

Diagnóstico y desarrollo de componentes para un plan de manejo integrado de plagas y enfermedades en la pequeña y mediana agricultura de la costa peruana

Diagnose and development of components for a plan of integrated pest and disease management in the small and middle agriculture of the peruvian coast

Martín Augusto Delgado Junchaya¹

RESUMEN

En atención a un requerimiento del Banco Mundial (BM), se estructuró un Plan de Manejo de Plagas (PMP) o Manejo Integrado de Plagas (MIP), como requisito para el otorgamiento de un crédito suplementario al Gobierno Peruano, en beneficio de los productores del Proyecto Subsectorial de Irrigación (PSI) de la costa peruana. El PMP fue estructurado previa evaluación de los procedimientos utilizados por los productores para el control de los problemas fitosanitarios de sus cultivos. Los resultados de esta evaluación acreditaron que los productores utilizaban sólo algunos componentes de un MIP, prioritariamente el control químico. Tampoco relacionaban la biología y hábitos del insecto plaga con la fenología del cultivo y no tenían una visión clara de los componentes bióticos y abióticos que condicionan el desarrollo de las plagas. Con esta información se estructuró un MIP, teniendo en cuenta las características de los agroecosistemas, los entornos fitosanitarios y las disposiciones legales vigentes en el Perú. Para el desarrollo de las acciones del MIP se consideraron los enfoques participativo, económico, ambiental y de género, en el contexto de un marco lógico, que permitiera su permanente monitoreo y supervisión. Finalmente, se estructuraron los costos anuales del MIP tomando en cuenta los recursos humanos, servicios, movilidad, equipos y materiales necesarios.

Palabras clave: Plagas, plaguicidas, enfermedades, agroecosistema, fitosanitario, predadores, parasitoides, ingrediente activo.

¹ Ingeniero Agrónomo, Doctor en Ciencias Agrarias. Profesor Asociado, Jefe del Laboratorio de Fitopatología y Director de la Sección de Postgrado de Ciencias Agrarias de la Universidad Privada Antenor Orrego.

ABSTRACT

In order to attend a requirement of the World Bank, a Pest Management Plan o Integrated Pest Management (IPM) was structured, as a requisite that the Peruvian Government had to fulfill for granting a supplement credit for the farmers of the Subsectoring Irrigation Project of the peruvian coast. For structuring the MIP, a previous evaluation of the procedures used by farmers for the pest control of their crops, was carried out. The results of this evaluation indicated that the farmers used only some components of a MIP, specially the chemical control. They did not relate the biology of the insect and its habits with the development phases of the crop, and neither they had a clear vision of the biotic and abiotic components, which influenced the development of the pests. With that information, a IPM was structured, taking into account the characteristics of the agro ecosystems, the pest control situation and the standing legal conditions in Peru. For the development of the MIP actions, participative, economic, environmental and genus criteria were used, in a logic frame context, which allowed a permanent monitoring and supervision of the project. Finally, the annual costs of the MIP were structured considering the human resources, services, mobility, equipments and necessary materials.

Key words: Pests, pesticides, diseases, agro-ecosystem, phytosanitary, predators, parasitoids, active ingredient.

I. MARCO CONCEPTUAL

El presente Plan de Manejo de Plagas (PMP) o Manejo Integrado de Plagas (MIP) se desarrolló para el Proyecto Subsectorial de Irrigación (PSI) iniciado en junio de 1997 con la participación crediticia del Banco Mundial (BM) (\$85 millones - Préstamo 4076 PE). Sus objetivos fueron desarrollar la capacidad de manejo descentralizado de sistemas de riego presurizado por los pequeños agricultores organizados en juntas de usuarios (JU), para reducir el rol del sector público en la administración del recurso agua; y asegurar la recuperación del capital invertido, así como las operaciones y mantenimiento de los sistemas de riego.

El PSI se implementó satisfactoriamente desde junio de 1997 hasta junio del 2004, a lo largo de la costa peruana, mediante la instalación de unidades piloto de sistema de riego presurizado e implantación de más de 20 cultivos diferentes, distribuidos según la adaptación ecobiológicas a las condiciones costeras del Perú. Estos cultivos, según las informaciones recibidas por la dirección del PSI y los técnicos zonales, son los siguientes: olivo, 1290 ha; Páprika, 739 ha; algodón, 727 ha; limón, 448 ha; mandarina 348, ha; mango, 277 ha; pimiento Piquillo. 276 ha; vid. 255 ha; espárrago, 245; cebolla amarilla dulce, 207 ha; palta, 124 ha; tuna, 74 ha; maíz, 73 ha; caña de azúcar, 73 ha; alcachofa, 63 ha; ají, 61 ha; lúcumá, 52 ha; tangelo, 45 ha; manzana, 38 ha; tomate, 14 ha; melón, 7 ha; pecana, 6 ha; rosas, 5ha y recientemente se han sembrado 116 ha de maíz forrajero en Arequipa, haciendo un total de 5563 ha, de las cuales más del 50% (14 cultivos) son permanentes y de alta

capitalización. Se reporta, además, la siembra de caupí (1000 ha), pallar (300 ha), papa blanca (1998 ha), camote amarillo (991 ha) y yuca (3 ha), pero, probablemente, no toda esta superficie esté bajo la zona de trabajo del PSI. Esta área agroproductiva está siendo manejada por 64 juntas de usuarios y 188 comités de regantes lo que involucra el beneficio de más de 130000 familias peruanas.

Por razones presupuestarias (reasignaciones de \$30 millones de los \$85 millones prestados por el BM para atender los desastres de El Niño en 1998 y la no habilitación de \$60 millones por parte del Gobierno de Japón), las metas propuestas en el PSI no han sido totalmente alcanzadas, advirtiéndose especialmente la necesidad de continuar con la capacitación organizacional y técnicas de los productores, entre otros aspectos, como la consolidación de la rehabilitación de los sistemas de riego y su efecto multiplicador en sus áreas de influencia.

En agosto del 2004, el gobierno peruano solicitó al BM un crédito suplementario de \$10,3 millones para continuar con el PSI y fortalecer los aspectos mencionados, que incluye el uso racional y económico de los recursos hídricos, el manejo competitivo de los procesos productivos, asumiendo los desafíos que impone la instalación de nuevos cultivos para lograr alta rentabilidad en un contexto ecobiológico y ambientalmente sostenible.

Las acciones tendientes al fortalecimiento de las capacidades de los productores directamente involucrados en el proyecto, así como las de los vecinos, han sido sistemáticamente complementadas

con el presente PMP que se ha desarrollado teniendo a las JU como unidad estructural de organización.

De una evaluación sobre los métodos empleados para el control de plagas en los diferentes cultivos del PSI, efectuada a través de reuniones con los técnicos involucrados en las diferentes regiones de la costa peruana, se pudo concluir que, en la mayoría de los cultivos, se emplean sólo parcialmente los componentes de un manejo integrado de plagas, incurriéndose prioritariamente en el control químico. En algunos casos se han obtenido logros significativos en el manejo de plagas (por ejemplo olivo en el sur, donde sólo hacen aplicaciones esporádicas de pesticidas y efectúan prácticas agronómicas- podas fitosanitarias- y procedimientos físicos- chalinas para el control de *Palpita*, antes *Margaronia*, - entre otros). En la mayoría de las situaciones los agricultores aún no manejan la interacción biología y hábitos del insecto plaga con la fenología del cultivo en términos de dinámica poblacional del organismo, expresada en magnitud de daños a sus cultivos. Esto, que se hace a través de monitoreos o evaluaciones permanentes, es una de las partes críticas para el manejo integrado de plagas. Tampoco tienen una visión clara de los componentes bióticos y abióticos que condicionan el desarrollo de las plagas, de ahí la tendencia al uso de pesticidas.

¿Por qué se justifica un MIP? Los niveles de rentabilidad de las familias horticultoras son bajas, los costos de producción se elevan por un indiscriminado número de aplicaciones químicas (de 12 hasta 16 aplicaciones por campaña) sin criterios técnicos (Amaya de Guerra *et al.* 1995). A ello se suma la actitud facilista para optar por el método químico de control, lo cual genera el riesgo permanente de la contaminación del producto. Las prácticas agronómicas no son integradas con criterios ecológicos, lo que trae, como consecuencia, altas infestaciones (resistencia), altas dosis y frecuencias de aplicación de plaguicidas, utilización de productos y materiales inadecuados, desequilibrio ambiental, irresponsabilidad sanitaria e intoxicaciones por aplicación e ingestión (Cisneros, 1995).

Los objetivos que persigue este PMP, en el contexto de un uso eficiente de recursos, son: a) contribuir a la utilización adecuada y responsable de los agroquímicos, b) facilitar técnicas en MIP potenciando capacidades de los agricultores en tecnologías sostenibles y replicables, c) fortalecer capacidades de organización y negociación de los productores por calidad de productos, d)

contribuir en la promoción y sensibilización de los consumidores y agentes de mercado y servicios a fin de que consuman y provean productos de mejor calidad.

Una comprensión lúcida de estos conceptos que, en su contexto, no fueron originalmente considerados dentro del plan de fortalecimiento de las capacidades de los agricultores en el marco de PSI, los facultará para tomar las decisiones más acertadas, teniendo en cuenta los componentes de un PMP, ante las amenazas fitosanitarias que tengan que afrontar.

II. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Para la formulación del PMP, considerando la importancia de la participación directa de los equipos de técnicos del PSI y los del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) que apoyan las acciones de PSI, se optó por lo siguientes pasos:

1. Exposición de los términos de referencia del trabajo en formatos, los cuales fueron enviados o entregados a los técnicos del PSI y del SENASA, con el propósito de recibir sus experiencias relacionadas con el manejo de plagas y de plaguicidas en los cultivos de su zona de influencia.
2. Elaboración de un documento sobre los componentes de un Plan de Manejo Integrado de Plagas, el cual fue enviado a los jefes de regiones del PSI y del SENASA, conjuntamente con los formatos.
3. Reuniones de trabajo con los técnicos de cada equipo regional del PSI y los del SENASA, en las cuales se expuso previamente los términos de referencia del proyecto, se desarrollaron los componentes de un MIP y se evaluaron las experiencias locales en el manejo de plagas por cultivos.
4. Sistematización de la información y desarrollo del PMP, sobre la base de las experiencias obtenidas y ya practicadas por el agricultor y articulación de las acciones del PMP en un marco lógico.

Enviada toda la documentación referida en los párrafos 2.1 y 2.2, las reuniones con los equipos se llevaron a cabo en las siguientes fechas: 07.02.05 en Trujillo (12 participantes), 21.02.05, en Ica (10 participantes) y 23.02.05, en Tacna (10 participantes). Del equipo de Lambayeque se recibió la información solicitada. Las experiencias de manejo de plagas y uso de plaguicidas, por zonas y cultivos, ya se habían sistematizado lo cual sirvió de base para la estructuración del PMP.

III. DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO DE PLAGAS PARA LOS CULTIVOS DE MAYOR INCIDENCIA

3.1. Caracterización de los entornos socio-económico y agroclimático. El plan es aplicado con los pequeños agricultores del PSI, organizados en JU, cuyas características fundamentales son: bajo nivel cultural y técnico, y reducidos ingresos económicos (Ledesma y Cupe, 2001).

Los cultivos establecidos se encuentran en clima costero del Perú considerado como subtropical desértico, de gran uniformidad, con temperaturas comprendidas entre 10 y 36 °C y medias del orden de 16°C - 20°C. Prácticamente, sólo existen dos estaciones: el verano que ocurre de diciembre a mayo con temperaturas de 20 °C - 36 °C, siendo los meses de febrero a mayo los más calurosos; y el invierno, que comprende los meses del resto del año, con temperaturas de 10 °C a 22 °C; siendo los meses de julio a setiembre los de más baja temperatura. Otra característica del clima de la costa peruana lo constituye las bajas temperaturas de la superficie del mar y la del aire; la falta de lluvias o pequeñas precipitaciones, con su garúa en los meses de invierno y la marcada aridez del litoral. Los suelos varían de arenosos, franco arenosos a franco y franco arcillosos. Las fuentes de agua son los ríos y el subsuelo (pozos a tajo abierto o tubulares).

3.2. Entorno fitosanitario. Manejo y uso de plaguicidas. Según la información disponible, las plagas ocasionan 40% de pérdida anual de la producción mundial de fibras y alimentos, a pesar de la gran cantidad de plaguicidas utilizados para su control (Cisneros, 1995; Mont, 2002; Sánchez y Apaza, 2000). En países que disponen de estadísticas confiables, como los Estados Unidos de América, las pérdidas ocasionadas por las plagas en la actualidad son mayores que aquéllas que ocurrían hace medio siglo cuando los plaguicidas no eran tan populares como en el presente (FAO, 1967; FAO, 1996). Esto indica claramente la falta de correlación entre los volúmenes de plaguicidas utilizados y el monto de los daños ocasionados por las plagas. Sin duda, en la mayoría de los casos se utilizan plaguicidas de manera abusiva y exagerada, transformando los beneficios esperados de su utilización en graves daños a la salud humana, al medio ambiente y a la sustentabilidad de la agricultura

(IPCS, 2000). Esta científicamente comprobado que la mayoría de las plagas son originadas por el desarrollo de sistemas agrícolas que no toman en consideración los mínimos principios ecológicos, predisponiendo de esta manera el desarrollo de algunas especies que se transforman en plagas (Cisneros, 1995; Vásquez y Fernández, 2004). El establecimiento de monocultivos, la no observancia de una secuencia racional de hospederos, la ausencia de un período de reposo en las áreas de cultivo, la sustitución de métodos tradicionales de manejo por uso excesivo de insumos químicos, son algunos de los factores que han exacerbado la situación en las plagas de los cultivos, provocando que cada año sea más difícil de controlar por degradación de los ecosistemas naturales y el desarrollo de fenómenos como el de la resistencia a las plagas de los plaguicidas (Vásquez y Fernández, 2004).

Como parte esencial en la elaboración del PMP se ha hecho un diagnóstico que incluye: identificación de los problemas, alcances, importancia, métodos de control empleados, experiencias previas de MIP y uso y manejo de plaguicidas, así como, las políticas regulatorias y los recursos humanos locales, regionales y nacionales que ayuden a fortalecer las capacidades del productor para mejorar su competitividad. Del análisis de los resultados obtenidos se infiere:

a) Los cultivos que tienen mayores amenazas fitosanitarias son pimiento y las variedades de ají, los cuales tienen precios muy competitivos en el mercado internacional y la oferta exportable del Perú es cada vez más creciente; algodónero, que se cultiva para satisfacer parte de la demanda textil nacional; los cítricos, con potencialidad para exportación hacia el mercado norteamericano; y espárrago, en el que Perú es el primer exportador del mundo;

b) Existen plagas comunes a los cultivos sembrados, tales como gusanos de tierra cortadores, los perforadores de frutos, enrolladores de hoja, la mosquilla de los brotes, el nemátodo del nudo y los ácaros, contra los cuales se proponen estrategias de manejo muy similares, con ligeras variantes según el cultivo;

c) Hay un inadecuado uso y manejo de plaguicidas que son adquiridos mayormente en el mercado, sin mediar recomendaciones técnicas y, en no pocas oportunidades, se obtiene el menos indicado porque es el que dispone el vendedor que lo ofrece a crédito.

Por otro lado, los productos son trasladados en

vehículos comunes, conjuntamente con otros enseres, entre ellos viveros, fertilizantes y otros. No siempre son almacenados independientemente o los almacenes son de lienzo o esteras sin el mínimo de seguridad.

En cuanto a su uso, en algunos casos, el producto aplicado no es el más apropiado, teniéndose las consecuencias en la depresión de la fauna benéfica o simplemente el producto químico no logra reducir el nivel poblacional deseado de la plaga por ser ya resistente; en otros casos se están aplicando sobredosis debido a que, al utilizar la dosis adecuada, no se hace una correcta aplicación, sea por falta de una buena cobertura (volúmenes de aplicación insuficiente, no calibración de boquillas en los equipos, no utilización de adherentes en el caldo) o por desfavorables condiciones ambientales durante la aplicación (viento > 15 km/h, radiación solar > 600-800 watts/m²: 11:00 a 16:00 h), con lo cual, no se logra reducir la población de la plaga a los límites esperados, lo que obliga al agricultor, inconsultamente, que aumente la dosis sin antes revisar la logística de aplicación, por falta de conocimiento. También se registran casos con subdosis de aplicación, generalmente por utilizar envases con 220 L de capacidad a los cuales se le adiciona el plaguicida en cantidad calculada para 200 L. No menos importante resulta la utilización de productos que ya están restringidos o prohibidos por ejemplo el metamidophos, restringido por el SENASA (El Peruano, 2005).

d) Riesgos en la salud humana y ambiental del uso de pesticidas. Los productores mayormente no usan ningún protector durante la preparación y aplicación de los productos químicos, la fuente de agua utilizada es, generalmente, la acequia o canal de riego, el dren (donde el agua es alcalina y generalmente no se utiliza un corrector del pH de la mezcla con plaguicida, lo cual afecta la efectividad del producto) o el cabezal de filtrado (riego presurizado). Los envases vacíos del plaguicida, por lo general, son dejados libres en el campo, arrojados a la fuente de agua o a la basura común, contraviniendo las normas establecidas para este manejo (FAO, 1996) y, sólo en pocos casos, son enterrados en el campo o incinerados.

3.3. Desarrollo de los principales componentes del PMP o MIP para los agricultores del PSI

3.3.1. Capacitación es uno de los componentes más importantes que debe desarrollarse en el PMP (Cisneros, 1995; El Peruano, 1997; Vásquez y Fernández,

2004). Los agricultores del PSI han recibido una permanente capacitación sobre el manejo del riego y de los procesos productivos, que ha incluido sólo tangencialmente el aspecto fitosanitario, lo cual explica el uso inapropiado de plaguicidas. En este plan, se propone un entrenamiento sistemático y sostenido del productor en todos los aspectos que conciernen a la sanidad de sus cultivos. Esta actividad debe desarrollarse a nivel grupal y de predio, si fuera posible en parcelas demostrativas y con núcleos de capacitación. El productor debe aprender a identificar los principales insectos plagas, los predadores y parasitoides, así como las enfermedades que afectan a sus cultivos. Sería muy deseable que cada productor en su predio tenga lupa de 10 aumentos, un pequeño muestrario de insectos disecados, entre los cuales están los que son perjudiciales y los benéficos, además de afiches con fotos y otros materiales didácticos. De esta forma, podrá verlos y compararlos permanentemente hasta que pueda reconocerlos en su cultivo. A este aprendizaje, a través del reconocimiento visual, debe sumarse el de la biología de la fauna insectil de su predio, así como los síntomas típicos de enfermedades críticas en su cultivo. Con este conocimiento, recién podrá monitorear las plagas que están atacando a su cultivo y conocer la magnitud del daño causado, así como los umbrales económicos para tomar las decisiones sobre el uso o no de plaguicidas. El programa de capacitación también debe comprender las normas de buenas prácticas agrícolas aceptadas internacionalmente (EUREPGAP, 2004a; 2004b), y la comprensión de las normas legales existentes para un MIP (Decreto Supremo N°016-2000, 2000; El Peruano, 1997; 1999; 2000a; 2000b; 2004). Durante el desarrollo del cultivo, debe mantenerse una asistencia técnica constante, atendiendo consultas de los agricultores de cada zona. El fracaso de muchos programas de MIP, independientemente de la forma en que se generaron y adoptaron por los agricultores, ha sido debido a la falta de continuidad en la capacitación y de una asistencia técnica sostenida (Vásquez y Fernández, 2004).

3.3.2. Coordinaciones locales, regionales o nacionales. El MIP debe estar debidamente articulado con todos los productores del PSI y, de ser posible, de la zona de influencia para compatibilizar experiencias y validarlas en otras zonas de la región o del país. También debe coordinar sus acciones con el SENASA, el Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de

Investigación y Extensión Agrarias (INIEA), ONGs, Colegio de Ingenieros, universidades, institutos agropecuarios y otros centros educativos de la zona. Como ejemplo de coordinaciones se tiene:

a) Fechas de siembra, debido al carácter polífago de algunas plagas como *Heliothis* o *Prodiplosis*, considerando las necesidades del mercado, como está sucediendo con los grupos de cadenas productivas del PSI;

b) Elaboración de material didáctico o manuales para la zona actualizados en cada campaña de cultivo (que pueden ser distribuidos en los centros escolares a los que concurren los hijos de los productores), incorporando las mejores experiencias para generalizar las estrategias más efectivas (adecuación local: retroalimentación);

c) Pronósticos;

d) Producción de plantines (pimiento, alcachofa) o plantones de frutales, así como de controladores biológicos (entomófagos, entomopatógenos, nematófagos y fungos);

e) Producción de materiales biológicos por los agricultores (con ecotipos de la zona), de acuerdo a sus

posibilidades, o para adquirirlo en centros de producción debidamente autorizados;

f) Finalmente, existen diversas prácticas a nivel de manejo del agroecosistema, que muchas veces están fuera de los límites del agricultor, como son la siembra de especies vegetales que actúan como corredores biológicos y cercos, las decisiones sobre caminos, carreteras, construcciones, y otros, que pueden implementarse con las debidas coordinaciones locales o regionales, considerando las instituciones antes mencionadas.

3.3.3. Servicios técnicos. Los programas de MIP exigen diferentes servicios de carácter científico-técnico, como parte del seguimiento para la toma de decisiones y el aseguramiento de la calidad. Se cuenta con el apoyo del SENASA, pero además deben concertarse los servicios de técnicos de organizaciones no gubernamentales (ONG), mediante alianzas estratégicas, de personal especializado de empresas agroindustriales y compradoras de los productos y de técnicos particulares. El Cuadro 1 incluye las principales líneas de servicios y asistencia técnica directa que se tienen en el Perú.

Cuadro 1
LÍNEAS DE SERVICIOS Y ASISTENCIA TÉCNICA FITOSANITARIA Y ENTIDADES QUE LA OFRECEN EN EL PERÚ

Líneas	Entidades que la ofrecen
Seguimiento de plagas y enfermedades (monitoreos)	SENASA, universidades, ONG, técnicos privados
Diagnóstico de plagas y enfermedades.	
Señalización y pronóstico local y zonal.	SENASA
Análisis de suelos para semilleros y viveros.	Universidades
Certificación de material de siembra.	SENASA, universidades, comités departamentales de semilla.
Programas de defensa fito cuarentenaria	SENASA
Utilización de plaguicidas químicos	Empresas de agroquímicos, SENASA, empresas privadas
Determinación de residuos de plaguicidas.	
Análisis de las propiedades físico-químicas de plaguicidas.	Universidades nacionales y privadas
Análisis de caldos en las aplicaciones de plaguicidas.	No No
Monitoreo de la resistencia a fungicidas.	Empresas de agroquímicos, universidades.
Recomendaciones sobre dosis adecuada de plaguicidas	Empresas agroquímicos, universidades
Recomendaciones de nuevos plaguicidas.	Empresas de agroquímicos, universidades.
Utilización de bioplaguicidas	SENASA, empresas de agroquímicos y laboratorios privados.
Producción local de bioplaguicidas.	
Control de la calidad de las producciones locales.	SENASA, universidades
Recomendaciones sobre productos y dosis	SENASA, universidades, INIEA
Recomendaciones de nuevos bioplaguicidas.	Empresas de agroquímicos
Utilización de entonematófagos: <i>Beauveria</i>, <i>Paecilomyces</i>, <i>Verticillium</i>, <i>Trichoderma</i>, <i>Pseudomonas</i>, etc.	SENASA, universidades, ONG
Identificación de organismos antagonistas.	SENASA, universidades
Recomendaciones sobre conservación de enemigos naturales	SENASA, universidades
Reproducción local de biocontroladores: antagonistas	SENASA, empresas privadas y universidades

3.3.4. Prácticas Agronómicas

Comprenden procedimientos utilizados en el manejo del cultivo como:

a) Uso de semillas certificadas libre de virus en pimiento, papa, tomate, frijol, alfalfa y espárrago; plántones de cítricos con protección cruzada contra el virus de la tristeza; estacas de caña de azúcar libres de virus, bacterias y hongos (*Ustilago staminea*); púas de palto (para injerto) libre de viroides.

b) Utilización de variedades con resistencia: Semilla de algodón resistente a patógenos del suelo, papa resistente a racha, virus y marchitez bacteriana; vid resistente a filoxera y nemátodos.

c) Rotación de cultivo: utilizando especies estratégicas según casos específicos. Por ejemplo, pimiento, maíz, crotalaria, fríjol, cebolla, alcachofa para contrarrestar la infestación del nemátodo *Meloidogine*.

d) Manejo de fecha de siembra y cosecha: En algodón para tener período de campo limpio, siembra de alcachofa para obtener floración en meses de frío (junio a setiembre) con bajas poblaciones de Noctuides y sin riesgos de deterioro de capítulo.

e) Manejo de colindancia y distribución de campos y parcelas: Evitar siembras conjuntas de solanáceas con leguminosas, caso pimiento-alfalfa (virus común: mosaico de la alfalfa).

f) Manejo de la densidad de siembra: En pimiento, tomate y algodón; para evitar fuerte incidencia de oidiosis y otras plagas.

g) Cultivos asociados con especies depresoras de poblaciones de patógenos: Espárrago-crotalaria; olivo-crotalaria para reducir la población de *Meloidogyne*, incorporando la broza de crotalaria como materia orgánica o mulch.

h) Manejo y labranza del suelo: para destruir pupas de gusano de tierra, aporques para reducir el ataque de *Phytophthora capsici* en pimiento, ají, tomate.

i) Manejo de la nutrición: evitando exceso de fertilización nitrogenada.

j) Utilización de cercos perimétricos vivos: corredores biológicos. Maíz como cerco de pimiento para el control del virus peruano del tomate (PTV), como atrayente de *Heliothis* y como reservorio de predadores.

k) Manejo de restos de cosechas: retiro y compostaje de broza de espárrago para reducir el ataque de roya, stemfilosis, cercosporiosis; retiro y procesamiento de

broza de algodón cuando la infestación del gorgojo de la chupadera (*Eutinobothrus gossypii*) es alta. La broza o productos residuales podrán ser utilizados como alimento de ganado, para compostaje y/o producción de humus, incorporándolo al suelo para reducir poblaciones de patógenos (explotación con reciclaje).

l) Podas, desahijes, eliminación de plantas afectadas y recojo de material dañado: En olivo para reducir el barrenillo (*Hylesinus oleiperda*); en vid, contra filoxera; en pimiento, tomate, alcachofa, eliminación de plantas virósicas o con pudrición; recojo de flores y frutos dañados (*Heliothis*, *Symmetrichema*, *Lineodes*, *Botrytis*); en cítricos, mango, palto, lúcumo, manzano, recojo de frutos dañados por mosca de la fruta; en espárrago, eliminación de plantas con fusariosis; en tuna, eliminación de pencas afectadas con el gusano azul (*Sigelgaita tramsilis*).

m) Manejo de la humedad del suelo y riego: evitando exceso de agua contra chupadera y pudriciones de la raíz, en pimiento, ají, tomate, algodón, fríjol, papa, camote, melón.

3.3.5. Disposiciones legales. En este Programa de Manejo de Plagas se propone que se reglamente una zonificación de cultivos. Por ejemplo, no sembrar, tomate, marigold y alfalfa colindantes a esparragueras establecidas para evitar daños *Prodiplosis*; no sembrar alfalfa colindante con solanáceas para evitar transmisión de virus; reglamentar el uso de semilla certificada en pimiento, ají páprika, espárrago, alcachofa, algodón, cucurbitáceas, púas y portainjertos de palto, cítricos, vid; así como el uso de sustratos orgánicos debidamente certificados, como con el guano de islas.

3.3.6. Seguimiento para decisiones. Esta fase incluye evaluaciones permanentes del desarrollo del cultivo y el ataque de plagas, así como la constatación de la ejecución de las acciones programadas para su control. Deben elaborarse informaciones mensuales, en los que el técnico conjuntamente con el productor exponga los avances obtenidos hasta entonces, para la toma de decisiones; además, esta información debe estar en una página web para ser revisada por los técnicos, productores o hijos de productores o personas interesadas que puedan tener acceso.

3.3.7. Procedimiento físico-mecánico. Colocación de chalinas (pedazos de papel corrugado) en el contorno de troncos de olivo para captura y destrucción mecánica de larvas de *Palpita*; Lavados a

presión (30-40 bar) en espárrago, pimiento, tomate, cítricos, palta para destrucción de adultos de *Prodidiplosis* y *Hemisia*; lavados con agua y escobilla a las pencas de tuna para destrucción de *Sigelgarta* (gusano azul); y corte de pencas afectadas; manteado a tracción humana o animal (paso de una franja de plástico a la que se le ha untado aceite o pegamento) en espárrago, pimiento, tomate para captura de adultos *Prodidiplosis* y mosca blanca; solarización (exposición de campo abierto con o sin plástico) para reducir *Meloidogyne*; extracción de plantas virosas en tomate, pimiento, papa, cucurbitáceas y leguminosas; deshierbos y aporques; termoterapia en estacas de caña (contra raquitismo y carbón), en suelos o sustratos para plantones, en frutos de mango para mosca de fruta; orientación de surcos siguiendo la dirección predominante del viento en la instalación de espárrago para disminuir ataque de *Prodidiplosis*, roya, stenfilosis y cercosporosis; recojo y enterrado de frutos de pimiento, mango, cítricos agusanados con mosca de la fruta.

3.3.8. Control biológico

- Para gusanos cortadores, que incluye especies de la familia *Noctuidae*, entre ellos a *Agrotis ipsilon* (Hulf), *A. bilitura* (Wik), *A. malefida*, (Gwen), *Feltia experta* (Wek), *Spodoptera* (o *Prodenia*) *eridania*, y otros; se tienen los predadores: *Megacephala carolina chilensis*, *Cincidellidia trifasciata peruviana* (Cincidellidae); *Calosoma abbreviatum*, *Calosoma rufipennis*, *Pterostichus* sp., (Braconidae); *Enicospilus* sp. (Ichneumonidae); aves insectívoras; parasitoides, tales como *Gonia* spp., *Bonnetia* sp., *Archytas* spp. (Tachinidae); *Meteorus chilensis*, *Chelonus* sp. (Braconidae); *Ophion* sp., *Enicospilus* sp. (Ichneumonidae) (Cisneros, 1995; Sánchez y Apaza, 2000). También se cuenta con hongos entomopatógenos, entre ellos a *Beauveria bassiana*; virus entomopatógenos, como el baculovirus de la poliedrosis nuclear (NPV) y bacterias entomopatógenas, como *Bacillus thuringiensis*.
- Para la mosquilla de los brotes (*Prodidiplosis longifolia*), el único parasitoide registrado es *Synopeas* (8-10% de eficiencia) y predadores como *Chrysoperla externa*, *Rinacloa* spp *Orius insidiosus* *Aknisus* sp, *Hippodamia convergens*, y otros (Cisneros, 1995; Sánchez y Apaza, 2000).
- Para mosca minadora (*Lyriomyza huidrabrensis*): Predadores como *Condylostylus similis*, *Drapetis* sp. y como parasitoides: *Opius* sp., *Closterocerus* sp. *Chrysocharis* spp., *Derostenus* sp., *Diglyphus* spp. *Zagrammosoma* sp., *Halticoptera arduinoe*, *H. peruviana*, *Ganaspium* sp. (Cisneros, 1995).
- Para áfidos (*Aphis gossypii*, *Toxoptera auranti*, *Myzus persicae*): Predadores: *Scymnus* sp., *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens*, *Ceratomegilla maculata*, *Eriopsis connexa* (Coccinelidae); *Allograpta exotica*, *Syrphus shorae* (Syrphidae), *Chrysoperla* sp. (Chrysopidae); *Symphorobius* sp. (Symphorobiidae). Parasitoides: *Aphidius matricariae*, *Lysiphlebus testaceipes*, *Praon volucre* (Aphidiidae) (Cisneros, 1995).
- Para trips (*T. tabaci*): Predadores: *Orius insidiosus*, *Paratriplex* sp., *Anthocoris* spp. *Franklinothrips vespiformis*. Algunos ácaros fitoseidos, tales como *Typhlodromus occidentalis* y *Ambliseius fallacis*, consumen grandes cantidades de ninfas de trips, en especial de las neonatas (Cisneros, 1995).
- Para moca blanca (*Bemisia argentifolii*): Predadores: moscas de la familia *Dolichopodidae* y *Franklinothrips vespiformis*; liberaciones del parasitoide *Encarsia pergandiella* y de hongos entomopatógenos como hongos *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana* y *Paecilomyces farinosus* y *P. Fumosoroseus* (Cisneros, 1995).
- Para el complejo *Heliothis virescens*, *Spodoptera ochrea*, *Symmetrischema capsicum*, *Lineodes integra*, *Marmara* sp y *Pseudoplusia includens*, existen los predadores *Chrysoperla*, *Megacophela carolina chilensis*, *Coccinella* sp, *Calosoma* sp, chinches (Antocoridae, Miridae, Nabidae, Ruidividae, Berytidae). Parasitoides como *Trichogramma* spp, *Enicospilus* sp, *Apanteles* sp, *Winthemia* sp, *Euplectrus* sp. En el suelo son predados por miembros de la familia *Carabidae* (*Spodoptera*). Entomopatógenos: virus de la poliedrosis y *Bacillus thuringiensis* (Cisneros, 1995).
- Para el minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*), el parasitoide *Ageniaspis citricota* (Cisneros, 1995).
- Para el nematodo del nudo (*Meloidogyne incognita*), los hongos *Paecilomyces lilacinus*, *Trichoderma harzianum* (Mont, 2004).
- Para la chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*), el hongo *Trichoderma harzianum* (Mont, 2004; Thomsom, 2009).

3.3.9. Control etológico. Para el complejo de gusanos cortadores se recomienda la utilización de trampas de melaza, de postura, negras y de agua más detergente, distribuidas en el suelo y dentro del cultivo. Para la mosquilla de los brotes (*Prodiplosis longifila*), mosca minadora (*Lyriomyza huidobrensis*), áfidos, trips, mosca blanca (también transmisores del virus) y mosca minadora, colocar trampas amarillas, blancas y azules, con adición de fuentes con agua. Considerar para la distribución de las trampas en el campo el radio de acción, el efecto de los cercos, la dirección del viento, la topografía del suelo, la accesibilidad para el mantenimiento. Se usan diferentes calidades de aceite: mineral, vegetal, animal, para untar las trampas pegantes. Para la mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus* y *Ceratitis capitata*) se disponen de atrayentes de captura (proteínas hidrolizadas) con utilización de feromonas y liberación de machos estériles (Cisneros, 1995).

3.3.10. Control químico. Debe aplicarse previo monitoreo de la plaga, de sus enemigos naturales y según la etapa fenológica del cultivo.

- Para gusanos cortadores: *Agrotis ipsilon*, *A. bilitura*, *A. malefida*, *Feltia experta*, *Spodoptera* sp. Clorpirifos E.C.48 g de ingrediente activo (i.a.)/25 kg de cebo tóxico/ha (otros componentes del cebo: afrecho, 25 kg; melaza, 10 kg/ha). Clorpirifos polvo soluble (PS.) 750g i.a./ ha., a la semilla 50 de i.a. en 46 kg. de semilla. Acefato de 110 a 375 g de i.a./ha (Thomsom, 2009).
- Para gusanos comedores de hoja, enrolladores, perforadores de botones, flores y frutos: *Heliothis*, *Pseudoplusia*, *Copitarsia*, *Spodoptera*, *Symmestrichema*, *Lineodes*, *Diaphania*, *Laspeyresia*, *Epinotia*, *Argyrotaenia* y “gusano perro de los cítricos” (*Papilio paeon paeon*). Inhibidores de quitina (Buprofezin, Chlorfluazuron, Diflubenzuron, Teflubenzuron y Triflumuron) de 40 a 60 g de i.a./ha. Para un mejor control de *Heliothis*: Spinosad de 12 a 24 g de i. a./ha . *Bacillus thuringensis* de 20 a 30 g de i.a. /ha (Thomsom, 2009).
- Para la mosquilla de los brotes (*Prodiplosis*): Azufre micronizado 24 a 48 kg de i.a./ ha; Imidacloprid 105 a 210 g de i.a./ha (Thomsom, 2009).
- Para mosca minadora (*Lyriomyza huidobrensis*). Lambdacihalotrina de 15 a 20 g de i.a./ha, Alphacypermetrina de 50 a 75 g de i.a./ha (Thomsom, 2009).
- Para áfidos, trips y cigarritas: Imidacloprid de 105 a 210 g de i.a./ha, Rotenona de 60 a 80 g de i.a./ha, Dimetoato de 200 a 300 g de i.a./ha (Thomsom, 2009).
- Para ácaros (*Polyphagotarsonemus latus*, *Tetranychus urticae* y *Pannonychnus citri*), Azufre en polvo 24 a 48 kg de i.a./ha; Azufre micronizado en aspersión de 3,2. a 3,7 kg de i.a./ha (Thomsom, 2009).
- Para queresas (queresas coma: *Lepidosaphes beckii*, queresas redonda: *Selenaspidus articulatus*, queresas algodonosa: *Icerya purchasi* y cochinilla harinosa de los cítricos (*Planococcus citri*), utilizar aceites de origen mineral de 4,8 a 5,7 L de i.a./ha, de origen animal de 3,3 a 5,0 L de i.a./ha y de origen vegetal de 3,7 a 5,5 L de i.a./ha.
- Para arrebatiado trichlorfon (como componente de cebos con melaza) 200 a 250 g de i.a./ha.
- Para mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus* y *Ceratitis capitata*), trampas con 38,4 g de i.a. de Spinosad + 0,7 g de i.a. de Imidacloprid en 3,68 L de agua/ha. (Thomsom, 2009).
- Para chupadera Fungosa, tratamiento de semilla con Homai cuyos componentes son Methyl thiophanato+tiram, la dosis recomendada es de 1g i.a. de Methyl thiophanato y 0,3 g de tiram /kg de semilla; para tratamiento de plantines, o plántulas a raíz desnuda inmersa en caldo fungicida a dosis de 20 g i.a. Methyl thiophanato y 12 g de i.a. tiram en /20 L de agua. (Thomsom, 2009).
- Para *Phytophthora capsici*, tratamiento foliar con Folpet 800 g de i.a./ha, Fosfonato y fosfito de potasio 1250 g de i.a/ha. (Thomsom, 2009).
- Para oidiosis, en mango, cucurbitáceas y leguminosas, azufre en polvo y polvo mojabable como lo descrito para ácaros (Thomsom, 2009).
- Para oidiosis, en ajíes, pimiento y alcachofa, Mancozeb y Propineb de 1,0 a 1,5 kg de i.a./ha. En casos de alta infección (> 50%), Fenarimol de 60 a 72 g de i.a./ha, Penconazol 50 g de i.a./ha , Triadimenol 100 a 125 g de i.a./ha, Bellis, compuesto integrado por Piraclostrobin 76,8 g/ha y Boscalid 151,2 g/ha (Delgado y Velásquez, 2009; Thomsom, 2009).
- Para *Botrytis cinerea*, en vid, pimiento, ajíes, alcachofa y *B. squamosa* en cebolla: Mancozeb y Propineb (citado anteriormente), Iprodione de 300 a 400 g de i.a./ha. (Thomsom, 2009).

- Para roya, cercosporiosis, estenfilosis en espárrago: Sulfato de cobre pentahidratado, 247 g de i.a./ha; Oxiclورو o Hidróxido de cobre de 750 a 850 g de i.a./ha; Mancozeb, Clortalonil 500 g i.a./ha; y en casos de infección severa (> 50%), Tebuconazole, 125 g de i.a./ha. (Delgado, *et al*, 2000; Thomsom, 2009).
- Para mildiu en cebolla (*Perenospora destructor*): Mancozeb y en casos severos (>50%) Propineb 700g de i.a. + Cymoxanil 60 g de i.a. / ha; Mancozeb 640 g de i.a. + Metalaxyl 80 g de i.a/ha. (Thomsom, 2009).

IV. POLÍTICAS Y MARCO REGULATORIO DEL PERÚ PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PMP (MIP) EN UN CONTEXTO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

En el Perú, el Ministerio de Agricultura estaba autorizado desde 1949 por Decreto Supremo 0017 a emprender campañas de erradicación de “focos de enfermedades de plantas y de pestes de insectos o de otros animales peligrosos para cultivos que aparezcan en un determinado punto del territorio nacional, cuando constituyen una amenaza económica en potencia”; este Decreto Supremo ha sido derogado por la Ley Marco de Sanidad Agraria 27322 (El Peruano, 2000b). Medidas de erradicación contra el gorgojo de la chupadera del algodón fueron aplicadas en varias ocasiones cuando fue detectado en los valles al Sur de Huaura. Desafortunadamente, este insecto llegó a establecerse en estos valles en la década de 1970 (Cisneros, 1995). En 1970 se dispuso la erradicación del “barrenillo del olivo” del valle de Tacna. Los pesticidas o plaguicidas se encuentran reglamentados en lo que respecta a su comercialización y utilización. Recientemente el Perú incorporó a sus normas el Código internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, elaborado por la FAO en 1986 (El Peruano, 2004). El 18.01.97 se promulgó la Ley 26744 de Promoción del Manejo Integrado para el Control de Plagas y su Reglamento se aprobó por Decreto Supremo 008-2000-AG del 23.04.2000 (El Peruano, 1997). Mediante estos dispositivos legales se instituye al SENASA como la autoridad competente para el establecimiento de la normatividad para la formulación y ejecución de programas de manejo integrado de plagas. Asimismo, otorga facultades al Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) para la conservación de recursos naturales y el ambiente

durante la implementación de los MIP y, finalmente, se incluye al Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) hoy Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA), como entidad responsable de la investigación y transferencia de tecnología para la generación de MIP. Para evaluar las estrategias y resultados de los MIP desarrollados en el país y proponer políticas y estrategias para su promoción e implementación se ha creado la Comisión Nacional para el Manejo Integrado de Plagas (CONAMIP), organismo de coordinación y carácter consultivo. En cumplimiento del artículo 6 de esta Ley, el SENASA, a través de la Comisión nacional de Plaguicidas (CONAP) realiza la evaluación permanente de plaguicidas y sustancias afines, utilizadas para el control químico, regulando su uso en la agricultura nacional.

El 27.01.05 se publicó en el diario oficial El Peruano la Lista de plaguicidas agrícolas, plaguicidas químicos de uso agrícola, productos biológicos formulados y plaguicidas agrícolas por nombre común del ingrediente activo restringidos o prohibidos por el SENASA, con vigencia al 31 de diciembre del 2004 (El Peruano, 2005). La Ley Marco de Sanidad Agraria (El Peruano, 2000b), faculta al SENASA el establecimiento de cuarentenas, diagnósticos de plagas y enfermedades, análisis de riesgos, promoción, orientación y fomento de la participación del sector privado, representado por organizaciones gremiales (entre ellas las Juntas de Usuarios), los agentes económicos agrarios y otros actores vinculados con la actividad agraria, en el establecimiento de MIPs. En cuanto al marco regulatorio de riesgos de contaminación por plaguicidas, la Ley General de Aguas (Decreto Ley N° 17752. 1969), prohíbe, en su Art. 22, verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso que pueda contaminar las aguas, causando daños o poniendo en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la fauna o flora o comprometiendo su empleo para otros usos; y el inc. 6.10. del Art.6 del Reglamento de Organización Administrativa del Agua (Decreto Supremo N° 016–2000-AG. 2000) obliga a los productores de las Juntas de Usuarios a cumplir con las disposiciones que sobre conservación y preservación del agua se hayan dictado; y ejecutar las prácticas conservacionistas correspondientes. Esta obligatoriedad también está expresada en el Art. 19 de la Ley Marco de Sanidad Agraria (El Peruano. 2000b), en la que se establece, entre otros aspectos relacionados con la salud ambiental, la inspección del estado o condiciones de los insumos

agropecuarios, incluyendo empaques, embalajes, acondicionamiento, medios de transporte, sin excepción, a nivel de producción, distribución, comercialización y almacenamiento.

El Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas (Decreto Supremo N°016-2000-AG., 2000), que tiene como uno de sus fines específicos promover el MIP, establece en su Art. 17 que la comercialización de los plaguicidas químicos clasificados como IA extremadamente tóxicos y IB altamente tóxicos sólo podrá hacerse con la prescripción técnica de un ingeniero agrónomo o asesor técnico de la empresa local o del titular del registro del producto debidamente autorizados por el SENASA.

El Art.96 de este Reglamento se refiere a la vigilancia del manejo de residuos y desechos de plaguicidas, estableciendo que el SENASA y las autoridades de salud y ambiente determinan sobre la eliminación y disposición final de los desechos de plaguicidas, para lo cual la industria deberá cooperar mediante la provisión de métodos apropiados. En tal sentido, también el inciso h del Art.6 de la Ley Marco de Sanidad Agraria (El Peruano. 2000b), señala como atribuciones del SENASA el promover y participar en la armonización y equivalencia internacional de normas y medidas sanitarias y fitosanitarias, con lo cual pueden asumirse las normas sobre el manejo de plaguicidas obsoletos en países en vías de desarrollo (FAO, 1996).

V. MONITOREO Y EVALUACIÓN

5.1. Descripción de actividades. El PMP o MIP se orienta a realizar servicios de extensión del proceso tecnológico, a través de parcelas demostrativas y desarrollo de capacidades de organización y negociación de productos de mejor calidad e inocuos, para la cual se realizarán las siguientes actividades:

a) A nivel de parcelas demostrativas, se logrará validar un paquete tecnológico en MIP en los cultivos estratégicos de la zona.

b) Se desarrollará y potenciará capacidades en organización con la finalidad de insertarse en mejores condiciones al mercado de productos y servicios.

c) Se difundirá y replicará la tecnología de MIP al servicio de los productores, los mismos que lo harán extensivo en áreas mayores.

d) Se crearán servicios pagados de asesoría y capacitación para garantizar la sostenibilidad de las tecnologías validadas.

e) Se potenciarán las capacidades de responsabilidad sanitaria y de conservación ambiental, teniendo en cuenta las buenas prácticas agrícolas, según las recientes exigencias internacionales (EUREPGAP, 2004a, 2004b).

f) Se promoverá y difundirá el consumo local y exportación de productos hortícolas sanos e inocuos, previa certificación de las entidades competentes (SENASA).

5.2. Plan de monitoreo y supervisión. El PMP plantea evaluar las siguientes variables, a nivel de parcelas demostrativas:

a) Conducción de almácigos con uso mínimo y racional de químicos

b) Labores culturales de prevención

c) Incorporación de abonos orgánicos

d) Utilización de productos ecológicos (orgánicos y biológicos)

e) Aplicaciones de pesticidas con bajo niveles de toxicidad y bajas dosis

f) Liberaciones de controladores biológicos

g) Utilización de control etológico (trampas plásticas y de luz, manteos, feromonas y otros)

h) Dosis de fertilización según análisis de suelos y requerimiento del cultivo, respondiendo a que los productores hagan uso de dosis adecuadas de fertilización y de los servicios de análisis de suelo en forma consciente;

i) Volúmenes y frecuencias de riego adecuadas de acuerdo a la necesidad del cultivo, suelo y épocas de siembra. Se pretende demostrar que los cultivos sembrados con poca demanda de agua degradan menos el suelo y se pueden obtener mejores ingresos que con los cultivos tradicionales

j) Promover prácticas de rotación de cultivos.

5.3. Habilidades o experiencias requeridas. La implementación del MIP requiere, por cada zona del PSI: Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna, de un ingeniero agrónomo y tres técnicos de mando intermedio; todos especialistas en sanidad vegetal y con experiencia en control integrado de plagas. Estos técnicos, conjuntamente con los del PSI, serán responsables de la implementación del MIP en cada zona. Además, se requiere de un compromiso más sostenido con los técnicos del SENASA, previo acuerdo de concertación de acciones para implementar y promover el MIP a nivel del Ministerio de Agricultura.

5.4. Marco Lógico. Caracterización del problema que justifica la implementación del PMP

a) Bajo nivel de productividad y rentabilidad de los productores del PSI por efecto depresivo de plagas y enfermedades y los elevados costos del control químico.

b) Creciente deterioro del ambiente y la salud de la población (agricultores, consumidores y población en general, flora y fauna) por el uso irracional de plaguicidas.

c) Débil institucionalidad y organización de los productores para implementar programas de MIP.

d) Limitada información y valoración de los impactos socioeconómico y ambiental por el uso de plaguicidas en los cultivos y, principalmente, por los promovidos por el PSI.

Objetivo general

El objetivo general que se propone para contribuir a mejorar la competitividad de los productores en el área de influencia del PSI, es reducir las pérdidas económicas generadas por plagas y enfermedades en los cultivos promovidos por el PSI, incrementando la sostenibilidad de la producción y la protección del ambiente, con un manejo racional de plaguicidas.

Objetivos específicos

a) Implementar y fortalecer un Sistema de Manejo Integrado de Plagas,

b) Capacitar a los productores en MIP, y

c) Evaluar el impacto del uso de plaguicidas en cultivos.

El desarrollo de las acciones para la implementación del PMP tendrá los siguientes enfoques:

a) Participativo, a nivel de decisiones de productores y de instituciones vinculadas a la actividad agraria y la población en general (consumidores); es decir, para que el programa sea eficaz en el sistema deberían integrarse activamente una diversidad de agentes de la cadena productiva (actores directos, indirectos y el estado como ente promotor y normativo).

b) Económico, para integrar acciones, el elemento dinamizador debe ser el económico, pues las acciones puramente ambientalistas no siempre son atractivas para quienes tienen que lidiar con la escasez de recursos para sobrevivir.

c) Ambiental, toda acción debe implementarse tomando en cuenta el efecto que tienen sobre el ambiente y, principalmente, el ser humano para hacerla sostenible.

d) Género, las actividades deben tomar en cuenta que en las decisiones deben integrarse las opiniones de los hombres, mujeres, niños y jóvenes.

5.5. Costos del Proyecto

I. Recursos humanos: \$ 239 400.00

Un ingeniero agrónomo especialista en sanidad vegetal: \$ 1,000/mes

Un técnico de mando intermedio especialista en sanidad vegetal: \$300 /mes

Se necesitan: 9 ingenieros agrónomos x \$1,000 x 14 =

126 000.00

27 técnicos de mando intermedio x \$300 x 14 =

113 400.00

Total recursos humanos

\$ 239 400.00

II. Servicios de viáticos y refrigerios: \$ 91350.00

Viático estimado \$50.00/día/ingeniero y \$ 30.00/día técnico

9 ingenieros x 25 días de viaje fuera de su área de trabajo al año

\$ 11 250.00

27 técnicos x 10 días de viaje fuera de su área de trabajo al año

\$ 8 100.00

Salidas al campo: refrigerio estimado: \$10.00/día/ingeniero/técnico

Salidas: 5 días/semana x 40 semanas estimadas al año (27 + 9) x \$10 x 5d x 40 semanas

\$72 000.00

Total viáticos y refrigerios

\$ 91 350.00

III. Equipos: \$ 50,130.00

Proyector Multimedia

\$3 000 x 9

\$ 27 000.00

Cámara digital

500 x 9

4 500.00

DVD

150 x 9

1 350.00

Computadora

900 x 9

8 100.00

Ecran

20 x 9

180.00

Proyector de Slights

600 x 9

5 400.00

Retroproyector

400 x 9

3 600.00

Total equipos

\$ 50 130.00

IV. Página Web (Alojamiento y mantenimiento):

\$ 8 000.00

V. Materiales para capacitación: \$ 936 231.00

Boletines	\$1.14 c/u x 130 000	\$ 148 200.00
Lupas	\$1.43 c/u x 130 000	185 900.00
Folders	\$0.28 c/u x 130 000	36 400.00
Lapiceros	\$0.25 c/u x 130 000	32 500.00
Afiches	\$128.6/ millar x 130	16 718.00
Cartillas de evaluación.	\$128.6/ millar x 130	16 718.00
Insectario	\$1.42/ c/u x 130 000	184 600.00
Pizarra acrílicas	\$2.85/ c/u x 100	285.00
Papelógrafo	\$0.071c/u x 10 000	710.00
Plumones Jumbo N° 47	\$0.29 c/u x 10 000	2 900.00
Plumones pizarras acrílicas	\$0.71c/u x 10 000	7 100.00
Cuadernos	\$0.57c/u x 130 000	74 100.00
Lápiz	\$0.34c/u 130 000	44 200.00
Gorros	\$1.43c/u x 130 000	185 900.00
Cuchillas	\$4.30c/u x 130 000	559 000.00
Mochilas a palanca	\$70.00c/u x 90	6 300.00
Total		\$ 1'501 531.00

VI. Movilidad: \$ 56,800.00

Combustible	\$ 46 800.00
Mantenimiento	10 000.00
Total movilidad	\$ 56 800.00

(Recorrido estimado: 100 km /día x 5 días x 52 Semanas / año)

Rendimiento estimado: 25 km / galón de combustible.

Precio de combustible estimado: \$5.00/galón

VII. Unidades Móviles para Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna

09 x \$26,000	\$225,000.00
---------------	--------------

Resumen de costos por año

I: Recursos Humanos	\$ 239 400.00
II: Servicios de viáticos y refrigerios	91 350.00
III: Equipos	50 130.00
IV: Página Web (un alojamiento y mantenimiento)	8 000.00
V: Materiales	1 501 531.00
VI: Movilidad	56 800.00
VII: Unidades Móviles	225 000.00
Total estimado	2'172 211.00
10% Imprevistos	217 221.10
Total	\$ 2'389 432.10

5.6. Recursos humanos: profesionales del PSI

VI. CONCLUSIONES

En una evaluación previa a la formulación de un PMP para los productores del PSI se advierte que los agricultores emplean sólo parte de los componentes de un MIP, incurriendo prioritariamente en el control químico; no manejan la interacción biología y hábitos del insecto plaga con la fenología del cultivo y tampoco tienen una visión clara de los componentes bióticos y abióticos que condicionan el desarrollo de las plagas.

En armonía con lo anterior y considerando las características de los agroecosistemas, los entornos fitosanitarios y las disposiciones legales vigentes en el Perú, se ha formulado un PMP.

El desarrollo de las acciones del MIP se plantea con enfoques participativo, económico, ambiental y de género, en el contexto de un marco lógico, que permita su permanente monitoreo y supervisión.

Se presentan los costos anuales de un MIP a nivel de productores del PSI en la costa peruana, considerando los recursos humanos, servicios, movilidad, equipos y materiales.

Cuadro 2
COMPONENTES DE UN MARCO LÓGICO PARA CONTRIBUIR A MEJORAR LA
COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTORES DEL PSI

Jerarquía de objetivos	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos
FIN Contribuir a mejorar la competitividad de los productores en el área de influencia del PSI			
PROPÓSITO Reducir las pérdidas económicas generadas por plagas y enfermedades en los cultivos promovidos por el PSI incrementando la sostenibilidad de la producción y la protección del ambiente	Al finalizar el proyecto : <ul style="list-style-type: none"> • Productores del PSI aplican el Manejo Integrado de Plagas (MIP) en cada uno de sus cultivos. • Se ha incrementado los niveles de rentabilidad en 50 % en los cultivos promovidos por el PSI • Se ha reducido los niveles de contaminación por uso de plaguicidas en 50 % 	Encuestas Registro de productores que emplean el MIP en sus campos. Reportes, informes	<ul style="list-style-type: none"> - El PSI continúa con financiación. - Productores interesados en organizarse. - No ocurrencia de fenómenos sociales o naturales traumáticos que afecten el desarrollo del PSI - No se altere el marco regulatorio de inocuidad de alimentos (CODE).
<i>Resultados</i>	Al finalizar el proyecto:		
1. Sistema de Manejo Integrado de Plagas implementado y fortalecido: Productores de los diferentes regiones de la costa, según sus necesidades, ajustan a sus ambientes locales estructuras o sistemas para el manejo de los componentes básicos para el control integrado de las principales plagas de los cultivos promovidos por PSI.	1.1. En el 80 % de los predios de agricultores del PSI se aplican componentes del MIP en sus cultivos. 1.2. Se dispone de un plan mínimo de MIP para los cultivos promovidos en la costa del Perú. 1.3. Se dispone de una estructura institucional mínima funcional para acciones de MIP del proyecto PSI.	1.1. Actas de acuerdos de instituciones 1.3. Registro del uso de plaguicidas en cada predio de los productores del MIP 1.4. Registro del uso de otros medios de control de plagas (trampas, controladores biológicos, etc.) 1.5. Informes	1.1. El PSI continúa con sus actividades en forma normal y con recursos financieros 1.2. Predisposición de las instituciones y organizaciones de la sociedad civil
2. Productores capacitados implementan prácticas de MIP en sus sistemas de producción.	2.1. Productores bajo el área de influencia del PSI han reducido sus costos por uso de plaguicidas en 50 % al emplear componentes del MIP en sus cultivos 2.2. Productores incrementan en 50 % los niveles de rendimiento en los cultivos al emplear componentes del MIP.	2.1. Registro de productores y profesionales que participan en capacitación. 2.2. Material didáctico sobre el MIP elaborado y distribuido. 2.3. Informes 2.4. Reportes de seguimiento	2.1. Disposición de recursos humanos, equipos y materiales. 2.2. Interés real de los productores por participar
3. Se dispone de información sobre el impacto del PMP o MIP implementado por el PSI. Metodología desarrollada por PSI replicable.	3.1. Información actualizada de la incidencia y magnitud de daños causados por plagas (incluye enfermedades) en los cultivos del PSI. 3.2. Se dispone de una metodología para evaluar impacto de las prácticas de MIP en los cultivos y áreas de trabajo del PSI.	3.1. Informes de monitoreo de los niveles de incidencia de las plagas en cada cultivo transcritas a un sistema de comunicación en red (página Web) para análisis de técnicos y especialistas que supervisan las tomas de decisiones. 3.2. Encuestas 3.3. Fotografías, videos 3.4. Reportes de entidades locales. 3.5. Documentos de trabajo.	1. Los productores del PSI se organizan para participar activamente. 2. Existencia de recursos humanos y materiales 3. Interés de las instituciones en la propuesta. (SEN ASA, Universidades, ONG) 4. Valoración de la calidad ambiental de la población.

Actividades	Metas	Medios de Verificación	Supuestos
RESULTADO 1			
1.1. Directorio de especialistas en Sanidad Vegetal y con experiencia en cultivos promovidos por el PSL	01 documento metodológico	Documento Informes	Instituciones predispuestas de brindar información confiable
1.1.1. Diseño de herramientas de acopio y procesamiento de información	01 documento Directorio		
1.1.2. Recopilación, procesamiento y análisis de información.			
1.2. Implementar un equipo base de coordinación interinstitucional y campo en Sanidad Vegetal para impulsar las acciones del MIP.	10 eventos por zona 05 convenios suscritos	Planillas Registro de asistencia Informes Convenios	Interés de instituciones por participar
1.2.1. Promoción del proyecto	Reuniones, Talleres, Folletos	Registro de asistencia	
1.2.2. Implementación de mesas de concertación y suscripción de acuerdos.	01 documento Metodológico	Folletos	
1.3. Estudio de diagnóstico del nivel de incidencia y tipo de plagas y enfermedades para cultivos promovidos por PSL	01 documento diagnóstico 05 informes 10 informes	Documentos Registros Informes	Interés de los productores por brindar información
1.3.1. Diseño de la metodología y herramientas del diagnóstico.			
1.3.2. Recopilación, procesamiento y análisis de la información			
1.3.3. Monitoreo del proceso			
1.4. Diseño e implementación de un plan de MIP para el área de influencia del PSL.	01 documento plan 9 zonas atendidas 5,000 ha atendidas	Documentos Registros Informes	Apertura de la población en participar del programa. Consumidores valoren calidad de los productos.
1.4.1. Diseño del plan			
1.4.2. Implementación del plan			
1.5. Sistematizar experiencias sobre el empleo del MIP en los cultivos del PSI por parte de los productores.			Institucionalidad de otros espacios interesados en impulsar programas similares.
1.5.1. Diseño de la metodología y herramientas de sistematización	01 documento Metodológico	Documento Informes	
1.5.2. Sistematización del proceso.	01 documento de Sistematización		
1.5.3. Formulación de modelo de intervención en MIP (Definir actividades permanentes en el MIP para cada cultivo)	01 modelo de intervención validado	Documento modelo	

RESULTADO 2

2.1. Diseño de un plan de capacitación en MIP.			Programa sea compatible con los intereses de la población.
2.1.1. Establecer módulos de enseñanza aprendizaje para la capacitación, según nivel de conocimiento de productores.	15 Módulos: elaborados: olivo, ajíes, pimientos, algodónero, cítricos, mango, vid, espárrago, paltó, maíz y caña, alcachofa, lúcumo/manzano y pecana, tomate y papa, cucurbitáceas, leguminosas, camote y yuca.	Documentos Registros de asistencia Reportes Fotografías Encuestas	
2.1.2. Establecer sistema de información técnica en MIP			
2.2. Ejecución del plan de capacitación por cultivos y zonas del PSI.	Documento Plan de comunicación (Programa) Equipo nacional y por zonas constituido		Interés real de los productores por desarrollar capacidades.
2.2.1 Constitución e implementación del equipo técnico y logística en cada zona de trabajo. (Adquirir equipos materiales y bienes)	Logística implementada		
2.2.2. Implementación de los módulos de capacitación	15 módulos implementados por zona		
2.2.3. Implementar el sistema de comunicación electrónica (página Web) y mantener esta página vigente.	01 página Web funcionando		
2.3. Monitoreo, evaluación y reajuste del plan de capacitación.			
2.3.1. Diseño de la metodología y herramientas de seguimiento	01 documento Metodológico		
2.3.2. Seguimiento	2 visitas/semana por zona		
2.3.3. Reajuste de plan de capacitación.	Documento metodológico reajustado por año		

RESULTADO 3

3.1. Diseño de metodología y herramientas de evaluación de impacto	01 documento metodológico		Internalización de la población del valor de la calidad del ambiente
3.1.1. Elaboración de términos de referencia	01 documento de términos de referencia	Documentos Registros Encuestas	
3.1.2 Selección y contratación de consultor	Equipo constituido		
3.2. Ejecución de la evaluación			Se mantenga el interés del Estado por la sostenibilidad socio-económica y ambiental.
3.2.1. Elaboración de línea de base	Documento Línea de Base.		
3.2.2. Elaboración de Línea de Cierre (adopción e impacto)	Documento Línea de Cierre.		
3.2.3. Monitoreo	01 informe por año		

VII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Amaya de Guerra I., Montoya S. V. y Gamarra L. O. 1995. Diagnóstico del Uso de Plaguicidas en el Valle de Moche. 1995. Convenio: Dirección Regional Agraria La Libertad - Proyecto Especial Chavimochic. 98 pp.
- Cisneros, V. F. 1995. Control de Plagas Agrícolas. AGCIS Electronics. 313 pp.
- Decreto Ley N° 17752. 1969. Ley General de Aguas. Promulgación el 21 de junio de 1969,
- Decreto Supremo N° 016-2000-AG. 2000. Reglamento del "Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola". Lima Perú. 92 pp.
- Decreto Supremo N° 037-2000-AG. 2000. Reglamento de Organización Administrativa del Agua. Promulgación el 31 de agosto del 2000.
- Delgado, J. M., García, S.M. y Quispe C. 2000. Alternativas químicas para reducir daños causados por patógenos foliares en espárrago. XVI Congreso Peruano de Fitopatología. Piura 1al 6 octubre del 2000. p.22.
- Delgado J. M.A. y Velásquez, A.E. 2009. Investigaciones en el control químico de la oidiosis (*Leveillula taurica*) del ají Páprika (*Capsicum annuum* L.) utilizando el fungicida Bellis (Boscalid + Piraclostrobin), en las condiciones de la costa de la Libertad, Perú. AgCelence. BASF The Chemical Company. II Top Ciencia. Chile 2009.
- El Peruano. 1997. Normas Legales. Ley de Promoción del Manejo Integrado de Plagas N° 26744. Lima, Sábado 18 de enero de 1997. p. 146093.
- El Peruano. 1999. Normas Legales. Resolución Ministerial N° 0164-99-AG. Aprueban el Reglamento del Cultivo de Arroz. Lima, Sábado 27 de febrero de 1999. 170300 - 170301.
- El Peruano. 2000a. Normas Legales. Decreto Supremo N° 008-2000-AG. Aprueban el Reglamento de la Ley de Promoción del Manejo Integrado de Plagas. Lima, Domingo 23 de abril de 2000. 185891-185894.
- El Peruano. 2000b. Normas Legales. Ley Marco de Sanidad Vegetal N° 27322. Lima, domingo 23 de julio de 2000. 190803 - 190807.
- El Peruano. 2005. Normas Legales. Resolución Directoral No. 019-2005-AG-SENASA-DGSV.2005. Lista de plaguicidas agrícolas, plaguicidas químicos de uso agrícola, productos biológicos formulados y plaguicidas agrícolas por nombre común del ingrediente activo restringidos o prohibidos. Lima, Jueves 27 de enero de 2005. 285389-285405.
- EUREPGAP. 2004a. Puntos de Control y Criterios de Cumplimiento. Frutas y Hortalizas. Versión en Español. Versión 2.0 - Jun 04 - Válido a partir de: 12 de septiembre de 2003. EUREPGAP c/o FoodPLUS GMBH. 26 pp.
- EUREPGAP. 2004b. Checklist /Listado de Verificación. Frutas y Hortalizas. Versión en Español. Versión 2.0 - Enero 04. Válido a partir de: 12 de Septiembre de 2003. EUREPGAP c/o FoodPLUS GMBH. 16 pp.
- FAO. 1967. Informe de la primera reunión del Cuadro de Expertos de la FAO en lucha integrada contra plagas. Roma Italia.
- FAO. 1996. FAO. Pesticide Disposal Series 4. Disposal of bulk quantities of obsolete pesticides in developing countries. Provisional technical guidelines. United Nations Environment. Programme World Health Organization. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 1996. 44 pp.
- IPCS. 2000. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2000 - 2002. International Programme on Chemical Safety. Inter-Organization Programme for the Sound Management Chemicals. 58 pp.
- Ledesma, R.A. y J. Cupe B. 2001. Programa de Fortalecimiento de Organizaciones de Usuarios. Legislación para Juntas de Usuarios y Comisiones de Regantes. Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú. Proyecto Subsectorial de Irrigación. Rolling Impresoras S.A. Lima, Perú. 106 pp.
- Mont, K. R. 2002. Manejo Integrado de Enfermedades de las Plantas. VPI graficos. República del Perú, Ministerio de Agricultura, Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Lima - Perú, 210 pp.
- Mont, K. R. 2004. El Control Biológico como componente del Manejo Integrado de Enfermedades de las Plantas. Ministerio de Agricultura, Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Perú. 145 pp.
- Sánchez, V. G. y W. Apaza C. 2000. Plagas y Enfermedades del Espárrago en el Perú. Centro Graffiti. Comunicación Integral S.A.C. Lima, Perú. 140 pp.
- Vásquez, M. L. y E. Fernández G. 2004. Identificación de Problemas e Investigación de Componentes para Implementar una propuesta de Manejo Integrado de Plagas. En: Manejo Integrado de Plagas en una Agricultura Sostenible. Intercambio de Experiencias entre Cuba y Perú. Ed. A. Lizárraga T., M. Del Carmen Castellano V. y D. Malqui O. Red de Acción en Alternativas al uso de la Agroquímicos (RAAA), 41 - 66p.
- Thomsom PLM PERÚ S.A.C. 2009. Diccionario de especialidades agroquímicas. Ed. PLM, 2009.