

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD**



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARROZ

Manuel B. Suquilanda V.

PROYECTO MANEJO ADECUADO DE PLAGUICIDAS

2003

INDICE

CONTENIDO	PAGINAS
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Producción arroceras, medio ambiente y salud	1
1.2. Hacia una estrategia de producción limpia	2
2. MANEJO ECOLÓGICO DEL SUELO	2
2.1. Que es el Manejo Ecológico del Suelo (MES)	2
2.2. Mantenimiento de las condiciones físicas, químicas y biológica del suelo	2
2.2.1. Mantenimiento de las condiciones físicas del suelo	2
2.2.2. Mantenimiento de las condiciones químicas del suelo	3
2.2.3. Mantenimiento de las condiciones biológicas del suelo	4
2.3. Elaboración, uso y manejo de abonos orgánicos para la producción arroceras	4
2.3.1. Abonos orgánicos sólidos	5
2.3.2. Abonos orgánicos líquidos	5
2.4. El uso adecuado de los fertilizantes químicos en la producción de arroz	6
2.5. Como fertilizar el cultivo del arroz	7
3. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARROZ	8
3.1. Que es una plaga	8
3.2. Principales plagas que atacan al cultivo del arroz	8
3.3. Que es el Manejo Integrado de Plagas MIP	10
3.4. Métodos de Control	10
3.4.1. Control cultural	10
3.4.2. Control mecánico	11
3.4.3. Control biológico clásico	11
3.4.4. Control etológico	11
3.4.5. Control fitogenético	12
3.4.6. Control químico	12
4. ESTABLECIMIENTO DE UNA ESTRATEGIA MIP	
4.1. Monitoreo de plagas en la producción de arroz	12
4.2. Como establecer una estrategia MIP en un campo arroceras	13
5. BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	22

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Producción arrocerá, medio ambiente y salud

El principal producto agrícola que se cultiva a ambos lados de la frontera ecuatoriano-peruana (Macara, Ecuador- Suyo, Perú) es el arroz, que por su alta calidad, se ha hecho acreedor a un elevado prestigio entre buena parte de los consumidores de los dos países.

Una hectárea de arroz en la zona referida es capaz de producir entre 100 a 120 quintales de grano por hectárea/ promedio, lo que multiplicado por dos cosechas que se realizan al año arroja la cantidad de 200 a 220 quintales de arroz/ hectárea/ año (9.09- 10 TM/ ha). Esta significativa productividad probablemente una de las mejores de la costa pacífica sudamericana, se hace posible gracias a las excelentes condiciones agro climáticas imperantes en el sector (suelo, agua, temperatura, luminosidad) a lo que se suma las bien llevadas labores culturales practicadas por los agricultores (método de siembra por trasplante y sistema de riego por inundación)

Por los motivos señalados la producción de arroz en el referido sector de la frontera ecuatoriano-peruana se ha constituido en las últimas cuatro décadas en el principal rubro de ingresos económicos de los agricultores tanto ecuatorianos como peruanos y que a su vez ha permitido dar ocupación a un crecido número de trabajadores agrícolas.

Con el andar del tiempo la producción monocultivista de arroz, ha comenzado a acusar algunos problemas técnicos y a preocupar a las autoridades de salud de ambos países, pues de acuerdo a un reciente diagnóstico llevado a cabo por la Organización Panamericana de la Salud, el uso indiscriminado de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) en la producción de arroz en las áreas agrícolas de Macara (Ecuador) y Suyo (Perú), está provocando la contaminación de los recursos naturales que intervienen en su proceso productivo, dentro de los que se incluyen el suelo, el agua, el aire, además del producto final, siendo probablemente la causal del deterioro de la salud de los agricultores, sus familias y la de los consumidores finales, ya sea por efecto principalmente del contacto o del consumo de agua o del grano, lo que al parecer incide en la prevalencia de enfermedades gástricas, hepáticas y renales entre la población del sector en referencia, así como en el deterioro de la fauna ictiológica e insecta benéfica de la cuenca del Río Macara (peces, camarones e insectos predadores, parasitoides y polinizadores).

1.2. Hacia una estrategia de producción arrocerá “limpia”

Ante la situación referida, el antes citado diagnóstico recomienda la puesta en marcha de una estrategia orientada a la capacitación de los agricultores arroceros de Macara y Suyo, en técnicas de Manejo Integrado de Plagas MIP, con el propósito de orientarlos en el uso adecuado de los insumos “químicos” conjuntamente con otras alternativas no químicas, en el ánimo de minimizar los efectos contaminantes tanto de fertilizantes, como de biocidas sintéticos, a la vez que se obtiene un grano de mejor calidad, se reducen los costos de producción, protegiéndose los recursos naturales y por ende la salud humana.

Se trata entonces de emprender en una estrategia orientada a la producción arrocera “limpia”, en el camino de obtener a futuro un “arroz orgánico”, cuyo carácter vendría a constituir una garantía alimentaria para los consumidores a la par que se protege su salud y el medio ambiente, teniendo lógicamente un mayor reconocimiento en los mercados, propiciando al mismo tiempo mejores ingresos a los productores.

En el contexto referido, se pone a consideración de los agricultores, técnicos, estudiantes y de la ciudadanía en general la presente cartilla, misma que abordando el tema de la producción de arroz bajo el método de siembra por trasplante y el sistema de riego por inundación practicado por los agricultores en los sectores de Macara y Suyo, pone énfasis en el **MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS**, tomando en cuenta la importancia que tiene en la producción agrícola sostenible el manejo adecuado del suelo a fin de mantener su fertilidad, para luego proponer algunas técnicas relacionadas con el manejo de las principales plagas del cultivo (insectos, patógenos y malezas).

2. MANEJO ECOLÓGICO DEL SUELO

2.1. Que es el Manejo Ecológico del Suelo (MES)

El Manejo Ecológico del Suelo (MES), esta constituido por una serie de alternativas tecnológicas ecológicamente racionales orientadas al mantenimiento de sus condiciones físicas, químicas y biológicas, con el propósito de mantener su salud y propiciar su productividad de manera indefinida a fin de alcanzar su sostenibilidad agrícola.

2.2. Mantenimiento de las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo

2.2.1. Mantenimiento de las condiciones físicas del suelo

La degradación física del suelo, comprende la erosión (causada por el arrastre de partículas finas del suelo) la destrucción de la estructura y la compactación. Esta situación puede deberse a la eliminación de la cobertura vegetal y al uso

intensivo de la labranza convencional que modifica desfavorablemente las propiedades físicas del suelo.

En la producción de arroz el mantenimiento de las condiciones físicas del suelo, es de suma importancia pues es necesario que este tenga porosidad y soltura para que haya una buena aireación del sistema de raíces y estas a su vez puedan penetrar de manera adecuada para extraer tanto agua como nutrientes.

El mantenimiento de las condiciones físicas de los suelos arroceros se puede lograr con la práctica de una labranza apropiada, evitando el sobre laboreo para que la tierra no se compacte y procurando un manejo racional del agua para evitar la pérdida del suelo por arrastre de sus partículas.

La puesta en práctica de técnicas de manejo y conservación de suelos y aguas como la elaboración de terrazas y muros de contención posibilitan de buena manera el mantenimiento de las condiciones físicas de los campos dedicados a la producción de arroz, lográndose de esta manera un manejo adecuado del ambiente físico donde deba desarrollarse el cultivo.

2.2.2. Mantenimiento de las condiciones químicas del suelo

El mantenimiento de las condiciones químicas de los suelos propone el establecimiento de un equilibrio de los elementos minerales con el propósito de que estos estén disponibles, de manera oportuna y en condiciones de aprovechabilidad para la nutrición de las plantas.

En la producción de arroz la utilización excesiva de fertilizantes nitrogenados sintéticos (Urea), puede aumentar la contaminación del agua por nitratos, cuyo consumo permanente puede causar la enfermedad conocida como metahemoglobinemia (falta de oxígeno en la sangre) especialmente en los niños, debido a que cuando se reducen los nitratos a nitritos estos se combinan con la sangre y forman metahemoglobina, que es incapaz de transportar oxígeno. Por otra parte los nitratos se pueden combinar en el organismo con las amidas secundarias, para formar las nitrosaminas, que son cancerígenas. También el uso excesivo de estos fertilizantes aumenta los riesgos que surgen por la liberación de óxido nítrico (N_2O) en la atmósfera, lo cual puede contribuir a la destrucción de la capa de ozono, al aumento de la temperatura atmosférica y a la desestabilización del clima.

De manera general el incremento del uso de fertilizantes sintéticos no solo afecta la economía de los productores, sino que también provoca la esterilización de los suelos y el agotamiento de los micro nutrientes (zinc, hierro, cobre, manganeso, molibdeno, y boro), lo cual influye negativamente en la salud de las plantas, animales y seres humanos.

Por las razones señaladas, es importante llevar a cabo un manejo de nutrientes a fin de favorecer al mantenimiento de las condiciones químicas del suelo, lo

cual puede lograrse mediante la incorporación de “enmiendas orgánicas” y el uso racional de fertilizantes (minerales y sintéticos)

2.2.3.Mantenimiento de las condiciones biológicas del suelo

La baja de la productividad observada últimamente en los cultivos en el país, es atribuible en buena parte a la degradación biológica de los suelos, lo cual comprende la reducción en el contenido de humus en la capa superficial del suelo, disminución de la actividad microbiológica, eliminación de cepas nativas de microorganismos que participan en el reciclaje de Nitrógeno y Fósforo, y de aquellos que ayudan a regular las poblaciones de patógenos en el suelo.

La degradación biológica de los suelos se debe fundamentalmente a la eliminación de la cobertura vegetal y a la incapacidad de garantizar el reciclaje de la biomasa producida en las explotaciones agrícolas; esta situación se ve empeorada por la aplicación de agro tóxicos (insecticidas, fungicidas y herbicidas) que afectan directamente a la población microbiana del suelo.

Para posibilitar el mantenimiento de las condiciones biológicas del suelo se proponen algunas alternativas tecnológicas, tales como: la practica de los abonos verdes (siembra de especies leguminosas solas o asociadas con gramíneas y crucíferas) la agricultura de “mulch” (coberturas muertas principalmente en base a desechos vegetales), coberturas vivas (a base de la siembra de especies leguminosas), asociaciones de cultivos, reciclaje de desechos orgánicos (vegetales y animales) y la inoculación de agentes microbiológicos. Las alternativas referidas van a permitir potenciar la flora y la fauna del suelo y el mantenimiento de los niveles adecuados de materia orgánica y con ello el mejoramiento de la producción y productividad de los cultivos.

2.3. Elaboración, uso y manejo de abonos orgánicos para la producción arrocerá

La elaboración de abonos orgánicos sólidos y líquidos en las áreas arroceras es de vital importancia para reactivar la biología del suelo y dotarlo de nutrimentos, mediante técnicas de reciclaje a partir de los desechos de origen vegetal y animal procedentes de las propias fincas productoras, a los que se puede enriquecer según sea la necesidad mediante la adición de fertilizantes de origen mineral y la inoculación de agentes microbiológicos

El cultivo del arroz demanda principalmente de la fertilización nitrogenada, misma que puede proporcionársele en parte a partir de fertilizantes de origen orgánico. Así mismo requiere de una buena dotación de fósforo y potasio y elementos menores especialmente boro y zinc, los que se encuentran en los desechos orgánicos que se utilizan para la elaboración de los abonos orgánicos.

2.3.1. Abonos orgánicos sólidos

- a. **Compost:** resulta de las descomposiciones aeróbica de los desechos orgánicos de origen vegetal y animal al que puede enriquecerse mediante la adición de roca fosfórica, cal agrícola y agentes microbiológicos.

Los desechos vegetales y animales, se disponen en capas de 25 y 10 cm respectivamente, espolvoreándose entre estas capas roca fosfórica, cal o ceniza vegetal, hasta alcanzar 1 metro de alto, formándose pilas que pueden tener entre 1.20 a 2 m de ancho por 5-25 metros de largo. Los materiales orgánicos deberán humedecerse para activar el proceso de la descomposición e inocularse con purines (efluentes líquidos fermentados procedentes del lavado de los establos) y con agentes microbiológicos. Cada 15 días el material orgánico deberá someterse a un proceso de volteo para posibilitar la descomposición de los desechos, manteniéndose una humedad de 60 %. En climas cálidos al cabo de 45 a 60 días el compost esta listo para utilizarse.

Dosis de aplicación: en los semilleros o almácigos, de 2-3 kg / m² antes de la siembra y de 3-5 TM/ ha al momento de la preparación del suelo (con el paso de la rastra).

- b. **Bocashi:** resulta de la fermentación de los desechos orgánicos de origen vegetal y animal al que puede enriquecerse mediante la adición de roca fosfórica, cal agrícola y agentes microbiológicos. En la elaboración del bocashi también se debe agregar carbón molido (partículas de 5 mm), polvillo de arroz, melaza o miel de caña.

El proceso de fermentación se hará bajo cubierta con una humedad de 60 %. Hay que cuidar que la temperatura no sobrepase los 70° C para evitar la desactivación biológica del abono. La elaboración del bocashi demanda volteos diarios del material para acelerar el proceso fermentativo, mismo que se logra entre los 7 a 14 días.

Dosis de aplicación: en los semilleros o almácigos, de 2-3 kg / m² antes de la siembra y de 2 -3 TM/ ha al momento de la preparación del suelo (con el paso de la rastra).

2.3.2. Abonos orgánicos líquidos

- a. **Te de estiércol:** para la obtención de este abono se procederá de la siguiente manera: en un saquillo se colocan 25 libras de estiércol fresco, 4 kilos de leguminosa picada, 4 kilos de sulphomag (sulfato de potasio y magnesio), 1 piedra de 12 kilos (para dar peso), luego se amarra con una cuerda y se deposita dentro de un tanque con capacidad para 200 litros, dejándose fuera 1 pedazo de cuerda para sacar posteriormente la

mezcla. Luego se agregan agua hasta llenar el tanque, 1 litro de leche fresca, 1 litro de melaza y media libra de levadura de pan, se tapa con un pedazo de lona y se deja fermentar aeróbicamente durante dos semanas.

Concluido el periodo de fermentación se saca el saquillo, se exprime y el líquido de queda en el tanque constituye el abono líquido.

Dosis de aplicación: hacer aplicaciones foliares cada 8 días con una dilución de 2 litros de te de estiércol + 18 litros de agua. En la plantación hacer aspersiones foliares cada 8 días con una dilución de 4-5 litros de te de estiércol + 16-15 litros de agua,

- b. **Abono de frutas:** se obtiene de la fermentación de 5 kg de frutas diversas (maduras) con 2 litros de melaza o miel de caña. La fruta cortada en pedacitos se coloca dentro de un recipiente de plástico en capas de 1 kilo alternadas con 500 ml de melaza o miel, luego se coloca una tapa o un pedazo de madera colocando sobre el mismo una piedra a manera de prensa. Transcurrida una semana de fermentación se procede a sacar el material, se filtra y se envasa en recipientes oscuros.

Dosis de aplicación: hacer aplicaciones foliares cada 8-15 días desde el semillero con una dilución de 50 cc de abono de frutas por cada 20 litros de agua.

- c. **BIOL:** este fitoestimulante resulta de la fermentación anaeróbica (sin acción del aire) de 50 kg de estiércol bovino, o 25 kg de gallinaza fresca + 2.5 kg de leguminosa picada + 500 gramos de levadura de pan + 1 litro de melaza. Estos ingredientes se ponen a fermentar en un tanque con capacidad para 200 litros de agua, el que se cerrara en forma hermética. Para facilitar la salida del biogás se instalara una manguera conectada a una trampa de agua.

En sectores de clima cálido el material estará biodigestado entre los 35 a 45 días. Se filtra el material para luego aplicarlo.

Dosis de aplicación: en el semillero hacer aplicaciones foliares cada 8 días con una dilución de 2 litros de Biol + 18 litros de agua. Luego en la plantación establecida se harán aplicaciones foliares con una dilución de 4 litros de Biol. + 16 litros de agua, en las siguientes épocas: 15 días después del trasplante, al inicio del macollamiento, a la salida de la espiga y al llenado del grano.

2.4. El uso adecuado de los fertilizantes químicos en la producción de arroz

Mientras no se disponga de las cantidades de abono orgánico rico en nitrógeno necesario para satisfacer los requerimientos del cultivo de arroz, será necesario

recurrir a la utilización de abonos sintéticos nitrogenados (Urea 46 % o Sulfato de Amonio N: 20.5 % S: 24.2 %). La provisión de Fósforo se puede hacer mediante la aplicación de Superfosfato triple (P₂O₅ : 20 % CaO: 20 %), mientras que la provisión de Potasio se la puede hacer utilizando Cloruro de Potasio (0-0-60) o Sulpomag (K₂O: 22 %-S: 22 % -MgO: 18 %).

2.5. Como fertilizar el cultivo del arroz

La fertilización del cultivo de arroz se hará res pendiendo a la interpretación del análisis del suelo y a las recomendaciones establecidas para ello. Para tal efecto se transcribe la guía para fertilización que aparece en el Cuadro 2. misma que muestra las cantidades de nutrimentos que se deben incorporar al suelo en términos de elementos minerales puros.

Cuadro 1. Guía para la fertilización del cultivo de arroz

INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE SUELOS	kg/ha		
	Nitrógeno (N)	Fósforo (P ₂ O ₅)	Potasio (K ₂ O)
• BAJO	120	40	40
• MEDIO	100	20	20
• ALTO	80	0	0

Fuente: Padilla W. Guía de recomendaciones de fertilización para los principales cultivos del Ecuador. INIAP.

Se recomienda fraccionar la aplicación del Nitrógeno sintético en 3 partes, de la siguiente manera: 25 % a los 15 días después del trasplante, el 25 % al momento del macollamiento y el 50 % inmediatamente después de la floración.

Si se dispone de abonos orgánicos se puede hacer aplicaciones combinadas de este tipo de abono, complementada con abonos minerales (roca fosfórica, Sulpomag) o químico-sintéticos (Urea, Sulfato de Amonio, Superfosfato triple y Cloruro de Potasio). Además se pueden realizar aplicaciones complementarias a base de abonos líquidos y fitoestimulantes orgánicos de acuerdo al detalle que aparece en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Aplicación de abonos líquidos y fitoestimulantes orgánicos en el cultivo de arroz

No de Ord.	ABONOS/ BIOESTIMULANTES	CONTENIDO	DOSIS	FORMA DE APLICACION
1	Abono de frutas	Enzimas, aminoácidos, macro y micro elementos	500 cc /200 litros de agua	Aplicar al follaje 15 días después del trasplante/ al macollamiento y al llenado del grano
2	Te de estiércol	Macro y microelementos	50 litros en 200 litros de agua	Igual al Abono de frutas

3	Biol. 25 %	Fitohormonas, vitaminas, macro y microelementos	50 litros en 200 litros de agua	Igual al Abono de frutas
4	Extracto de algas	Fitohormonas, bacterias benéficas, vitaminas, enzimas, aminoácidos, macro y micro elementos	300 cc/200 litros de agua	Aplicar al follaje 2 días después de la primera y segunda fertilización edáfica
5	Ácidos húmicos y fúlvicos	Ácidos húmicos y fúlvicos 12.5 %/ macro y microelementos	400 cc/200 litros de agua	Igual al extracto de algas

3. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ARROZ

3.1. Que es una plaga

Plaga es cualquier organismo competidor o antagónico con un cultivo, cuyas poblaciones en niveles críticos son capaces de causar daños significativos en forma directa o indirecta a los órganos de las plantas y a la economía de los productores.

Chaboussou (1), argumenta que todo y cualquier ser vivo solo sobrevive si existe alimento adecuado y disponible. En el caso de los vegetales una fertilización desbalanceada especialmente a base de nitrógeno o a la aplicación de plaguicidas órgano fosforados, puede dar paso a la formación de aminoácidos libres en la savia de las plantas, pasando estos compuestos a constituirse en el alimento de las plagas.

Los agricultores de Macara y Suyo, manifiestan que por lo general a los quince días de la primera aplicación de urea al cultivo del arroz aparecen las plagas, lo cual corrobora el argumento antes referido.

3.2. Principales plagas que atacan al cultivo del arroz

El cultivo del arroz puede ser atacado en sus diferentes estados vegetativos, por una serie de insectos, ácaros, patógenos y vertebrados (pájaros y ratas), que si no se manejan de manera adecuada pueden causar serios deterioros al cultivo, a la producción y por ende a la economía de los agricultores.

En el Cuadro 3. se pueden observar las principales plagas que atacan al cultivo del arroz en los sectores de Macara (Ecuador) y Suyo (Perú):

Cuadro 3. Principales plagas que atacan al cultivo del arroz (*Oryza sativa*)

en los sectores de Macara (Ecuador) y Suyo (Perú):

A. INSECTOS PLAGA

No Ord.	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	DAÑO QUE PRODUCEN
1	Barrenador del tallo	<i>Diatraea sacharalis</i>	Taladra los tallos, la planta se pone amarillenta y detiene su crecimiento.
2	Novia del arroz	<i>Rupella albinella</i>	Se alimentan con los verticilos centrales no abiertos de las hojas, devoran el margen interno de las hojas.
3	Langosta	<i>Spodoptera sp.</i>	Ataca a las plántulas en los semilleros, destruyéndolos.
4	Gusano del suelo	<i>Agrotis ypsilon</i>	Ataca a las plántulas en los semilleros, destruyéndolos.
5	Mosquilla	<i>Hidrellia griseola</i> Falt	Ataca al cultivo en sus inicios tanto en almacigo como después del trasplante.
6	Chinche de la espiga	<i>Nezara viridula/ Blissus leucopterus</i>	Produce el vaneamiento de la espiga.
7	Uruzungo	<i>Thrips oryzae</i>	Infesta al cultivo en los almácigos y en la etapa de formación de la espiga, dañan las hojas y chupan la savia, las puntas de las hojas se secan
8	Sogata	<i>Tagosodes orizicolus.</i> Muir	Pica las hojas y trasmite el mal de la hoja blanca (virus)

B. ENFERMEDADES

No Ord.	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	DAÑO QUE PRODUCEN
1	Piricularia o quemazón del arroz	<i>Pyricularia oryzae.</i> Cav	Ataca a toda la planta especialmente las hojas y los cuellos. Aparecen manchas de color café en los márgenes de las hojas. Las perdidas van del 50 al 90 %.
2	Rhizoctonia	<i>Rhizoctonia solani.</i> Kunh	Aparecen manchas bastante grandes en las vainas de las hojas. A veces se producen manchas en las hojas y en los tallos por encima del nivel del agua.
3	Helminthosporium	<i>Helminthosporium oryzae</i>	Se presenta en la coleoptila, las hojas, las vainas de las hojas y las glumas. Aparecen manchas de color amarillo pálido, blanco sucio, café o gris.
4	Pudrición del tallo	<i>Leptosphaeria salvinii.</i> Catt	Aparecen pequeñas lesiones negras en la parte exterior de las vainas de las hojas, cerca del nivel del agua. El Tallo se acama y la planta cae.
5	Falso carbón	<i>Ustilaginoidea virens.</i> Tak	El hongo se desarrolla en

		forma visible en los ovarios de los granos individuales. Estos se transforman en masas aterciopeladas de color verde.
--	--	---

3.3. Que es el Manejo Integrado de Plagas MIP

El Manejo Integrado de Plagas MIP, consiste en la utilización armónica de una serie de practicas que sin alterar el equilibrio del medio ambiente, pretenden prevenir que las plagas **invertebradas** (insectos, ácaros, nematodos, moluscos); **patógenas** (hongos, bacterias, virus); **vertebradas** (pájaros y roedores); **malezas**, etc. hagan daño a los cultivos y a la economía del productor.

3.4. Métodos de Control

Entre los principales métodos de control de plagas que pueden utilizarse en el cultivo del arroz, se encuentran los siguientes:

3.4.1. Control cultural

Consiste en la realización de labores tales como:

- a. **Laboreo adecuado del suelo:** Evitar la quema de los desechos de la cosecha o realizar quemas selectivas apilando el material a quemar en determinados sectores para evitar la desactivación biológica del suelo. Pasar el arado con anticipación de por lo menos 20-30 días antes de la labor de rastra a fin de exponer tanto a las larvas, huevos y adultos de insectos plaga, a los patógenos y a las semillas de malezas a las acción de la temperatura (frío/ calor), como a controladores naturales (pájaros, reptiles, batracios, insectos benéficos). Hacer dos pasadas de rastra, para luego de inundar el campo proceder a la labor de nivelación fanguero.
- b. **Utilización de densidades de siembra adecuadas:** a fin de que el cultivo cierre calle rápidamente y evitar la proliferación de malezas. Eliminación manual de malezas.
- c. **Rotaciones:** procurar rotar el cultivo de arroz con algún tipo de leguminosa (fréjol, maní, soya), para posibilitar el manejo de nutrientes y romper el hábitat de desarrollo de las plagas.
- d. **Incorporación de abonos orgánicos:** incorporar los desechos de la cosecha (paja, tamo y ceniza de arroz), estiércoles (gallinaza, porquinaza, bovinaza), o abonos procesados (compost, bocashi) con el paso del arado.

3.4.2. Control mecánico

- a. **Remoción y destrucción manual de plagas:** esta actividad solo puede realizarse en los almacigos y consiste en eliminar adultos, larvas y huevos de insectos plaga y focos de infestación de patógenos en forma manual.

3.4.3. Control biológico clásico

Consiste en el uso de agentes microbiológicos entomopatógenos (hongos, bacterias, virus) y antagonistas (hongos), así como insectos benéficos (predadores y parasitoides)

- a. **Uso de bacterias entomopatógenas:** la bacteria de mayor uso es el *Bacillus thuringiensis* que se consigue en el mercado con el nombre de JAVELIN, DIPEL, THURICIDE o MVP. El uso de esta bacteria controla gusanos del suelo, barrenadores, novia del arroz, langostas. La forma de aplicación y la dosis se puede ver en el Anexo 1.
- b. **Uso de hongos entomopatógenos:** entre los más utilizados se encuentran: *Beauveria bassiana*, *Metharrizium anisopliae*, *Verticillium lecanii*, las plagas que controlan, sus nombres comerciales, y sus dosificaciones se pueden ver en el Anexo 1.
- c. **Uso de hongos antagonistas:** son agentes microbianos del género Trichoderma, capaces de antagonizar con hongos patógenos que causan enfermedades a los cultivos. En el caso del cultivo del arroz estos hongos pueden controlar enfermedades como la Piricularia o quemazón, la pudrición del tallo y la rizoctonia. Sus nombres comerciales, su forma de aplicación y sus dosificaciones se pueden ver en el Anexo 1.

3.4.4. Control etológico

Consiste en la utilización de trampas activadas con atrayentes lumínicos, visuales (colores), alimentarios (fermentos), sexuales (feromonas), que actúan como estímulos para atraer a los insectos plaga a fin de atraparlos.

- a. **Trampas a base de luz:** atraen a insectos voladores nocturnos (mariposas, escarabajos, moscas). Al capturar a los insectos adultos se interrumpe el ciclo biológico de estos y se logra la disminución de sus poblaciones. Se recomienda colocar entre 6 a 12 trampas por hectárea. Ver Anexo 2.
- b. **Trampas a base de colores y pegantes:** atrapan insectos pequeños, tales como mosquillas y uruzungos. El color amarillo atrae mosquillas, mientras que el color azul atrae a los uruzungos. Como pegante se puede utilizar aceite de comer, manteca de chanco diluida o un

pegante sintético de la agroindustria conocido como bio-tac. Se recomienda instalar estas trampas especialmente en los almácigos.

- c. **Trampas a base de fermentos:** atrapan insectos voladores diurnos. Se construyen utilizando botellas plásticas desechables de refresco y se activan con vinagre elaborado artesanalmente con cáscaras de una piña mas una panela y cuatro litros de agua. Se recomienda colocar entre 6 a 12 trampas por hectárea. Ver Anexo 2.

3.4.5. Control fitogenético

Consiste en el uso de variedades genéticamente resistentes al ataque de insectos plaga y enfermedades. Estas variedades son distribuidas en el país por el INIAP (semilla certificada). Se recomienda que los agricultores produzcan su propia semilla en sus campos a partir de las variedades mejoradas existentes en el mercado (semilla seleccionada)

3.4.6. Control químico

Propone el uso de insecticidas y fungicidas sintéticos menos tóxicos (banda verde) y de ser posible el uso de extractos en base a plantas con principios insecticidas y fungicidas producidas por la industria o que pueden ser elaborados de manera artesanal. Los nombres de estos productos o su forma de hacerlos, así como las plagas que controla y sus respectivas dosificaciones se pueden observar en el Anexo 1.

4. ESTABLECIMIENTO DE UNA ESTRATEGIA MIP

4.1. Monitoreo de plagas en la producción de arroz

Previo al establecimiento de una estrategia de Manejo Integrado de Plagas MIP en un cultivo de arroz, será importante que los agricultores realicen el monitoreo de las plagas que afectan al cultivo durante todo su ciclo vegetativo.

En el contexto referido se deberán examinar las plantas desde el semillero, hasta la plantación definitiva mediante pases sucesivos en zig-zag, (30 plantas tomadas al azar) durante todas las semanas para ver si las plantas tienen:

- a. Masas de huevos, mariposas u orificios en los tallos (presencia de gusanos cogolleros , barrenadores y trozadores)
- b. Franjas amarillentas, hojas enrolladas, rocío de miel , vaneamiento de granos (presencia de uruzungos, sogata, mosquilla, chinches)
- c. Manchas de color café en los bordes de las hojas (presencia de Piricularia)

- d. Manchas y lesiones en los tallos sobre el nivel del agua (presencia de Rizoctonia)
- e. Manchas amarillo pulverulentas o de color verdoso, (presencia de royas y carbones)

Todas las observaciones deberán registrarse con fechas de aparición y grados de infestación, para lo cual será necesario establecer un libro de campo especial, mismo que tendría en cuenta los diferentes lotes en los que se lleva a cabo el cultivo. A manera de ejemplo se sugiere la siguiente Hoja de Registro:

FORMULARIO PARA EL MONITOREO DE PLAGAS
Información General Lote No: Fecha de la observación:
Datos del cultivo Fecha de siembra: Fecha de trasplante:
Datos de la plaga Insectos: (en porcentajes): Daño de la plaga (en porcentajes):
Enfermedades: (síntomas) Daño de la enfermedad (en porcentajes)
Comentarios:
Firma:

Si se detectara un ataque de insectos o presencia de manchas y lesiones en los órganos de las plantas, equivalente al 5 % de las plantas examinadas, se deberán realizar los controles respectivos.

4.2. Como establecer una estrategia de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en un campo arrocero

En base al monitoreo de las plagas del arroz y a las épocas en que estas aparecen se procederá al establecimiento de una estrategia procurando darle el carácter de integralidad.

La estrategia de Manejo Integrado de Plagas, va a permitir que el cultivo se desarrolle sano, vigoroso y que su producción sea de buena calidad.

Al diseñar una estrategia MIP, se deberá procurar la utilización de los recursos que existen en cada área productora a fin de evitar en lo posible la importación de insumos desde afuera de la finca.

En base al análisis de la problemática observada en la producción de arroz en los sectores de Macara y Suyo, con la activa participación de los agricultores trabajando bajo la modalidad de taller, se logro establecer una estrategia de MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, misma que se reseña a continuación en el Cuadro 4:

Cuadro 4. Estrategia para el Manejo Integrado de Plagas MIP en el cultivo de arroz en Macara (Ecuador), Suyo (Perú)

No Ord	LABORES/ ACTIVIDAD	PROPOSITO
1.	<p>LABORES PRECULTURALES</p> <p>a. Eliminación de desechos (paja o panca de arroz): tan pronto como haya salido la cosecha, quemar los desechos sobre los muros o practicar quemas selectivas dentro del campo (Evitar las quemas abrasivas)</p> <p>b. Arada: procurar pasar el arado un mes antes de la labor de rastra y fanguero.</p> <p>c. Rastrada: durante esta actividad se deberá aplicar e incorporar entre 50-60 sacos de estiércol descompuesto, 10 sacos de ceniza y 2 a 3 sacos de 50 kg c/u de roca fosfórica por hectárea.</p> <p>d. Fanguada y nivelada: se hará sobre terreno inundado luego del pase de la rastra, utilizando un tractor aperado con jaulas de hierro o utilizando un motocultor o "mula mecánica" y una tabla niveladora conocida en la zona como "avión"</p>	<p>Acondicionar el suelo para la próxima siembra y evitar su desactivación biológica.</p> <p>Exponer a los huevos, larvas y adultos de insectos plaga, como a los patógenos existentes en el suelo a la acción de los controladores naturales (aves, reptiles, batracios, mamíferos, temperatura (frío, calor) rayos ultravioletas.</p> <p>Desterronar y mullir el suelo, proporcionarle nutrientes y activarlo biológicamente.</p> <p>Batir el suelo y nivelarlo para facilitar el trasplante y la distribución adecuada de la lamina de agua</p>
2.	<p>LABORES CULTURALES</p> <p>a. Elaboración de almácigos:</p>	<p>Contar con plántulas de calidad para el trasplante.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Arar, rastrar, fanguear y nivelar el suelo - Abonar el suelo con 4 kg de estiércol (bovino o caprino) con gallinaza 2 kg, en cualquier caso bien descompuesta o 2 kg de compost + 200 gramos de ceniza vegetal por cada metro cuadrado. Estos abonos se incorporaran al suelo con el paso de la rastra. - Aplicar al suelo inundado antes de la siembra una solución a base de 2,5 gramos de BIOBACT (contiene agentes microbiológicos: <i>Trichoderma viride</i> y <i>Trichoderma harzianum</i>) por litro de agua, utilizando una bomba de mochila. - Siembra (utilizar 2 sacos de 45 kg c/u de semilla “certificada” o “seleccionada” en la parcela a la que se deberá desinfectar utilizando Hidróxido de Cobre 2,5 gramos/ litro (Kocide 101) - Fertilizar el almacigo (a los 15 días de sembrado) aplicando 50 gramos de Urea / por cada metro cuadrado. - Control de insectos plaga: para controlar a la “mosquilla” (<i>Hidrellia griseola</i> Falt), colocar trampas a base de plástico amarillo impregnadas con aceite de motor, aceite de comer o manteca de chanco. Realizar aplicaciones de extracto de ajo-ají (7 cc/ litro de agua) cada 8 días. Para controlar gusanos del suelo o del follaje: (<i>Agrotis ypsilon</i>, <i>Rupella albinella</i>) aplicar extracto de barbasco (7cc/litro) o la bacteria: <i>Bacillus thuringiensis</i> (se encuentra en el mercado con los nombres de: Dipel, Thuricide, Javelin/ 2-3 gramos/ litro), en aspersiones cada 8 días. b. Trasplante (a los 25-30 días de edad del almacigo): poner las plantas a 35 x 15 cm o 40 x 20 cm, colocando no más de 10 plantas por sitio. c. Fertilización nitrogenada: respondiendo al análisis de suelos, aplicar entre 5-6 sacos de 45 kg de Urea 46 % por hectárea de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - 25 % al inicio del macollamiento (1.25-1.50 sacos) - 25 % al momento del macollamiento (1.25-1.50 s) - 50 % al inicio de la floración (2.50– 3.00 sacos) 	<p>Adecuar el campo para tener un almacigo uniforme</p> <p>Proporcionar a las plántulas una buena base fértil para su desarrollo.</p> <p>Activar la biología del suelo y evitar la presencia de enfermedades fungosas.</p> <p>Asegurar un mayor porcentaje de germinación y desarrollo de plántulas sanas.</p> <p>Estimular el rápido crecimiento de las plántulas.</p> <p>Obtener plántulas sanas, sin contaminar el medio ambiente,</p> <p>Tener una población de plantas que al macollar cierre calle rápidamente para poder reprimir malezas naturalmente</p> <p>Propiciar el desarrollo de la planta, el espigamiento y el llenado del grano.</p> <p>Proporcionar a la planta los nutrientes cuando mas lo requiere</p> <p>Para evitar el vaneamiento del grano por efecto de las bajas de temperatura.</p>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - En la época de frío es recomendable fraccionar mas la aplicación de nitrógeno <p>d. Fertilización complementaria: en el intermedio de la fertilización nitrogenada se recomienda aplicar al follaje los siguientes tratamientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Te de estiércol: diluido al 25 % - Fertilizante foliar (elementos mayores y menores) : 1 kg /ha - Humus de lombriz liquido (2 cc/litro) - CROPMAX (elementos mayores y menores, vitaminas y fitohormonas) 35 cc/20 litros de agua. - Una practica alternativa futura será la siembra en las pozas destinadas al cultivo de arroz del micro-helecho “Azolla”, que actúa en simbiosis con la alga verdi-azul “Anabaena” a fin de propiciar la fijación de nitrógeno atmosférico, lo cual permitiría disminuir la aplicación de nitrógeno sintético y la consiguiente contaminación del agua con nitratos. <p>e. Control de malezas: la preparación adecuada del suelo, como el distanciamiento correcto de la plantación permitirá un buen manejo de las malezas, sin embargo será necesario practicar por lo menos 2 deshierbas manuales. La aplicación de herbicidas (Propanil, 24D Amina, 24D Ester) se hará como una ultima alternativa evitando dosis altas por su elevado poder contaminante.</p> <p>f. Manejo de insectos plaga y enfermedades: una fertilización balanceada permitirá crear resistencias en el cultivo que de esta manera se podrá defender del ataque de las plagas sean estas insectas o patógenas (hongos, virus o bacterias). En todo caso si la presencia de insectos, ácaros, nematodos o patógenos amenazara al cultivo de arroz con características de plaga, será necesario recurrir a las siguientes alternativas, mismas que se muestran siguiendo el orden de apareamiento de estas en el ciclo vegetativo del cultivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insectos <ul style="list-style-type: none"> - Mosquilla (<i>Hidrellia griseola</i> Falt), ataca al cultivo en el almacigo y en los inicios de la planta en el campo definitivo/ Para su control se recomienda colocar en los muros del almacigo 	<p>Balancear la nutrición de la planta con elementos mayores y menores.</p> <p>Evitar la competencia por agua, luz y nutrientes que podrían provocar algunas especies vegetales no deseadas.</p> <p>Evitar que el cultivo sufra daños que amenacen su producción y que por ende ello afecte la economía del productor.</p> <p>Evitar daños en las plántulas a nivel del almacigo o en su primera etapa después del trasplante.</p>
--	---	--

	<p>o de las pozas, trampas pegantes a base de plástico amarillo impregnadas con aceite de motor, de comer o manteca de chancho. También se pueden hacer aspersiones a base de extracto de ajo-ají (5-7 cc/ litro + jabón de lavar 10-12.5 gramos/ litro de agua), cada 8 días. Como alternativa química puede aplicarse productos piretroides : Karate (1-1.5 cc/litro) o Cymbush (0.25 a 1 cc/litro).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gusano del suelo (<i>Agrotis ypsilon</i>): Ataca a las plántulas en los semilleros, cortándolas a nivel del cuello/ Para su control se recomienda poner trampas de fermentos o de luz (9 por hectárea) para atrapar insectos adultos y así cortar el ciclo biológico del insecto. Cuando el insecto se encuentra en estado larvario (gusano), se deben realizar aspersiones foliares cada 8 días a base de la bacteria <i>Bacillus thuringiensis</i>, que en el mercado se consigue con los nombres de Thuricide, DIPEL, Javelin (2.5 gramos/litro), también se pueden hacer aplicaciones con extracto de barbasco (7 cc/litro) + jabón de lavar 10-12,5 gramos/litro). - Langosta o Cogollero (<i>Spodoptera spp</i>), ataca a las plántulas en los semilleros y después del trasplante, destruyendo su parte central/ Su control es idéntico al anterior. - Barrenador del tallo (<i>Diatraea sacharalis</i>), taladra los tallos, la planta se pone amarillenta y se detiene el crecimiento por lo que la cosecha se disminuye. Su control es idéntico al anterior. - Novia del arroz (<i>Rupella albinella</i>), se alimenta con los verticilos centrales no abiertos de las hojas, devorando su margen interno. Su control es idéntico al anterior - Uruzungo (<i>Thrips oryzae</i>): Infesta el cultivo en los almácigos y en la etapa de la formación de la espiga, dañan las hojas y chupan la savia, las puntas de las hojas se secan. / Su control se hace mediante aspersiones al follaje cada 5-8 días de 5-7cc de extracto de semillas de "jacinto" o de barbasco + 10-12.5 gramos de jabón de lavar por litro de agua. En los almácigos se pueden instalar trampas pegantes a base de plástico de color azul impregnadas con aceite de motor, de comer o manteca de chancho. - Sogata (<i>Tagosodes oriziculus</i>) Pica las hojas y trasmite el virus que produce "el mal de la hoja blanca" lo que puede disminuir la cosecha entre el 60 a 80 %. / Su control se hace mediante aspersiones al follaje cada 5-8 días de 5-7cc de extracto de semillas de "jacinto" o de 	<p>Evitar la pérdida de plántulas</p> <p>Evitar la defoliación de las plántulas en el semillero y de las plantas en el campo definitivo.</p> <p>Evitar la disminución de la cosecha.</p> <p>Evitar la disminución de la cosecha.</p> <p>Evitar la disminución de la cosecha.</p> <p>Evitar la disminución de la cosecha.</p>
--	--	--

	<p>barbasco + 10-12.5 gramos de jabón de lavar por litro de agua/ Mediante aplicaciones del hongo entomopatógeno <i>Metharrizium anisopliae</i>, (1-1.5 gramos litro de agua). Alternativamente se pueden hacer aplicaciones foliares cada 8 a 10 días con piretroides: Karate (1-1.5 cc/litro) o Cymbush (0.25 a 1 cc/litro), también se pueden hacer aplicaciones al follaje cada 8 días con Cipermetrina (0.5-1 cc/ litro de agua)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chinche de la espiga (<i>Nezara viridula</i>, <i>Blissus leucopterus</i>. Say): Produce el vaneamiento de la espiga ya que succiona sus granos cuando están en proceso de llenado. El control de esta plaga se puede realizar de la misma manera que se sugiere para el control de la “sogata” <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades <ul style="list-style-type: none"> - Piricularia o quemazón del arroz (<i>Pyricularia oryzae</i>. Cav): Ataca a todas la planta, especialmente las hojas y los cuellos. Aparecen manchas de color café en las márgenes de las hojas .Las perdidas van del 50 al 90 %. Se puede evitar adquiriendo semilla de calidad “certificada” o seleccionada en la propia parcela/ Si se observa un brote de esta enfermedad se puede controlar realizando aplicaciones foliares cada 8 a 15 días con Kasumin (2.50 cc/litro) - Rhizoctonia (<i>Rhizoctonia solani</i>. Kunh) Aparecen manchas bastante grandes en las vainas de las hojas. A veces se producen manchas en las hojas y en los tallos por encima del nivel del agua/ Se controla realizando aspersiones a base de BIOBACT (1 kg/ en 200 litros de agua por ha) - Pudrición del tallo (<i>Leptosphaeria salvinii</i>. Catt): Aparecen pequeñas lesiones negras en la parte exterior de las vainas de las hojas, cerca del nivel del agua. El tallo se acama y la planta cae. Se controla realizando aspersiones a base de BIOBACT (1 kg/ en 200 litros de agua por ha) - Helminthosporium (<i>Helminthosporium oryzae</i>)Se presenta en la coleptila, las hojas, las vainas de las hojas y las glumas. Aparecen manchas de color amarillo pálido, blanco sucio, café o gris. Se controla haciendo aplicaciones cada 8 a 15 días a base de productos a base de cobre por ejemplo: Kocide 101 (2.5 gramos/litro), Phytion 1 a 1.5 gramos/ litro), Caldo Sulfocálcico (4 cc/litro) o Caldo Bordeles. 	<p>Evitar el vaneamiento de los granos y por ende la disminución de la cosecha.</p> <p>Evitar perdidas significativas en la cosecha. Además de obtener granos de buena calidad.</p>
--	--	---

	<p>- Falso carbón (<i>Ustilaginoidea virens</i>. Tak) El hongo se desarrolla en forma visible en los ovarios de los granos individuales. Estos se transforman en masas aterciopeladas de color verde. Se puede evitar desinfectando la semilla previo a la siembra asperjándola con una solución a base de Kocide 101 (3 g/litro). Se controla haciendo aplicaciones cada 8 a 15 días a base de productos a base de cobre por ejm: Kocide 101 (2.5 gramos/litro), Phytol (1 a 1.5 gramos/ litro) o Caldo Bordeles o Caldo Sulfocalcico (4 cc/litro)</p>	
<p>3.</p>	<p>COSECHA</p> <p>Cuando a la planta de arroz le faltan entre 6 a 10 días para completar su ciclo vegetativo (siembra a cosecha), se debe drenar el campo, con el fin de conseguir una maduración lo mas uniforme posible y a la vez un secamiento adecuado del suelo para que la maquina cosechadora o los trabajadores (si la cosecha va a ser manual) puedan operar.</p> <p>La planta de arroz puede considerarse madura, mientras aun esta en pie, cuando sus granos tienen un grado de humedad no mayor del 23 al 28 %.</p> <p>La cosecha del arroz debe iniciarse cuando los granos descascarados de la porción superior de las panojas estén claros y firmes y la mayoría de los de la base se encuentren en la etapa de endurecimiento. En esa época, al menos el 80 % de los granos tienen un color paja.</p> <p>El color de las hojas y tallos no debe utilizarse como indicación de la madurez del grano, puesto que muchas variedades de maduración temprana y que responden a la fertilización nitrogenada tienden a tener hojas y tallos verdes incluso cuando los granos están completamente maduros.</p> <p>Si se cosecha cuando el grano no esta maduro se reduce el rendimiento y en el proceso de "pilado" resulta mucho grano partido y yesado. Por otra parte si se deja sobre madurar hay disminución del rendimiento por desgrane en el campo y el grano se yesa y se parte en el molino.</p> <p>La cosecha se puede realizar en forma mecanizada utilizando para el efecto una combinada o en forma manual con hoces. Si se optas por este segundo método el arroz debe recogerse después de 24 horas de cortado. Después de la cosecha el arroz debe secarse hasta que el contenido de humedad se reduzca a un 13 a 14 %. Con este contenido de humedad puede almacenarse o ser enviado a la piladora.</p>	<p>Obtener un grano de alta calidad y evitar que se desgrane dentro del campo y se ocasionen perdidas</p>

<p>4.</p>	<p>POST-COSECHA</p> <p>- Secado:</p> <p>Se puede realizar mediante dos métodos: a tendal Superficie de cemento alisado) utilizando la energía radiante del sol y mediante la utilización de secadoras mecánicas a base de aire seco. La temperatura para secado no debe exceder de 43.3° C. Si el porcentaje de humedad del arroz es de 23 % se recomienda un periodo de 30 minutos; por cada 1 % por encima del 23 % se sugiere ampliar ese plazo en 9 minutos /</p> <p>Ejm: 24 % = 39 minutos 25 % = 48 minutos 26 % = 57 minutos</p> <p>- Almacenado:</p> <p>Para mantener almacenado el arroz durante un periodo superior a los seis meses, este no debe sobrepasar el 12 % de humedad. Por un periodo de tiempo menor a los 6 meses se puede almacenar hasta con un 16 % de humedad, siempre que se proceda a su ventilación.</p>	<p>Obtener un grano de calidad que responda de buena manera en la labor de pilada.</p>
------------------	---	--

5. BIBLIOGRAFIA

1. **BRECHELT, ANDREA (1996)** . Guía para la implementación de un Sistema de Monitoreo de Plagas por pequeños agricultores, en los cultivos de Tomate, Ají, Maíz y Berenjena. Fundación Agricultura y Medio Ambiente. Santo Domingo, Republica Dominicana. 40 p.
2. **CHABOUSSOU FRANCIS.** Influencia de la fertilización sobre el valor nutritivo de la planta. Natures el Progres. Paris. Asociación Vida Sana. Barcelona.
3. **SUQUILANDA V. MANUEL (1995).** Agricultura Orgánica: alternativa tecnológica del futuro. Abya Yala-FUNDAGRO. Quito, Ecuador. 650 p.
4. **UNIVERSITY OF THE PHILIPPINES (1975).** Cultivo de arroz: manual de producción. México, Editorial Limusa. 426 p.

ANEXOS

ANEXO 1

ELABORACION ARTESANAL DE INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS DE ORIGEN BOTANICO, PREPARADOS BIOLÓGICOS Y MINERALES PARA USO EN AGRICULTURA ORGANICA, ECOLÓGICA O BIOLÓGICA

1. INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS DE ORIGEN BOTÁNICO

No Ord	PLAGAS QUE SE CONTROLAN	INGREDIENTES	DOSIS	FORMA DE APLICACION
1	Larvas de lepidópteros (gusanos), pulgones, chinches y varias enfermedades causadas por hongos	AJO (<i>Allium sativum</i>) Alcohol de ajo : Ponga a macerar durante 7 -10 días media libra de ajos pelados y machacados en 1 litro de alcohol o aguardiente "puntas" en un recipiente totalmente hermético	7-10 ml /litro	Realizar aspersiones al follaje de los cultivos, cada 6 a 8 días
2	Larvas de lepidópteros, pulgones, chinches y enfermedades causadas por hongos	AJO (<i>Allium sativum</i>) Preparar una solución a base de 2 libras de ajo molido, poner 20 cucharaditas de jabón de lavar y mezclar con 1 galón de agua. Dejar reposar la mezcla durante 6 horas	1 litro de solución en 20 litros de agua	Realizar aspersiones al follaje de los cultivos, cada 6 a 8 días

3	Larvas de lepidópteros, pulgones, evita la acción de los virus	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) Moler 100 gramos de ajíes, agregar 50 gramos de jabón de lavar y mezclar con 1 litro de agua hirviendo. Dejar enfriar	Diluir 1 litro de esta solución con 5 litros de agua	Aplicar al follaje, tallos y frutos de los cultivos atacados, cada 6 a 8 días.
4	Hormigas y babosas, gusanos tierreros	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) Hervir durante 15 minutos 25 ajíes en 1 galón de agua, agregar 250 gramos de jabón de lavar y hervir por 5 minutos más	Mezclar 1 litro de solución con 16 litros de agua	Aplicar en chorro a la base de las plantas y en las madrigueras
5	Gorgojos y otras plagas de granos almacenados	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) 10-15 ajíes secos	Quemar en braseros dentro de las bodegas cerradas	Hacer quemas cada mes (salga del recinto para evitar irritaciones de los ojos, nariz y garganta)
6	Mosca blanca, chinches, minadores, gusanos del follaje, grillos	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>)+ AJO (<i>Allium sativum</i>) Moler 250 gramos de ají y 250 gramos de ajos, ponerlos a macerar en 1 galón de alcohol etílico durante 8 días.	5-7 ml /litro de agua	Hacer aspersiones foliares cada 8 a 10 días.
7	Hormigas y babosas, gusanos tierreros	AJENJO (<i>Artemisia abisinthium</i>) Mezclar 300 gramos de ajeno con 300 gramos de ají picante en 10 litros de agua, agregar 300 gramos de sal de cocina	Aplicar sin diluir	Aplicar en chorro al suelo y en las madrigueras.

8	Pulgones, gusanos : de col, cogolleros, barrenadores, escarabajos. Gorgojo de granos	ARBOL DEL PARAISO/ JACINTO o JAZMIN (<i>Melia azederach</i>) Muela 30 gramos de semillas u 80 gramos de hojas y agregue 1 litro de agua. Deje reposar entre 8 a 12 horas. Filtre y aplique.	Aplicar sin diluir	Realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días
9	Mosca minadora, mosca blanca, gusano del follaje	BARBASCO (<i>Lonchocarpus sp.</i>) Muela 1 kilo de hojas, agregue 1 galón de agua y con una franela extraiga el jugo de las hojas. Agregue al jugo cuatro onzas de jabón	25 ml/litro de agua	Realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días
10	Mildiu, Roya, Antracnosis	CABALLO CHUPA (<i>Equisetum bogetense</i>) Hacer una infusión con 250 gramos en 4 litros de agua, agregar 100 gramos de jabón de lavar	Asperjar sin diluir	Asperjar el follaje de los cultivos atacados, cada 6 a 8 días.
11	Roya, Oidio, Lancha, Mildiu	CENIZA VEGETAL Utilice la ceniza vegetal procedente de leña de leguminosas (evite la ceniza de pino, eucalipto y ciprés)	12 gramos /litro de agua/ 5 libras en 200 litros de agua	Aspersiones al follaje de cada 6 a 8 días
12	Mal de almácigos	CENIZA VEGETAL Utilice la ceniza vegetal procedente de leña de leguminosas (evite la ceniza de pino, eucalipto y ciprés)	100 gramos/ metro cuadrado	Espolvorear en el almácigo. Incorpore la ceniza con la ayuda de un rastrillo.
13	Insectos plaga y hongos de los granos y semillas almacenadas	CENIZA VEGETAL Utilice la ceniza vegetal procedente de leña de leguminosas	Proporción: 1: 1	Mezcle la semilla o los granos a almacenarse con la ceniza en recipientes cerrados.

14	Pulgones, mosca blanca, ácaros	CEBOLLA (<i>Allium cepa</i>) Cocinar 6 onzas de cebolla " paiteña" en 1 galón de agua. Deje enfriar y filtre	Asperjar sin diluir	Aspersiones al follaje de los cultivos, cada 6 a 8 días
15	Mosca minadora, mosca blanca, gusano del follaje	GUANTO (<i>Datura sanguinea</i>) Muela 1 kilo de hojas de, agregue 1 galón de agua y con una franela extraiga el jugo de las hojas. Agregue al jugo cuatro onzas de jabón	25 ml/litro de agua	Aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días
16	Mosca minadora, mosca blanca, gusano del follaje	HIERBA BUENA (<i>Mentha spicata</i>) Moler 500 gramos de hojas y tallo y macerarlos durante 8 días en 4 litros de alcohol etílico	7-10 ml/ litro de agua	Realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días
17	Mildiu, oidio, mosca minadora, gusano medidor.	JENGIBRE (<i>Zingiber officinale</i>) Moler 12 onzas de rizomas y macerarlos durante 8 días en 2 litros de alcohol	7-10 ml/litro de agua	Realizar aspersiones al follaje de los cultivos afectados cada 6 a 8 días
18	Mildiu, oidio	MANZANILLA (<i>Matricaria chamomilla</i>) Hacer una infusión con 250 gramos en 4 litros de agua, agregar 100 gramos de jabón de lavar. Enfriar, filtrar.	Asperjar sin diluir	Asperjar el follaje de los cultivos atacados, cada 6 a 8 días.
19	Pulgones, gusanos: de la col, barrenadores, cogolleros, escarabajos. Gorgojos de granos almacenados	NEEM (<i>Azadirachta indica</i>) Muela 30 gramos de semillas u 80 gramos de hojas y agregue 1 litro de agua. Deje reposar entre 8 a 12 horas. Filtre y aplique.	5-7 ml/ litro	Realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días En granos almacenados fumigar directamente el grano

20	Pulgones	ORTIGA (<i>Urtica urens</i>) Macerar 2 kilos de ortiga en 30 litros de agua, durante 5 días/ Filtrar	Asperjar el líquido sin diluir	Realizar aspersiones sobre las hojas y tallos atacados.
21	Hongos y nemátodos	PAPAYA (<i>Carica papaya</i>) Moler 2 libras de hojas con 125 gramos de jabón de lavar. .Mezclar con 1 galón de agua y dejar reposar durante 3 horas.	Aplicar sin diluir	Aplicar al follaje de los cultivos o directamente en el suelo.
22	Pulgones, mosca blanca, mosca minadora, trips, empoascas	TABACO (<i>Nicotiana tabacum</i>) Cocine 12 onzas de tabaco + 2 onzas de cal viva en 1 galón de agua (4 litros), durante 20 minutos. Deje enfriar y filtre. (envase este producto en frascos oscuros)	125 ml/litro	Realizar aspersiones al follaje de los cultivos cada 6 a 8 días
23	Mildiu, oidio, Phytophthora, Botrytis, Antracnosis	TORONJA (<i>Citrus paradisi</i>) Moler 1 kilo de semilla y poner a macerar durante 8 días en 4 litros de alcohol etílico	5-10 ml/litro-	Asperjar al follaje y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días.
24	Gusanos medidores, gusanos enrolladores	TOMATE (<i>Lycopersicon esculentum</i>) Machaque o licue 4 onzas de hojas sanas, extraiga el jugo y dilúyalo en 4 litros de agua	Aplice la mezcla directamente	Asperjar al follaje de los cultivos cada 6 a 8 días.
25	Ratones	YUCA DE RATON/ MATARATON Machaque 500 gramos de hojas de yuca de ratón, agregue 2 kilos de afrecho de maíz o arrocillo y 2-4 litros de agua. Deje remojar durante 24 horas	Porciones de afrecho o arrocillo	Ponga porciones del afrecho o arrocillo en los sitios por donde andan los ratones

26	Pájaros	AGUARDIENTE DE CAÑA (Alcohol etílico) Ponga a macerar 1 a 2 Kg. de trigo, cebada o arroz en el alcohol durante 48 horas	Porciones de trigo, arroz, cebada	Ponga porciones del trigo, cebada o arroz en los sitios por donde frecuentan los pájaros.
----	---------	---	-----------------------------------	---

2. PREPARADOS BIOLÓGICOS

No Ord	PLAGAS QUE SE CONTROLAN	INGREDIENTES	DOSIS	FORMA DE APLICACION
1.	Gusanos del follaje	Machacar 20 insectos muertos naturalmente que se hayan encontrado en la parcela y diluirlos en 2 litros de agua (guardar la solución en el refrigerador)	10 ml/litro de agua	Asperjar al follaje de los cultivos
2.	Gusanos trozadores	Capture 12 insectos vivos y mátelos con una taza de agua hirviendo, machaque los insectos y agregue agua fría hasta completar 4 litros. Deje reposar la mezcla durante 2 días y aplique al suelo con regadera o bomba de mochila	Aplique sin diluir	Aplique al suelo con regadera
3	Hormigas	1 cucharada de levadura granulada (de pan), agregue 3 cucharadas de azúcar blanca. Mezcle los ingredientes de manera homogénea	Aplique la mezcla preparada	Ponga en pequeños recipientes y colóquelos por donde andan las hormigas

3. PREPARADOS MINERALES

No Ord	PLAGAS QUE CONTROLAN	INGREDIENTES	DOSIS	FORMA DE APLICACION
1	Hormigas y cucarachas	BORAX + AZUCAR Bórax (en polvo) 1 cucharada + 3 cucharadas de azúcar blanca	Homoge- nizar los ingredientes	Poner el preparado en pequeños recipientes y colocarlos por donde andan las hormigas
2	Ácaros, oidio	AZUFRE MICRONIZADO	2,5 gramos/ litro de agua	Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días
3	Roya, Antracnosis, Mildiu	CALDO BORDELES 1 kg de sulfato de cobre 1 Kg. de cal viva 100 litros de agua	Aplicar sin diluir, cuando tenga pH neutro	Asperjar al follaje cada 8 a 10 días
4	Gomosis	PASTA BORDELESA 1 kg de sulfato de cobre 2 Kg. de cal viva	Dar a la mezcla una consistencia de pintura	Aplicar a los troncos con brocha hasta la altura del pecho
5	Mosca blanca, pulgones,	JABON PRIETO Jatropha curcas + ceniza vegetal	12 gramos/ litro de agua	Asperjar al follaje de los cultivos cada 5 a

	minadores, cochinilla			8 días
6	Mosca blanca, pulgones, minadores, cochinilla	JABON AZUL DE BARRA Ácidos grasos + sales de potasio	12 gramos/ litro de agua	Asperjar al follaje de los cultivos cada 5 a 8 días
7	Oidio, pulgones y huevos de mosca común/ desinfectante de semillas	PERMANGANATO DE POTASIO	4 gramos/litro de agua	Aplicar al follaje de los cultivos, a los montones de compost y/ o a las semillas

PRODUCTOS COMERCIALES DE ORIGEN BOTANICO, BIOLOGICO Y MINERAL QUE SE USAN EN AGRICULTURA ORGANICA, BIOLOGICA O ECOLOGICA

1. INSECTICIDAS

No Ord	PLAGAS QUE CONTROLAN	INGREDIENTES	DOSIS	FORMA DE APLICACION
1	Lepidópteros: gusanos cogolleros, de la col, medidores, tierreros	JAVELIN, THURICIDE, DIPEL, NOVO-BIO-VIT, TURILAV, MVP (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	2,5 gramos/litro de agua Cebo: 4-6 gramos/litro	Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días Mezclar con miel o azúcar (26 g/ litro + afrecho o salvado de trigo o arroz) Aplicar la mezcla alrededor de las plantas
2	Ácaros, oidio	COSAN, KUMULUS ,THIOVIT, (Azufre micronizado)	2,5 gramos/ litro de agua	Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días
3	Mosca blanca, cogolleros, minadores enrolladores, escarabajos, pulguitas, grillos	GARLIC BARRIER (Extracto de ajo)	5 ml/ litro de agua	Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días

4	Mosca blanca, pulgones, minadores, cochinilla	NEEM X (Azadiractina, Nimbidina)	1,5 a 3 ml/litro de agua	Asperjar al follaje de los cultivos cada 5 a 8 días
5	Mosca blanca, pulgones, minadores, cochinilla	IMPIDE, SAFER, COCHIBIOL, HOVIPEST (Jabón a base de ácidos grasos y sales de potasio)	10 ml/litro de agua	Asperjar al follaje de los cultivos cada 5 a 8 días
6	Oidio, pulgones y huevos de mosca común/ desinfectante de semillas	PERMANGANATO DE POTASIO	4 gramos/litro de agua	Aplicar al follaje de los cultivos, a los montones de compost y/ o a las semillas
7	Ácaros, mosca blanca, trips, minador y pulgones	EXA 2 Aceites esenciales de ajo, ají, cebolla, extracto de menta, ajeno, ruda y extracto compotado de té	2- 2 ml /litro de agua	Aplicar al follaje de loas cultivos cada 8 a 10 días.
8	Pulgones, mosca blanca, trips, minadores, cogolleros	ACEITE DE NIM Azadiractina, deacentil azadiractina, Salaninas, Malantriol, Nimbidinas, Nimbicinas	1 a 2 ml/litro de agua y el refuerzo con 2,5 ml/litro de agua	Aplicar al follaje de loas cultivos cada 5 a 8 días por dos veces y un refuerzo a los 26 días
9	Nemátodos	BIOSTAT WP (<i>Paecilomyces lilacinus</i>)	50 gramos en 200 litros de agua	En drench al suelo al momento de la siembra

10	Gusano cogollero, comedores del follaje y perforadores del fruto	TURILAV WP (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	Cebo: 11, 5 Kg. en 75 Kg. de afrecho + 1 galón de melaza Para aspersión 1, 25 a 2,5 g /litro	Colocar el cebo alrededor de las plantas. Si se hacen aspersiones foliares Asperjar cada 8 a 10 días
11	Pulgones	VEKTOR SL (<i>Entomophthora virulenta</i>)	1. 5 a 2 gr/ litro de agua	Aspersión al follaje dirigida al envés cada 4 a 6 días por 3 a 4 veces.
12	Mosca blanca	VERTISOL WP (<i>Verticillum lecanii</i>)	0,25 a 0,50 gramos/litro de agua	Aspersión al follaje dirigida al envés cada 4 a 6 días por 3 a 4 veces.
13	Cutzo y Grillos	DESTRUXIN WP (<i>Metharrizium anisopliae</i>)	2 gramos /litro de agua	Aplicar en drench cada 2 meses
14	Cutzo, escarabajos , crisomélidos	BAUVERIL WP (<i>Beuveria bassiana</i>)	1,5 a 2,5 gramos/ litro de agua	Aplicada al suelo o al follaje, cada 20 a 30 días.

2. FUNGICIDAS

No Ord	PLAGAS QUE CONTROLAN	INGREDIENTES	DOSIS	FORMA DE APLICACION
1	Roya, Antracnosis, Mildiu ,Helmintosporium, Falso carbón,	PHYTON (Hidróxido de cobre pentahidratado)	2,5 -7 ml/ litro de agua	Asperjar al follaje al cuando aparezcan los primeros síntomas / 2 a 3 aplicaciones cada 8 días
2	Helminthosporium, Falso carbón, Roya, Antracnosis, Mildiu	KOCIDE 101 (Hidróxido de cobre)	2,5 -5 ml/ litro de agua	Asperjar al follaje cuando aparezcan los primeros síntomas / 2 a 3 aplicaciones cada 8 días
3	Pudrición bacteriana, tizón, erwinia, roya, fusarium, septoria, alternaria, collecotrichum, phytium, sigatoka	LONLIFE 100% /40, 20 % 100 % citrex líquido: compuesto extraído de semillas cítricas integradas por ácido ascórbico, palítico, glucosa, mannososa, tocoferoles y glicerina	1 a 3, 5 ml/litro de agua, según la concentración	Aplicar al follaje de los cultivos cada 10 a 20 días de acuerdo a las condiciones climáticas.
4	Botrytis cinerea, Alternaria sp. Mildiu veloso, polvoso y Antacnosis	EXA 2 Aceites esenciales de pino, eucalipto, tomillo, extracto de menta, ajeno, manzanilla, caléndula, citronella, extractos compostados de té y ortiga	2- 2 ml /litro de agua	Aplicar al follaje de los cultivos cada 8 a 10 días.

5	Oidio, Roya, Mildiu	COMBAFUN Extractos vegetales	Para ataques iniciales 1 ml/litro / Para ataques fuertes 1.5 ml/litro	Aplicar al follaje de los cultivos cada 8 a 10 días.
6	Mal de almácigos (Damping off)	MYCOBAC WP (<i>Trichoderma lingnorum</i>)	50 g en 200 litros de agua	En drench al suelo al momento de la siembra
7	Mal de almácigos, lancha, roya,	TRICHO-D (<i>Trichoderma harzianum</i>)	2 gramos por litro	En drench al suelo 24 horas antes de la siembra/ al follaje para controlar patógenos foliares
8	Piricularia oryzae, Rizoctonia, Pudricion del tallo	BIOBACT (<i>Trichoderma viride, Trichoderma harzianum</i>)	2.5 gramos/ litro de agua	Aplicar sobre campo inundado

Fuente: M. Suquilanda (2002)

ANEXO 2

CONTROL ETOLOGICO



Trampas a base de colores y pegante para atrapar insectos pequeños como mosquilla (*Hidrellia* sp.)



Trampas a base de fermentos para atrapar insectos voladores diurnos (mariposas, escarabajos, chinches)