callejones	Rotación de cultivos que crecen entre las hileras de arbustos leguminosos de crecimiento rápido u otros arbustos que se plantan a lo largo del contorno. Estos arbustos son podados de vez en cuando para conseguir cubierta vegetal y residuos orgánicos
Plantación en canal:	La superficie escabrosa y terrosa aumenta la tasa de infiltración y reduce la erosión; las plántulas pueden ser débiles, a menos que haya suficiente humedad; el efecto de la capa protectora de residuos se pierde al arar.
	Puede reducir la pérdida de suelo hasta en un 50% en declives moderados, menos en los pronunciados; menos efectivo si las hileras se rompen; no se puede usar equipo agrícola en declives pronunciados; debe respaldarse con terrazas en declives largos. Similar al contorno pero con menos probabilidad de tener roturas en las filas
Aterrasamiento mediante canales.	Una técnica de aterrazamiento que consiste en crear canales a lo largo de los contornos, plantando luego semillas en los canales para crear una terraza. Esta técnica se usa para reemplazar la construcción intensiva de terrazas
Sistemas de cubierta viva.	Donde los cultivos crecen en hileras en tierra cubierta por leguminosas de cobertura, los que son eliminados cortándolos por un herbicida a lo largo de las hileras donde se plantan cultivo* tales como el maíz.
Orillas de contorno	Facilitan el drenaje de hileras gradeadas y de terrazas con poca erosión; son costosos de construir y mantener.
	Reduce la erosión concentrando el deslizamiento en hileras cubiertas de pasto; más efectivo cuando las hileras se encuentran cruzando el declive
Cambios de uso de tierra.	Puede ser la única solución en algunos casos donde otras prácticas fallan, puede ser mejor cambiar a pastos o bosque permanente; la superficie perdida se puede reemplazar con el uso intensivo de tierra menos propensa a la erosión. Dejar la tierra en barbecho es una práctica común en algunas áreas.
Otras prácticas	Pueden usarse surcos en contorno, desviaciones, drenaje sub-superficial, menor espacio entre hileras, policultivo y así sucesivamente.

CAPITULO 6

ABASTECIMIENTO Y MANEJO DEL AGUA

El comprender la relación entre el agua y la agricultura es clave para planificar proyectos ambientalmente adecuados. Con este conocimiento, el funcionario de proyectos de desarrollo puede juzgar una práctica de abastecimiento o control de aguas, en términos de su impacto sobre el ambiente en el cual está teniendo lugar el proyecto agrícola.

Como medio primario de transporte en tierras agrícolas, el agua puede ser tanto amiga como enemiga. El agua lleva o mueve nutrientes a través del suelo a las plantas y dentro de ellas mismas. Remueve partículas del suelo por medio del proceso de la erosión. También mueve agroquímicos, desde los campos al medio ambiente circundante, donde puede causar serios problemas. Comprender cómo se mueve el agua y cuáles son sus efectos en tierras agrícolas es la clave para saber cómo, cuándo y dónde puede interferir un proyecto dado con estos procesos.

AGUA SUBTERRÁNEA:

El agua se acumula en el suelo a varias profundidades, dependiendo del suelo y las estructuras geológicas. Este líquido superficial es relativamente permanente. El agua superficial puede moverse a través del suelo, por medio de la acción capilar, para quedar disponible para las plantas en momentos cuando no haya suficiente lluvia. Bajo condiciones de sequía, sin embargo, esta fuente puede no ser útil. El agua que se mantiene en depósitos profundos, llamados acuíferos, puede alcanzarse cavando pozos

EL BALANCE HIDRICO EN LOS SISTEMAS DE CULTIVO

El balance del agua o cantidad disponible para el sistema agrícola, en un período de tiempo específico, refleja factores que afectan a las fuentes. La cantidad de agua que se deja en el suelo alrededor de la zona de raíces de los cultivos, puede calcularse balanceando lo siguiente:

Lo que queda del agua de lluvia después de que se deslice (agua moviéndose bajo la superficie del suelo, por ejemplo, encima de una capa de arcilla impermeable hacia una corriente).

Percolación debajo de la zona de raíces (agua que escurre a través del suelo hacia la losa de agua del abastecimiento subterráneo). Evaporación (desde el suelo). Transpiración (humedad liberada por el cultivo).

El balance entre la precipitación y la evapo/transpiración determina, inicialmente, la cantidad de agua disponible para el crecimiento de cultivos. Cuando la precipitación excede la zona de raíces se carga con agua. A medida que la evapo/transpiración empieza a exceder a la precipitación, el agua disponible para el crecimiento de cultivos decrece. El deslizamiento y la percolación también afectarán la cantidad de agua restante en la zona de raíces.

El objetivo del manejo del agua en la agricultura es minimizar y utilizar el deslizamiento, la percolación y la evapo/transpiración. Prácticas tales como la cubierta muerta y la cero labranza pueden reducir la evapo/transpiración, mientras que las terrazas pueden disminuir el deslizamiento.

EL MOVIMIENTO DEL AGUA Y SUS EFECTOS

Independientemente de la fuente, el agua mueve materiales hacia y desde el sitio del proyecto, física y químicamente

TRANSPORTE FÍSICO:

Las gotas de lluvia que caen al suelo desprotegido disgregan partículas y las transportan sobre la superficie de la tierra.

Esta agua superficial puede ser una de las principales fuentes de erosión. Esta tiene tres efectos negativos:

Pérdida de la valiosa capa superior del suelo, haciendo la tierra menos productiva allí donde tiene lugar el deslizamiento (sin embargo, el sedimento cargado de nutrientes puede enriquecer el suelo en áreas de tierras bajas).

Contaminación de corrientes y lagos que se encuentran bajo el proyecto a causa de partículas del suelo que se acumulan y transforman en sedimento.

Arrastre de partículas finas a espacios entre partículas mayores creando un bloqueo físico que reduce la percolación.

El sedimento resultante de este proceso bloquea corrientes, disminuye la cantidad de luz que puede penetrar al agua, y obstruye las branquias de peces y mariscos. Los nutrientes y pesticidas químicos adheridos al suelo erosionado aumentan sus efectos contaminantes en el agua.

Por otro lado, el movimiento físico del suelo puede tener efectos benéficos. Por ejemplo, en planicies de inundación muchas tierras agrícolas reciben una capa de tierra fértil a consecuencia de inundaciones anuales que transportan tierra desde lugares corriente arriba

TRANSPORTE QUÍMICO:

Muchos minerales, nutrientes y pesticidas o fertilizantes y otros productos químicos, son disueltos y transportados en el agua (o lixiviados), fuera del suelo. Esto ocurre por deslizamientos superficiales y sub-superficiales y también por agua que se filtra a través del suelo (percolación). El deslizamiento sub-superficial recoge productos químicos, nutrientes y sedimento y los deposita en aguas superficiales. Como resultado de este transporte químico se pueden producir una cantidad de efectos negativos. Por ejemplo, los pesticidas pueden matar organismos acuáticos y los fertilizantes promueven el crecimiento de algas que pueden contaminar el agua. El alcance del impacto depende de la cantidad del deslizamiento, los productos químicos transportados y su concentración en el agua superficial. A través de la percolación, el agua puede transportar productos agroquímicos solubles a los pozos o a las corrientes de superficie, como parte del agua superficial. La percolación puede mover nutrientes más allá de la zona de las raíces. La cantidad, frecuencia y profundidad de la percolación depende de la capacidad de almacenamiento del suelo, la cubierta vegetal, la cantidad de escurrimiento superficial y precipitación y el tipo de suelo y condiciones geológicas bajo la zona de raíces.

La percolación también tiene efectos benéficos. Uno de ellos es el mover sales disueltas dentro del suelo. Cuando esto no ocurre, las sales pueden acumularse en la capa superior del suelo y eventualmente pueden volverse tóxicas para los cultivos agrícolas.

LA IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA DE RIEGO.

El manejo de los recursos hidrológicos busca asegurar el mejor uso del agua disponible. En muchas áreas y proyectos agrícolas en pequeña escala el problema principal, al menos inicialmente, es el adecuado abastecimiento de agua. Una respuesta común es la agricultura de riego, a pesar que el uso de sistemas de cultivos que conservan agua y de cultivos tolerantes a la sequía, también puede ser apropiado.

Antes de tomar una decisión acerca del riego es importante saber la cantidad y periodicidad de precipitaciones que se pueden esperar durante la estación de cultivo y cuan rápidamente desaparecerá tal agua. Muchas veces, aunque la precipitación parezca ser apropiada, su distribución mensual debe considerarse en relación a la evapo/transpiración potencial. Por ejemplo, a pesar que la precipitación anual total, como se muestra en la siguiente ilustración, es adecuada para el crecimiento de cultivos, la humedad es excesiva desde Septiembre a Mayo pero inadecuada de Mayo a Agosto, de manera que el riego se recomienda durante el período de mayor evapo/transpiración.

Las tierras agrícolas se riegan de muchas maneras. El mejor método a usar depende de:

- Abastecimiento de agua disponible.
- Calidad del agua.
- Declive del lugar.
- Tasas de infiltración y percolación del suelo.
- Capacidad de retención de agua del suelo.
- Características químicas del suelo (salinidad, alcalinidad, etc)
- Requerimientos de humedad del cultivo.
- Condiciones climáticas del área.
- Recursos económicos de los agricultores, especialmente para mover agua al campo. Técnicas para trasladar agua al campo

SALINIZACION Y ALCALINIZACION:

El riego inadecuado puede tener varios efectos negativos en el suelo que afectarán a los cultivos.

Entre éstas se encuentran la salinización y alcalinización.

Los suelos que contienen más o menos sales son mejores para diferentes tipos de cultivos.

La medida para determinar si el suelo es alcalino o ácido se llama pH. El balance normal del pH en los suelos es en torno a 7. Si el suelo está sobre la acidez normal la lectura de pH será mayor que 7. Si el suelo está bajo lo normal o alcalino la lectura del pH será menor que 7.

SALINIZACION:

En suelos con problemas de drenaje y mal riego, la superficie puede volverse muy salina a medida que el agua se evapora de ella, dejando sales depositadas en las capas superiores del suelo (salinización).

La salinización es la concentración de sales (sodio, calcio, magnesio y potasio), en las capas superiores del terreno o sobre la puede reducir drásticamente la productividad de los cultivos. Cuando el drenaje es adecuado, las sales usualmente no presentan

problemas.

Estas se retiran del suelo aplicando agua que exceda la tasa de evapo/transpiración de las plantas.

Cuando el drenaje es malo, la concentración de sales minerales se produce cuando el exceso de agua se acumula y levanta la napa de agua hasta un metro o menos de la superficie, de manera que la evaporación aumentada lleva a la salinización.

El drenaje inadecuado y las napas de agua elevadas son la causa subyacente de problemas de salinización en muchos proyectos de irrigación. La conciencia de este problema y sus causas es otra herramienta de planificación.

Los funcionarios en desarrollo deben revisar el drenaje y las características de la napa de agua antes de desarrollar un proyecto agrícola que haga uso de aguas superficiales para riego.

El problema salino puede corregirse a través del drenaje, lo cual puede causar contaminación salina del agua superficial y de las aguas subterráneas en general. Una alternativa al transporte del agua drenada hacia otros sectores sería el uso inmediato de ella para regar cultivos tolerantes a las sales, tales como la cebada, el algodón, betabeles (betarragas) y el centeno silvestre. Los cultivos sensibles son los frijoles, las cebollas, y muchos árboles frutales.

La salinización también puede ser causada por pequeñas cantidades de agua si ésta es de mala calidad. Esto es un problema común donde el abastecimiento es limitado y haya necesidad de ahorrar agua.

ALCALINIZACION:

Otra consecuencia posible del riego inadecuado es la alcalinización, la cual es de particular importancia en regiones áridas y semi-áridas. Los suelos alcalinos son aquellos con alto contenido de sodio intercambiable, en combinación o no con cantidades sustanciales de sales solubles.

La alcalinización es más seria que la salinización, debido a que es más difícil de remediar. Esto se puede hacer aplicando agua; el lixiviar suelos alcalinos puede empeorar su condición. El sodio, a diferencia de otras sales solubles no se lixivia debido a que es adsorbida (se adhiere a la superficie de las partículas del suelo y se combina con agua en una reacción química, ver Glosario en el Apéndice C), a la arcilla y la materia orgánica. Mientras las sales pueden lixivarse por deslizamiento o agua de riego, el sodio permanece en forma de hidróxido de sodio o carbonato de sodio.

La presencia del hidróxido de sodio hace que la materia orgánica del suelo se disuelva y destruye la estructura del suelo, haciendo difícil sembrarlo y casi impermeable al agua. Se necesita ayuda técnica experta para corregir esta condición del suelo. También se requiere asistencia para determinar la posible existencia de estas condiciones y la seriedad de ellas.

Una manera fácil de conseguir ayuda es llevar una muestra del suelo a una oficina gubernamental. Cuando el agua para riego en gran escala se trae de fuentes superficiales, por medio de pozos y bombas, la napa disminuye.

Esto tiene varios efectos posibles que deben ser considerados por el planificador

CAPITULO 7

MANEJO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO

Los nutrientes, tales como el nitrógeno (N), el fósforo (P), el potasio (K) y otros, son esenciales para el crecimiento de las plantas. Los planificadores de proyectos agrícolas deben entender la dinámica y los ciclos de nutrientes en el medio ambiente natural, para diseñar planes adecuados de manejo de nutrientes del suelo. La comprensión de los ingresos y salidas de nutrientes en un campo de cultivo, ayudará a desarrollar técnicas que mantengan un buen balance de nutrientes en el suelo. Por ejemplo, la ilustración que sigue, muestra cómo se añade y extrae nitrógeno del suelo a través del ciclo del nitrógeno.



FUENTES DE NUTRIENTES VEGETALES.

En las tierras de cultivo existen seis fuentes primarias de nutrientes: fertilidad natural del suelo, residuos vegetales, desechos animales, leguminosas, agua y fertilizantes inorgánicos.

FERTILIDAD NATURAL DEL SUELO:

Toda tierra de cultivo posee un grado natural de fertilidad del suelo. Esto se refiere a la capacidad inherente de un suelo para abastecer de nutrientes a las plantas en cantidades adecuadas. Algunos suelos, tales como las llanuras inundadas por ríos, son por lo común muy fértiles. Por otro lado, suelos arenosos sueltos, que contienen poca o ninguna materia orgánica, no son generalmente muy fértiles.

MATERIA ORGÁNICA:

LA SIGNIFICACIÓN DE LA RELACIÓN CARBONO / NITROGENO.

Hay una estrecha relación entre la materia orgánica y el contenido de nitrógeno de los suelos, expresada como la relación Carbono: Nitrógeno o C/N. La relación C/N es importante para controlar el N disponible y la tasa de descomposición orgánica en los suelos. La relación de estos dos elementos en el material orgánico añadido al suelo es crucial por dos razones:

- a) Provoca gran competencia entre microorganismos por el N disponible cuando

los residuos vegetales en el suelo poseen una alta relación C/N (mayor carbono en relación al nitrógeno). Esto significa que la tasa de descomposición será más rápida

b) Debido a que esta relación es relativamente constante en el suelo, el contenido de materia orgánica de éste depende en gran medida del nivel de nitrógeno. La ilustración anterior muestra la tendencia que es dable esperar cuando se añaden al suelo materiales con alta y baja C/N.

RESIDUOS VEGETALES:

Las hojas, raíces y otros componentes de las plantas mejoran la estructura del suelo al proveer a éste de materia orgánica. A medida que estos materiales se descomponen se liberan nutrientes cuya cantidad varía mucho, dependiendo del tipo de planta, temperatura, precipitación y de si el material es incorporado al suelo o no.

DESECHOS ANIMALES:

Los desechos animales, tales como el estiércol o guano, son materias orgánicas que pueden descomponerse proveyendo de nutrientes al suelo. El estiércol se ha usado durante siglos como fertilizante debido a su utilidad ya que no provoca alteraciones en el medio ambiente si no se usa en cantidades excesivas.

El contenido nutritivo del estiércol depende del animal, el tipo de alimento dado, y la cantidad de agua consumida por el animal. Organismos patógenos que afectan a los humanos pueden ser transportados en el excremento animal, por lo cual sólo se debe usar estiércol de animales sanos.

Se deben tomar especiales precauciones al usar estiércoles animales si estas enfermedades son un problema en el área. Las autoridades locales deben tener conocimiento de estos problemas y pueden entregar información. La compostación aeróbica, como se discute después, puede matar las bacterias patógenas, huevos y esporas que se encuentran en los estiércoles animales.

Otros subproductos que pueden usarse como fertilizantes son harina de huesos, la harina de sangre y la harina de pescado.

Cubra el estiércol nuevo lo más rápido posible y mézclelo con el suelo. Ya que puede perderse hasta 1/4 del contenido de nitrógeno en un día debido a la volatilización del amoníaco, el estiércol debe manipularse con mucho cuidado.

La temperatura y la humedad afectan la descomposición del estiércol. Por tanto, el tiempo de aplicación de éste puede variar con la zona climática. Por ejemplo, en áreas semiáridas, donde las altas temperaturas se presentan junto con una alta aireación del suelo, el estiércol que se aplica mucho antes de la aparición de las lluvias puede perder gran parte de sus nutrientes debido a la rápida oxidación de la materia orgánica.

CONTENIDO NUTRITIVO DE ESTIÉRCOLES ANIMALES.

Especie Animal	% De nutrientes en estiércol Seco		
	Nitrógeno (N)	Fosforo (P)	Potasio (K)
Ganado Vacuno	2.4	0.6	3.0
Aves	3.7	1.7	1.9
Porcinos	5.9	2.5	4.1
Ovejas y Cabras	3.0	1.1	4.8

LEGUMINOSAS:

Las leguminosas, incluyendo los arvejas, frijoles, maní y alfalfa contienen bacterias fijadoras de nitrógeno en sus sistemas radiculares.

Estas plantas transforman el nitrógeno del aire en proteínas que quedan disponibles para las plantas cuando las bacterias mueren.

Estas pueden fijar suficiente nitrógeno para proveer a un campo sembrado con leguminosas, si no existe otra fuente disponible. Por lo común el nitrógeno es producido a medida que la planta lo necesita. Las plantas con crecimiento pobre no fijarán mucho nitrógeno.

Si hay alto nivel de nitrógeno disponible en el suelo, la bacteria fija menos el elemento.

El nitrógeno no es, entonces, un factor limitante.

Las leguminosas a menudo se cultivan en asociación con otros cultivos en sistemas de rotación o de mezclas, de manera de proveer de nitrógeno a otras plantas.

Por ejemplo, los frijoles o habas se cultivan muchas veces con maíz en un sistema de beneficio mutuo. Tales prácticas de policultivo, pueden reducir o eliminar la necesidad de fertilizantes químicos.

Es importante explotar la capacidad del sistema de cultivos para reusar sus propios nutrientes almacenados.

Además de su compatibilidad en el campo, las combinaciones de leguminosas con maíz se complementan nutricionalmente. Al consumirlos, los humanos pueden satisfacer casi por completo sus requerimientos de proteínas, sin añadir carne o productos lácteos.

Otras plantas poseen relaciones similares, tanto simbióticas como nutricionales. A menudo los sistemas de cultivo tradicionales adoptados por los agricultores locales resultan ser la mejor forma de uso de la tierra, así como la mejor combinación para proporcionar proteínas esenciales a la dieta humana. Los trabajadores en desarrollo que planifiquen introducir nuevas especies deben considerar el potencial de mezclas nativas de cultivos como punto de partida para diseñar prácticas de manejo del suelo.

Al combinarse con otros cultivos locales las mezclas nativas de cultivos pueden proporcionar nutrición adecuada e incluso mejorar dietas locales.

PRECIPITACIÓN Y AGUA DE ESCORRENTIA:

La precipitación puede proporcionar nitrógeno y fósforo a las tierras de cultivo, pero en cantidades muy pequeñas comparadas con otras fuentes. El contenido nutritivo de la precipitación está influenciado por el clima y la presencia de industrias, ciudades, basureros, plantas de energía, etc. Por ejemplo, los fosfatos, que pueden estar presentes en el polvo, cenizas o humo, pueden quedar disponibles para las plantas cuando regresan a la tierra disueltos en la lluvia.

Los nutrientes en el suelo y la materia orgánica suspendida en el agua en escurrimiento, esto es, erosionada y transportada de alguna parte, pueden ser un significativo aporte en ciertas situaciones

FERTILIZANTES INORGÁNICOS:

Los fertilizantes inorgánicos son productos químicos con poca o ninguna materia orgánica. Los fertilizantes químicos proveen nutrientes disponibles inmediatamente después de la aplicación, en cantidades y proporciones que se controlan con mayor facilidad.

Los fertilizantes inorgánicos son caros, a menudo no se encuentran disponibles y generalmente hacen poco para mejorar la estructura del suelo. Muchos agricultores tienen dificultades para calcular cuánto fertilizante químico aplicar. Esto puede llevar a baja fertilización o sobre fertilización, cualquiera de las cuales no produce los resultados deseados.

Exigencias de nutrientes de los cultivos.

Fertilizantes orgánicos potenciales existen dondequiera haya desechos animales o vegetales. Son relativamente baratos a pesar que requieren mayor cantidad de trabajo y poseen la ventaja adicional de contribuir con materia orgánica al suelo. En el calor y humedad de los trópicos húmedos muchos suelos están altamente meteorizados, son arenosos y de textura gruesa. En tales casos, la materia orgánica, además de sumar nutrientes al suelo, juega un rol muy dinámico en el complejo coloidal que mantiene nutrientes y retarda la lixiviación. En estos suelos, la materia orgánica se descompone rápidamente de manera que sus nutrientes quedan disponibles al poco tiempo



Compostación también posee algunas desventajas:

Demanda mucha mano de obra. Requiere espacio para al macerar. Requiere agua Es voluminosa y menos conveniente de transportar y manipular que los fertilizantes inorgánicos sólidos.

Depende de abastecimientos de estiércol y materia orgánica.
Es más adecuada para áreas más pequeñas, tales como jardines y pequeños huertos.

En muchos países, la compostación se practica tradicionalmente de diversas formas. El examen de métodos locales puede proporcionar buenas pautas para planificación de proyectos, en términos de ingredientes disponibles, longitud de tiempo de preparación, receptibilidad de los residentes a la práctica y así sucesivamente.

LOS EFECTOS DE LOS FERTILIZANTES EN EL MEDIO AMBIENTE

Tanto los fertilizantes como los nutrientes producidos en forma natural están sujetos a todos aquellos procesos naturales que tienden a reducir los niveles de nutrientes, tales como filtración, deslizamiento y erosión. Además existen otras formas de pérdida de nutrientes en los sistemas agrícolas:

Nutrientes en el material de cultivo que deja la granja.

Nutrientes en el ganado o productos ganaderos que dejan la granja.

Lixiviación de nutrientes más abajo de la zona de raíces.

Pérdida del nitrógeno en la atmósfera a través de la volatilización (escape como gas), o a través de la quema de vegetación o residuos de cosechas.

Pérdidas a través del agua escurrida (erosión).

Si todos estos procesos pudieran detenerse o aminorarse existirían mayores oportunidades para que los nutrientes presentes en el suelo y aquellos aplicados en forma de fertilizantes permanezcan disponibles para el crecimiento de las plantas. El asegurar que los nutrientes permanezcan en el suelo para uso de los cultivos.

LOS EFECTOS DEL MOVIMIENTO O PÉRDIDA DE LOS NUTRIENTES DEL SUELO

Los nutrientes, incluyendo a los fertilizantes en solución o suspensión en el agua en el suelo o en cursos superficiales pueden producir dos problemas:

- Los nutrientes pueden alcanzar niveles tóxicos y transformarse en un peligro para la salud de humanos y animales.
- Cuando se incorporan a los sistemas acuíferos (por ejemplo, estanques, lagos pequeños), los nutrientes pueden acelerar la tasa de eutrofización, al extremo de hacerla peligrosa para el medio ambiente.

EUTROFICACIÓN:

La eutroficación es el enriquecimiento de una masa de agua con nutrientes, con aumentos resultantes en el crecimiento de plantas acuáticas. Cuando el nitrógeno y el fósforo ingresan al agua en niveles altos, como resultado del escurrimiento superficial u otros métodos de transporte desde tierras agrícolas, la sobre fertilización de los sistemas acuícolas estimula el crecimiento explosivo de las poblaciones de algas.

Las algas pueden:

- Causar problemas de olor y gusto.
- Crear malas condiciones en aguas embalsadas, tales como las que se encuentran en estanques pequeños.

- Bloquear el paso de los rayos solares e interferir con la fotosíntesis de la vegetación inferior.
- Taponar los filtros de sistemas de tratamiento de aguas.
- Cuando estas poblaciones masivas de algas mueren repentinamente, su descomposición libera sustancias gaseosas y reduce los niveles de oxígeno del agua, con efectos dañinos para los peces y otros organismos acuáticos.

EFFECTOS DE LOS FERTILIZANTES EN LA SALUD:

Los fertilizantes usualmente contienen nitrógeno, fósforo y potasio. De éstos, el nitrógeno en particular se ha asociado con problemas de salud. El nitrógeno, que se da en forma de nitratos, nitritos y/o amoníaco, puede ser convertido a otra forma, por reacciones químicas que ocurren naturalmente en el medio ambiente.

NITRITOS.

La forma de nitrito del nitrógeno es muy tóxica; si es absorbido por seres humanos en el agua potable o el alimento, ingresa a la corriente sanguínea, donde interfiere con la capacidad de la sangre para transportar oxígeno.

Los nitritos también pueden combinarse en compuestos que pueden causar cáncer en los seres humanos.

NITRATOS.

Los nitratos son mucho menos tóxicos que los nitritos. Los animales maduros y sanos, con estómagos simples, son capaces de eliminar nitratos en su orina. Sin embargo, el ganado vacuno, los animales jóvenes y los niños pueden convertir algunos nitratos a nitritos en sus estómagos, condición que puede ser dañina.

Los nitritos y los nitratos se dan naturalmente en los alimentos y en el agua, pero sólo en cantidades pequeñas, las únicas que pueden ser toleradas por los humanos. La Organización Mundial de la Salud ha fijado el Standard de Agua Potable de 0 a 50 partes por millón (ppm), como niveles recomendables, y 50 a 100 ppm como aceptable.

En muchos países en desarrollo, sin embargo, se exceden estos niveles, especialmente cuando las fuentes de agua potable están contaminadas por cercanas concentraciones de nitrógeno, tales como pilas de estiércol en graneros.

Unos términos de la localización de las pilas de compostación, acumulaciones de estiércol y declive de los campos fertilizados en relación a vivienda y abastecimiento de agua.

AMONIACO.

El amoníaco, como el nitrato, puede ser transformado por bacterias especializadas en nitrito tóxico. El amoníaco se da naturalmente y es generado por microorganismos, a medida que descomponen materia orgánica en el fondo de lagos estancados. El amoníaco disuelto puede darse en niveles que sean tóxicos para los peces. Otro problema con los fertilizantes nitrogenados es que la adición de un fertilizante común, sulfato de amoníaco, puede acidificar aún más un suelo ya ácido. Sin embargo, esto podría beneficiar un suelo básico.

FOSFORO.

Común mente el fósforo ingresa al agua como un compuesto fosfatado soluble que está

ya disponible para el crecimiento de las algas. El fosfato también puede ingresar al agua adsorbido en el sedimento o sobre partículas de materia orgánica. Entonces los fosfatos son liberados lentamente. Estos pueden contribuir a los problemas asociados con la eutrofización.

MANEJO DE LOS FACTORES RELACIONADOS CON LOS NUTRIENTES

Las prácticas de control de la erosión pueden ser todo lo que se necesita para controlar la pérdida de fósforo y nitrógeno. Pero, si la pérdida de nutrientes persiste, pueden ser necesarias otras prácticas de manejo de nutrientes tales como manejo de fertilizantes, rotación de cultivos, cultivo de leguminosas, etc.

REQUERIMIENTOS GENERALES DE NITRÓGENO DE LOS CULTIVOS

Los síntomas de falta de fertilizantes aparecerán cuando las plántulas tengan unos pocos centímetros de altura. En ese momento se puede aplicar el fertilizante entre las filas. En ese punto, cuando el suelo muestre deficiencia de un nutriente particular, las plantas cultivadas desarrollarán síntomas específicos. Los tallos delgados y las hojas amarillentas son típicas de la deficiencia de nitrógeno, mientras que el color púrpureo de las hojas indica deficiencia de fósforo. Los efectos de algunos elementos son mayores cuando el fertilizante se aplica cerca del período más rápido de crecimiento vegetal, esto es, varias semanas después de que la planta emerge del suelo.

Esto no ocurre con el fósforo, el cual debe aplicarse temprano para el desarrollo de raíces. Con la aplicación tardía se usa menos fertilizante y más eficientemente. Sin embargo, la aplicación tardía puede revertir el desarrollo del cultivo. Una práctica es aplicar la mitad del fertilizante, al comienzo de la estación de crecimiento y el resto posteriormente.

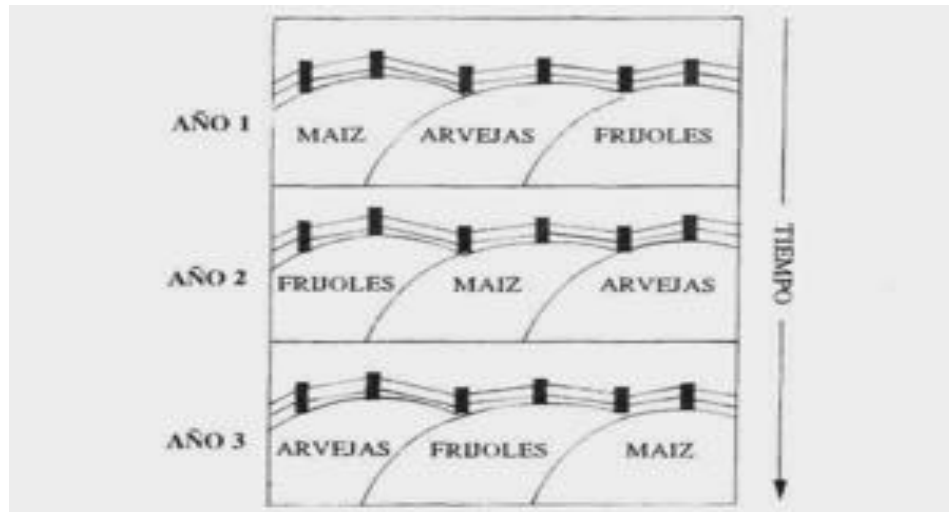
La fertilidad del suelo y las condiciones naturales pueden estimarse observando ciertos indicadores biológicos tales como la prevalencia de malezas específicas.

A pesar de que el crecimiento de malezas puede determinarse usando más factores que sólo las condiciones del suelo, a veces el dominio de una especie determinada de maleza puede estar relacionado con la salinidad, el drenaje, los niveles de nutrientes o las características de la textura del suelo.

Los planificadores de proyectos que no sean expertos agrícolas, probablemente querrán consultar a otros, para que los aconsejen en la elección de fertilizantes y su uso en la producción de cultivos. Los agricultores locales y los expertos agrícolas, tienen experiencia en determinar qué tipo de fertilizante y cuánto de él se necesita.

ROTACIÓN DE CULTIVOS:

La cantidad promedio de fertilizante necesario en los campos, a menudo se ve reducida al rotar cultivos. Aquellas que necesitan altos niveles de nitrógeno, tales como el maíz, el sorgo y el algodón, pueden ser rotadas con leguminosas tales como la soya, los frijoles o la alfalfa, o con especies que necesitan cantidades menores de nitrógeno como los cereales. Los cultivos pueden alternarse en cada estación para reducir la necesidad de otros fertilizantes. La secuencia de cultivos específica que resulte apropiada en una rotación variará con el clima, el suelo, la tradición y los factores económicos. La productividad de algunos cultivos son afectadas por el cultivo previo. Por ejemplo, la producción de casi cualquier cultivo después de la cebada es usualmente menor que después del maíz, la soya o el trigo.



DESECHOS ANIMALES:

Los estiércoles animales pueden ser buenos fertilizantes, pero a ellos se asocian algunos problemas. Si el estiércol se aplica a medida que esté disponible, se liberará nitrógeno lentamente después del plantío. Esto no siempre es posible. Almacenar estiércol, empero, es difícil y costoso. También es difícil determinar cuánto nitrógeno se está aplicando cuando se usan desechos animales, debido especialmente a que la cantidad de nitrógeno varía con el animal y su dieta. La mejor manera de usar estiércoles animales, para impedir la pérdida de nitrógeno en la volatilización, es incorporarlo directamente en el suelo, o añadirlo como una pasta que se absorba en el suelo. Una de las ventajas de los desechos animales como fertilizantes es que liberan nitrógeno lo bastante lentamente como para que se pierda poco a través de la lixiviación.

INCORPORACIÓN DE LEGUMINOSAS VERDES

Antes que se desarrollaran los fertilizantes químicos, muchos agricultores acostumbraban a cultivar una leguminosa en el campo y luego sembrarla en el suelo, para servir como fuente de nitrógeno para cultivos posteriores. La principal desventaja es una de tipo económica: no se pueden cosechar los cultivos del campo en esa estación. Sin embargo, comparada con el costo de usar fertilizantes químicos y sus impactos potenciales en el medio ambiente, esta práctica es útil cuando un agricultor tiene suficiente tierra para dejar los campos en barbecho. En general, se observan beneficios inmediatos de la incorporación de desechos de leguminosas verdes jóvenes. Muchos otros residuos tienen alto C/N (Relación carbono/nitrógeno, ver el comienzo de este capítulo para una explicación) y "amarran" el nitrógeno durante un lapso de tiempo.

CONTROL DE LAS APLICACIONES SUPERFICIALES:

El tipo de fertilizante debe escogerse con sumo cuidado y debe aplicarse en el momento correcto. Por ejemplo, el nitrógeno, que se mueve rápidamente a través del suelo, debe aplicarse justo antes o durante la estación de cultivo. Los fertilizantes a base de fósforo y potasio, pueden aplicarse después de la estación de cultivo o alguna vez antes de la siguiente. A menudo, es mejor mezclar los fertilizantes con el suelo inmediatamente después de la aplicación, para reducir la pérdida de nutrientes debido a la erosión.

Al responder preguntas como las que siguen para cada proyecto y lugar, el trabajador en

desarrollo puede estimar los efectos potenciales de los proyectos de fertilización en el medio ambiente. Si las respuestas no son inmediatamente aparentes vuelva atrás y vuelva a pensar el sitio del proyecto. Consulte a expertos locales en el campo si las respuestas apuntan a problemas mayores. Use las preguntas como pautas para planificar proyectos que serán, a la vez, ajustados al medio ambiente y exitosos.

¿Hay estiércol disponible para usarlo como fertilizante en un proyecto? Si se usa, ¿repercutirá esta práctica en la expansión de malezas y/o enfermedades a través del contacto humano con el estiércol?

¿Se usarán residuos vegetales como fertilizantes y para mejorar la estructura del suelo?

¿Cuál es la relación C/N de estos materiales?

¿Se introducirán nuevas especies o variedades vegetales?

Esto podría tener repercusiones ambientales a largo plazo y los efectos potenciales deben revisarse cuidadosamente.

¿Podrían las nuevas especies competir con cultivos tradicionales de la región?

¿Necesitan las nuevas variedades más fertilizante que los cultivos tradicionales?

¿Las nuevas variedades requerirán más pesticidas y/o el uso de maquinaria agrícola pesada, lo cual podría llevar a otros problemas? ¿Podrían ser atraídas a la región nuevas especies de plagas junto con el nuevo cultivo?

¿Incluye el proyecto el uso de fertilizantes inorgánicos?

¿Podría esta práctica llevar a toxicidad por nitritos para las personas y animales?

¿Se están tomando precauciones para evitar la sobre fertilización?

¿Podría el proyecto aumentar la pérdida de nutrientes vía escurrimiento superficial, erosión o lixiviación?

¿Eutrofización el transporte de nutrientes?

¿Otras consideraciones de manejo de nutrientes?

¿Donde el éxito del proyecto del uso de fertilizantes inorgánicos? Si es así, los agricultores una fuente confiable? ¿Han sido entrenados en su uso? , ¿Cuales son los costos proyectados de los fertilizantes?

¿Qué diseños alternativos de proyectos podrían usarse en el lugar para minimizar la pérdida de nutrientes?

CAPITULO 8.

MANEJO DE PLAGAS.

"Plaga" es un término antropocéntrico. Ha sido definido como "un organismo que reduce la disponibilidad, calidad, o valor de algún recurso humano. Este recurso puede ser una planta o animal criado para alimento, fibra o para placer o salud personal, el bienestar o la paz mental".

Lo que se considera entonces como "plaga" está basado en las necesidades y valores humanos y puede así cambiar con el transcurso del tiempo o una variación de las situaciones. Muchos organismos y animales no son plagas y se consideran benéficos.

El uso de productos químicos que controlan plagas y hierbas se desarrolló a partir del año 1941 y se aceleró en las siguientes décadas. El uso de pesticidas y herbicidas se ha extendido actualmente en todo el mundo, pero sólo en los últimos veinticinco años se han conocido y documentado los horrores de su uso. En contraste con los grandes beneficios que pesticidas y herbicidas ofrecen, está el impacto negativo del contacto directo al aplicar los productos químicos y de los efectos secundarios en los humanos a través del agua, los alimentos y la carne que comemos, así como el daño al medio ambiente.

Las plagas, sin embargo son un problema particular de los sistemas agrícolas. Los cambios en los sistemas de cultivo a menudo conducen a cambios en el número o tipo de plagas y enemigos naturales asociados (predadores y parásitos), en el ecosistema agrícola. La planificación de proyectos agrícolas ajustados al medio ambiente requiere la observación de los tipos de plagas y predadores presentes y la consideración de cómo las medidas usadas para controlar plagas afectarán el ecosistema total. Con demasiada frecuencia, si se falla en tomar este enfoque global, se producen daños al medio ambiente y proyectos menos exitosos.

En muchos proyectos agrícolas las plagas son controladas sólo con el uso de pesticidas químicos. Sin embargo, algunos de éstos producen problemas ambientales como resultado de sus efectos tóxicos o residuales y causan enfermedades y muerte a los seres humanos. En un proyecto en pequeña escala puede ser posible controlar plagas usando alternativas menos dañinas, tales como la promoción del control biológico, plantar diferentes mezclas de cultivos, usar pesticidas menos persistentes y menos tóxicos, encontrar pesticidas de efecto específico, o cultivar variedades resistentes. Debe reconocerse, sin embargo, que algunos métodos alternativos requieren de un manejo más sofisticado.

1.- PRACTICAS DE MANEJO DE PLAGAS ADECUADAS AL MEDIO AMBIENTE.

La mejor manera de aminorar o evitar efectos ambientales indeseables de los pesticidas es minimizar su uso.

Existen alternativas factibles a los pesticidas, las cuales deben ser investigadas. Por ejemplo, puede haber combinaciones de plantas locales capaces de controlar plagas.

En ciertas áreas, el uso de variedades resistentes y la plantación temprana o retardada, puede reducir el daño a los cultivos causado por las plagas. Es importante que el

trabajador comprenda como usar métodos de control alternativos.

A la larga, puede ser mejor proteger e incrementar los predadores y parásitos naturales de las plagas, que usar pesticidas químicos. Los insectos pueden volverse resistentes a ciertos pesticidas y hacerlo solo después de unas pocas aplicaciones. Por otro lado, las especies predatoras pueden tener ciclos vitales más largos y ser más sensibles a las repetidas aplicaciones de pesticidas.

2.- ALTERNATIVAS A LOS PESTICIDAS PLANTAS LOCALES.

Muchos agricultores conocen las especies de plantas en su área que tienen propiedades insecticidas. Se conocen cerca de 1.600 especies de plantas que poseen propiedades para controlar plagas. Trate de encontrar plantas nativas y usarlas en vez de los pesticidas químicos.

3.- PRACTICAS DE MANEJO DE CULTIVOS.

ROTACIÓN.

Los cultivos se rotan usualmente por razones económicas y de manejo de nutrientes. La rotación también puede usarse como método para controlar insectos, malezas y enfermedades de las plantas. Muchas prácticas agrícolas tradicionales confían en la rotación de cultivos para controlar malezas, enfermedades e insectos. Las rotaciones, incluyendo los cultivos no hospederos, han probado ser efectivas contra los patógenos que se crían en el suelo (pudrición negra de la col, plaga bacterial del frijol) y los gusanos de la raíz del maíz, y deben ser exploradas con expertos locales y agricultores locales que rotan sus cultivos.

VARIEDADES RESISTENTES.

Hay también variedades de cultivos que son resistentes al ataque de enfermedades o insectos.

POLICULTIVOS.

El cultivo intercalado o policultivo también puede reducir la expansión de plagas y organismos patógenos. Al mezclar plantas no susceptibles con plantas hospederas en el mismo campo se puede reducir considerablemente la expansión de la plaga y de los organismos patógenos entre los cultivos susceptibles.

Además, el cultivo intercalado también puede proporcionar un hábitat más favorable para el crecimiento y la reproducción de organismos pestíferos y patógenos que el cultivo primario.

Los campos circundantes de melón o calabazas con unas pocas filas de maíz actúan como trampa para las moscas del melón.

Cercos Vivos Con Tarwi.

ÉPOCA DE SIEMBRA.

Otra práctica de manejo de cultivos es cambiar los tiempos de siembra para impedir el ataque de insectos y enfermedades. Los ciclos de reproducción de insectos están a menudo sincronizados con el crecimiento de las plantas. Si los cultivos pueden plantarse unas pocas semanas antes o después del tiempo normal, los agricultores pueden saltarse la etapa de crecimiento del insecto que causa mayor daño a los cultivos.

Las variedades de maduración temprana pueden así escapar del ataque de los insectos.

La plantación temprana puede ser efectiva para evitar el período de puesta de huevos de una plaga, permitiendo la maduración del cultivo antes que ocurra el ataque. Sin embargo, debido a que esta práctica requiere conocer las especies de insectos y sus ciclos vitales, puede ser necesario el consejo de entomólogos u otros científicos de universidades regionales.

ESPACIAMIENTO DE PLANTAS.

Modificar el espaciamiento de cultivos disminuyendo o aumentando las densidades de plantas puede ser una medida de control de plagas afectando el micro ambiente de éstas, el vigor de la planta y la duración del crecimiento del cultivo. Por ejemplo, las gramíneas sembradas en altas densidades soportan mejor el ataque del chinche, mientras que la plantación en hileras angostas del algodón puede evitar las infestaciones de la larva del algodón.

DESTRUCCIÓN DE PLANTAS HOSPEDERAS ALTERNATIVAS.

Se puede descubrir que alguna plaga está reproduciéndose o pasando parte de su ciclo vital en otra especie de plantas. Si el hospedero alternativo es otro cultivo, puede ser mejor no cultivar ninguno en la misma área.

PRÁCTICAS TRADICIONALES Y MECÁNICAS DE CONTROL.

- Algunas veces el medio más fácil, menos costoso y más ajustado al ambiente de controlar plagas en tierras agrícolas, es usar métodos tradicionales y mecánicos. Algunos de estos métodos para controlar malezas implican:
 - Extraer las malezas a mano o cortándolas.
 - Cubrir las malezas con tierra de hojas para impedir el crecimiento.
 - Inundar el campo.
 - Prácticas de labranza normales tales como arar y gradear.
 - Las prácticas tradicionales y mecánicas pueden ser muy efectivas en aquellos países donde se dispone de mano de obra.

MÉTODOS BIOLÓGICOS DE CONTROL.

Las plagas pueden ser efectivamente controladas respaldando a los enemigos naturales, residentes o introducidos, de las mismas.

Muchos de estos métodos son "nuevos" en cuanto a la investigación hecha respecto a ellos. Sin embargo, en áreas agrícolas que retienen un ambiente diversificado, el control biológico es cosa de todos los días. Las aves comen insectos, los gatos comen aves y así sucesivamente. Cada predador tiene su presa y ayuda a controlar la población de éste.

En la práctica, el control biológico es el uso o promoción de enemigos naturales.

Para la reducción de organismos dañinos, así como la introducción de variedades de cultivos resistentes a las plagas, de las cuales se habló con anterioridad.

Los enemigos naturales actúan como agentes mortales que responden directamente al tamaño de la población.

Actúan así como factores dependientes de la densidad. Esta relación entre la densidad de la plaga y la densidad del ataque de enemigos naturales se denomina respuesta funcional. Para que la dependencia de la densidad ocurra en los agro ecosistemas, es necesario permitir que la población de insectos se incremente lo suficiente para estimular el correspondiente crecimiento en la población del parásito o predador benéfico.

Esto no ocurrirá, si con la plaga se usan pesticidas, tan pronto como ésta aparezca. De este modo, puede darse cierto daño en los cultivos. Un pequeño terreno de prueba puede demostrar la efectividad y las posibilidades negativas, antes de introducir ampliamente la técnica. La observación y discusión con agricultores puede ser útil para determinar la máxima población de la plaga que puede ser tolerada, en un tiempo particular, sin que el daño a los cultivos se vuelva demasiado serio antes de encontrar otros controles. Los controles naturales pueden aparecer antes que esto ocurra.

La investigación en el uso de controles mediante supresión biológica se ha expandido hasta incluir otros métodos, incluyendo el uso de atractivos sexuales, reguladores del crecimiento de insectos, machos estériles, repelentes y productos químicos de advertencia o agregados (feromonas), que influyen el comportamiento de las colonias de insectos. Estos métodos han funcionado bien en aplicaciones en pequeña escala pero pueden no hacerlo en otras situaciones. Deben ser considerados como alternativas que pueden usarse solas o en combinación con otras prácticas de control de plagas.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS: ¿QUE ES?

La mejor forma de controlar plagas en tierras agrícolas puede ser una combinación de las técnicas de control químico, biológico, cultural y mecánico descritas aquí. El uso de una combinación de estas prácticas de control de plagas tiene las siguientes ventajas:

Prevención de impactos adversos sobre el medio ambiente debido al uso continuo de pesticidas.

Prevención del desarrollo de resistencia a pesticidas específicos en especies que se pretende erradicar.

Preparación de un sistema alternativo de control para el caso de que cualquier otro método falle.

El manejo de plagas integrado ideal requiere un manejo por personas bien entrenadas que comprendan los complejos factores de las relaciones en ecosistemas.

Sin embargo, incluso sin tal recurso humano, hay razones suficientes para introducir y experimentar con algunos medios alternativos de control, como los descritos en las secciones previas.

Algunos de los rasgos y metas más característicos del manejo integrado de plagas son: Se considera el conjunto de los organismos plaga y de sus enemigos naturales que operen dentro de un ecosistema.

El agro ecosistema es la unidad de manejo.

- El objetivo es mantener los niveles de plagas debajo del umbral económico preestablecido.
- La meta es manejar más que erradicar la población de la plaga. control se escogen para complementar los efectos de agentes naturales de control (parásitos, predadores, clima, etc.).
- El alivio del problema es a largo plazo y regional, en vez de localizado y temporal, y se minimizan los efectos colaterales dañinos al medio ambiente. Así, el manejo integrado de plagas debe ser parte de las políticas de gobierno.
- La observación permanente es esencial. La cantidad de insectos plaga debe ser vigilada regularmente, al igual que los factores ambientales que influyen la abundancia de plagas, para determinar cuando aplicar medidas de control.
- Cómo se lleve a cabo la observación depende del cultivo, la especie de plaga, el clima, las capacidades humanas y los recursos económicos. Se han diseñado procedimientos simples de vigilancia que no implican equipo o gastos especiales para agricultores de recursos limitados. Por ejemplo, se puede revisar unas plantas de papas y sacudirlas y evaluar la cantidad del gusano o la polilla de la papa. Para luego hacer el control.

EFFECTOS DEL USO DE PESTICIDAS.

El uso de pesticidas debe limitarse a situaciones epidémicas en las cuales toda otra medida de control ha fallado. Los programas de manejo de plagas deben buscar reducir, tanto la frecuencia de aplicación como la dosificación. Los siguientes son algunos efectos comunes de la dependencia de pesticidas.

EFFECTOS SOBRE LAS PERSONAS.

Los pesticidas pueden ser inhalados por los humanos o ingresar al cuerpo a través de la piel. El contacto corporal es un importante problema durante la aplicación de pesticidas. Si no se toman medidas de seguridad y no se manejan con cuidado pueden causar la muerte. Miles de personas sufren cada año de envenenamiento por pesticidas y muchas de ellas mueren.

EFFECTOS SOBRE LA FERTILIDAD DEL SUELO.

Cada metro cuadrado de suelo agrícola fértil contiene millones de formas de vida, como insectos, lombrices de tierra, gusanos, protozoos, algas, hongos, oligoquetos, nematodos, bacterias y células de levadura. Todos estos organismos son absolutamente necesarios para mantener la fertilidad del suelo, ya que tienen participación en la conversión de nutrientes inmovilizados en formas disponibles para las plantas, la descomposición de materia orgánica, la fijación de nitrógeno y la aireación del suelo.

Su presencia asegura que se mantenga el equilibrio o balance ecológico. El uso continuo de pesticidas que no se descomponen rápidamente puede alterar esta comunidad de

organismos y reducir finalmente la fertilidad del suelo.

EFFECTOS DE LOS PESTICIDAS EN EL EQUILIBRIO NATURAL.

Muchos organismos en la naturaleza están regulados por enemigos naturales que los mantienen en un estado de balance con su medio ambiente. El uso excesivo, o el mal uso de los pesticidas pueden interferir con este sistema de control natural. Cuando esto sucede, pueden agravarse los problemas de plagas.

OTROS EFECTOS DE LOS PESTICIDAS

Ciertos pesticidas pueden alterar también la composición química de las plantas. Algunos organoclorados pueden aumentar la cantidad de ciertos elementos minerales en el maíz y frijoles.

Los herbicidas, pueden inducir la acumulación de nitratos en las plantas, con posibles efectos tóxicos en el ganado y otros animales. Estos cambios en la constitución de las plantas pueden alterar la fisiología de ciertos cultivos como el maíz, haciéndolos más susceptibles a ataques de insectos o patógenos.

EFFECTOS EN EL MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO.

Los pesticidas transportados de campos tratados hacia el medio ambiente acuático, debido al escurrimiento superficial y la erosión, se distribuyen a través del agua, el barro y los organismos que viven en ellos. La acumulación de pesticidas en el agua depende de:

- La cantidad de pesticida que ingresa al sistema acuático.
- La persistencia del pesticida.
- La tendencia del pesticida a bioacumularse o integrarse dentro de un organismo o cadena alimenticia.
- Los lugares u organismos en los cuales la concentración de pesticidas sea medida.

PERSISTENCIA DE LOS PESTICIDAS

La persistencia de los pesticidas es el tiempo durante el cual un pesticida permanece biológicamente activo, o tóxico, para plagas que se intenta eliminar. Muchos pesticidas son clasificados de acuerdo a su persistencia, como se indica en la tabla

La persistencia de los pesticidas es el tiempo durante el cual un pesticida permanece biológicamente activo, o tóxico, para plagas que se intenta eliminar.

Cierta cantidad de compuestos organoclorados están englobados en las clasificaciones "no persistentes" o "moderadamente persistentes", por ejemplo, meto-xicloro, dicofol, clorobenzilato.

En general, los pesticidas persistentes (aquellos que permanecen biológicamente activos por largo período), son menos solubles y volátiles pero tienen fuerte tendencia a ser adsorbidos (adheridos a partículas del suelo).

Los más conocidos de los pesticidas persistentes son los insecticidas organoclorados (DDT, Aldrin, Endrin, Heptacloro, etc.), el herbicida simazina y el fungicida benomyl. Estos pueden permanecer hasta 14-17 años en el suelo.

Mientras más persista el pesticida, mayor será la probabilidad que se mueva del área

objetivo vía suelo, agua, aire u organismos e influncie ecosistemas adyacentes.

COMO SE MUEVEN LOS PESTICIDAS EN EL MEDIO AMBIENTE

Los pesticidas se aplican en forma líquida o en polvo. Ambas formas pueden rociarse sobre el suelo o sobre las plantas. Durante la aplicación, parte de los pesticidas se pierde en el aire, la volatilización. Después de la aplicación, los pesticidas pueden desplazarse de varias maneras en el medio ambiente:

- Degradación biológica por microorganismos del suelo, degradación química en la superficie del suelo.
- Volatilización.
- Absorción por plantas (las cuales pueden ser consumidas por animales y/o humanos).
- Adsorción a partículas del suelo (especialmente arcilla y materia orgánica), que pueden ser removidas por la erosión.
- Disolución en agua (de lluvia o riego), que escurre superficialmente o que se filtra en el suelo, apareciendo posteriormente en aguas superficiales o fuentes de superficie.

CAPITULO 9

PRACTICAS DE CULTIVO DE FORESTALES MAS FRECUENTES.

1.- ASOCIACIONES.

Los árboles y arbustos adecuados para el cultivo asociado deben cumplir gran parte de los siguientes criterios:

- Deben establecerse fácilmente.
- Crecer con rapidez.
- Tener un sistema de raíces profundo.
- Producir follaje tupido.
- Regenerarse rápidamente después de la poda.
- Tener buena capacidad de competencia. Ser fáciles de erradicar.
- Proporcionar subproductos útiles.

Generalmente se prefieren las especies multipropósito debido a que dan más flexibilidad al sistema de cultivo en callejón. Los árboles y cultivos leguminosos, debido a su capacidad para fijar nitrógeno de la atmósfera, se prefieren a las especies no leguminosas.

2.- PLANTACIÓN EN CONTORNO.

Plantación en contorno es útil donde existen las siguientes condiciones

Suelos pobres o en malas condiciones.

- Tierra en declive (erosionable), así como tierra no erosionable.
- Media a alta densidad de población.

La plantación en contorno puede ayudar de las siguientes formas:

- Para restaurar/mejorar nutrientes del suelo y mejorar el contenido de materia Orgánica.
- Reducir el deslizamiento del suelo y del agua.
- Dispersar el riesgo de fracaso en los cultivos durante estaciones extremadamente secas, moderando los efectos de la excesiva evaporación en tierra expuesta.
- Añadir productos leñosos para consumo doméstico o venta.
- Los sistemas agrícolas apropiados en los cuales utilizar este sistema, son cultivos permanentes, fincas pequeñas o medianas, y disponibilidad alta o media de mano de obra por unidad de tierra. Las especies de crecimiento rápido pueden establecerse al comienzo de la estación de crecimiento, lo cual les da la oportunidad de establecerse mientras el ganado se mantiene fuera de las áreas cultivadas.

3.- BANCO DE FORRAJE - CORTE Y TRANSPORTE.

Es útil establecer bancos de forraje donde haya alta

densidad poblacional y mercados cercanos para productos ganaderos. Los bancos de forraje pueden mejorar la disponibilidad y calidad de éste, particularmente durante el final de la estación seca y el comienzo de la estación húmeda. También parecen restaurar y/o mejorar los nutrientes del suelo y el contenido de materia orgánica.

La creación de estos bancos facilita la construcción de cercas. Se pueden plantar árboles (bloques, franjas, líneas, principalmente forraje hojoso), cerca de corrales del ganado vacuno, en tierras arables y de pastoreo, a lo largo de cursos de agua y alrededor de los márgenes de lugares donde haya agua. El sistema de bancos de forraje es apropiado para la granja pequeña, donde hay uso intensivo de la tierra, un sistema de alimentación de corrales y alta cantidad de mano de obra disponible por animal.

4.- BANCO DE FORRAJE – PASTOREO.

Los bancos forrajeros para el pastoreo se encuentran por lo general cerca de áreas de pastoreo. Pueden estar en los cerros (especialmente especies con vainas), en tierras altas, a lo largo de cursos de agua y en los bordes de fuentes de agua.

Los bancos forrajeros para el pastoreo mejoran la disponibilidad y calidad de éste en áreas de baja y mediana densidad de población, restauran y/o mejoran los nutrientes del suelo y el nivel de materiales orgánicos.

Una mezcla de árboles (vainas y hojas) y pastos (cercados), se pueden disponer en bloques. Las especies de vainas y hojas deben plantarse en filas. Los árboles diseminados deben estar protegidos por espinas. Las especies con vainas proporcionan un complemento alimenticio para el ganado vacuno durante el comienzo de la estación de lluvias.

Las especies seleccionadas deben ser adaptables al clima y suelo local, así como tener atributos tales como ser agradables al paladar, alto contenido proteico, facilidad de establecerse mediante la; siembra directa, trasplante o estacas. Los árboles con vainas para cerros y tierras altas producen semillas entre Agosto y Diciembre. Las variedades de auto reproducción en lugares húmedos deben tolerar hasta 6 meses de anegamiento. Deben poseer una tasa limitada de absorción de agua para que no produzca efectos negativos en la hidrología del área. Las especies foliares deben mantenerse a niveles bajos

5.- MEJORAMIENTO FRUTICOLA.

En el área arable cercana a casas y en las huertas es útil añadir árboles frutales. Los árboles frutales también pueden plantarse para crear cercas alrededor de la casa. Esto mejorará la nutrición, producirá frutas para la venta, dará sombra y leña.

El uso del sistema está limitado por la disponibilidad de variedades mejoradas de frutas. Debe existir un adecuado respaldo, mediante la extensión para ayudar a la elección de variedades y a su manejo, por ejemplo, la propagación, implantación de los diversos tipos de injertos, la plantación, el abono, el riego y el control de malezas, plagas y enfermedades

6.- CERCAS/SETOS VIVOS.

Las cercas y setos vivos son útiles en áreas con mediana y baja densidad de población y donde los animales vagan libremente en el área. Estos setos proporcionan una alternativa a las cercas construidas.

La protección contra daños producidos por ganado que pasta libremente, por ejemplo, tierras de cultivos, huertos, viveros, bosquesillos, bancos de proteínas (para pastoreo), jardines y casas.

Además, los setos pueden ofrecer beneficios secundarios, tales como reducir la influencia adversa del viento y proporcionan no sólo material orgánico a suelos adyacentes, sino también múltiples productos arbóreos (leña, postes, fruta, fibra, medicinas, etc.), a la comunidad local.

El sistema agrícola apropiado para setos vivos es la granja de tamaño pequeño o mediano, con cultivo permanente de cosechas.

7.- POLICULTIVO MIXTO.

El policultivo mixto es más útil en suelos pobres o fácilmente degradables, en áreas de mediana densidad de población. Este sistema sirve para restaurar/mejorar los nutrientes del suelo e incrementar la materia orgánica.

Este sistema es apropiado para fincas con permanentes cultivos, de tamaño pequeño a mediano, con mediana disponibilidad de mano de obra y sin cultivo animal (con altas densidades de árboles).

8.- PLANTACIÓN DE ARBOLES ALREDEDOR DE FUENTES DE AGUA Y PANTANOS.

La plantación de árboles alrededor de fuentes de agua y pantanos es apropiada donde exista alta densidad de población o donde haya presencia de animales en el área.

La plantación de árboles reducirá el daño a la fuente de agua causado por el ganado.

También proporciona materiales para productos de madera destinados a consumo doméstico o a la venta. Los árboles pueden disponerse en fila o en grupos.

Es útil una mezcla de árboles y pastos. También se puede espaciar la plantación y mezclarla con especies multinivel. El sistema productivo apropiado es una granja de tamaño pequeño o mediano, con cultivos permanentemente.

9.- PODA SELECTIVA.

La poda selectiva es útil en áreas con una superficie importante de bosque nativo. Es particularmente útil en áreas de colonización reciente donde existe baja densidad de población. El desbroce selectivo ayuda a conservar la vegetación nativa funcional, la biodiversidad y contribuye a asegurar futuros abastecimientos de productos arbóreos y germoplasma (semillas). En este sistema, árboles seleccionados se dejan en las tierras

de cultivo. Se dejan filas de árboles y arbustos alrededor de las chacras recién abiertas, entre campos y a lo largo de caminos, senderos y cursos de agua. El sistema agrícola apropiado es la granja de tamaño mediano o grande, con baja disponibilidad de trabajo por unidad de área.

10.- PLANTACIÓN DE ESPECIES LEÑOSAS PARA COMBUSTIBLE Y POSTES.

La plantación de árboles para leña y postes es apropiada para áreas deforestadas y para toda área que posea mercado para esos productos. Tales cultivos pueden producir leña o postes para suplir necesidades domésticas y/o requerimientos de industrias caseras.

CAPITULO 10. CONCLUSION

CONSIDERACIONES PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE, EJEMPLOS DE SISTEMAS.

1.- TRADICIONALES Y EVALUACIÓN A LARGO PLAZO.

Este manual ha revisado la relación entre el medioambiente y proyectos agrícolas. Con un marco para la planificación, se ha entregado información técnica de respaldo y otras consideraciones. Esto es sólo el comienzo. Ahora debe usted adaptar la información a la situación local y buscar asistencia e información técnica específica con la ayuda de este manual.

Algunas veces los ideales reseñados aquí pueden no ser posibles. Las decisiones sobre los impactos deben ser hechas por aquellos que obtienen los beneficios.

2.- LISTADO DE PUNTOS A CONSIDERAR AL DESARROLLO DE PROYECTOS AGRICOLAS VIABLES.

Esta lista puede ser útil para desarrollar proyectos ecológicamente viables, y ha sido preparada para ayudarlo a utilizar la información. Use la tierra de acuerdo a sus capacidades de uso, evitando en lo posible las pendientes susceptibles de deslizamientos.

- Mantenga la cubierta para conservar el suelo
- Asegúrese de que de reciclaje de materiales y desechos como sea posible.
- En lo posible, controle plagas con métodos mecánicos y biológicos. Siempre que sea posible utilice recursos locales, incluyendo energía humana y animal, sin incrementar significativamente el nivel de tecnología.
- No pase por alto variedades locales y conserve plantas y animales silvestres locales que puedan ser importantes fuentes alimenticias, así como recursos genéticos.
- Satisfaga primero el consumo local al utilizar la producción.
- Céntrese en especies para combinar necesidades nutricionales (leguminosas, frutas, hortalizas, animales con alta producción proteica) y con otros usos, por ejemplo, artesanía, construcción de materiales y medicinas, especialmente en áreas densamente pobladas.
- Combinar una diversidad de especies con diferentes propiedades, productos y contribuciones.

Explote el rango completo de ecosistemas que pueden diferenciarse en cuanto a suelo, agua, temperatura, altitud, declive, fertilidad, etc.

- Haga participar a la comunidad y a los agricultores en el diseño, implementación, manejo y evaluación del proyecto.

- Haga participar a las mujeres, y también a los hombres, en la toma de decisiones y capacitación.
- Incluya valores culturales (religiosos u otros) y creencias en el desarrollo de planes para la conservación de especies y lugares silvestres sin perturbaciones.
- Báse en organizaciones sociales y costumbres de asistencia mutua que ya existan para la rehabilitación ambiental y la conservación.
- Considere los beneficios y costos no cuantificables e indirectos en cualquier análisis económico para la toma de decisiones.
- En todos los casos, céntrese en minimizar los impactos negativos mientras trata de introducir mejoras.
- Analice los problemas de tenencia de la tierra de los agricultores y considérelas en la planificación.
- Asegúrese que las metas del programa se planeen a plazos suficientes en tiempo.
- Uso óptimo de recursos humanos y materiales disponibles en la región.
- Fuerte participación y respaldo de la comunidad. Necesidades identificadas con la comunidad y/o sentidas por ellas.
- Alto potencial de incremento de la autoconfianza comunitaria tanto a largo como a corto plazo.
- Tecnologías posibles de enseñar de un agricultor a otro de manera de lograr un efecto multiplicador.
- Disponibilidad y asignación de fondos. Alta prioridad en el uso y adaptación de tecnologías tradicionales.
- Necesidad de completar la actividad dentro de un cierto marco temporal.
- Que los agricultores desarrollen la capacidad de resolver sus propios problemas.
- Que aprendan y adopten tecnologías apropiadas basadas en prácticas tradicionales.
- Que el programa logre resultados rápidos pero relevantes.

Como principios dentro de los cuales el proyecto debe operar, sin considerar el aspecto específico del diseño, estos principios sirven a dos propósitos principales:

1. Primero, proporcionan un marco para diseñar proyectos.
2. Segundo, pueden usarse para capacitar al planificador y hacerlo tomar las decisiones correctas respecto a la factibilidad entre posibles diseños de proyectos.

Por ejemplo, el planificador que siga estas pautas sabe que cualquier diseño que encuentre debe incluir una fuerte participación de la comunidad y/o componente de participación.