

**LA ESCUELA DE CAMPO PARA MIP
Y EL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA LOCAL:
PLATAFORMAS COMPLEMENTARIAS
PARA FOMENTAR DECISIONES INTEGRALES
EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE**

Ann R. Braun, Graham Thiele y María Fernández

*Para publicación en:
Manejo Integrado de Plagas
Vol 53
Septiembre 1999
CATIE, Costa Rica*

LA ESCUELA DE CAMPO PARA MIP
Y EL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA LOCAL:
PLATAFORMAS COMPLEMENTARIAS
PARA FOMENTAR DECISIONES INTEGRALES
PARA LA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Ann R. Braun,¹ Graham Thiele² y María Fernández³

RESUMEN

La Escuela de Campo (EC) para Manejo Integrado de Plagas y los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) son plataformas participativas para fomentar la toma de decisiones integrales y la innovación en la agricultura sostenible. La EC ofrece educación no formal sobre principios agroecológicos a través de un proceso de aprendizaje participativo que dura todo el ciclo de un cultivo. En cada EC participan 25 agricultores de una comunidad. El CIAL es un servicio de investigación permanente compuesto de un equipo voluntario de cuatro o más agricultores. Cada CIAL pertenece a una comunidad y crea un vínculo entre la investigación local y la formal. Las EC y los CIAL fueron iniciados por razones diferentes y tienen objetivos distintos, pero comparten varios principios y procesos. Ambos resultan con soluciones concretas a problemas locales, pero aplican diferentes estilos de experimentación y análisis para el desarrollo de las mismas. Ambos incrementan la capacidad de individuos y grupos comunitarias para el análisis crítico y en la toma de decisiones. Ambos estimulan la innovación local y enfatizan principios y procesos en lugar de recetas o paquetes tecnológicos. La fortaleza del CIAL está en la evaluación sistemática de alternativas tecnológicas, y en su rol como un canal que permite que las comunidades de escasos recursos económicos influyen en las agendas de los sistemas formales de investigación y extensión. Además algunos CIAL contribuyen al fomento de microempresas rurales. La EC llena lagunas locales en conocimiento y aumenta la conciencia sobre fenómenos que no son obvios o fácilmente observables. Su fortaleza está en preparar a los agricultores en el manejo de procesos agroecológicos. Dependiendo del problema o la oportunidad a enfrentar, uno u otro de las dos plataformas podría ser el punto de partida más apropiada. Un reto para el futuro es integrar sus elementos complementarios y/o emplearlos conjuntamente como una estrategia para expandir la capacidad creativa de los agricultores para resolver problemas y aprovechar oportunidades.

ABSTRACT

The Farmer Field School (FFS) for Integrated Pest Management and the Local Agricultural Research Committee (LARC) are participatory platforms that foment improved decision-making capacity and stimulate local innovation for sustainable agriculture. FFS offers non-formal education related to agroecological principles through a participatory learning process that lasts an entire crop cycle. Twenty-five farmers from a single community participate in each FFS. The LARC is a permanent agricultural research service staffed by a voluntary team of 4 or more farmers. Each LARC belongs to a community and creates a link between local and formal research.

¹ Coordinadora y Ecóloga Agrícola, Proyecto de Investigación Participativa, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Apartado Aereo 6713, Cali, Colombia. Email: a.braun@cgiar.org

² Asesor PROINPA, y Antropólogo Agrícola, Centro Internacional de la Papa. Cochabamba, Bolivia. g.thiele@cgiar.org.

³ Coordinadora y Socióloga, Grupo de Trabajo sobre Manejo de Recursos Naturales, Programa Global del CGIAR sobre Investigación Participativa y Analisis de Género, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Apartado Aereo 6713, Cali, Colombia. Email: m.fernandez@cgiar.org

FFS and LARCs were initiated for different reasons and have different objectives, but they share various principles and processes. Both result in concrete solutions for local problems, but they apply different styles of experimentation and analysis for developing these. Both increase the capacity of individuals and local groups for critical analysis and decision-making. Both stimulate local innovation and emphasize principles and processes rather than recipes or technology packages. The strength of the LARCs is in the systematic evaluation of technological alternatives, and their ability to influence the research agendas of formal research and extension systems on behalf of economically disadvantaged communities. In addition some LARCs stimulate the development of small rural enterprises. FFS fill gaps in local knowledge and increase awareness and understanding of phenomena that are not obvious or easily observable. Their strength lies in increasing farmers' skills as managers of agroecological processes. Depending on the problem or opportunity to be address one or the other may be a more appropriate entry point. A challenge for the future will be to integrate the complementary elements of the FFS and LARCs and/or to employ them in parallel in order to expand the creative capacity of farmers to resolve problems and seize opportunities.

INTRODUCCIÓN

La Escuela de Campo (EC) para el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y el Comité de Investigación Agrícola Local (CIAL) son plataformas para fomentar decisiones integrales y la innovación en la agricultura sostenible. La EC está enfocado hacia educación agroecológica y aprendizaje participativo y el CIAL hacia vincular la investigación realizada por agricultores con la investigación formal. Con ambos se ha logrado impactos importantes que incluyen:

- incrementar la capacidad de los agricultores en la investigación, innovación y en la toma de decisiones (van de Fliert 1993; Schmidt *et al.* 1997; Settle *et al.* 1998; Aizen 1998; Ashby *et al.* 1999)
- involucrar a los agricultores como los facilitadores de sus procesos internos (Schmidt *et al.* 1997, Settle *et al.* 1998; Braun 1997; Ashby *et al.* 1999).

Ambos han demostrado que la experiencia es replicable dentro y fuera del país donde se desarrolló originalmente (Ashby *et al.* 1999; Settle *et al.* 1998). Por otra parte, en los CIAL y en las actividades de seguimiento de las EC los agricultores fijan sus propias agendas para la investigación (Ooi 1998; Braun 1997; Settle 1997; Ashby *et al.* 1999). Además se ha logrado que las organizaciones que forman parte de los sistemas nacionales de investigación, extensión y desarrollo responden mejor a las demandas y necesidades sentidas por sus clientes, los agricultores (Ashby 1999; van de Fliert 1993; Settle *et al.* 1998).

A través de las EC se ha logrado capacitar a unos 2.000.000 de pequeños agricultores en las zonas clave de producción de arroz en 12 países asiáticos para realizar MIP en sus fincas (Settle *et al.* 1998). Untung (1996) estima que la reducción en uso de insecticidas en arroz debido a EC en Indonesia es entre 50 - 60% en las provincias donde el programa nacional de MIP ha desarrollado las EC. A través de los CIAL se ha logrado que más de 250 comunidades de escasos recursos en 8 países de América Latina establezcan sus propios servicios de investigación agrícola. Ambas plataformas están empezando a probar si es factible replicarse fuera de su continente de origen. Ya hay EC establecidas en varios países africanos y las primeras EC latinoamericanas están funcionando en Perú y Bolivia. Los primeros CIAL se establecerán en el continente africano a partir del año 2000.

A medida que las EC y los CIAL vayan radiando hacia nuevas regiones, los dos empezarán a funcionar dentro de las mismas áreas geográficas. Los agricultores y las entidades de investigación y extensión preguntarán cuál es la ventaja comparativa de cada uno y la relación entre los dos. Para apoyar este proceso, en este artículo presentamos y comparamos los objetivos, principios y procesos de los dos. Nuestro objetivo principal es dar a conocer sus características esenciales, similitudes y diferencias, ofreciendo así bases para análisis futuro en América Latina sobre como emplear las dos plataformas en la manera mas adecuada.

Las preguntas centrales tratadas son:

- En qué consisten las EC y los CIAL?
- Cuáles son sus objetivos y qué tipo de problemas abarcan?
- Quiénes son los actores y cuáles son los principios y procesos fundamentales en cada caso?
- Cómo han madurado y evolucionado?
- Cuáles son sus diferencias, similitudes y complementariedades
- Cuáles son sus potencialidades para el futuro?

PERFILES DE LAS DOS PLATAFORMAS

Escuela de Campo para MIP

Contexto histórico, problemas enfrentados y objetivos

La Escuela de Campo (EC) es conocida en inglés como "Farmer Field School" o FFS. La EC fue desarrollada como una respuesta a pérdidas graves en el cultivo de arroz ocasionadas por *Nilaparvata lugens* Stål (saltapuntas café de arroz) (Conway y McCauley 1983) que ponía en peligro la seguridad alimenticia y estabilidad política en varios países asiáticos. Investigaciones realizadas en Filipinas (Kenmore 1980; Gallagher 1988; Litsinger 1989) y confirmado por investigadores de Indonesia (Untung 1996) demostraron que el uso indiscriminado de pesticidas en arroz inducía resistencia en *N. lugens* y eliminaba los enemigos naturales, causando así los brotes fuertes de esta plaga. Estos procesos se aceleraron en Indonesia a través de frecuentes y extensivas aplicaciones aéreas de pesticidas contra *N. lugens* durante los años 70 (Schmidt *et al.* 1997). En 1975 y 1977 acontecieron los primeros brotes serios de *N. lugens* en el ámbito nacional. Se estima que las pérdidas debido a *N. lugens* suman un US\$1000 millones de dólares durante la década de los 70. Debido a la continuación del uso indiscriminado de insecticidas y la corta durabilidad de la resistencia de nuevas variedades (Untung 1996; Gardner 1996; Schmidt *et al.* 1997) *N. lugens* resurgió nuevamente a mediados de la década de los 80. El logro alcanzado en 1983 de producir suficiente arroz para satisfacer la demanda interna de Indonesia, fue anulado en 1985 - 86 por ataques severos de *N. lugens* que causaron la destrucción de 275.000 ha de arroz (Röling y van de Fliert 1998). El caso de Indonesia es un buen ejemplo de las consecuencias de no considerar adecuadamente los impactos de políticas relacionadas con el manejo de recursos naturales sobre aspectos ambientales y los costos asociados (Barbier 1989).

Para el Inter-country IPM Programme⁴, el equipo de la FAO que innovó la EC, la situación que evolucionó alrededor de la plaga saltapuntas café era un síntoma de un problema de fondo en la agricultura moderna -- la dependencia sobre plaguicidas (Matteson *et al.* 1992). Otro problema era que las recomendaciones técnicas producidas por el sistema formal de investigación tenían una aplicabilidad limitada al mundo real de los campos de los agricultores. Algunos conceptos de la investigación como los umbrales económicos

⁴ El nombre completo del equipo es: The Inter-country Programme for the Development y Application of Integrated Pest Control in Rice in South y Southeast Asia of the United Nations Food y Agriculture Organization.

resultaban ser inútiles y inferiores a los criterios de acción de los agricultores. Otros productos como las variedades resistentes tenían un potencial alto pero no eran bien aprovechados por los agricultores por su tendencia de depender sobre pesticidas como estrategia casi exclusiva del manejo de plagas en arroz (Matteson *et al.* 1992).

La EC fue diseñado para enfrentar estos problemas, y su objetivo central es mejorar la capacidad de análisis y de toma de decisiones para que los agricultores sean expertos en la realización de MIP, y rompan la dependencia sobre plaguicidas como medida exclusiva o eje principal de control de las plagas. Poner fin a la dependencia sobre plaguicidas requiere desarrollar en los agricultores una comprensión bastante profunda de los principios y procesos ecológicos que gobiernan la dinámica poblacional de las plagas.

La EC de MIP ofrece una oportunidad de aprendizaje participativo basado en los principios de la educación informal. A través de su sistema de facilitación realizado por extensionistas o ex-alumnos capacitados, los agricultores son motivados y estimulados a descubrir conceptos y principios de la ecología agrícola y a desarrollar destrezas para el MIP. El autodescubrimiento de los conceptos y principios y el desarrollo de destrezas se logran a través de actividades didácticas en el campo.

Actores

Asia cuenta con 200 millones de agricultores que cultivan arroz. A pesar de que existe un rol claro y complementario para organizaciones no-gubernamentales (ONG) dentro de estrategias nacionales de extensión, el equipo innovador de las EC opinaba que el alcance limitado de los proyectos administrados por las ONG impide que sean el canal principal para llevar MIP a una clientela tan grande (Matteson *et al.* 1992). Ellos consideran que la única manera de alcanzar una proporción significativa de los agricultores y asegurar que la continuidad y calidad de la capacitación y extensión en MIP es integrar estos procesos dentro de las agendas de las instituciones nacionales en cada país. La estrategia de los EC no es capacitar a cada agricultor sino establecer una capacidad en MIP en cada comunidad y después apoyar la radiación de esta capacidad en forma horizontal (Settle *et al.* 1998).

Las EC son conducidas por facilitadores profesionales, o agricultores alumnos de las EC. Los facilitadores profesionales generalmente son extensionistas o funcionarios de las ONG.

Las EC son diseñadas para 20-25 participantes que provienen de una comunidad. Grupos más grandes tienden a tornarse caóticos o pasivos y los 25 representan una masa crítica para apoyar el desarrollo de acción colectiva y de actividades de seguimiento en la comunidad que siguen después de la clausura de la EC. Para la selección de participantes se invitan a todos los posibles interesados a una reunión comunitaria donde se explican los objetivos y el proceso de la EC. En esta reunión se aclara que se espera la participación semanal de todos los integrantes. Estos no deben ser seleccionados unilateralmente por el facilitador ni por las autoridades locales, porque esto aumenta la probabilidad que algunos no sea agricultores activos o no sean interesados y motivados para aprender sobre MIP. Los participantes son identificados mediante un proceso participativo en una reunión de planeación convocado por un facilitador.

Procesos Claves

Planeación: Una EC es un proceso que involucra a una comunidad y una organización de apoyo, normalmente el servicio nacional de extensión. Las EC en arroz realizan una reunión semanal durante 12 semanas, cubriendo el ciclo entero a partir del transplante. La primera sesión debe comenzar una a tres semanas después del transplante para que las observaciones del campo abarquen todas las fases críticas del desarrollo del cultivo. Como las EC giran alrededor del ciclo de un cultivo, se realizan en campañas que giran alrededor

de las épocas locales de siembra. Varias semanas antes de las siembras la organización de apoyo comienza a preparar la campaña. El proceso preparativo tiene los siguientes objetivos generales:

- Consultar y coordinar con otros programas activos en las regiones.
- Identificar comunidades que satisfacen los criterios establecidos para promocionar una EC.
- Identificar los participantes y desarrollar planes con ellos para conducir la EC

En el ámbito de aldea, la reunión preparativa debe involucrar al líder de la comunidad los agricultores interesados y al facilitador. En la reunión se realiza:

- Mapeo participativo para caracterizar la aldea, identificar los problemas principales enfrentados por los agricultores y para identificar un campo para los estudios y el lugar de reunión.
- Análisis de género para caracterizar la participación de mujeres y hombres en actividades de producción de arroz y para arrojar bases para la identificación de los individuos que pueden beneficiarse de la participación en una EC.
- Motivación a la comunidad a través de la explicación de los objetivos y el proceso de la EC, selección de participantes y formalización de su compromiso a través de firmar un "contrato de aprendizaje."

Los detalles del proceso de planeación dependen de procesos locales. Un ejemplo ilustrativo es el Proceso M3-M2-M1, utilizado con frecuencia para planeación de las EC en Indonesia (Cuadro 1, Braun 1997). M3-M2-M1 fue desarrollado para incrementar la sensibilidad de las EC a condiciones y problemas locales.

El ciclo de aprendizaje -- observar, analizar y actuar: En las EC se mejora la capacidad de decisión a través de un proceso iterativo de analizar la situación desde múltiples puntos de vista, sintetizar el análisis, tomar decisiones basadas en el análisis, realizar acciones de manejo, hacer nuevas observaciones y evaluar el impacto de las decisiones y acciones tomadas. Esto se hace a través del *Análisis del Agroecosistema (AAE)*, originalmente innovado por Conway (1985, 1987) con colegas de las universidades de Chaing Mai y Khon Kaen en Tailandia. Las EC además incorporan comparaciones entre dos sistemas de manejo. Para lograr el descubrimiento de principios agroecológicos claves cada EC cuenta con un campo de arroz de $\pm 1000 \text{ m}^2$ donde los participantes conducen observaciones y colectan datos sobre la situación de campo. Se compara el manejo del cultivo que los agricultores de la comunidad practican, con un manejo basado en las observaciones y conclusiones hechas por los integrantes de la EC. El campo está dividido en dos parcelas llamadas la parcela MIP y la parcela no-MIP. La parcela MIP está manejada de acuerdo con el AAE que realizan los participantes. La parcela no-MIP recibe una aplicación basal de carbofuran. El objetivo de la parcela MIP es proporcionar una oportunidad para que los agricultores aprendan a tomar decisiones basados en sus propias observaciones. Un otro objetivo es que ellos mismos comparen los resultados obtenidos a través del manejo del cultivo basado en la observación rutinaria el uso rutinario de pesticidas -- con la estrategia que actualmente predomina. La aplicación de carbofuran en la parcela no-MIP elimina los enemigos naturales de las plagas insectiles, brindando la oportunidad para que los participantes comparen el desarrollo de las plagas en parcelas sin y con control biológico natural. Los participantes comparan sus observaciones de las dos parcelas a través de todo el ciclo del cultivo, aprendiendo así sobre el agroecosistema y la dinámica poblacional de los insectos. En el momento de la cosecha los rendimientos y la rentabilidad son comparados. A medida que los EC han evolucionando, se han desarrollado variaciones al ensayo que reflejan situaciones y problemas locales.

Trabajando en grupos pequeños de 4-5 personas, los agricultores hacen las observaciones de los AAE, comparando las parcelas MIP y no-MIP. En una EC para arroz los integrantes

observan 10 lugares en cada parcela, contando el número de macollas por mata y los tipos y números de insectos. Al terminar las observaciones en campo, los agricultores regresan al sitio de reuniones y dibujan lo que han observado sobre papelones grandes. Los dibujos indican el tamaño y estado de desarrollo de las plantas de arroz, las plagas y enemigos naturales observados y los otros detalles que los integrantes consideran como relevante. Se espera que todos los miembros de cada grupo integran al proceso de hacer las observaciones, coleccionar la información, analizarla y dibujarla. Mientras dibujan, los agricultores discuten la información que han recopilado y formulan una conclusión sobre el manejo que creen que se deben llevar a cabo en el lote MIP durante la semana que viene. Un resumen de las acciones propuestas está incluido en el dibujo. Un miembro de cada grupo presenta la información recopilada, y decisiones tomadas en plenaria. Después de cada presentación hay un espacio para preguntas y discusión. Dibujos realizados en sesiones anteriores están disponibles como material de referencia para enriquecer la discusión. Decisiones sobre el manejo de la parcela MIP se basan en el consenso logrado a través de la discusión. Este proceso se repite semanalmente. Los agricultores toman decisiones en un contexto real, observando y analizando que pasa en el cultivo después de cada intervención que ellos hacen. Ellos comparan los resultados obtenidos a través de un manejo basado en observación agroecológica con el sistema de manejo existente.

Desarrollo profundo de conocimientos: En su análisis de las fortalezas y limitaciones de la investigación participativa, el antropólogo, Jeffery Bentley (1994) enfatiza la importancia de identificar y llenar las lagunas en los conocimientos de los agricultores. La EC emplea los "Tópicos Especiales" para profundizar en principios y fenómenos desconocidos relacionados con el agroecosistema de arroz y en los principios de MIP, así apoyando el análisis realizado a través de los AAE. Los tópicos especiales también refuerzan la capacitación en investigación básica que se logra mediante la comparación de las parcelas MIP y no-MIP. Como todos los elementos del currículo de la EC, los tópicos especiales están programados de acuerdo con el estado fenológico del cultivo (para un ejemplo de un currículo para una EC en arroz consulta Apéndice IV de van de Fliert 1993). Una vez que el facilitador haya introducido el tópico y explicado el proceso a seguir, los integrantes asumen el manejo activo del ensayo y las actividades a realizar. Los tópicos especiales enfatizan la colección de datos y el análisis de la información. Existen varios tomos de material didáctico para estimular el descubrimiento agroecológico que son recopilaciones de actividades y ejercicios que han sido inventados en las EC para arroz y otros cultivos y que han sido útiles (Thalbitzer 1996; van de Fliert & Braun 1997; van de Fliert & Braun 1999, Vos 1998). Generalmente estos recursos han sido recopilados por facilitadores para ayudar a otros en el manejo de las EC y en el diseño de ejercicios de aprendizaje (Cuadro 2).

Los tópicos especiales giran alrededor de principios ecológicos. Sistemas ecológicos y agroecológicos están estructurados por un número limitado de variables claves. La investigación desarrollada durante los últimos 30 años sobre el comportamiento de sistemas complejos, que incluyen los ecosistemas, demuestra que están organizados alrededor de un número de ciclos anidados, y que se caracterizan por la auto-organización (Prigogine y Stengers 1984; Maturana y Varela 1972; Capra 1996). Según Capra (1996) las tres características comunes a los sistemas complejos, auto-organizados y a todos los sistemas vivos en general son:

- Que son sistemas cognitivos (Maturana y Varela 1972). Nuevas estructuras y modalidades de comportamiento surgen de ellos en el proceso de desarrollo, aprendizaje y evolución
- Que son sistemas abiertos. Para que ocurra la auto-organización se requiere un flujo constante de energía y materia a través del sistema.
- Que sus componentes están conectados en formas no lineales, o sea en redes, y que este patrón resulta en ciclos de información de retorno que permiten la auto-regulación.

Para poder entender y manejar un agroecosistema es clave conocer no solo sus componentes sino los patrones que definan las relaciones entre los componentes. Para estudiar los componentes se aplican técnicas de medición y análisis cuantitativo, pero para estudiar los patrones se utilizan técnicas cualitativas que permiten mapear las interrelaciones. En el caso de arroz bajo riego en los trópicos, los patrones claves de interrelaciones según Settle (1997) incluyen los siguientes (Fig. 1):

- Energía es almacenada como material orgánico y entra al sistema a través de la acción de microorganismos e insectos detritívoros.
- Las poblaciones de zooplancton y fitoplancton acuáticos son la base alimenticia para los insectos acuáticos tamizadores de alimento como los chironomidos y culicidos.
- Las larvas y los adultos de los artrópodos que consumen el plancton y el detritus proporcionan una base consistente y abundante de alimentación alternativa para los predadores generalistas.

Entonces, los tópicos especiales se diseñan para posibilitar el descubrimiento de estas interrelaciones. Un ejemplo clásico es el "zoológico de insectos," o sea, una planta de arroz enjaulada con tela de tul donde se puede observar el comportamiento de un insecto y distinguir si es un neutro (detritivoro, o consumidor de plancton), un herbívoro o un benéfico. Según Settle *et al.* (1998) otras actividades incluyen:

- Toma de muestras de plancton acuático en bolsas plásticas para observaciones y discusión.
- Diagramación de redes alimenticias y flujos de energía para apoyar discusión de la estructura y estabilidad del agroecosistema de arroz.
- Estudios de los efectos de insecticidas en los enemigos naturales para demostrar que estos productos tienen un efecto "tóxico" y no "medicinal" como frecuentemente se refiere a éstos en lenguas locales.
- Estudios de la capacidad de compensación de las plantas de arroz a través de defoliación o eliminación de macollas para demostrar la capacidad de la planta de tolerar daño causado por barrenadores y defoliadores durante el primer tercio del ciclo del cultivo
- Estudios sobre densidad de siembra, manejo de semilla, riego y fertilizantes, selección de variedades y de semilla, composición de suelo y practicas para cuidar su salud.

Los conceptos más importantes aprendidos por los agricultores en estas actividades de campo incluyen (Settle *et al.* 1998):

- Que la mayoría de los insectos encontrados en la parcela MIP son neutros o benéficos
- Que la planta de arroz es capaz de tolerar niveles bastante altos de daño al follaje sin que se afecte el rendimiento
- Que los insecticidas son tóxicos para los enemigos naturales y a la mayoría de otros animales, incluyendo los seres humanos.

Otra idea clave en la EC es el *indicador*. Además, a través del proceso grupal de análisis y toma de decisiones por consenso las EC llegan a reconocer la necesidad de tener indicadores de la salud del agroecosistema y de poder formularlos. Como el manejo de algo depende de la capacidad de medirlo, la formulación de indicadores es fundamental. Entre menos tangible y concreto la propiedad a evaluar, más importante tener indicadores efectivos para ella. Un ejemplo concreto de un indicador de salud del agroecosistema es la presencia y grado de abundancia de libélulas, insectos que son altamente sensibles a las pesticidas. Cuando no están presentes indican que el medioambiente está contaminado. Ooi (1998) reporta el descubrimiento de la importancia de las libélulas y su carácter de indicador por un ex-alumno EC y agricultor-facilitador.

Desarrollo de bases para la colaboración y acción colectiva: Cada reunión de una EC cuenta con un ejercicio de dinámica grupal. Se aprovecha esta actividad para desarrollar el trabajo en equipo, fortalecer destrezas para la solución de problemas, fomentar la creatividad y desarrollar una conciencia sobre la importancia y rol de la acción colectiva. Generalmente los ejercicios comienzan con una introducción hecha por el facilitador quien ofrece un problema o un reto para que el grupo lo solucione. Muchas veces las dinámicas se tratan de actividades físicas, pero otras son como rompecabezas. Los ejercicios deben divertir a la gente y simultáneamente ofrecer oportunidades de emplear el trabajo en equipo para solucionar problemas específicos.

Facilitación: El rol y la actitud del facilitador son factores claves en el grado de éxito que tiene una EC. Su rol tiene múltiples facetas que incluyen ser catalizador, provocar análisis, fijar normas, suscitar interrogantes e inquietudes, prestarle atención al proceso grupal, servir de mediador y estimular que la gente pregunte y descubra por si misma. Un facilitador que enseñe respuestas en vez de plantear nuevas preguntas fracasará en una EC. Por ejemplo, si alguien pregunta, ¿"Qué es este bicho? Es plaga?" Un buen facilitador contesta preguntando, ¿"Qué haríamos para averiguarlo?"

Los extensionistas-facilitadores son egresados de un programa de capacitación que dura todo un ciclo de un cultivo y que les proporciona experiencia directa en la cultivación de arroz, y en el cual desarrollan destrezas de facilitación y otras como liderazgo y administración. Se espera que un extensionista facilite un mínimo de 3 EC en un año. Aunque el rol de los servicios de extensión es visto como clave en las EC, la tendencia en Indonesia y en otros países es fortalecer cada vez más el rol de los agricultores como facilitadores (Fig. 2). El surgimiento de agricultores como facilitadores fue espontaneo. En 1990 se notó que los ex-alumnos de un distrito organizaron la capacitación de sus vecinos y la formación formal de agricultores-facilitadores comenzó en 1993 (Settle *et al.* 1998).

Los agricultores-facilitadores se identifican a través de las EC, donde las capacidades y potencialidades de los participantes se aprecian fácilmente. Se preparan a través de un curso que dura una semana. Los agricultores-facilitadores reciben el apoyo de un extensionista-facilitador en sus labores.

Financiación: Indonesia inauguró su programa nacional de MIP basado en las EC en 1989 con financiación para 3 años de USAID y la asistencia técnica de la FAO. El programa nacional de MIP se basó en un decreto presidencial, el cual formalizó la adopción de MIP como estrategia nacional de protección de cultivos, prohibiendo el uso de 57 pesticidas de amplio espectro en arroz, y eliminando los subsidios. Comenzando en 1994 y hasta el final de 1998 un préstamo del Banco Mundial con contrapartida nacional sostuvo el programa nacional de MIP (Braun 1997). Durante el año fiscal de 1996-97 el valor promedio unitario (en dólares nominales) de una EC facilitada por un extensionista profesional era de \$US 532. El presupuesto incluye dinero para los honorarios del facilitador, el extensionista que coordina a los facilitadores, el proceso de preparación, transporte del facilitador, materiales, refrigerios; recompensa al agricultor que provee el lote experimental; compensación a los agricultores participando y el apoyo para el día de campo (Fig. 3). La compensación a los participantes equivale a US\$ 0.43 por persona por sesión, conforma el 25% del presupuesto y es el componente de más controversia. Las EC lideradas por agricultores tienen un presupuesto mayor (US\$ 586) porque un equipo de dos agricultores es responsable de la facilitación. Cada uno requiere un presupuesto para transporte y recibe un honorario. Además son apoyados en una manera puntual por extensionistas profesionales lo cual implica costos (Braun 1997).

Procesos de maduración y evolución:

El perfil de una EC se capta a través del flujograma para una sesión (Cuadro 3). Aunque una EC termina con la cosecha, se espera que los participantes continúen el proceso de aprendizaje y de acción colectiva que comenzaron en la escuela. Desde 1991 varias actividades de seguimiento han sido desarrolladas para apoyar la continuidad del proceso. Los estudios de seguimiento por agricultores surgieron como la respuesta a las demandas de agricultores egresados de las EC que querían buscar soluciones a los problemas específicos que ellos enfrentaban en sus tierras. Algunos grupos querían las EC para otros cultivos. En áreas con problemas particularmente difíciles o duraderos en la producción de arroz, el equipo de la FAO desarrolló las Facilidades para Investigación Acción (FIA o Action Research Facilities en inglés) (Ooi 1996, 1998). Las FIA giran alrededor de estudios diseñados para explorar problemas serios y desarrollar planes de acción comunal. Los estudios son concebidos y ejecutados por ex-alumnos de las EC con el apoyo de un científico-facilitador. Los agricultores participando en la FIA inician el proceso con la recopilación de una lista de todas las ideas que se les han ocurrido o que han escuchado para el manejo del problema priorizado. Después, se dedican a investigar todas las ideas. Una FIA en la aldea de Kalensari, Java dedicó 2 años de investigación al manejo del barrenador blanco de arroz (Settle 1997). Una FIA no es una entidad permanente. Cuando el facilitador sale, se espera que los agricultores de la aldea continuarán por su cuenta con otros estudios para profundizar aun más su comprensión de las bases ecológicas de la agricultura, y que ellos mantendrán un programa de MIP en la comunidad (Settle 1997).

También hay casos donde se ha establecido vínculos más permanentes entre entidades de investigación formal y comunidades participantes de las EC. La necesidad para estos vínculos surgió principalmente en zonas donde otros cultivos son de igual o mayor importancia que el arroz, y especialmente en los cultivos de hortalizas. Cuando se empezó a desarrollar las EC para otros cultivos empezaron a surgir modificaciones para poder enfrentar los nuevos retos. El ejemplo más claro es el de las hortalizas o verduras. Además, los problemas de plagas y enfermedades son mucho más complejos que en el arroz, un sistema agroecológico que tiene una trayectoria muy larga en Asia. Con frecuencia las hortalizas son especies exóticas con una fauna benéfica pobre. En muchos casos no existe una base suficientemente desarrollado de fundamentos agroecológicos que puede guiar el curriculum de las EC.

World Education (WE), una ONG internacional que desarrolló EC para verduras como papa, cebolla larga y repollo, las tuvo que suspender en la EC en papa por falta de contenido técnico (Comunicación personal, Paul Musante). WE buscó el apoyo de universidades y centros de investigación agrícola, proponiendo la formación de un "colegio integrado" entre investigadores locales y agricultores locales que capacitaban en las EC o que investigaban por su cuenta. En el colegio integrado, los investigadores formales y los locales trabajaban juntos para tratar de caracterizar y entender los problemas productivos y para identificar los estudios que había que realizar y decidir como realizarlos. Entidades como Clemson University (Shepard *et al.* 1998) y el Centro Internacional de la Papa (CIP), tanto como universidades y centros de investigación nacionales participan en el proceso.

Además, de apoyar en la investigación conjunta entre científicos y agricultores sobre un espectro muy amplio de plagas y enfermedades en papa, el CIP se dedicó a desarrollar una EC para camote, un cultivo importante de rotación con arroz en zonas donde el riego no es disponible en todo el año. La EC para camote llegó a ser incorporado como una actividad de seguimiento ofrecida por el Programa Nacional de MIP de Indonesia a agricultores que habían participado en la EC para arroz. La escuela para camote incorpora varias innovaciones. Primero, la EC fue desarrollada a través de un proceso participativo involucrando una red de comunidades donde el cultivo de camote es clave en la economía familiar. El enfoque de la EC para camote es manejo integrado del cultivo desde la producción hasta la comercialización (Braun *et al.* 1995). Como las FIA, la EC para camote pretende fortalecer la capacidad de los agricultores para diseñar, realizar y evaluar

investigaciones (Braun *et al.* 1997; van de Fliert & Braun 1997; van de Fliert *et al.* 1996) orientados hacia la adaptación y/o generación participativa de soluciones a problemas identificados por la EC. El objetivo es complementar y enriquecer los procesos existentes en las EC que son más orientadas hacia el descubrimiento de principios agroecológicos.

Fuera de los estudios espontáneos hechos por ex-alumnos, y las FIA y las EC para otros cultivos, hay otras actividades de seguimiento que surgen con frecuencia. En muchos casos los integrantes de la EC invitan a toda la aldea e inclusive a sus vecinos a un día de campo que incluye la cosecha de sus parcelas MIP y no-MIP y el análisis de los resultados. Nuevas solicitudes para EC resultan con frecuencia. El programa nacional de MIP de Indonesia y muchos gobiernos locales han apoyado la asistencia de agricultores locales a reuniones técnicas y de planeación entre agricultores alumnos de EC y a reuniones entre facilitadores. Las redes de agricultores-capacitadores así formados desarrollan estrategias para la capacitación de otros agricultores y para lograr influir en las políticas agrícolas locales. Además, las redes convocan talleres técnicos para planear y discutir los resultados de investigaciones realizadas por agricultores. El equipo de la FAO que innovó las EC reconoce cuatro etapas que han evolucionado en forma imprevista, resultando un movimiento de MIP comunitario. Según Settle *et al.* (1998) las etapas son:

1. Escuelas de campo
2. Estudios de seguimiento y Facilidades de Investigación Acción montadas por agricultores-investigadores
3. Capacitación de otros agricultores por agricultores-facilitadores
4. Redes de agricultores facilitadores e investigadores y MIP comunitario

La mejor señal del establecimiento de institucionalización local de MIP comunitario es el apoyo económico y logístico local que están surgiendo para las EC y sus actividades de seguimiento. En su análisis de factores claves que influyen la calidad de las EC (Braun 1997) se encontraron los siguientes ejemplos de apoyo local para el MIP comunitario.

- Solicitudes de líderes locales para iniciar EC en sus comunidades.
- Asistencia de líderes locales en las actas de apertura y clausura de las EC.
- Apariencia espontánea de EC organizadas por agricultores-facilitadores o por asociaciones de ex-alumnos EC.
- Provisión de apoyo financiero a las EC por gobiernos locales
- Promoción de las EC y de MIP en reuniones comunitarias por agricultores alumnos y facilitadores.
- Investigaciones espontáneas realizadas por agricultores egresados de las EC.
- Establecimiento voluntario de áreas libres de insecticidas por comunidades locales
- Elección de agricultores-facilitadores a puestos locales y promoción de MIP por ellos dentro de sus aldeas.
- Restablecimiento de los sistemas tradicionales de cultivo de peces dentro de los campos de arroz posibilitado por la suspensión comunitaria de uso de plaguicidas.
- Establecimiento de asociaciones para mercadear arroz y verduras cultivadas sin pesticidas.
- Adopción de MIP en el ámbito provincial como la política oficial de agricultura sostenible.

Comité de Investigación Agrícola Local

Contexto histórico, problemas enfrentados y objetivos

El Comité de Investigación Agrícola Local o CIAL, conocido en inglés como "Local Agricultural Research Committee" o "Farmer Research Committee" es un equipo de

investigación compuesto por agricultores voluntarios, escogidos por la comunidad por su interés en y aptitud para la investigación. El CIAL es un servicio de investigación local que pertenece a y es manejado por una comunidad rural. Conecta a los agricultores-investigadores con los sistemas formales de investigación y así aumenta la capacidad de las comunidades locales —no solo para ejercer una demanda sobre el sistema sino para tener acceso a nuevas destrezas, información y productos de investigación que puedan ser útiles al nivel local.

El equipo que innovó el CIAL (Investigación Participativa con Agricultores o IPRA) lo lanzó como una respuesta al impacto limitado de los sistemas formales de investigación en ambientes caracterizados como "complejos, diversos y de alto riesgo" (Chambers *et al.* 1989), o sea, los ambientes no alcanzados por la revolución verde. IPRA observó que los agricultores no adoptaban las tecnologías agrícolas recomendadas por los centros de investigación y empezó a cuestionar cómo las recomendaciones habían sido formadas (Ashby *et al.* 1999). IPRA, como proyecto del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) funcionaba en el medio ambiente de los centros del CGIAR⁵, responsables de las variedades y paquetes tecnológicos asociados con la Revolución Verde. La baja adopción de variedades mejoradas y el rechazo de recomendaciones sobre el uso de fertilizantes en las laderas de la zona Andina donde los problemas de deterioro del suelo eran ya muy notables formaban sus preocupaciones principales (Ashby *et al.* 1999).

IPRA comenzó su trabajo en el Departamento de Cauca, Colombia y el primer objetivo del equipo era evaluar si al incrementar la participación de los agricultores en el diagnóstico de problemas y en el diseño de la investigación las conclusiones y recomendaciones resultaban ser diferentes. Los resultados produjeron un mensaje claro: investigación que no involucraba a los agricultores como socios autónomos y activos en la fase temprana de la investigación arriesgaba desarrollar tecnología de poca relevancia y con poca probabilidad de adopción (Ashby *et al.* 1999). Agricultores experimentando solos lograban rendimientos menos altos y llegaban a diferentes conclusiones sobre el uso de insumos que aquellos agricultores trabajando en equipo con investigadores. Los resultados también demostraban que la participación temprana de agricultores conducía a la selección de opciones de utilidad potencial que hubieran sido rechazados por investigadores trabajando solos (Ashby 1987).

Una reflexión sobre el proceso destacó que aunque los agricultores habían participado, su participación había sido iniciada y controlada por investigadores para el beneficio de la investigación formal. Surgió la inquietud: "Era posible establecer la investigación participativa en forma sostenible en la comunidad? Era posible diseñar un proceso de investigación participativa local que pertenecía a la comunidad y que era controlada por sus miembros?" (Ashby *et al.* 1999).

Al mismo tiempo las comunidades que habían participado en la investigación comparando los resultados con y sin la participación de agricultores lanzaban sus propias preguntas. Querían saber qué pasaría cuando IPRA saliera de la comunidad. Los agricultores manifestaron que querían continuar desarrollando su propia investigación en grupos pequeños, compartiendo sus resultados con la comunidad, pero querían el apoyo de un técnico para catalizar el proceso. También necesitaban fondos para apoyar su investigación. Así surgió el concepto del CIAL.

Los objetivos centrales del CIAL son fortalecer la capacidad de comunidades rurales como decisores e innovadores de soluciones agrícolas, y aumentar su poder para ejercer una demanda sobre el sistema formal de investigación y desarrollo. Los CIAL también proveen

⁵ CGIAR = Consultative Group for International Agricultural Research

mecanismo de acceso a nuevas destrezas, información y productos de investigación que puedan ser útiles a nivel local.

Actores

El número de personas que conforman el CIAL es una decisión de la comunidad, pero, para que todos los cargos esenciales estén cubiertos, el número mínimo de personas es cuatro. Los cargos son:

- Un líder, quien es por lo general, un miembro dinámico dentro de la comunidad local
- Un tesorero, responsable del manejo de las finanzas del CIAL
- Un secretario, el cual debe tomar las notas de las reuniones, registrar los datos y escribir los informes del CIAL
- Un vocero o "extensionista," quien es el responsable de diseminar los resultados de las investigaciones del CIAL y apoyar a aquellos que quieren probar o adoptar sus recomendaciones y tecnologías

Cuando inician sus procesos, la mayoría de los CIAL necesitan del apoyo de un facilitador foráneo. Además la idea de formar un CIAL es, a menudo, sugerido a la comunidad por alguien de afuera. La efectividad del CIAL en apoderar a la comunidad local depende mucho de cómo actúa el facilitador. Su papel es el de guiar el proceso, no de controlarlo; alimentarlo en ideas, no imponerlas. El facilitador puede ser un ingeniero agrónomo proveniente de una entidad de investigación formal simpatizante, de un servicio de extensión o aún de una ONG. Como alternativa, puede ser un agricultor capacitado, reclutado dentro de una comunidad agrícola. En cualquier caso, este facilitador debe estar bien entrenado en los procesos de un CIAL y tener amplia experiencia en las metodologías de la investigación participativa. El facilitador también es responsable de retroinformar a las entidades de investigación y extensión sobre la investigación desarrollada por la comunidad, asegurando que las prioridades de los agricultores sean conocidas por los científicos.

Procesos Claves

El perfil de un CIAL se capta a través de la metáfora de la "escalera de investigación" (Fig. 4). La flecha indica que el proceso es iterativo. El monitoreo, evaluación y facilitación se involucran a través de todos los demás procesos y se representan en la Fig. 4 como el pilar o eje central de la escalera.

Facilitación: Los agricultores que proveen el servicio de investigación local cuentan con un enlace institucional formal con una institución de investigación. Esta relación está mediada por un facilitador capacitado. El/ella puede ser un agricultor que haya formado parte de un CIAL anteriormente o puede ser un técnico/agrónomo de una ONG, de una entidad investigativa o de extensión. Para iniciar el proceso CIAL, el facilitador convoca a la comunidad a una reunión motivacional. El facilitador debe respetar el conocimiento autóctono local y reconocer el riesgo inherente a la investigación como una característica normal de la experimentación local. Participa en la búsqueda de información para diseñar los experimentos, en el diseño mismo y en el análisis de los resultados.

Se provee capacitación en los procesos CIAL durante las visitas corrientes del facilitador. La capacitación está diseñada con el fin de preparar al equipo de investigación local para que lleve a cabo ensayos de investigación 'adaptativa' para comparar alternativas con un tratamiento testigo y hacer repeticiones en el tiempo y en el espacio. La capacitación también familiariza a los agricultores-investigadores con cierta terminología que les permitirá entregar resultados fácilmente entendibles por la comunidad, pero también acreditados por el sistema formal de investigación. También forma destrezas en las áreas

de planeación, gestión, cómo efectuar reuniones, monitoreo y evaluación, cómo llevar registros y contabilidad elemental. Para reforzar el desarrollo de estas destrezas, el facilitador fomenta la lectura de las cartillas CIAL durante reuniones del equipo de los agricultores-investigadores y otras personas que quieren asistir, seguida por discusiones del contenido de las mismas.

Los facilitadores deben respetar las prioridades de investigación establecidas por la comunidad, así como las decisiones tomadas por el equipo de investigación local en cuanto a la definición de los tratamientos experimentales y los criterios de investigación, las recomendaciones generadas y la administración de los fondos de investigación.

Se exigen cambios profundos en la relación entre agricultores, comunidades rurales y los profesionales agropecuarios para lograr desarrollar todos los procesos de la escalera. Muchas veces se requiere un cambio de actitud antes que un profesional sea capaz de formar y facilitar un CIAL. Entonces, la capacitación de facilitadores comienza con una sensibilización y con el aprendizaje de destrezas nuevas en la comunicación. La primera cosa que aprenden es evitar las preguntas inductoras que a menudo caracterizan sus interacciones con los agricultores. En vez de ellas aprenden como hacer preguntas abiertas y otras técnicas para abrir espacio a una verdadera comunicación de doble vía con sus clientes. Otro cambio exigido de los facilitadores, pero aún más difícil de lograr es que dejen de promover la agenda de la entidad donde trabajan. A pesar de la capacitación y seguimiento que reciben muchos siguen haciéndolo inconscientemente.

El proceso de formación de un facilitador comienza en un curso que dura 2 semanas, y continua a través de la formación de su primer CIAL. Durante el primer año de trabajo con los CIAL, un nuevo facilitador cuenta con el apoyo de un capacitador profesional quien tiene varios años de experiencia como facilitador. El capacitador visita al CIAL en varias coyunturas claves (diagnóstico, planeación y evaluación; ver abajo) monitorea procesos y retroinforma al comité y al facilitador sobre el desarrollo de ellos, destacando los logros y haciendo hincapié a puntos que necesitan atención. Después del primer año, un seguimiento anual contribuya a que el facilitador y el CIAL tengan acceso a un mentor que tenga experiencia con las fases evolutivas y el proceso de maduración de los comités (ver secciones abajo sobre Monitoreo, Evaluación y Procesos de Maduración y Evolución).

Motivación: El facilitador invita a toda la comunidad a una reunión, espacio en el cual se suministra la información necesaria sobre la naturaleza y propósito de los comités de investigación local para que la comunidad pueda decidir si quieren establecer uno o no. El facilitador pide a los agricultores analizar lo que significa experimentar con una nueva tecnología agrícola. Se discute la experiencia local con respecto a la experimentación y los resultados de ésta. También se habla de la posibilidad de tener acceso a nuevas tecnologías de fuera de la comunidad. Si la comunidad decide formar un CIAL, elige un comité con un mínimo de cuatro miembros para llevar a cabo la investigación en nombre de ésta.

Elección: Los agricultores-investigadores son escogidos por la comunidad en una reunión abierta. Un criterio clave para seleccionar a un agricultor para este equipo es que tenga experiencia en hacer investigaciones por su propia cuenta y que sea capaz y esté dispuesto a prestar un servicio social al resto de la comunidad. El servicio consta en investigar sobre los temas priorizadas por la comunidad, en proveer retroinformación sobre los resultados y en formular recomendaciones basados en la experiencia. Los miembros del CIAL se comprometen a servir por un período extendido (mínimo un año), pero pueden reclutar e involucrar cualquier cantidad de agricultores en los experimentos. También deben estar dispuestos a participar en una capacitación periódica y en un proceso de fortalecimiento de sus capacidades durante un año como mínimo.

Diagnóstico: Se determina el tema de investigación mediante un proceso de diagnóstico grupal durante una reunión abierta de la comunidad, la cual se convoca para ese propósito. El punto de partida para el diagnóstico es la pregunta: “¿Qué queremos investigar?” El objetivo del diagnóstico es identificar unos temas de prioridad para la comunidad, los cuales se prestan para ser investigadas. Los temas pueden ser problemas a resolver u otros tipos de inquietudes, por ejemplo, un comité puede averiguar si un cultivo desconocido podría ser producido exitosamente en la zona.

Se orienta el proceso de la priorización de estos temas, con la formulación de preguntas sobre la probabilidad de éxito, quiénes y cuántos se beneficiarían y el costo estimado del ensayo.

El ciclo de investigación: El proceso de investigación de los CIAL esta integrado por una serie iterativa de pasos.

Planeación: El objetivo de los experimentos llevados a cabo por el equipo de investigación es generar información sobre tecnologías alternativas de interés para la comunidad —bien sea de origen local o de fuera. El propósito de los experimentos no es demostrar tecnologías ni enseñar principios.

Para planear el experimento con el fin de dirigirse al tema prioritario de la comunidad, es preciso buscar información y desarrollar las destrezas necesarias. Implica una buena comunicación por ambas partes, donde el facilitador ayuda al equipo de agricultores-investigadores en el proceso de obtener e intercambiar información. Ellos pueden consultar a otros agricultores y personas de los sistemas formales de investigación y extensión antes de diseñar el ensayo. Si la información recogida lleva al cuestionamiento sobre la necesidad de modificar el tema a investigar, se llevan los resultados de la búsqueda de información a la comunidad y durante una reunión abierta, llamada para ese propósito, se puede elegir un nuevo tema de investigación.

El equipo de agricultores-investigadores es el que determina los objetivos, los niveles de variables experimentales, los criterios para evaluar los resultados, las comparaciones a hacer, los datos a recoger y las unidades de medición. El facilitador enseña el CIAL a formular un objetivo claro para cada ensayo. El objetivo debe guiar el CIAL en todas sus decisiones sobre el ensayo, desde el diseño hasta las evaluaciones. Con base en el objetivo deciden que, como y cuando evaluar el ensayo.

Experimentación: El equipo de agricultores-investigadores realiza el ensayo que haya planeado. El costo de los insumos es cubierto por el fondo CIAL. La programación y forma de recoger los datos deben estar de acuerdo con los objetivos del ensayo.

Evaluación: El equipo de agricultores-investigadores se reúne con el facilitador para evaluar los datos recogidos al comparar los tratamientos y el testigo del ensayo. Se sacan conclusiones y se preparan para presentar los resultados a la comunidad.

Análisis: El análisis hecho por el equipo de agricultores-investigadores incluye la pregunta: “¿Qué hemos aprendido?” Esto es de mucha importancia cuando falla un experimento o cuando hay resultados inesperados. De esta manera se asegura el aprendizaje mediante el análisis, tanto de los resultados como de los procesos en sí.

Iteración de procesos:

Guiado por el facilitador durante todo el proceso de investigación, el CIAL realiza un primer ensayo en parcelas pequeñas, las cuales pueden tener diferentes tratamientos; (p. ej., diferentes variedades, cultivos nuevos, tipos o cantidades de fertilizantes, fechas de siembra o densidades, diferentes tipos barreras vivas, tipos de dietas para especies

menores). Luego, en el segundo ciclo se ensayan tratamientos evaluados como más promisorios en parcelas más amplias, lo cual conducirá a la selección de dos o tres tratamientos que serán ensayados en el tercer ciclo en parcelas de producción mucho más amplias. Después, el CIAL puede continuar con la producción a nivel comercial si lo desea o escoger un nuevo tema para investigar a través de un diagnóstico comunitario.

Empezar a escala pequeña es fundamental para la metodología de los CIAL. Las parcelas pequeñas, las cuales pueden parecer ridículas permiten a los agricultores de bajos recursos ensayar las nuevas tecnologías sin asumir riesgos muy grandes.

Retroinformación: Se llevan a cabo reuniones abiertas periódicamente en la comunidad para que el equipo de agricultores-investigadores presente sus actividades, los adelantos a la fecha y un estado de cuentas. De esta manera se pretende asegurar que los productos de la investigación sean bienes públicos.

Las recomendaciones hechas por el equipo de agricultores-investigadores se basan en los ensayos. En esta reunión son explicadas a la comunidad. A su vez, los facilitadores son responsables de asegurar que la retroinformación acerca de las prioridades de investigación y los resultados lleguen al sistema formal de investigación.

Monitoreo y evaluación: Hay dos propósitos principales del monitoreo y evaluación. El primero es asegurar la responsabilidad mutua entre los socios en el proceso CIAL. La comunidad misma evalúa el desempeño del equipo de agricultores-investigadores. En cualquier momento se puede reemplazar a cualquier miembro del equipo en una reunión abierta convocada para ese propósito. El equipo de agricultores-investigadores es responsable ante la comunidad. La forma de crear esa responsabilidad es inculcar al equipo la importancia de reportar los resultados de los ensayos y el uso de los recursos en las reuniones periódicas ante toda la comunidad.

El equipo de agricultores-investigadores debe llevar registros de los ensayos. Estos pertenecen a la comunidad y se deben mantener donde sean de fácil consulta por ellos o por personas ajenas que así lo desean.

El equipo de agricultores-investigadores debe responsabilizarse por el buen uso del fondo CIAL e informar a la comunidad sobre sus decisiones en cuanto a los niveles aceptables de riesgo, los niveles de insumos empleados, la escala de experimentación y cuando usar sus propios recursos para no dejar que los subsidios ni los regalos de personas ajenas a la comunidad desvirtúen estos procesos.

Representantes de los equipos de agricultores-investigadores hacen una evaluación formal del apoyo que han recibido de los facilitadores. Estos resultados se comparten públicamente.

El segundo propósito del monitoreo y la evaluación es para medir como esta evolucionando el proceso de aprendizaje mutuo sobre los procesos CIAL para poder dar retroinformación oportuno y así asegurar que esté marchando bien. El capacitador visita a los CIAL formados por facilitadores nuevos y evalúa sistemáticamente aspectos que incluyen la comprensión del CIAL del proceso de investigación y su grado de autogestión en todos los aspectos del proceso.

Financiación: Cada CIAL debe tener un fondo o una caja menor con la cual puede financiar sus actividades. Este fondo es capital semilla y a menudo se inicia con una donación a la comunidad. La cantidad requerida para iniciar actividades equivale a unos US\$50 a 150. El propósito del fondo es amortiguar los riesgos de la investigación corridos por la comunidad, puesto que los CIAL son establecidos en comunidades de escasos

recursos financieros. La comunidad acepta el riesgo de que los experimentos puedan fracasar y aseguran este riesgo con el fondo CIAL. Este fondo pertenece a la comunidad y se establece en nombre de ella. Esta es responsable de asegurar que el fondo no se descapitalice y se espera que hagan aportes a ello con esfuerzos colectivos para generar ingresos (por ejemplo, hacer una rifa o una venta de comida). El equipo CIAL emplea el fondo para conseguir los insumos para los ensayos que no se puedan conseguir fácilmente en especie a nivel local y para compensar a los participantes por pérdidas incurridas en los experimentos. Si la investigación es exitosa, el CIAL debe estar en capacidad de devolver al fondo, los costos de la investigación cuando comercializan lo producido en las parcelas comunitarias. De esta forma el fondo crece año por año, permitiendo al CIAL continuar su investigación, pagarle a sus integrantes algo de ganancias y/o invertir en nuevos equipos o servicios. Gradualmente el CIAL puede convertirse en una pequeña empresa autosuficiente con su sostenibilidad asegurada (Ashby *et al.* 1999).

Los productos de la investigación, tales como la semilla de diferentes variedades, pueden ser multiplicados y vendidos por miembros de los equipos de agricultores-investigadores, de manera individual o colectiva, pero debe asignar una pequeña porción de las ganancias al fondo CIAL y/o un fondo comunitario para préstamos o crédito.

También hay costos asociados con el aporte de la entidad que está apoyando al CIAL. Los costos dependen de las características de la entidad y el entorno en que opera, y varían de una institución a otra. La capacitación de un facilitador mediante un curso que dura 2 semanas vale aproximadamente US\$600. Cada facilitador de CORPICA, el programa de investigación agropecuaria nacional de Colombia, atiende entre 2-3 CIAL. CORPOICA estima que los gastos para el tiempo, transporte y los materiales de cada facilitador llegan a \$2500 (US\$ nominales de 1999) durante el primer año de su trabajo con los CIAL, debido a que se realizan ± 2 visitas por mes a cada CIAL (Cuadro 4). Cada facilitador de la Fundación PROINPA de Bolivia atiende a 2 CIAL, también realizando ± 2 visitas por mes. Los gastos para apoyar los 2 CIAL durante su primer año suman a \$850 por facilitador.

Después de su capacitación un nuevo facilitador participa en un proceso de seguimiento, acompañado por un capacitador profesional con amplia experiencia. Los gastos de seguimiento dependen del número de entidades, CIAL y facilitadores establecidos en un país y de las tarifas para el transporte.

Los costos institucionales disminuyen con el tiempo. Cuando un CIAL ya está capacitado en todos los procesos, el facilitador mantiene el vínculo solamente durante la planeación de los ensayos y cuando el CIAL está analizando sus resultados. Esto permite el flujo de información e ideas en doble vía entre el CIAL y el sistema formal. Mantener el vínculo con un CIAL maduro podría implicar una inversión institucional de 2 visitas del facilitador por cada ensayo realizado. Un facilitador atendiendo a comités maduros cuenta con más disponibilidad de tiempo para formar nuevos CIAL.

Procesos de maduración y evolución

Análisis de los datos arrojados por el proceso de seguimiento a los CIAL y sus facilitadores ha revelado que los CIAL pasan por un proceso de maduración. El proceso de aprendizaje sigue un patrón característica (Fig. 5). Entre los 53 CIAL del Cauca, Colombia más del 60% son recién formados y han realizado solo 1-2 ensayos. La gran mayoría de los CIAL nuevos entienden bien conceptos como el objetivo del ensayo, su diseño o plan espacial y su relevancia a la situación local. Menos de 60% de los CIAL nuevos entienden los conceptos de tratamientos, repeticiones y testigos. Solo el 50% pueden explicar los resultados esperados y no siempre asocian la escala pequeña de los ensayos iniciales como un mecanismo para disminuir el riesgo (Fig. 5). Los CIAL de madurez intermedio que llevan 2-4 ensayos son muy similares a los nuevos en cuanto a su comprensión del proceso de

investigación. Parece que la comprensión del proceso de investigación cuaja bien en los CIAL que han realizado más de 4 ensayos.

Además de un salto grande en su comprensión del proceso de investigación y en su capacidad de autogestión (Ashby *et al.* 1999) hay otros indicadores de maduración en los CIAL. Entre ellos se destacan:

- Una progresión desde la investigación sobre problemas cerrados y relativamente sencillos (p. ej. Identificación de variedades con buena adaptación a condiciones y preferencias locales) hacia temas más abiertos y complejos (ej. manejo de plagas, manejo y conservación de suelos)
- Formación de microempresas basadas en resultados obtenidos a través de la investigación
- Prestación de otros tipos de servicios a la comunidad como representación hacia entidades foráneas, diligencia de solicitudes para obtener servicios o para captar recursos
- Participación de los miembros del CIAL en otros comités u organizaciones comunitarias o servicio a la comunidad en cargos públicos (p. ej. elegidos como presidente de la junta comunal)
- Formación de organizaciones regionales de segundo grado involucrando varios CIAL.

La formación de asociaciones de CIAL es particularmente importante, puesto a que una de las características del entorno latinoamericano es una gran inestabilidad institucional. Los recursos financieros, los recursos humanos y las misiones de trabajo de las entidades públicas son altamente cambiantes e inestables. A pesar de que algunas instituciones nacionales cuentan con gente convencida de los beneficios de la participación de sus clientes --los agricultores-- en la investigación, no siempre son capaces de traducir su convicción en recursos suficientes para garantizar la continuidad que quisieran de apoyo a los CIAL. La formación de asociaciones de segundo grado permite que agricultores expertos quienes fueron miembros de un CIAL sean capacitados como agricultores-técnicos y que ellos mismos asumen el liderazgo en la formación de CIAL nuevos y en la facilitación del proceso de aprendizaje. Es clave que los agricultores-técnicos tengan vínculos fuertes con los técnicos de las entidades de investigación para asegurar que los canales de comunicación funcionen a pesar de la inestabilidad de recursos humanos y financieros en las entidades formales.

Hay una asociación (CORFOCIAL) que involucra los 53 CIAL del Departamento de Cauca, Colombia. Otras asociaciones están en proceso de formación en Honduras.

Entre las funciones importantes que desempeña CORFOCIAL se incluyen:

- Formación y apoyo al los CIAL
- Organización de foros y giras para estimular el intercambio de información y de los productos de investigación (p. ej. semilla mejorada) entre sus miembros
- Formulación y gestión de proyectos para conseguir recursos externos para proyectos comunitarios
- Provisión de microcrédito para facilitar la formación de pequeñas empresas.

En Cauca, Colombia los CIAL y CORFOCIAL son miembros del Consorcio Interinstitucional para Agricultura Sostenible en Laderas (CIPASLA). La estrategia de CIPASLA gira alrededor de:

- Crear incentivos sociales por el manejo ecológicamente sano de los recursos naturales
- Establecer pactos para conciliar objetivos sociales con necesidades individuales

- Concertar negocios justos a través de los cuales diferentes grupos acuerdan realizar aquello que sea socialmente deseable a cambio de recibir determinados beneficios a corto plazo.

Consortios similares están siendo formados en Yoro, Honduras y en San Dionisio, Nicaragua, también con la participación de los CIAL juntos con otros socios en:

- Planeación participativa
- Elaboración de proyectos
- Investigación participativa
- Manejo integral de recursos naturales
- Comercialización y transformación de productos locales
- Organización comunitaria
- Capacitación y difusión de información

Hay varios procesos de evolución que han surgido de demandas locales. El enfoque original de los CIAL fue agrícola, sin contemplar la parte pecuaria. Más sin embargo, algunos CIAL (5%) han priorizado investigación sobre especies menores. La investigación pecuaria requiere algunos ajustes como por ejemplo en los diseños experimentales. La ampliación del enfoque de los CIAL esta ocurriendo a través de proyectos con entidades como CORPOICA, Colombia.

El 14% de los CIAL están investigando en manejo de plagas o enfermedades. El 11% investigan en manejo y conservación de suelo y el 7% investigan sobre prácticas relacionadas con el manejo de cultivos. El proceso de seguimiento y algunos estudios de caso recién empezados en sugieren que los CIAL investigando en salud del agroecosistema enfrentan retos en la investigación que no surgen en los CIAL que investigan sobre temas menos complejas, como la evaluación de variedades. Los problemas incluyen:

- Cómo desarrollar opciones de manejo en la ausencia de conocimientos básicos sobre los componentes y patrones de interrelaciones que conforman el agroecosistema?
- Cómo lograr la integración entre diferentes alternativas tecnológicas dentro del manejo global de la finca?
- Cómo analizar la escala espacial que hay que tomar en cuenta para desarrollar soluciones, y organizar el nivel de acción colectiva en función de la escala espacial?

A través de un proceso participativo de investigación-acción, IPRA y la Fundación Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA) de Bolivia que apoya un número significativo de CIAL que investigan en la salud del agroecosistema, están comenzando a buscar respuestas a estas limitaciones.

El 57% de los CIAL que investigan sobre variedades o especies de cultivos están investigando en tres cultivos, frijol, maíz y papa que son la base de la alimentación en las regiones pobres de América Latina (Ashby *et al.* 1999). La mayoría de los CIAL trabajando en estos cultivos están buscando solucionar problemas locales de seguridad alimenticia. Algunos CIAL, como *El Diviso* en Colombia y *11 de Noviembre* en Ecuador han logrado no solo disminuir el problema de alimentación, sino también mejorar el nivel de bienestar de la comunidad a través del desarrollo de microempresas para la producción y comercialización de semilla para maíz o papa (Ashby *et al.* 1999). Montar una empresa para vender semilla artesanal puede representar el primer paso en el camino de salida de la pobreza, pero es un camino que solo un numero pequeño de comunidades pueden tomar porque el mercado para semilla es relativamente limitado. Vender semilla es uno de muchos mecanismos potenciales para que los agricultores que cultivan pequeñas extensiones puedan desarrollar agroempresas y vincularse al mercado. La investigación es una necesidad en el desarrollo de una microempresa, pero en América Latina prácticamente no existen servicios de apoyo para el desarrollo de estas. Los CIAL están empezando a tomar parte en la evolución de

servicios locales de apoyo y tienen un alto potencial de servir como una plataforma básica para desarrollar los servicios de investigación al interior de las microempresas agropecuarias (Gottret y Ostertag 1999). Es muy común que los aspectos económicos de las diferentes opciones tecnológicas estén contemplados dentro de las evaluaciones hechas por los CIAL. El énfasis en llevar registros de los ensayos y en la contabilidad asociada con el manejo de la caja menor también facilita una orientación hacia la microempresa, su administración y desarrollo.

Diferencias, Similitudes, Complementariedades entre EC y CIAL

Similitudes

Aunque los CIAL y las EC están organizados en formas distintas, comparten algunos procesos (Cuadro 5). Los estilos de facilitación y el rol de la motivación son similares en las dos plataformas. Hay diferencias en los objetivos de algunos procesos compartidos. Por ejemplo, la comunidad participa en los diagnósticos de ambos pero los diagnósticos tienen diferentes fines. En la EC el diagnóstico es para ver si la comunidad cumple con los criterios para montar la escuela y para ayudar al facilitador para que escoja actividades a realizar con orientación hacia la situación actual local. En el CIAL, el diagnóstico es para definir el tema de investigación que la comunidad encomienda al comité.

Sus innovadores siempre han destacado que las EC no transfieren tecnología sino principios y desde temprano en el proceso de evolución de la plataforma ellos han enfatizado cuatro "principios" de MIP que aparecen en todo el material publicado sobre las EC:

- *Cuide la salud de sus cultivos*
- *Conserve los enemigos naturales*
- *Observe los campos con regularidad*
- *Los agricultores son expertos*

Ashby *et al.* 1999 identifican cinco principios y relacionan los casos de fracaso de los CIAL con situaciones en que los principios no han sido respetados. Los principios son:

- Los conocimientos se generan al construir sobre las experiencias y aprender haciendo sobre el camino
- Los fundamentos de la relación entre el CIAL, la comunidad y los actores externos es el respeto mutuo, un sentido profundo de responsabilidad y una toma de decisiones compartida
- Los socios en el proceso de investigación comparten los riesgos
- Los productos de la investigación son bienes públicos
- El sistema agrícola se mejora mediante un proceso participativo de generación y/o modificación de tecnologías. Esto se logra mediante un proceso sistemático de comparar alternativas.

El principio de las EC que los agricultores son expertos y los primeros cuatro principios de los CIAL son comunes a las dos plataformas. Ambos respetan valores y conocimientos locales, parten de ellos y construyen capacidades en base de vivencias directas. Ambos reconocen el riesgo asociado con la investigación y tienen mecanismos financieros para amortiguar esto para que no sea individual. Ambos ven a los productos de sus procesos como bienes públicos. Los CIAL tiene un proceso sistemático de retroinformación a la comunidad y canales de comunicación en doble vía entre comunidades y entidades de apoyo. Se forman redes de CIAL que tienen mecanismos para mayor divulgación de resultados y productos de la investigación. Las EC realizan días de campo y desarrollan actividades comunitarias para fomentar acción colectiva. En sus actividades de

seguimiento promuevan foros y redes para que los conocimientos puedan ser radiados horizontalmente.

Diferencias

En esta sección identificamos diferencias claves entre las EC y los CIAL, tomando en cuenta que estas han disminuido a través del proceso de evolución que ha ocurrido en las dos plataformas.

Cada plataforma ha buscado fortalecer la experimentación local o nativa y la innovación en diferentes maneras. Antes de considerar estas diferencias resumimos lo que se sabe sobre la experimentación realizada por agricultores. Muchos estudios han reportado que los agricultores experimentan (Rhoades y Bebbington 1991). Sin embargo la experimentación de los agricultores difiere de la experimentación en la investigación agrícola formal en varios aspectos.

En cuanto a tipos de experimentos, los agricultores a menudo evalúan el desempeño de diferentes opciones tecnológicas -- muchas veces variedades -- in ambientes similares. Los agricultores realizan con frecuencia ensayos controlados que comparan tratamientos -- que a menudo consisten de diferentes variedades -- sembrados contiguamente en áreas pequeñas. Rhoades y Bebbington (1991) han llamado a estos "ensayos de adaptación" y los consideran similar a la investigación local adaptativa que constituye una gran parte de la investigación agropecuaria normal (Ashby 1988). Los agricultores también experimentan en parcelas enteras sobre las interacciones entre el o los cultivos, las plagas y el medio ambiente, en ensayos llamados "experimentos para solucionar problemas" (Rhoades y Bebbington 1991) que son a la vez ensayos para entender como funciona el sistema. En Nigeria algunos agricultores anticiparon recomendaciones para el control del saltamontes variegado, una plaga importante de la yuca, a través de ensayos en consistieron en marcar y destruir los sitios de oviposición (Richards 1985, 1991). Otro ejemplo de un ensayo de este tipo es cuando los agricultores varían la rotación de sus cultivos en la misma parcela y observan los efectos en el tiempo (IDS Workshop 1989).

Normalmente, los métodos de colección de datos empleados por los agricultores no son cuantitativos en el sentido de que ellos no miden sistemáticamente los insumos y la producción (Richards 1985). Frecuentemente los agricultores no necesitan pesar la cosecha para comprobar que pudriciones afectando las mazorcas de maíz, por ejemplo, están disminuyendo el rendimiento -- ellos perciben el efecto al cosechar (Bentley 1994). Los agricultores generalmente no controlan variables no experimentales ni usan repeticiones para disminuir los efectos de variabilidad en el tiempo o en el espacio. Ellos evalúan en forma contextual. En vez que usar bloques para controlar las diferencias en el tipo de suelo, ellos evalúan como la variación dentro de la parcela afecta el desarrollo y rendimiento (Stolzenbach 1994). Ellos también evalúan el desempeño de una tecnología nueva en diferentes sitios o en el tiempo (Prain 1992; Ashby *et al.* 1995). A menudo los ensayos de los agricultores son "accidentes" en el sentido de que ellos aprenden de una situación fortuita que ocurrió en sus parcelas (Richards 1994). En general ellos no registran los datos, pero los recuerdan. Los agricultores evalúan resultados experimentales informalmente en vez de usar metodologías estructuradas como las pruebas estadísticas. Ellos no se dedican a resumir y escribir sus resultados en una forma apta para el uso de otros.

La experimentación nativa de los agricultores esta limitado por lagunas en sus conocimientos (Bentley *et al.* 1994). Ellos no conocen o se equivocan en la comprensión de algunos aspectos claves de la biología y ecología de las plagas y enfermedades, por ejemplo, y esto limita su capacidad para ensayar.

Finalmente, en términos de escala, la investigación de los agricultores es local -- la preocupación de ellos es el desarrollo de soluciones que sean aptas para sus condiciones particulares y no con la búsqueda de soluciones con una adaptabilidad más amplia.

La plataforma del CIAL busca darles a los agricultores la capacidad para realizar al nivel local lo que hace la investigación formal. Una justificación para esto es que debe incrementar la capacidad local de investigación (Bunch 1989). Otra justificación es que la capacitación de agricultores en la metodología de investigación formal fortalece su capacidad de ejercer una demanda sobre sistemas formales de investigación y extensión (Ashby *et al* 1995). Una justificación final es que los CIAL estimulan la experimentación local a través de lo que Bentley (1994b) llama el "prestigio de aclamación popular." Aunque otros tipos de ensayos forman parte de la experimentación "nativa" o "popular" (Ashby *et al*. 1995) en la practica la gran mayoría de los ensayos de los CIAL han sido comparaciones controladas entre un rango de opciones técnicas. Las metodologías de evaluación han sido adaptadas a los niveles locales de alfabetismo y "aritmético," empleando símbolos (p. ej. caritas significando bueno [☺], regular [☹] y malo [⊖]) y métodos sencillos de tabulación y ranqueo para el análisis de la información (Cuadro 6). Se toman precauciones para que los agricultores puedan sistematizar sus propios criterios de evaluación, evitando en cuanto sea posible influirlos con los criterios de los investigadores profesionales. Quizás debido a esta preocupación por respetar los criterios propios de los agricultores, las lagunas en sus conocimientos no son abarcadas explícitamente en los CIAL. Los agricultores priorizan, diseñan y implementan los ensayos basado en sus conocimientos existentes. Los facilitadores pueden ofrecer apoyo en la forma de capacitación cuando las propuestas de investigación son impracticables debido a brechas en el conocimiento, pero esto es opcional y depende totalmente del facilitador.

De acuerdo con el énfasis en la evaluación sistemática de opciones tecnológicas, un CIAL es conformado por un grupo pequeño especializado de agricultores-investigadores seleccionados porque venían realizando ensayos por su cuenta y capacitados para fortalecer sus destrezas de investigación (Cuadro 6).

La plataforma de la EC enfatiza la experimentación para lograr descubrir y entender como funciona el sistema, y esto se traduce en las bases para el diseño de soluciones a problemas. Los ensayos están orientados hacia entender interrelaciones ecológicas y hacia la manipulación de las interacciones para que favorezcan la producción agrícola. Evaluación del contexto es fundamental (Cuadro 6). Ooi (1998) reportó el caso de un agricultor-facilitador quien aprendió que libélulas son depredadores de la saltapuntas café de arroz, una plaga importante. El agricultor observó que los marcadores de bambú que habían colocado en los ensayos de arroz funcionaban como percheros para las libélulas. Él colocó mas marcadores de bambú para ver que pasara y encontró que había menos saltapuntas café en las áreas con mas marcadores.

Al estudiar y intervenir en los procesos ecológicos, las interacciones entre diferentes elementos del sistema son importantes y los agricultores utilizan dibujos y otros métodos visuales que sirven para representar y mapear y llegar a entender los ciclos anidados y ciclos de información de retorno que son aspectos clave en la auto-organización de los sistemas ecológicos. Para las EC, la falta de conocimiento y la presencia de información equivocada producida por programas de extensión mal enfocados o ofrecida por los vendedores de plaguicidas limitan la innovación de los agricultores (Gallagher 1999). El desarrollo de ejercicios y actividades que permiten el descubrimiento por parte de los mismos agricultores es el enfoque central de las EC. Para alimentar el desarrollo de estos ejercicios, es fundamental, según Settle, (1998) la investigación formal enfocada hacia el desarrollo de teorías generales sobre la estructura y dinámica de agroecosistemas específicas (Cuadro 6).

El énfasis de las EC no está en identificar una solución dentro de un rango de opciones tecnológicas, sino en desarrollar la capacidad para manejar mejor las interrelaciones ecológicas dentro de la finca y en la zona bajo cultivos que pertenece a y rodea la comunidad. De acuerdo con este énfasis, las EC no se dirigen a un grupo especializado de agricultores-investigadores sino a un grupo relativamente grande y heterogéneo que debe formar una masa crítica en la comunidad para fomentar la continuación del proceso de aprendizaje (Cuadro 6).

Convergencia de las EC y los CIAL

Las EC han sido efectivas para enfrentar los problemas de plagas en el sistema de producción de arroz bajo riego en Asia. A medida que los agricultores fueron entendiendo mejor las interrelaciones ecológicas, se dieron cuenta que disminuir el uso de insecticidas permitía el desarrollo de poblaciones más altas de especies benéficas capaces de controlar las especies plagas. Con otros problemas de plagas e enfermedades el conocimiento de los componentes y las interrelaciones del sistema no está suficientemente desarrollado para permitir la identificación de soluciones sistémicas (Settle 1997). Esta situación es encontrada frecuentemente en sistemas agroecológicos que incluyen especies de cultivos, plagas y enfermedades que no son nativas. En estos casos las relaciones entre las especies todavía no han tenido suficiente tiempo de coevolución para permitir la autoorganización de los ciclos de información de retorno que estabilizan y regulan su comportamiento. En estos casos, tener capacidad local para evaluar diferentes opciones de manejo (tecnologías) y discriminar sus ventajas y desventajas juega un rol importante (Loevinsohn and Meijerink 1997; Whitten 1996). Esta discriminación se logra a través de experimentación controlada y colección de datos relativamente rigurosa (Torrez *et al.* en imprenta). Esta demanda para opciones tecnológicas implica la necesidad para un vínculo fuerte con investigación formal que es la ventaja comparativa de los CIAL.

La segunda generación de las EC en sistemas agrícolas que giran alrededor de las verduras y hortalizas y cultivos de rotación con arroz y las FIA descritos arriba han incorporado experimentación controlada (Whitten 1996, Shepard 1998, van de Fliert *et al.* 1996, Ooi 1998, Settle *et al.* 1998). Las EC de segunda generación incorporan la evaluación de opciones tecnológicas nuevas y establecen vínculos con el sistema formal de investigación.

Como mencionamos arriba los CIAL aun no han enfrentado explícitamente las lagunas en conocimiento que limitan la experimentación por los agricultores. En la práctica los facilitadores de los CIAL se ven obligados a resolver necesidades de capacitación y la demanda de los agricultores para información foránea de alguna manera. Una comunidad en Bolivia priorizó estudiar la larva del gorgojo de los Andes, una plaga importante de papa, pero los miembros del comité no sabían que el gorgojo adulto y la larva eran diferentes etapas en el ciclo de vida de un solo insecto. Sin este conocimiento ellos no podrían planear y evaluar diferentes opciones de control. El facilitador se dio cuenta de esta dificultad y apoyó a los agricultores en el descubrimiento del ciclo de vida del insecto.

Potencialidades futuras

La convergencia entre las EC y Los CIAL levanta preguntas importantes y sobre la relación entre las dos plataformas. A medida que radian hacia regiones nuevas y empiezan a funcionar dentro de las mismas áreas geográficas, las preguntas tomarán un significado y una importancia que va más allá que un interés meramente académico. Los agricultores y las entidades de investigación y extensión llegarán a cuestionar la relación entre las dos. Ellos preguntarán:

- Sí existe suficiente diferencia entre las dos que amerita conservarlos juntos en una misma área?

- Sí uno u otro es redundante?
- Sí son apropiados bajo diferentes condiciones y qué son estas condiciones?
- Sí debemos estar buscando un híbrido entre las dos?

Como vimos arriba los agricultores llevan a cabo experimentos controlados y experimentos que requieren análisis contextual de las relaciones entre los componentes de los sistemas agroecológicos. Los CIAL han concentrado en los experimentos controlados y las EC en el análisis contextual del agroecosistema. El estilo de los CIAL es apropiado cuando los problemas a resolver son concretos, involucran pocas variables y cuando una conclusión derivada de un ensayo realizado en escala pequeña es válida para una extensión mayor. El estilo de las EC es apropiado cuando los problemas a resolver son menos concretos en su definición, con muchos factores interactuando, y cuando lo que ocurre sobre una escala pequeña no es extrapolable a una escala mayor. Además la orientación sistémica de las EC tiende a estimular el pensamiento para un horizonte de tiempo más largo.

La EC desarrolla las bases para toma de decisiones sobre el manejo de la finca y de una región agrícola mayor -- el paisaje local agrícola de una comunidad -- reconociendo que algunas acciones son individuales y otras colectivas. Durante cada campaña agrícola cada agricultor toma una serie continua de decisiones y realiza una serie de acciones. Como consecuencia de la EC, se espera que la comunidad también participa en la toma de decisiones y en la concertación de acciones. La EC hace una simulación de esta situación, involucrando a un grupo en el manejo de una extensión de tierra en forma colectiva, estableciendo y usando indicadores para monitorear la dirección de los cambios y la evolución de procesos.

Los agricultores enfrentan una diversidad de problemas en el manejo de la finca. Algunas decisiones están relacionadas con el manejo de recursos naturales como el agua, la tierra, el suelo y la biodiversidad. Otras decisiones están relacionadas con la administración de la finca como una empresa, con los recursos humanos y financieros, y el uso de insumos. Estas decisiones giran alrededor de la eficiencia y rentabilidad. En el momento la EC está más enfocada a preparar a la gente para las decisiones de manejo de recursos naturales y el CIAL está más orientado hacia discriminaciones como identificación de la variedad más rindidora, el uso más eficiente de los insumos y la mano de obra. Sin embargo, la convergencia que está ocurriendo en la práctica entre las dos plataformas indica que sus diferencias pueden ser transitorias.

Para convertirse en decisores expertos los agricultores tienen que ser exitosos en la toma de ambos tipos de decisiones. Ellos necesitan desarrollar destrezas de solución de problemas que les permite asociar el tipo de problema con el estilo de análisis y la técnica de investigación más adecuada.

El reto para el futuro es integrar los elementos complementarios de las dos plataformas en la formulación de estrategias locales enfocadas a expandir la capacidad creativa de los agricultores para resolver sus problemas en forma holística. Los procesos empleados en una hibridación o aplicación paralela de las dos plataformas deben resultar en seres humanos que confían en las ideas, conceptos e intuiciones que surgen a raíz de sus observaciones y experiencias directas, pero que también someten sus conjeturas y inferencias a una verificación cuidadosa y rigurosa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Peter Ooi, Bill Settle, Russ Dilts del equipo técnico de la FAO que apoya el programa nacional de MIP en Indonesia por la información que suministraron sobre las EC. Kevin Gallagher, Jeff Bentley, Silvia Caicedo, Trudy Brekelbaum, Pamela Anderson y Jorge

Rubiano leyeron el manuscrito en borrador y contribuyeron con ideas importantes para mejorarlo. Agradecemos a Carlos Arturo Quirós del equipo IPRA y a Juan Almanza y Jorge Quiroga de la Fundación PROINPA por las conversaciones y compañerismo que condujeron a la cristalización de muchas de las ideas expuestas.. Gracias a Ligia García y Francisco Motta de CIAT por el apoyo con el castellano y a Laura Rodríguez de la revista MIP quien tuvo mucha paciencia con los autores durante la gestión del manuscrito. Reconocemos al Banco Mundial por su permiso de citar material publicado en su informe que analiza la calidad del proyecto de capacitación en MIP en Indonesia.

LITERATURA CITADA

AIZEN, HELENA. 1998. El Comité de Investigación Agrícola Local de San Bosco. Estudio de caso. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 32 pp.

ASHBY, JACQUELINE A. 1987. The effects of different types of farmer participation in the management of on-farm trials. *Agric. Admin. & Extension*. 25:235-252.

ASHBY, JACQUELINE A. 1988. Participación de los pequeños agricultores en el diseño de tecnología. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. Documento de trabajo No. 1.. IPRA. 36 p.

ASHBY, JACQUELINE ANNE; TERESA GRACIA, MARIA DEL GUERRERO, CARLOS ARTURO QUIRÓS, JOSÉ IGNÁCIO ROA Y JORGE ALONSO BELTRÁN. 1995. Institutionalising farmer participation in adaptive technology testing with the 'CIAL'. ODI Network Paper. 57:1-43. Overseas Development Institute. Agricultural Research and Extension Network.

ASHBY, J.A., A. BRAUN, T. BREKELBAUM, T. GRACIA, M.P. GUERRERO, C.A. QUIRÓS; J.I. ROA. 1999. Investing in Farmer Researchers: Experience in Latin America. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.

BARBIER, EDWARD B. 1989. Cash crops, food crops and sustainability: the case of Indonesia. *World Development* 17:879-895.

BENTLEY, JEFFERY W. 1994. Facts, fantasies and failures of Farmer Participatory Research. *Agriculture and Human Values*. Spring-Summer 1994. Pp. 140-150.

BENTLEY, JEFFERY W. 1994b. Stimulating peasant farmer experiments in non-chemical pest control in Central America. Pp. 147-150 IN: Scoones, Ian and John Thompson. (Eds.) *Beyond Farmer First*. Intermediate Technology Publications. International Institute for Environment and Development. London, UK.

BENTLEY, JEFFERY W., G. RODRÍGUEZ AND A. GONZÁLEZ. 1994 Science and People: Honduran Campesinos and Natural Pest Control Inventions. *Agriculture and Human Values*. 11 (2-3): 178-182.

BRAUN, ANN R., 1997. An analysis of quality in the Indonesian Integrated Pest Management training project . Report of a technical audit conducted for the World Bank of the Indonesian Integrated Pest Management Training Project (Loan 3586-IND). 72 pp.

BRAUN, A.R. AND E. VAN DE FLIERT (1997). The Farmer Field School Approach to IPM and ICM in Indonesia: User participation. In: UPWARD. *Proceedings of Fifth Review and Planning Conference: Institutionalising Innovations in Rootcrops R&D*, Clark, Pampanga, Philippines, 8-12 December 1996. UPWARD, Los Baños, Philippines.

BRAUN, A., E. VAN DE FLIERT, C. WHEATLEY, G. PRAIN AND Y. WIDODO (1995). Improving Profits from Sweetpotato by Linking IPM with Diversification of Markets. *CIP Circular* (21)3: 8-15.

BUNCH, R. 1989. Encouraging farmers' experiments. IN: Chambers, R., A Pacey and LA Thrupp (eds.). 1989. Farmer First: farmer innovation and agricultural research", Intermediate Technology Publications, London, UK.

CAPRA, FRITJOF. 1996. The web of life: a new synthesis of mind and matter. Harper & Collins, London, UK. 320 pp.

CHAMBERS, R., A PACEY AND L.A. THRUPP (eds.). 1989. Farmer First: farmer innovation and agricultural research", Intermediate Technology Publications, London, UK.

CONWAY, GORDON. 1983. The properties of agroecosystems. Agricultural Systems 24:95-117.

CONWAY, G.R. AND McCAULEY. D.S. 1983. Intensifying tropical agriculture: The Indonesian experience: Nature: 302: 288-9.

GALLAGHER, KEVIN. 1988. Effects of host resistance on the microevolution of the rice brown planthopper *Nilaparvata lugens* (Stal.) Ph.D. Dissertation. University of California, Berkeley, USA.

GALLAGHER, KEVIN. 1999. Las escuelas de campo para agricultores (ECA): un proceso de extension grupal basado en métodos de educación no formal para adultos. Global IPM Facility, Roma.

GARDNER, GARY. 1996. IPM and the war on pests. World Watch. March/April 1996. Pp 21-27.

GOTTRET, MARÍA VERONICA Y CARLOS FELIPE OSTERTAG. 1999. Promoviendo el Desarrollo Empresarial Rural: Proyectos productivos integrados y sistemas de apoyo. Documento de discusion. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 23 pp.

IDS Workshop 1989. Farmers' knowledge, innovations and relation to science. IN: Chambers, R., A Pacey and LA Thrupp (Eds.). Farmer First: farmer innovation and agricultural research", Intermediate Technology Publications, London.

KENMORE, P.E. 1980. Ecology and outbreaks of a tropical insect pest of the Green Revolution, the brown planthopper *Nilaparvata lugens* (stal.) Ph.D. Dissertation, University of California, Berkeley, USA. 226 pp.

LITSINGER, JAMES A. 1989. Second generation insect pest problems on high yielding rices. Tropical Pest Management. 35:235-242.

LOEVINSOHN, MICHAEL AND GERDIEN MEIJERINK. 1998. Enhancing capacity to manage resources: assessing the Farmer Field School approach. Second Meeting of the Integrated Pest Management Network for the Caribbean. CARDI/CTA. Kingston, Jamaica. February 4-6.

MATTESON, PATRICIA C., KEVIN D. GALLAGHER AND PETER E. KENMORE. 1992. Extension of integrated pest management for planthoppers in Asian irrigated rice: Empowering the user. IN: Robert F. Denno and T. John Perfect (Eds.) Ecology and Management of Planthoppers. Chapman and Hall, London, UK

MATURANA, HUMBERTO Y FRANCISCO VARELA. 1972. De maquinas y seres vivos. Editorial Universitaria, Santiago, Chile *reimpreso como* Autopoiesis: the organization of the living. en Maturana, Humberto y Francisco Varela. 1980. Autopoiesis and Cognition. D. Reidel, Dordrecht, the Netherlands.

OOI, P.A.C. 1996. Experiences in educating rice farmers to understand biological control. Entomophaga. 41:375-385.

OOI, P.A.C 1998. Farmer participation in IPM action research. International Conference of IPM - Theory and Practice, Developing Sustainable Agriculture. Guangzhou, China. June 15-20. 1998.

PRAIN, G., F. URIBE AND U. SCHEIDEGGER. 1992. "The friendly potato": farmer selection of potato varieties for multiple uses. Pp. 52-68 IN: J. L. Moock and R. E. Rhoades. Diversity, Farmer Knowledge and Sustainability. Cornell University Press, Ithaca, New York,.

PRIGOGINE, ILYA AND ISABELE STENGERS. 1984. Order out of chaos. Bantam, New York.

RHOADES, R.E. 1987. Farmers and experimentation, ODI Agricultural Administration Discussion Network *Discussion Paper* 21.

RHOADES, R. AND BEBBINGTON A. 1991 Farmers as experimenters. Pp. 251-253 IN: Haverkort, B. J. van der Kamp and A. Waters-Bayer. Joining Farmers Experiments. ILEIA Readings in Sustainable Agriculture. Intermediate Technology Publications. London, UK.

RICHARDS, P. 1994. Local knowledge formation and validation: the case of rice in central Sierra Leone Richards, P. 1994. Local knowledge formation and validation: the case of rice in central Sierra Leone. IN: Chambers, R., A Pacey and LA Thrupp (Eds.). Farmer First: farmer innovation and agricultural research", Intermediate Technology Publications, London. UK.

RICHARDS, P. 1985. Indigenous Agricultural Revolution: ecology and food production in West Africa. Hutchinson. London, UK.

STOLZENBACH, A. 1994. Learning by improvization: farmer experimentation in Mali. In IN: Scoones, Ian and John Thompson. (Eds.) Beyond Farmer First. Intermediate Technology Publications. International Institute for Environment and Development. London, UK.

RÖLING, N. G. AND E. VAN DE FLIERT. 1998. Introducing integrated pest management in rice in Indonesia: a pioneering attempt to facilitate large-scale change. Pp. 153-171 IN: N.G. Röling and M.A.E. Wagemakers (Eds.). Facilitating Sustainable Agriculture. Cambridge University Press. Cambridge UK.

SCHMIDT, PETER, JAN STIEFEL AND MAJA HÜRLIMANN. 1997. Extension of complex issues: Success factors in integrated pest management. Swiss Center for Development cooperation in Technology and Management, St. Gallen, Switzerland. 100 pp.

SETTLE, WILLIAM H. 1997. Science by farmers and science by researchers: challenges and opportunities. International Symposium on Integrated Pest Management in Rice-based Ecosystems. 20-24 Oct. 1997. Guangzhou, China.

SETTLE, WILLIAM H., MAX WHITTEN, RUSSELL DILTS AND PETER A. OOI. 1998. Developments in community IPM for irrigated rice in Asia. Proceedings Sixth Australasian Applied Entomological Research Conference. Brisbane, Australia. 29 Sept. - 6 Oct. 1988.

SHEPARD, M, SAMSUDIN AND ANN R. BRAUN. 1998. Seasonal incidence of *Liriomyza huidobrensis* and its parasites on vegetables, weeds and ornamental crops in Indonesia. Intl. J. Pest Mgmt. 44:43-47.

THALBITZER, LARS (Ed), 1996. An Inspirational Book for Facilitators: Vegetable IPM Training. FAO Intercountry Program for IPM in Asia. Makati, Philippines. 143 pp.

R. TORREZ, R. ORREGO, O. ORTIZ, J. TENORIO, C.VALENCIA, R. NELSON, G. THIELE. In press. Implementing IPM for late blight in the Andes , CIP Program Report 1996-98. Centro Internacional de la Papa, Lima, Peru.

UNTUNG, KASUMBOGO. 1996. The role of pesticides in the implementaion of Integrated Pest Management in Indonesia. J. Pesticide Sci. 21: 129-131

VAN DE FLIERT, ELSKE 1993. Integrated pest management: Farmer Field Schools generate sustainable practices. Wageningen Agricultural University Papers. 93-3. Wageningen, The Netherlands. 304 pp.

VAN DE FLIERT, ELSKE, RINI ASMUNATI, WIYANTO, YUDI WIDODO AND ANN R. BRAUN. 1996. From basic approach to tailored curriculum: participatory development of a farmer field school model for sweetpotato. IN: Into Action Research: Partnership in Asian Rootcrop Research and Development. UPWARD, Los Baños, Laguna, Philippines

VAN DE FLIERT E. AND A. BRAUN. 1997. Sekolah lapangan pengelolaan tanaman terpadu untuk ubijalar. Petunjuk lapangan dan panduan teknis. International Potato Center dan Users Perspective With Agricultural Research and Development. Bogor, Indonesia.

VAN DE FLIERT, ELSK AND ANN R. BRAUN. 1999. Farmer Field School for Integrated Crop Management of Sweetpotato: Field Guides and Technical Manual. International Potato Center, Lima, Peru.

VOS, J.G.M. (Ed.) 1998. Vegetable IPM Exercises: Protocols, Implementation and Background Information (3 vols). CABI Asia Regional Centre. CABI Bioscience/FAO. 674pp

WHITTEN, MAX. 1996. The empowerment of vegetable farmers in the Philippines using IPM as an entry point: a four-way partnership between farmers, researchers, trainers and industry. FAO Intercountry Programme for Vegetable IPM.

Cuadro 1. "M3-M2-M1⁶": UN Proceso Preparativo para la Escuela de Campo (Braun 1997)		
No. de semanas antes de EC	Nivel geopolítico	Actividades
M3	Municipio	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta <ul style="list-style-type: none"> □ Recopilar información □ Coordinar con otros proyectos/programas al nivel de municipio
M2	Aldea	<ul style="list-style-type: none"> • Reunir con autoridades locales para recopilar información, coordinar la EC y para identificar agricultores participantes según criterios: <ul style="list-style-type: none"> □ Cultivando arroz bajo riego □ Enfrentando problemas serios de plagas □ Existe una organización local activa de agricultores □ Libre de conflictos logísticos
M1	Grupo de agricultores	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión con todos los agricultores interesados para definir: <ul style="list-style-type: none"> □ Ubicación de un lugar para las reuniones de la EC □ Ubicación de campo de arroz para los estudios de la EC que esté cerca al sitio de la reunión y arreglos con su dueño. □ Escoger día y hora para la EC □ Identificar participantes según criterios: <ul style="list-style-type: none"> → Saber leer y escribir → Motivados/comprometidos para asistir semanalmente → Cultivar arroz en su propia tierra → Vivir cerca del campo de estudio y lugar de reuniones

⁶ "M" refiere a "minggu" que significa semana en Bahasa Indonesia, el idioma nacional de Indonesia. M3-M2-M1 es un conteo cronometrado de actividades preparatorias que comienzan 3 semanas antes de la EC.

Cuadro 2. Recursos para Escuelas de Campo: Ejemplos de ayudas para la facilitación de las EC y el desarrollo de ejercicios para estimular el autodescubrimiento (Thalbitzer 1996)

Ejercicios Generales

- Qué es un ejercicio de autodescubrimiento?
- El uso de mapas mentales para estimular la creatividad
- Como establecer normas para la EC con la participación de los integrantes
- Las cualidades de un buen facilitador
- Maneras de guiar el aprendizaje
- Facilitando para que los agricultores formulen sus propias preguntas
- Planeando y preparando una EC
- Como desarrollar ejercicios de autodescubrimiento
- Llevando los registros de la finca: que hacer y como hacerlo.

El Agroecosistema y herramientas para la toma de decisiones

- Como introducir el análisis del agroecosistema
- Seguimiento de las observaciones a través del tiempo
- Como desarrollar un guía para la toma de decisiones
- Como entender los ciclos de vida y las redes alimenticias
- Los peligros de plaguicidas químicas y botánicas

Agronomía y Suelos

- Prueba de germinación de semillas
- Manejo integrado de nutrientes
- Fertilizantes y análisis de suelo
- Nutrientes y la salud del cultivo
- Conservación de suelo
- Relaciones entre las características de las malezas y su manejo
- Cuándo es el momento más apropiado para la cosecha?

Enfermedades, plagas y sus enemigos naturales

- Reconocimiento y identificación de insectos
- Un mapa mental para diseñar un zoológico insectil
- Descubrimiento de las enfermedades, predadores y parásitos de los insectos
- Como estimular la presencia de los enemigos naturales en el campo
- Entendiendo pesticidas biológicas
- Como desarrollan los insectos la resistencia a las plaguicidas
- Como entender las enfermedades de los cultivos
- Herramientas para identificar enfermedades, entender como se difunden y como son afectadas por el clima

Cuadro 3. El Perfil de una Escuela de Campo:

- ◆ **Observación en el campo:** 07:30 - 08:30, En pequeños grupos, se realizan observaciones generales y en 10 plantas por parcela, tomando nota del número de retoños por planta, los tipos y números de insectos etc.
- ◆ **Análisis del Agroecosistema:** 08:30 - 09:15; grupos elaboran dibujos de lo que han observado en el campo relacionado con plantas, plagas y enfermedades, enemigos naturales, el tiempo y condiciones del suelo y riego
- ◆ **Presentación y discusión:** 09:15 - 10:00; los grupos presentan sus dibujos, discuten la situación del cultivo, y los participantes toman decisiones juntos sobre el manejo que aplicarán durante la semana que viene
- ◆ **Descanso:** 10:00 - 10:15; te y pasabocas
- ◆ **Ejercicio de dinámica grupal:** 10:15 - 10:30; para estimular la atención, la participación y para fortalecer el proceso grupal y aumentar la solidaridad
- ◆ **Tópico especial:** 10:30 - 12:00; Ensayos, lecciones, ejercicios, y discusiones sobre tópicos especiales relacionados con problemas específicos que los agricultores enfrentan

Cuadro 4. Costos institucionales (valor nominal en US\$ de 1999) asociados con la facilitación durante el primer año de formación de los CIAL por CORPOICA, Colombia y Fundación PROINPA, Bolivia.

	CORPOICA	PROINPA
Promedio de visitas realizadas por un facilitador a cada CIAL	±20/año	±20/año
Numero promedio de CIAL atendidos por facilitador	2-3	2
Costos:		
• Tiempo facilitador	\$1,000	\$450
• Transporte y materiales	\$1,500	\$400
Capacitación del facilitador	\$600	\$500
Fondo CIAL	\$50 -150	\$50-150

Cuadro 5. Objetivos, actores, y procesos de las Escuelas de Campo para MIP en Arroz y los Comités de Investigación Agrícola Local

	Escuela de Campo	Comité de Investigación Agrícola Local
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> desarrollar en los agricultores y en la comunidad una comprensión profunda de principios y procesos agroecológicos que gobiernan la dinámica poblacional de las plagas a través de la nueva orientación ecológica, fortalecer capacidades de los agricultores y de la comunidad como decisores expertos en el manejo integrado de plagas romper la dependencia sobre plaguicidas 	<ul style="list-style-type: none"> fortalecer la capacidad de comunidades rurales como decisores e innovadores de soluciones agrícolas aumentar el poder de comunidades rurales para ejercer una demanda sobre el sistema formal de investigación vincular la investigación local con los sistemas formales proveyendo acceso a nuevas destrezas, información y productos de investigación que puedan ser útiles al nivel local
Actores	<ul style="list-style-type: none"> comunidades en zonas claves productoras de arroz 20-25 agricultores de la misma comunidad 1-2 facilitadores (agricultores o extensionistas de OG y ONG) servicios nacionales de extensión ONG 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidades de escasos recursos económicos Equipo de 4 o más agricultores voluntarios/por comunidad 1 facilitador (agricultor, ingeniero agrónomo o extensionista) Servicios nacionales de investigación y extensión ONG universidades
Duración	<ul style="list-style-type: none"> todo el ciclo de un cultivo con desarrollo permanente posterior a través de actividades de seguimiento y el surgimiento de un proceso comunitario de MIP 	<ul style="list-style-type: none"> permanente a través del establecimiento de un servicio de investigación que pertenece a la comunidad
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> comenzó a través de proyectos a nivel nacional con cofinanciación externa y evoluciona hacia financiación local 	<ul style="list-style-type: none"> comenzó con proyecto pilotos en varios países con financiación externa en la forma de dinero semilla, continuó con experiencias replicadas por entidades nacionales; evoluciona hacia mecanismos de financiación local involucrando la formación de asociaciones regionales de CIAL
Procesos Claves	<ul style="list-style-type: none"> facilitación planeación (motivación, diagnóstico); ciclo de aprendizaje (observar, analizar, actuar); desarrollo profundo de conocimientos; desarrollo de bases para acción colectiva 	<ul style="list-style-type: none"> facilitación motivación diagnóstico investigación (planeación, experimentación, evaluación, análisis) retroinformación monitoreo y evaluación

Cuadro 5. Objetivos, actores, y procesos de las Escuelas de Campo para MIP en Arroz y los Comités de Investigación Agrícola Local

	Escuela de Campo	Comité de Investigación Agrícola Local
Procesos de Maduración	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento del destrezas de investigación dentro de las Escuelas Rurales y a través de las Facilidades para Investigación-Acción • Desarrollo de Escuelas Rurales para otros cultivos y con enfoques más allá que MIP • Fortalecimiento de vínculos entre la investigación local y entidades de investigación formal • Formación de redes de agricultores, facilitadores y investigadores • Institucionalización de MIP como un proceso comunitario 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de asociaciones regionales de CIAL • Institucionalización de Investigación Participativa en sistemas formales de investigación y extensión • Desarrollo de ajustes para poder responder a demandas locales para investigación en aspectos pecuarios, desarrollo de agroempresas, y para resolver problemas de salud en cultivos y en el agroecosistema

Cuadro 6. Diferencias entre la experimentación realizada en las Escuelas de Campo (EC) para arroz y los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL).

Aspecto	CIAL	EC
Contenido	Opciones tecnológicas Ensayos adaptativos	Interacciones ecológicas Ensayos para demostrar principios y solucionar problemas
Tipo de experimentación	Comparación controlada	Análisis de contextos y patrones
Colección y análisis de datos	Símbolos (p. ej. caritas) y escrito	Dibujos para demostrar interacciones sistemicas y escrito
Lagunas en conocimiento	No tratadas explícitamente	Tratadas explícitamente
Participantes	Grupo pequeño (≥ 4) de agricultores-investigadores de una comunidad	Grupo de 25 agricultores heterogéneos de una comunidad
Continuidad	Servicio permanente de investigación agrícola que pertenece a la comunidad	Dura un ciclo del cultivo. Pretende formar una masa critica con mejor capacidad para tomar decisiones influir a otros para que continúe el proceso en la comunidad
Vínculo con sistema formal de investigación	Fundamental: aumenta la demanda para opciones tecnológicas (prototípicas) que son sometidas a investigación local	No es fundamental: Aumenta la demanda para información sobre la estructura de los sistemas agroecológicos
Escala	Local, pero su radio de influencia es aumentado a través de redes y organizaciones de segundo grado	Local, pero su radio de influencia es aumentado a través de redes y organizaciones de segundo grado

Fig. 1. Diagramación del flujo energético a través de las redes alimenticias en el agroecosistema de arroz tropical bajo riego (Settle 1997). En arroz tropical bajo riego las poblaciones bajas de plagas insectiles se debe a que los enemigos naturales -- especialmente los depredadores generalistas -- no dependen directamente sobre las poblaciones de plagas. En cambio existen tres diferentes vías para el flujo energético hacia los enemigos naturales: 1) de materia orgánica vía las redes alimenticias de los microorganismos y insectos acuáticos; 2) de materia orgánica vía insectos detritívoros y de las plantas de arroz vía consumo de los herbívoros.

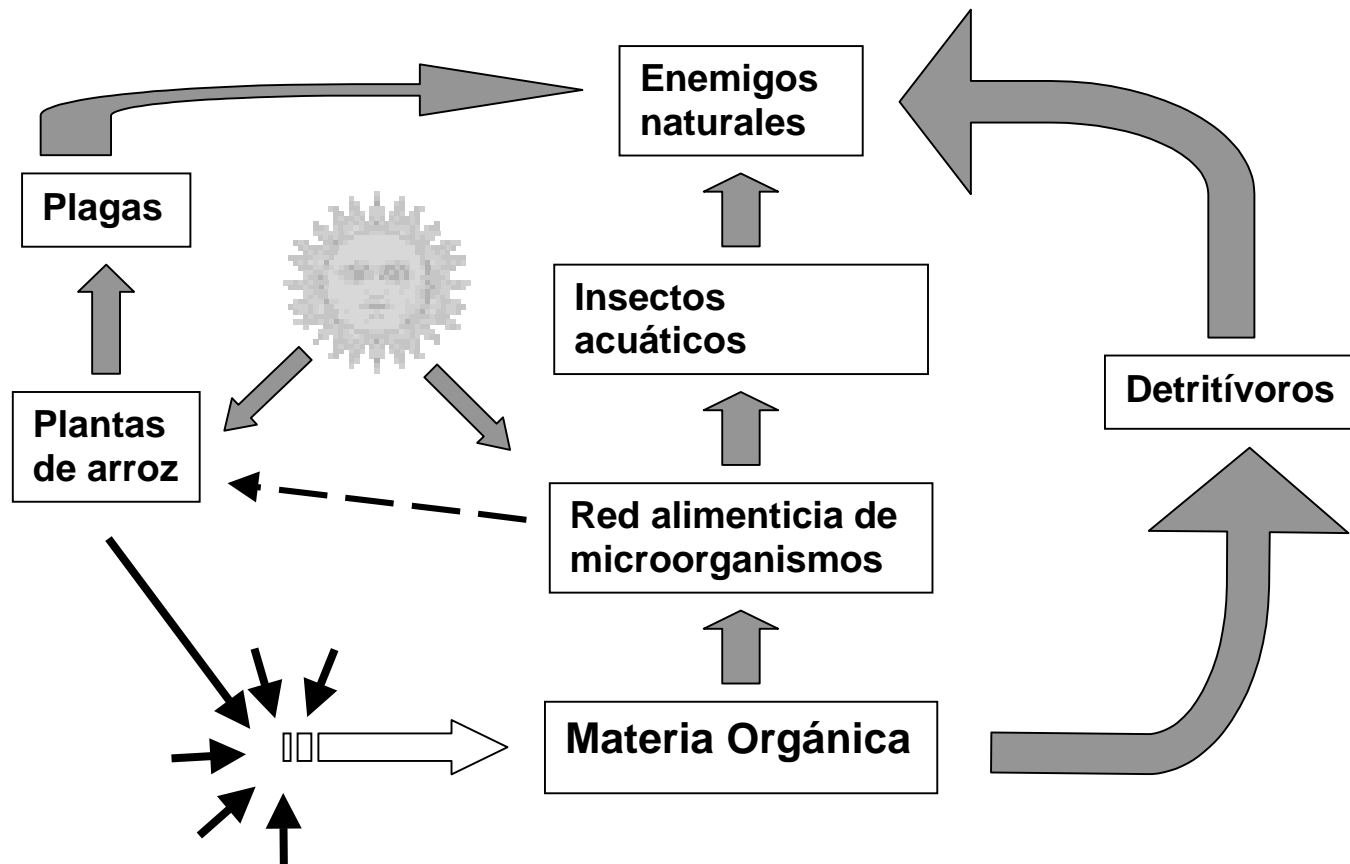


Fig. 2. Escuelas Rurales para MIP en arroz facilitadas por extensionistas y agricultores durante 1993-1998 en Indonesia (Braun 1997).

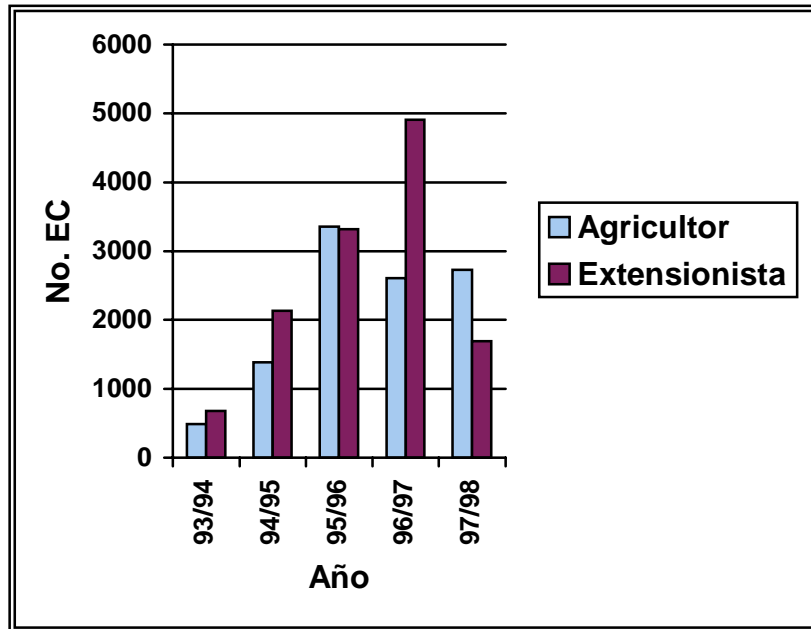


Fig. 3. El costo unitario de la Escuela de Campo en Indonesia en 1996-97 (Braun 1977). El presupuesto es para las EC facilitados por extensionistas profesionales.

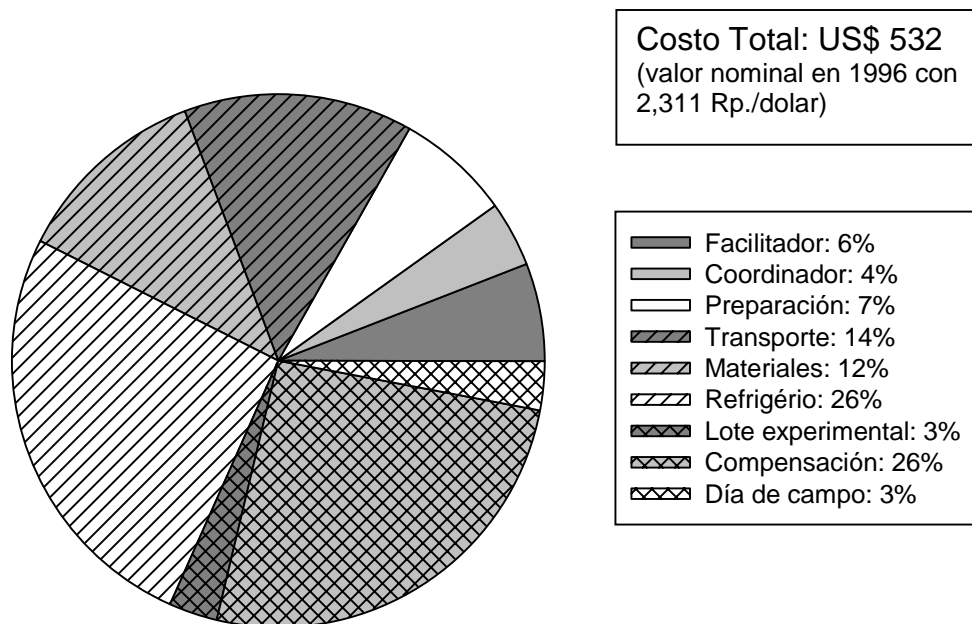


Fig. 4. La escalera de investigación de los Comités de Investigación Agrícola Local (Ashby *et al.* 1999).

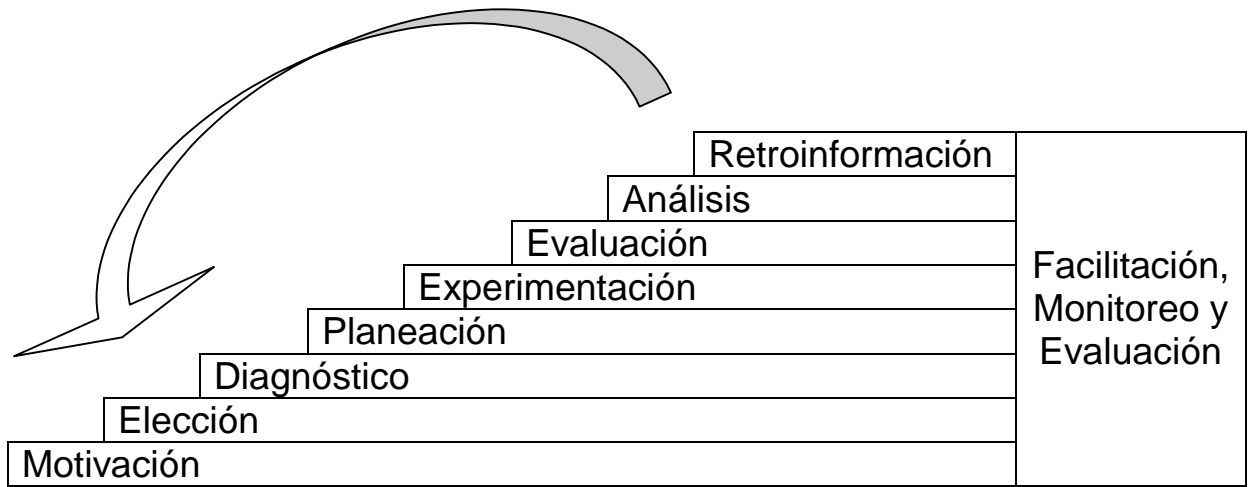


Fig. 5. La curva de aprendizaje de los Comités de Investigación Agrícola Local que demuestra el incremento en el tiempo de la comprensión de los CIAL de los diferentes aspectos relacionados con la realización de un ensayo. Los datos provienen de 53 CIAL del Departamento de Cauca, Colombia (Ashby *et al.* 1999).

