

agricultores tienen. En los últimos años, cuando tienen seis a diez líneas, las evalúan con CIAL o con grupos de agricultores evaluadores. (Este estudio está disponible en la red en inglés, "Working with Native Varieties and Farm Communities to Create Durable Andean Food Crops" en www.jefferybentley.com/preduzaenglish.htm).

1.4) Principio 4. Una organización consistente: Ensayo tipo CIAL

Una vez que tenemos algunas opciones para probar las podemos probar en finca, (especialmente si son variables discretas, como variedades de frijol o diferentes fungicidas), y evaluar de forma participativa. El CIAL es un buen formato organizativo para hacerlo.



Foto 2 Investigadores bolivianos Julio Gabriel (izq.) y Mario Crespo (der.) en un ensayo de trigo, donde seleccionan por la resistencia duradera a las enfermedades.

Caso: lavandina y marchitez bacteriana. El Ing. agrónomo Hermeregildo Equisse trabajaba en Bolivia en 1980 con el fitopatólogo del CIP, Dr. Enrique Fernández-Northcote, y aprendió a lavar las papas en una solución de lavandina antes de partirlas en el laboratorio, para evitar contaminar los tejidos interiores. Por casualidad, Equisse se fijó que luego las muestras de laboratorio brotaban, y concluyó que la lavandina no las dañó. Después de años de trabajar con campesinos, Equisse sabía que no querían esperar cinco años para una rotación. En el Proyecto Marchitez Bacteriana, Equisse sugirió a varios CIAL remojar papa semilla en una solución de lavandina, o fumigarla en el surco al sembrar. Los campesinos probaron en ensayos con réplicas y otros tratamientos (como gallinaza) y vieron que funcionaba. Los miembros

de los CIAL estaban sorprendidos al ver que no

habían plantas con marchitez bacteriana en los tratamientos con lavandina. Por lo menos dos miembros de CIALes en Chuquisaca han probado lavandina por su cuenta.

Donde no hay réplicas. Hemos visto que muchas veces el hacer varios tratamientos y varias réplicas en una sola finca es confuso para los miembros de un CIAL. Una solución posible es solo tener una réplica en una finca (Bellon 2001, Bentley & Baker 2002). Probamos eso en un proyecto en el trópico de Cochabamba, para el control de sigatoca en banano. La idea era probar varios tratamientos (control químico, biológico, cultural) en lotes grandes en varias fincas. Al principio la idea me pareció muy bien, pero al verlo más detenidamente me di cuenta que si cada agricultor tiene la libertad de hacer pequeños cambios en su tratamiento, los hace. Por ejemplo, un agricultor cambia la dosis de fungicidas. Uno aplica cada 8 días y otro no. Uno poda las hojas de banano todas las semanas y otro lo hace cada 10 días.

reno que tienen bajo riego es escaso y valioso. Pero tiene cientos de hectáreas de monte, con árboles nativos que poco a poco se están talando. A la gente local le encantaría tener más árboles nativos en el monte. Sin embargo, los forestales no tienen muchas tecnologías para cultivar árboles nativos. Así que los forestales propusieron la siembra de eucaliptos, en la parte agrícola de la comunidad, y la gente aceptó la tecnología, más o menos. Ver "Aprendiendo sobre Árboles" www.jefferybentley.com/aprendiendoarboles.htm.



Foto 1. Víctor Chinchilla en una pequeña siembra de eucalipto, en Agharurimi, Cochabamba, Bolivia. Los forestales no tenían los árboles nativos que la gente quería, así que promovieron una tecnología que sí tenían a mano: la siembra de eucaliptos.

Otras veces podemos negociar una tecnología. La marchitez bacteriana, *Ralstonia solanacearum*, llegó a Bolivia más o menos en 1992. Yo llegué un poco después. La gente estaba desesperada para encontrar una solución para esa enfermedad que eliminaba

campos enteros de papa de un solo golpe. Recuerdo una reunión en Chuquisaca en 1994 cuando pensé que los campesinos me iban a botar después que dije que tenían que hacer rotación larga de cuatro o cinco años. No querían esperar tanto tiempo. Ha tomado mucho tiempo, pero el Proyecto Marchitez Bacteriana finalmente está llegando a tener algunas tecnologías para manejar esa enfermedad.

1.3) Principio 3. Tamizado grande

Si la tecnología que proponemos requiere de muchos números, por ejemplo si tenemos una variable continua, como dosis de un insumo, puede ser útil hacer un primer tamizado en estación, o en finca. Como decía Keith Andrews, los agricultores no tienen que hacer toda la investigación, con tal que estamos tomando en cuenta su demanda y terminamos con una tecnología que pueden usar.

Caso Preduza y sus variedades de trigo. Preduza es un Proyecto holandés en Ecuador, Perú y Bolivia que usa el fitomejoramiento convencional para crear variedades basadas en germoplasma local, con resistencia horizontal y duradera a las plagas y enfermedades. Trabajan con maíz, frijol, papa, quinoa, trigo y cebada. Empiezan indagando demanda con comunidades de agricultores. Pero después de hacer sus primeros cruces, pueden tener cientos de líneas en las primeras generaciones. Sería muy complicado producir 128 líneas de trigo en un CIAL (Comité de Investigación Agrícola Local), por ejemplo, así que no lo hacen. Los producen en la finca de un agricultor, pero los investigadores manejan el ensayo, y seleccionan las líneas que más se parecen a las cualidades que los

agricultores tienen. En los últimos años, cuando tienen seis a diez líneas, las evalúan con CIAL o con grupos de agricultores evaluadores. (Este estudio está disponible en la red en inglés, "Working with Native Varieties and Farm Communities to Create Durable Andean Food Crops" en www.jefferybentley.com/preduzaenglish.htm).

1.4) Principio 4. Una organización consistente: Ensayo tipo CIAL

Una vez que tenemos algunas opciones para probar las podemos probar en finca, (especialmente si son variables discretas, como variedades de frijol o diferentes fungicidas), y evaluar de forma participativa. El CIAL es un buen formato organizativo para hacerlo.



Foto 2 Investigadores bolivianos Julio Gabriel (izq.) y Mario Crespo (der.) en un ensayo de trigo, donde seleccionan por la resistencia duradera a las enfermedades.

Caso: lavandina y marchitez bacteriana. El Ing. agrónomo Hermeregildo Equisse trabajaba en Bolivia en 1980 con el fitopatólogo del CIP, Dr. Enrique Fernández-Northcote, y aprendió a lavar las papas en una solución de lavandina antes de partirlas en el laboratorio, para evitar contaminar los tejidos interiores. Por casualidad, Equisse se fijó que luego las muestras de laboratorio brotaban, y concluyó que la lavandina no las dañó. Después de años de trabajar con campesinos, Equisse sabía que no querían esperar cinco años para una rotación. En el Proyecto Marchitez Bacteriana, Equisse sugirió a varios CIAL remojar papa semilla en una solución de lavandina, o fumigarla en el surco al sembrar. Los campesinos probaron en ensayos con réplicas y otros tratamientos (como gallinaza) y vieron que funcionaba. Los miembros

de los CIAL estaban sorprendidos al ver que no

habían plantas con marchitez bacteriana en los tratamientos con lavandina. Por lo menos dos miembros de CIALes en Chuquisaca han probado lavandina por su cuenta.

Donde no hay réplicas. Hemos visto que muchas veces el hacer varios tratamientos y varias réplicas en una sola finca es confuso para los miembros de un CIAL. Una solución posible es solo tener una réplica en una finca (Bellon 2001, Bentley & Baker 2002). Probamos eso en un proyecto en el trópico de Cochabamba, para el control de sigatoca en banano. La idea era probar varios tratamientos (control químico, biológico, cultural) en lotes grandes en varias fincas. Al principio la idea me pareció muy bien, pero al verlo más detenidamente me di cuenta que si cada agricultor tiene la libertad de hacer pequeños cambios en su tratamiento, los hace. Por ejemplo, un agricultor cambia la dosis de fungicidas. Uno aplica cada 8 días y otro no. Uno poda las hojas de banano todas las semanas y otro lo hace cada 10 días.

Es lógico. Si cada agricultor tiene la libertad de manejar su experimento, cada finca va a ser diferente. No son réplicas, sino que cada finca es una variante. Se puede trabajar así, pero sin el afán de tomar muchos números: algunos costos, incidencia de la plaga principal, rendimiento, pero no mucho más. (Ver "Desarrollo Participativo de Tecnología en el Trópico de Cochabamba." www.jefferybentley.com/concade.pdf). Lo más importante en un caso así es ver cómo cada agricultor está modificando la tecnología, abaratando costos.

Otra idea (no lo he visto aplicado aun), es usar el diseño madre y bebé (más o menos combina 3 y 4). Los investigadores montan un ensayo formal, con réplicas y tratamientos, en un lugar donde pueden controlar el ensayo (madre). Luego varios agricultores colaboradores manejan algunos tratamientos, en una réplica por finca (bebés). Los analizan cuantitativa y cualitativamente (Snapp 2002).



Foto 3. Ariel Plata, miembro de un CIAL en Tapial, Chuquisaca, Bolivia, sembró una parte de su parcela con y otra sin lavandina. No le costó encontrar plantas con los síntomas de marchitez bacteriana en la parte de la parcela donde no aplicó lavandina. Vea la pus saliendo del anillo vascular en el tubérculo. Pero donde sí la aplicó, todas las papas estaban sanas.

1.5) Principio 5. Ajustes cualitativos

Tenemos una tecnología en prototipo, algo que ya hemos probado, y creemos que va a funcionar. Pero pueda ser que no está tan lista como creemos. Podríamos probarla en comunidades, pero cualitativamente, para ajustar la tecnología en finca. Los agrónomos no deben de molestarse cuando la gente cambia una tecnología, sino que deben estar felices que la gente la está adaptando a su realidad.

Caso: Silos en Portugal. En los años 1980 en Portugal, agrónomos trajeron la tecnología de los silos, para maíz. Eran excavaciones rectangulares, de un metro de profundo, y amplios, con espacio para meter un tractor y más. El silo estaba forrado de bloques de cemento, y estuco. Tenían un techo, apoyado en pilares. Eran silos muy bonitos, pero caros. En unos dos años, los campesinos los hacían por su cuenta, pero primero sin techo, luego sin bloques. Terminaron ni siquiera haciendo la excavación, sino que ponían el silaje en el suelo y lo tapaban con un toldo de plástico. Funcionaba, pero era mucho más barato (Bentley 1992).

Caso de Re-Re en Colombia. Cuando la broca del café llegó a Colombia, los investigadores del Cenicafe (Centro Nacional de Investigación del Café) inventaron varias estrategias para su control. Recomendaron, entre otras cosas, repase y recolecta (Re-Re), el revisar los cafetos después de la cosecha, recogiendo granos de café caídos al suelo y dejados en el árbol. La gente no quiso recoger granos del suelo, por tedioso. En Colombia, a diferencia de Centroamérica, el café florece varias veces en el año, y tiene frutos en varias etapas fenológicas, todo el año. Así que la gente acostumbra a realizar cosechas secundarias, más o menos cada 15 días, y ese café se vende. Cuando aprendieron del Re-Re, adoptaron parte de la práctica, no recogían del suelo, pero empezaron a tener más cuidado de hacer cosechas regulares, y más cuidadosas. Como en el caso de Portugal, adaptaron la tecnología para hacerla más fácil de realizar (Bentley & Baker 2002).

1.6) Principio 6. Prestemos atención a las modificaciones que hace la gente en una tecnología

En los casos del paso 5, los científicos fueron lentos para reconocer el valor de las modificaciones que la gente hizo. El prestar atención a los cambios que introducen, puede ser una fuente de inspiración.

Caso: las cenizas matan bacterias. La fitopatóloga Sylvie Priou y sus colegas del CIP pidieron a los miembros de los CIAles cavar pequeñas pozas y llenarlas con cal, en las entradas a las parcelas de papa, para evitar el llevar bacteria *Ralstonia* de un lado a otro en las suelas de sus zapatos. Durante una visita a un CIAL en Cajamarca, Perú, Priou se sorprendió a ver que usaban cenizas de cocina en vez de cal, que no tenían. Priou se intrigó y probó la idea en su invernadero en Lima. Aprendió que la ceniza en el suelo mata a la bacteria *Ralstonia* en dos días. Ahora están probando aplicaciones de cenizas al suelo en los CIAles, para desinfectar el suelo, y varias familias la están probando por su cuenta.

Ir y venir. Si no queremos dejar esas observaciones a la suerte, podemos crear oportunidades para ellas. El CIFEMA (Centro para la Investigación y el Fomento de la Mecanización Agrícola) tiene casi 20 años desarrollando arados y otros equipos de tracción animal. Rutinariamente llevan un prototipo al campo y piden que campesinos lo usen, y que lo critiquen. Rápidamente se dan cuenta que tal rastra es muy pesada, o que este arado tiene que tener aletas más altas. Vuelven al taller mecánico y cambian la herramienta, y la vuelven a llevar al campo para los comentarios de la gente, en un método que llaman "ir y venir". Tal vez funciona mejor con cosas mecánicas que con cosas que necesitan todo un ciclo para probar, pero es un método pragmático. Ver capítulo 3.1 "Cifema: Hecho con Orgullo en Bolivia en "Oportunidades en los Andes" en [http://mcknight.ccrp.cornell.edu/WEB-INF/documents/partic_docs/Andes03/Andes_consultrep\(SP\)_27oct03.pdf](http://mcknight.ccrp.cornell.edu/WEB-INF/documents/partic_docs/Andes03/Andes_consultrep(SP)_27oct03.pdf)

Caso: Promipac y babosas. Zamorano empezó a desarrollar tecnologías para el control de la babosa hace casi 20 años. Una de las primeras (la 'basura trampa': hacer un montoncito de broza en la milpa y voltearlo cada dos o tres días para matar las babosas que se refugian allí del sol) fué inspirada por observaciones de los agricultores de que las babosas se juntan bajo las ringleras de maíz después de la cosecha, pero la basura trampa se adoptó lentamente, en parte porque era tedioso e incómodo usarla (Bentley & Andrews 1991). Sin embargo, los extensionistas seguían enseñándola, y los agricultores seguían adoptándola y por los 1990 ya había una inversión con latas de cerveza o chicha debajo de la broza, para ahogar las babosas (López 1997).



Foto 4. El ingeniero Vladimir Plata muestra como usar una rastra jalada por yunta, en Qolqe Qhoya, Cochabamba, Bolivia. Los productores dijeron que les gustó la rastra, pero era un poco pesada. Los ingenieros hacen los cambios y vuelven a la comunidad con el nuevo prototipo. En el ir-y-venir llegan a tener los implementos que la gente quiere.

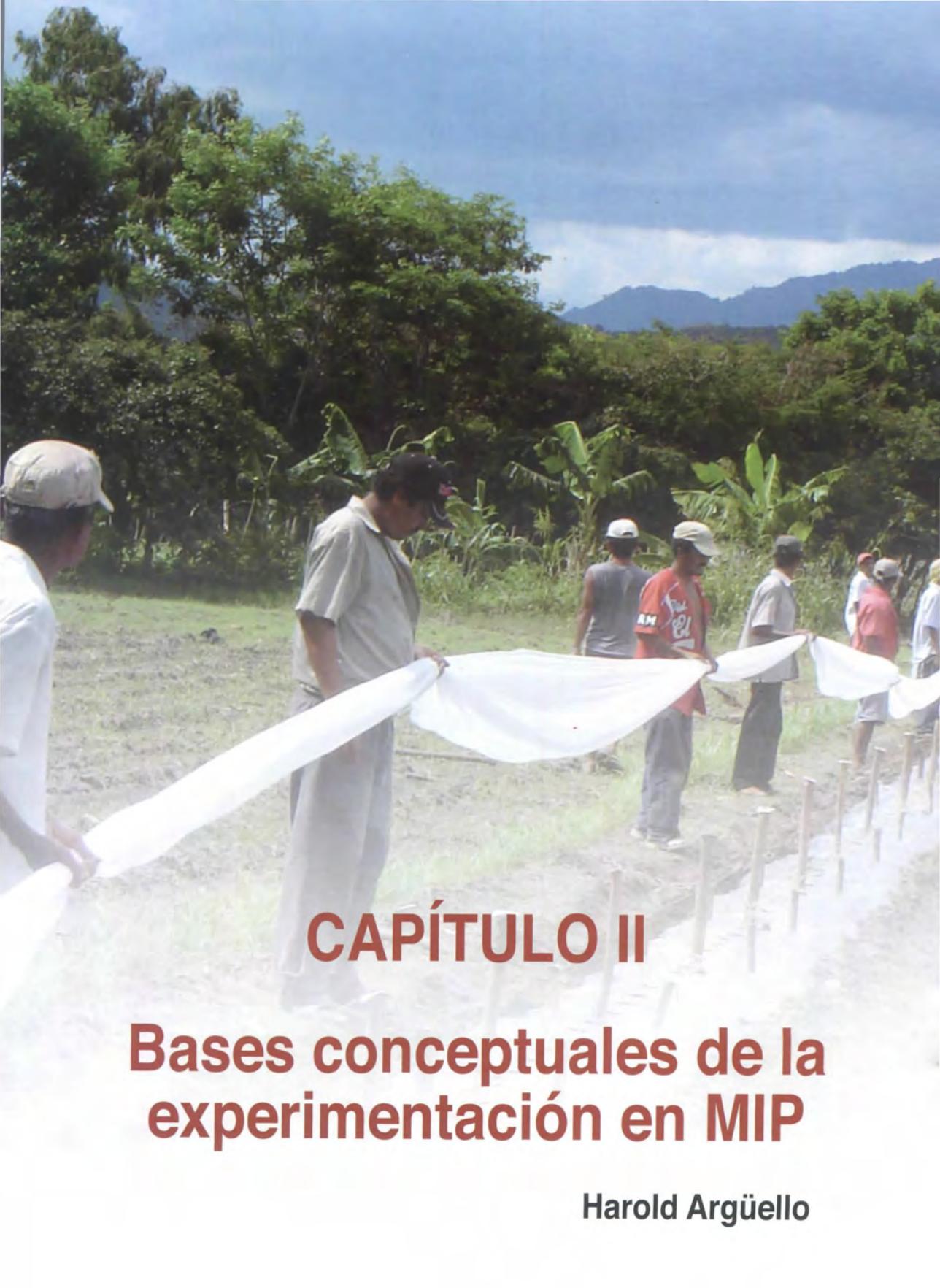
En el 2003, Ildefonso Flores, de Hoyos, El Salvador dijo que usa un saco como su trampa. El saco es una modificación práctica de la basura trampa, porque da refugio letal a las babosas, donde esas amantes de la sombra puede encontrarse, para matarlas como pinchos, pero el pedazo de saco es más fácil manipular que un montón de broza seca. Don Ildefonso pone molusquicida comercial (cebos con Methaldehyde) bajo la trampa. Esos cebos comerciales no estaban disponibles en los 1980, cuando los entomólogos del Zamorano inventaron la basura trampa. Los cebos cuestan un poco de dinero, pero ahorran tiempo, ya que la persona puede chequear su trampa una vez a la semana. Muchas veces la gente está dispuesta a gastar un poco de dinero para ahorrar tiempo y trabajo.

ECA y CIAL

La principal diferencia entre ECA y CIAL es que los CIAL enfatizan el enseñar el método científico, mientras la ECA enseña nuevos principios científicos (ecológicos, biológicos). El CIAL es un método de investigación y la ECA un método de extensión. El CIAL pone más énfasis en números y réplicas, mientras la ECA tiende a usar una parcela de descubrimiento (que puede ser como una parcela de demostración, a veces con dos o tres tratamientos pero usualmente sin réplicas). La tendencia en Latinoamérica hoy en día es casar los dos métodos, por ejemplo usando ECA en el primer año, y luego formando un CIAL con la gente organizada en ECA (Braun *et al.* 2000). No es mala idea; las ECA y los CIAL son compatibles. A medida que los dos se van juntando veremos que se parecen cada vez más. El CIAL se está usando cada vez más para ideas científicas complicadas, como el fitomejoramiento (Preduza) el control de enfermedades (Proyecto Marchitez Bacteriana, del CIP y Proinpa en Perú y Bolivia). Es fácil agregar un experimento con tratamientos a una ECA. En ambos casos, lo que más falta nos hace es prestar un poco más de atención

a la manera que los egresados de ECA o miembros de CIAL ajusten las tecnologías para hacerlas más acordes a su realidad.

Más importante que el método, es la actitud y habilidad de la gente, y el apoyo que reciben. Cualquier persona puede tener una idea original. La tecnología crece casi siempre en base a combinaciones de otras ideas. El intercambio de ideas entre campesinos e ingenieros es una manera de combinar mucha información nueva, y es campo fértil para la creatividad. Hay varios métodos: investigación en estación o en laboratorio, CIAL, experimentos cualitativos en ECA, documentación de experimentos populares. Esos métodos se complementan en el desarrollo de tecnología apropiada.



CAPÍTULO II

Bases conceptuales de la experimentación en MIP

Harold Argüello

2.1) ¿Qué son las Escuelas de Campo?

Es un proceso de entrenamiento y capacitación alternativo para agricultores basado en la educación de adultos y con la filosofía del aprender-haciendo y el aprendizaje por descubrimiento. La parcela y el cultivo es el aula de clases En la ECA. Los agricultores escogen y deciden lo que quieren aprender motivados para encontrarle solución a los problemas de plagas y enfermedades que más les afecta en el cultivo de mayor interés. La experimentación es considerada una herramienta de aprendizaje del proceso e importante en la generación de nuevos conocimientos tecnológicos sobre MIP.

2.2) Los principios de la ECA y su relación con el proceso de experimentación en MIP

2.2.1 El campo es la primera fuente de aprendizaje

El conocimiento se genera en el campo. Este conocimiento resulta de evaluar la comparación de dos o más alternativas de manejo a determinado problema fitosanitario; el análisis y la discusión se centra en lo que se aprende. Este aprendizaje debe ser orientado a evaluar el efecto directo que tendrá lo que se probará sobre el área afectada de las plantas, es decir manchas necróticas, coloraciones y formaciones anormales, alargamiento y encarrujamiento de hojas, etc. y del efecto indirecto sobre el cultivo, es decir rendimiento productivo.

2.2.2 La experiencia es la base para aprender

En la búsqueda de nuevas alternativas tecnológicas para resolver los problemas de plagas y enfermedades y evaluarlas en campo, se debe de iniciar por captar el conocimiento acumulado en los participantes del proceso de experimentación. Esto incluye al técnico de campo, quien deberá tener un rol de facilitador, y escudriñar el nivel de conocimiento acumulado de los agricultores sobre determinado tema de interés para la experimentación, además de la experiencia que podrían tener por haber participado anteriormente en experimentos sobre MIP u otros temas relacionados.

2.2.3 La toma de decisión es la guía del proceso de aprendizaje

Una vez analizadas y decididas todas las alternativas tecnológicas de manejo de los problemas fitosanitarios que se someterán a la evaluación, se deben establecer criterios que ayuden a decidir cuales tecnologías o prácticas se incluirán en la experimentación. Estos criterios de selección serán establecidos por los agricultores. Ejemplo de criterio de selección: disponibilidad y accesibilidad de la tecnología para los agricultores, potenciales efectos secundarios al medio ambiente, costos, etc. Además se debe decidir sobre la frecuencia del manejo, monitoreo, tipos de análisis y la manera en que se compartirán los resultados finales de la experimentación.

2.2.4 La capacitación abarca todo el ciclo del cultivo

La experimentación en MIP, por sí misma, exige que la observación y el análisis de los efectos que se consiguen con las tecnologías y prácticas evaluadas, sean valoradas en todas las etapas del cultivo. Sólo de esta manera se podrá tener una visión completa de las posibles soluciones al problema fitosanitario a resolver.

2.2.5 El currículo de capacitación está basado en las condiciones locales de la ECA

Al inicio del proceso de experimentación en MIP se deben despejar las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el problema fitosanitario que se quiere resolver?, ¿Cuáles son las posibles soluciones al problema?, ¿Cuál de las alternativas tecnológicas o prácticas a evaluarse requiere de insumos o materiales que se consiguen dentro o fuera de la comunidad?, y ¿Cómo se realizará la aplicación de las tecnologías o prácticas escogidas? Una vez evacuadas éstas interrogantes, se consigue identificar los temas más importantes relacionados al proceso de experimentación. El técnico facilitador debe considerar esta información como tema clave para establecer la estrategia temática sobre el proceso de experimentación en MIP a desarrollarse con un determinado grupo de agricultores. Es así como estos temas se convierten en el currículo que debe establecer el técnico facilitador para guiar el aprendizaje en la experimentación en MIP.

2.3) ¿Que es la experimentación campesina en MIP?

EL MIP tecnológicamente es complejo dado que se deben de manejar diversos conceptos bioecológicos vinculados a diferentes tecnologías y prácticas (trampas, preparación de suelo, y sobre diferentes causales: insectos, hongos, virus, bacterias, condiciones humanas y climatológicas). Es por ello que aprenderlo y llevarlo a la práctica por parte de los agricultores requiere de mayor tiempo para su comprensión y empoderamiento. Se espera que los agricultores que participan de un proceso de experimentación MIP sean analíticos e intuitivos, observen detalles de la evolución de los tratamientos; que relacionen la influencia del entorno del cultivo sobre la dinámica de los problemas fitosanitarios. Y principalmente deben de tener la actitud de buscar resolver los problemas de raíz y no solamente atacar sus síntomas. El hecho de probar comparativamente una o varias tecnologías o prácticas no significa que con sólo la implementación de ésta podrían conseguir resolver los problemas de una manera efectiva (6-8 aplicaciones de caldo sulfocálcico para controlar antracnosis en café; 4 aplicaciones de Bellis para controlar tizón temprano en tomate y mildiú polvoso en pepino o 3 aplicaciones de *Paecilomyces* para controlar nematodos en apio), sino que se debe siempre de mantener la idea de que la práctica o tecnología que ofrece mejores resultados debe de incorporarse a un programa de manejo del cultivo para así conseguir soluciones más seguras a los problemas fitosanitarios. El éxito del MIP no depende del uso de una práctica o tecnología aislada, sino de la implementación de soluciones integrales.

2.4) Principios MIP y la experimentación participativa

La comprensión de los principios MIP desarrollados en un proceso de entrenamiento y capacitación con la metodología ECA permiten al técnico facilitador y a los agricultores participantes conocer dos aspectos importantes del proceso de experimentación: el ámbito temático en el cual pueden desenvolverse (cultivo saludable en suelo saludable y conservación de enemigos naturales) y la actitud que se debe de adquirir (observación del cultivo constantemente y agricultores se vuelven expertos) para poder conseguir resultados óptimos en la productividad (volumen y calidad) de los cultivos de interés (Cuadro 2).

Cuadro 2. Contenido de los principios MIP y su relación con la experimentación en ECA basada en el modelo Prueba-Error; principio Cultivo saludable en suelo saludable.

Principios	Contenido	Ejemplo
1. Cultivo saludable en suelo saludable.	Este principio trata de llamar la atención sobre la importancia de conocer qué práctica o tecnología nos ayudaría a conseguir un manejo eficiente del suelo. Se entiende que el suelo es un organismo vivo y como tal contiene diferentes organismos (insectos, bacterias, malezas y hongos) que favorecen o afectan la calidad de la producción.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barreras vivas de millón para reducir problemas de erosión del suelo, problemas de mal trato de plantas por viento y para reducir entrada de insectos al cultivo. 2. Incorporación de rastrojos de frijol y maíz para guardar humedad y controlar malezas en cultivo de uva. 3. Incorporación de abono orgánico para mejorar disponibilidad de nutrientes y mejorar el contenido de materia orgánica al suelo.



Foto 5. Preparación oportuna del suelo ayuda a un mejor crecimiento radicular de las plantas.



Foto 6. Desinfección de suelo con cal viva 6-10 días antes de la siembra o trasplante.

Principios	Contenido	Ejemplo
2. Conservando los enemigos naturales.	Para conservar los enemigos naturales de las plagas tenemos que proporcionarles alimento con refugio, agua y ambiente apropiado para su desarrollo. Con esto se pretende la eliminación del uso de insecticidas de amplio espectro o de contacto buscando otras alternativas de manejo con efectos específicos sobre la plaga (trampas de feromonas, uso de insecticidas específicos, entomopatógenos, etc).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de <i>Beaveria bassiana</i> para control de picudo de chiltoma. 2. Aplicación de <i>Phacelomyces</i> para control de nematodo agallador en apio. 3. Manejo de complejo de hongos de suelo con aplicaciones de <i>Trichoderma</i> y <i>Bacillus subtilis</i> en policultivo (Repollo-coliflor-tomate-remolacha).



Foto 7. Aplicación de *Trichoderma* para desinfección de suelo junto con solución arrandora al momento de la siembra o trasplante.



Foto 8. Levantado de camellones altos para prevenir infecciones por hongos y bacterias y aplicación de *Paecilomyces* para prevenir daño de nematodos *Meoloidogyne* en cultivo de tomate.

Cuadro 4. Contenido de los principios MIP y su relación con la experimentación en ECA basada en el modelo Prueba-Error; principio observando el cultivo constantemente y los agricultores se vuelven expertos.

Principios	Contenido	Ejemplo
3. Observando el cultivo constantemente y 4. Los agricultores se vuelven expertos.	La observación detenida y minuciosa revela una serie de situaciones y síntomas que a simple vista no son detectables. Esta actividad es muy importante para determinar el efecto de los tratamientos en evaluación (gradual o directo). Para ello es importante que los experimentadores puedan identificar el daño de la plaga o enfermedad y sus variantes. Esto mismo permite que el agricultor obtenga mas experiencia en el conocimiento de los problemas de plagas, enfermedades y factores ambientales que afectan el cultivo.	1. Lesión de tizón tardío vivo con coloración gris por presencia de micelio; y coloración oscura y tostada cuando el hongo esta controlado en cultivo de papa. 2. Lesión de tizón temprano: mancha cafésoa con presencia de anillos concéntricos y bordes amarillos; y lesión controlada sin amarillamiento en borde.



Foto 9. Revisión de la aplicación de tratamiento preventivo para manejo de tizón temprano en tomate por un agricultor.



Foto 10. Monitoreo de la aplicación de tratamiento para control de gusanos en cultivo de melón.