

## **Los conocimientos técnicos de los campesinos: su papel en la elaboración de una teoría sobre el desarrollo tecnológico de la agricultura andina**

Anthony Bebbington\*

*Résumé / Abstract / Resumen / Resum*

---

En réponse aux limites des stratégies de développement basées sur le transfert de technologies agricoles modernes vers le Tiers-Monde, plusieurs organismes ont montré dans les dernières années un plus grand intérêt vers les connaissances agricoles de paysans indigènes. Cet intérêt reflète et nourrit un changement vers des méthodes participatives pour la production de technologies agricoles. Or, les deux approches ont manqué d'un approfondissement dans la théorie sociale.

Cet article offre un cadre théorique alternatif basé sur les concepts de «travail» et d'«interaction sociale» tirés d'après la théorie de l'herméneutique critique de Jürgen Habermas. Cette approche nous permet de concevoir dans le même cadre théorique l'utilisation de l'environnement par le paysan autant que la communication de connaissances et le rapport entre paysans et les institutions extérieures au développement. Les changements technologiques et sociaux sont analysés comme éléments inhérents aux mêmes processus. Ce cadre suppose aussi des implications pour la pratique du changement social et agraire dans la campagne. La participation doit se baser sur les principes des «communautés de dialogue» où les paysans et les techniciens participeraient à niveau égalitaire dans les discussions qui définissent simultanément les buts socioculturels, technologiques et politiques de n'importe quelle stratégie agraire.

\* \* \*

---

\* Center of Latin-American Studies, University of Cambridge, Cambridge CB3 9EF.

Responding to the shortcomings of development strategies focusing on the transfer of modern agricultural technologies to the Third World peasantry, development institutions have recently shown increased interest in the agricultural knowledge of indigenous farmers. This interest both reflects and has nourished the movement toward participatory methods for the generation of agricultural technologies. Both these foci have, however, been weak in social theory.

This paper suggests an alternative theoretical framework based on the concepts of labour and interaction drawn from the critical hermeneutics of Jürgen Habermas. This perspective allows each of the peasant's practical engagement with the biophysical environment, the communication of knowledge within the rural community and the relationship between peasants and external development institutions to be considered within the same theoretical framework. Technological and socio-cultural change are theorized as inextricable elements of the same processes. The framework also carries implications for the practice of rural change. «Participation» must be based on the principles of «dialogical communities» where campesinos and technicians participate as equals in discussions which simultaneously define the socio-cultural, technological and political objectives of any agrarian strategy.

\* \* \*

Respondiendo a las limitaciones de las estrategias de desarrollo que tenían su enfoque en la transferencia de tecnologías modernas agrícolas al campesinado del Tercer Mundo, las instituciones de desarrollo han mostrado durante los últimos años más interés en los conocimientos agrícolas de los campesinos indígenas. Este interés tanto refleja como nutre el cambio hacia métodos participativos para la generación de tecnologías agrícolas. Sin embargo, a ambos enfoques les ha faltado una profundización en la teoría social.

Este artículo ofrece un marco teórico alternativo basado en los conceptos de «trabajo» y de «interacción social» extraídos de la teoría de la hermenéutica crítica de Jürgen Habermas. Tal perspectiva nos permite concebir en el mismo marco teórico tanto el manejo del medio ambiente por el campesino, como la comunicación de conocimientos, y la relación entre los campesinos y las instituciones externas al desarrollo. Los cambios tecnológicos y socioculturales se ven como elementos inextricables de los mismos procesos. Este marco también conlleva implicaciones para la práctica del cambio social y agrario en el campo. La «participación» debe de tener su base en los principios de las «comunidades de diálogo», en donde los campesinos y los técnicos participan de una manera igualitaria en las discusiones que definen simultáneamente los objetivos socioculturales, tecnológicos y políticos de cualquier estrategia agraria.

\* \* \*

En resposta a les limitacions de les estratègies de desenvolupament que tenien l'enfocament a transferir tecnologies agrícoles modernes a la pagesia del Tercer Món, les institucions de desenvolupament han mostrat durant els darrers anys més interès en els coneixements agrícoles dels camperols indígenes. Aquest interès tant reflecteix com nodreix el canvi cap a mètodes participatius per generar tecnologies agrícoles. Tanmateix, ambdós enfocaments han mancat d'aprofundiment en la teoria social.

Aquest article ofereix un marc teòric alternatiu basat en els conceptes de «treball» i d'«interacció social», extrets de la teoria de l'hermenèutica crítica de Jürgen Habermas. Aquesta perspectiva ens permet concebre en el mateix marc teòric tant el maneig del medi ambient pel camperol, com la comunicació de coneixements, i la relació entre els camperols i les institucions externes al desenvolupament. Els canvis tecnològics i socioculturals es veuen com a elements inextricables dels mateixos processos. Aquest marc també comporta implicacions per a la pràctica del canvi social i agrari al camp. La participació ha de tenir la seva base en els principis de les «comunitats de diàleg», on els camperols i els tècnics participen d'una manera igualitària en les discussions que defineixen simultàniament els objectius socioculturals, tecnològics i polítics de qualsevol estratègia agrària.

---

Aunque los antropólogos, geógrafos y sociólogos vienen resaltando las aptitudes agronómicas de los indígenas desde hace tiempo, sólo recientemente las instituciones encargadas del desarrollo agrario han empezado a estimar estos conocimientos. Este «descubrimiento» genera varias cuestiones institucionales, teóricas y prácticas, que son importantes para contextualizar, historiar y, sobre todo, desarrollar el concepto de «Conocimiento Tecnológico Indígena» (CTI).

La pregunta que cabe hacerse a nivel institucional es: ¿por qué las instituciones están «descubriendo» el CTI ahora? En otras palabras, ¿cuáles han sido los dinamismos internos y externos que han hecho surgir la idea de que los campesinos saben bastante de lo que se puede y se debe hacer en el proceso de desarrollo tecnológico en el campo?

El problema teórico es simplemente el siguiente: ¿cómo deberíamos entender los orígenes y las funciones del CTI que tienen los indígenas andinos? Si tales campesinos dependen del ambiente biogeográfico, pero al mismo tiempo participan en sistemas socioculturales muy complejos que influyen en el uso de la tierra, ¿qué efecto tienen estos dos ejes de reproducción social y biológica sobre la función, los contenidos y la distribución del CTI? Además, si, como es cada vez más el caso en tiempos recientes, tales campesinos han sido

influidos por las instituciones y prácticas externas a la sociedad local, ¿qué efecto ha tenido este contacto sobre los contenidos de estos sistemas de CTI, y por qué ha tenido tal efecto? ¿Cuál ha sido la naturaleza de la relación entre las articulaciones internas y externas en este proceso de formación del CTI? ¿Cómo, y por qué, se han asimilado, legitimado e institucionalizado tales cambios en la práctica agrícola?

El problema práctico, muy relacionado con el teórico, es: ¿cómo se deberían combinar los conocimientos indígenas y los modernos en el esfuerzo de desarrollar tecnologías adecuadas para la realidad del campesinado? Aunque normalmente esto se trata como si fuera un problema técnico, la realidad es que es un problema social y organizativo, y provoca cuestiones tales como: ¿cuál sería una meta apropiada para este proceso de adaptación tecnológica?, y ¿cómo deben ser controladas las instituciones que trabajan en la generación y extensión de la tecnología agropecuaria? Es necesario considerar este tema práctico desde la base teórica, ya que es en el análisis teórico donde se van a esclarecer las reglas y las prácticas por medio de las cuales el CTI se legitima y se disemina entre los campesinos andinos. Eso no implica que las instituciones y las prácticas del futuro deban reflejar exactamente las del pasado, porque, por ejemplo, podría ser que las prácticas del pasado no sean adecuadas para las nuevas realidades, o que las formas organizativas del pasado no hayan sido siempre equitativas. Sin embargo, necesariamente habrá algo de continuidad con los factores que han influido en la construcción del CTI hasta ahora. Por ello nuestros planteamientos para el futuro deben de tener su base en una comprensión teórica de los procesos de construcción y cambio que han creado el CTI en su forma actual.

En la discusión que sigue quiero analizar con más profundidad algunos de estos temas teóricos y prácticos. Pero, para empezar, sería útil situar la idea del CTI en su contexto institucional, ya que hay dos momentos en el proceso de construcción del cual hablamos: la construcción del CTI entre los campesinos, y la construcción de la «idea» del CTI en las instituciones que trabajan con los campesinos.

## **PENSAMIENTO INSTITUCIONAL SOBRE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES**

El concepto de «conocimiento» está de moda en las ciencias sociales. Muchas veces este concepto se vincula al concepto de «práctica» en el sentido de que es el conocimiento que tiene un ser humano el que le permite seguir ac-

tuando en el mundo; y, además, el conocimiento sigue produciéndose por medio de la práctica (Bourdieu, 1977; Giddens, 1979). El creciente interés en esta idea refleja los esfuerzos teóricos que se están haciendo para relacionar la vida diaria con la reproducción y cambio de las estructuras de la vida social que en muchos análisis se han presentado como autónomas. Paralelamente existe interés por vincular la vida local con la vida regional, y en sentar las bases para entender de qué manera los cambios a nivel de la práctica individual pueden entenderse como parte de procesos de cambio más amplios y estructurales.

Sin embargo, no es esta línea de pensamiento intelectual la que ha conducido al desarrollo de la idea del CTI (aunque más adelante voy a sostener que tal teoría social tiene que jugar un papel mucho más importante en nuestro acercamiento al concepto del CTI). Mucho más significativo ha sido un argumento desarrollado por los científicos sociales que trabajan en las instituciones de desarrollo agrario desde mediados de los años setenta. Este argumento ha sido: (1) una respuesta a los errores en el proceso de la generación y difusión de la tecnología moderna agropecuaria; y (2) un resultado del creciente papel de los antropólogos en tales instituciones. Las dos tendencias no son independientes porque fue justamente la comprensión de las limitaciones de las tecnologías modernas lo que promovió el interés de las instituciones por los antropólogos, en el sentido de identificar metodologías de investigación y extensión agrarias más efectivas (Rhoades, 1984).

El desarrollo de la idea del CTI ha conocido distintas etapas. Al principio se admitió que el campesino sabe lo que quiere y, por consiguiente, debería participar en la evaluación de las tecnologías. De ello surgió la idea de que el campesino conoce las opciones factibles para el desarrollo tecnológico. Más recientemente, ha aparecido el argumento (todavía embrionario) de que, de hecho, los campesinos son lo suficientemente expertos como para hacer sus propias pruebas, y de que el papel de las instituciones debería ser el de ayudarlos para que mejoren sus experiencias, así como el de seguir en la estación experimental los temas de investigación que los campesinos ya han empezado (Chambers *et al.*, 1989; Espinosa *et al.*, 1985; Rhoades y Bebbington, 1988; Richards, 1985). De ahí que, estrechamente vinculado a la aparición del concepto del CTI, haya surgido el argumento de que los campesinos deberían participar mucho más en el proceso de investigación.

Aunque éstos son cambios muy prometedores, el contexto de las ideas ha sido demasiado técnico y agroecológico, y desvinculado de un análisis de la relación entre lo que un campesino sabe y las estructuras sociales e históricas en las cuales está viviendo (p.e. véase Ramón, 1987). Aquí se ve la necesidad de

vincular los temas teóricos y prácticos con la profundidad ecológica del concepto de CTI que se ha generado en las instituciones. A ello dedico mi atención en lo que sigue.

## EL ESTADO TEÓRICO DEL CTI<sup>1</sup>: CONOCIMIENTO TÉCNICO, TRABAJO E INTERACCIÓN SOCIAL

La profundidad y detalle del conocimiento agronómico de los campesinos se encuentran ya bien documentados, así como su capacidad de crear, experimentar y responder al cambio (Brush, 1977; Brush *et al.*, 1981; Field y Chiriboga, 1984; Gade, 1975; Rhoades y Bebbington, 1990; Sánchez-Parga, 1984 y 1988). De igual manera, como ya hemos dicho, existe la creciente aceptación de que esta aptitud tiene un papel valiosísimo en el proceso de investigación tecnológica: un papel que no se puede sustituir con las herramientas de la ciencia formal (Barker *et al.*, 1977, Biggs, 1989; Biggs y Clay, 1981; Brokensha *et al.*, 1980; Chambers, 1983; Chambers *et al.*, 1989; Richards, 1985; Warren *et al.*, 1990).

Hasta ahora, la mayor parte de la investigación sobre el CTI se ha centrado en la recogida de datos y documentación sobre diferentes prácticas indígenas. En cambio, se ha visto poco análisis teórico y crítico. La mayoría de las reflexiones teóricas que se han hecho han relacionado el CTI con el contexto ecológico o simbólico, tanto en la zona andina como en otras partes (Brush, 1977; Moya, 1984; Richards, 1985). En esta línea de análisis, y más concretamente en el contexto andino, no está muy claro si la «agricultura andina» contiene algo específicamente andino en términos históricos y socioculturales, o si es simplemente la práctica de agricultura ecológica en los Andes, donde su singularidad es mayormente una reflexión de sistemas de gestión adaptados a la fisiografía regional. Este concepto de «adaptación» juega un papel central en muchos análisis. El concepto de «adaptación» tiene sus raíces en el funcionalismo, un enfoque teórico en el cual un elemento de un sistema se explica por el papel que juega en este sistema; normalmente se supone también que el sistema está avanzando hacia un equilibrio (Giddens, 1979).

1. Aquí distingo entre conocimiento tecnológico *indígena* y conocimiento tecnológico *tradicional*. El primero es un cuerpo de conocimientos campesinos que ha asimilado algunas tecnologías modernas (semillas, fertilizantes, plaguicidas etc.), aunque no necesariamente según las recomendaciones de los institutos de investigación formal; el segundo es aquel cuerpo de conocimiento que se desarrolló antes de las influencias modernizantes de tales tecnologías.

Este enfoque funcionalista ha recibido muchas críticas en las ciencias sociales. Como teoría positivista, propone, sin probarlo, que el objeto de análisis tiene una meta. Por ejemplo, existe una fuerte tendencia a suponer que el campesino actúa con el deseo de mantener el equilibrio ecológico y de no correr riesgos, una suposición que se hace sin mostrar que el campesino piensa así, o que «solamente» piensa así. En otras palabras, el analista hace dos aseveraciones: supone que el sistema (el agroecosistema) está buscando un equilibrio; y luego supone que los elementos del sistema (como los campesinos) también están buscando tal meta. Como teoría normativa propone una meta para la acción social y política sin investigar necesariamente si tal meta sería la deseada por los actores humanos del sistema, analizado éste en un contexto de comunicación abierta (Bernstein, 1983). Por ejemplo y en referencia a nuestro caso, se nota que algunas organizaciones que trabajan en el desarrollo agrario se orientan hacia el objetivo del equilibrio agroecológico y, muchas veces, o no consideran muy bien lo que quiere el campesino, o critican al campesino por ser irracional si ven que sus prácticas no son agroecológicamente adecuadas. Finalmente, como una forma de explicación, el funcionalismo tiende a ser ahistórico. Otra vez en nuestro contexto, existe una tendencia alarmante a desvincular la comprensión de las prácticas tecnológicas del campesino, de un análisis de la influencia sobre el CTI en la historia de la distribución de la tierra, de las relaciones de dominación y resistencia en la sociedad y de los efectos de la relación negociada entre el campesinado y el mundo moderno.

### **Trabajo e interacción social en el proceso de construcción del conocimiento campesino**

Para establecer cómo pensar el CTI podría ser útil diferenciar dos ámbitos de la vida social que, si bien no están de ninguna manera separados, puede considerárselos como dos ejes para organizar nuestras reflexiones: el *trabajo* y la *interacción social* (Giddens, 1982). El trabajo es la práctica productiva; en el caso del campesino la relación directa e íntima con el medio ambiente. Es aquí donde la tecnología adquiere gran importancia, mediando entre el ser humano y la naturaleza, bien a corto plazo (p.e., el azadón) o a largo plazo (p.e., la rotación de cultivos). Es en el proceso de trabajo donde el campesino aprende, experimenta y crea la práctica técnica, los conocimientos edáficos y climáticos, etc. Es aquí, experimentando la variabilidad de la naturaleza, donde el campesino se vuelve desconfiado ante los esfuerzos de los científicos y técnicos porque éstos generalizan. En otras palabras, es aquí donde forma

su propia epistemología (Sack, 1980). Ésta es una epistemología que surge de un sentido de la especificidad locacional y temporal de las relaciones entre acontecimientos biofísicos, de un conocimiento agudo de la variabilidad y variación del medio ambiente (Sánchez-Parga, 1988), y de la comprensión de que hay contextos en los que se puede esperar más regularidad (p.e. en el cultivo de la cebada) y otros en los que se puede esperar menos regularidad (p.e. en el cultivo de la patata). Si se quiere, se trata de una epistemología mucho más realista, distinta del positivismo del científico que busca «leyes» (Sayer, 1984).

El análisis de este ámbito de trabajo sobre la naturaleza es el que domina en la mayor parte de los estudios sobre el CTI, y es cierto que la naturaleza tiene ciertas cualidades absolutas que influyen en el CTI, ya que delimita ciertas posibilidades y límites de lo que se puede hacer, tanto en la parcela individual como en el conjunto regional andino. Pero el trabajo no se produce en ningún vacío social, y no se puede pensar en el trabajo sin necesariamente pensar en ¿trabajo para qué, para quién, con quién, dónde, y ordenado con qué criterios? Todos estos elementos influyen necesariamente en los contenidos y la distribución social del CTI que se produce por medio del trabajo.

Así, entramos en el ámbito de la interacción social. En este ámbito se definen y se manejan las reglas de las relaciones sociales de producción, de la organización y legitimidad de la autoridad, de la comunicación, de la significación de la vida social y del «porqué» de la producción. Tal definición y manejo se derivan de las relaciones individuo-grupo que se viven dentro del campesinado, aunque muchas veces según criterios que no son solamente determinados dentro de la comunidad. Es muy importante notar que en estas relaciones diferentes los individuos aportan ideas y símbolos diferentes del grupo por haber tenido una variedad de experiencias personales muchas veces (y eso es cada vez más el caso) influidas por factores muy distantes de la comunidad agrícola. Así, debemos darnos cuenta de que el uso que una comunidad andina contemporánea hace de sus tierras, y de cómo piensan los miembros de la comunidad acerca de tal uso, se determinan por medio de la interrelación entre (1) los mecanismos de decisión y las estructuras que «producen» decisiones internas en la comunidad, y (2) las articulaciones entre la comunidad y el mundo exterior, articulaciones que no son solamente contextos de decisión sino que también influyen en los criterios que los campesinos usan en sus decisiones y que, en cierto modo, producen decisiones para los campesinos (Bourdieu, 1977). La práctica del campesino en tal contexto depende tanto de las reglas de su acción social y de sus recursos económicos, culturales y sociales como de la ecología de su chacra.

Para elucidar estas influencias sobre la construcción del CTI, conviene considerar la relación entre tipos de CTI y ciertos intereses sociales y humanos (Habermas, 1971). En sentido más amplio, *conocimiento tradicional* implica las metas siguientes: producción para el uso familiar, control del riesgo y mantenimiento de la unidad familiar y comunal. Necesariamente, tal conocimiento tiene un interés instrumental (control de la naturaleza), pero también tiene un interés hermenéutico/reflexivo –la reproducción de un sentido de identidad étnica e histórica<sup>2</sup>.

Incorporar tecnologías modernas en las prácticas tradicionales implica un cambio en el efecto reflexivo de tal conocimiento tecnológico hacia la modernidad y una exteriorización de ciertos elementos de la identidad social. Cuanto más se usa tal o cual tecnología con el fin de acumular capital, más implica este cambio: un cambio en el que se van dejando de lado las metas de mantener la integridad de la familia y de la comuna, y de producir para el autoconsumo; para reemplazarlas por el objetivo de producir excedentes para mercados urbanos y para poder avanzar económicamente como individuo, dentro de la comunidad. (Sin embargo vale la pena notar que habrá esfuerzos para mantener aspectos de la organización social tradicional cuando el uso calculado de tal tradición puede ayudar a los intereses de una familia durante el proceso de acumulación; p.e. véase los estudios de Mallon (1983) y Long y Roberts (1978).

Visto así, el CTI se desarrolla no solamente por medio de una relación con el medio ambiente, sino también como parte de un proceso de cambio socio-cultural (incorporando los cambios de comportamiento que forman parte del cambio económico). Sin embargo, tal cambio hacia la modernidad no es ni unilineal, ni una tendencia inalterable. Es un cambio en el que los actores humanos que lo practican están al mismo tiempo interpretándolo mediante la óptica de sus herencias culturales. No es un proceso fácil, y su trayectoria se verá influida por las tensiones psicológicas y por los conflictos sociales involucrados. Eso nos lleva a considerar cómo surge el cambio tecnológico, se comunica y se institucionaliza en la comunidad.

### **El contexto de generación y comunicación de cambios tecnológicos**

En términos muy sencillos, un cambio tecnológico puede proceder de las propias experiencias y pruebas del campesino en la comunidad, o puede ser traído de fuera y adaptado luego a las condiciones locales.

2. Por supuesto tal orientación puede servir a los intereses de ciertos mayores de la comuna (Meillassoux, 1975).

1. *Experiencias campesinas*. La capacidad del campesino para experimentar es tan amplia como habitual y forma parte de la práctica normal de la actividad agrícola (Franquemont, 1987; Rhoades y Bebbington, 1990). Casi todas las conquistas tecnológicas durante la larga historia de la agricultura se deben a los experimentos de campesinos (Richards, 1987). Pero tal experimentación no tiene lugar sin un contexto, y este contexto influye en la prueba que se hace. La naturaleza de la prueba dependerá de las posibilidades concebidas por el campesino: la interpretación dependerá de su forma de razonamiento y el efecto sobre cambios más amplios dependerá de la modalidad de evaluación que el campesino usa. Todos estos factores dependerán a su vez de dónde se socializó el campesino (p.e. en una hacienda moderna o precapitalista, en la comunidad etc.), y de qué otras experiencias ha tenido el campesino en la escuela, la emigración, el mercado, etc. Por ejemplo, el que el campesino produzca para el mercado o para el autoconsumo afectará obviamente a la naturaleza de cualquier experimento que haga. También muy importante, y no independiente de lo anterior, es la cantidad de recursos propios que tiene el agricultor: se supone que los que tienen más recursos pueden hacer pruebas más arriesgadas que los que tienen menos riqueza. Además, muchas veces, los que tienen más recursos harán pruebas sobre tecnologías dirigidas a la producción para el mercado.

2. *Incorporación de nuevas tecnologías*. Los cambios también, y tal vez en su mayoría, vienen de fuera. Muchas veces el campesino trabaja fuera de la comunidad durante unos meses al año, en la ciudad, en una hacienda o plantación, etc. De allí trae ideas de cambios tanto tecnológicos como sociales. Lo que trae y lo que rechaza también dependen de los criterios dibujados arriba. En este caso también influyen las relaciones socioeconómicas del campesino: dónde trabaja, a quién conoce, y qué piensa de sus conocidos y patrones. Dicho de otro modo, de cuáles son sus fuentes de ideas tecnológicas y sociales. Pero lo relevante aquí es notar la importancia que los campesinos dan a sus experiencias fuera de la comunidad como fuentes de conocimiento y aprendizaje tecnológico: traen constantemente nuevas ideas para probarlas en la comunidad.

3. *Comunicación de tecnologías*. En las ciencias sociales la comunicación de innovaciones se trató inicialmente como un proceso de difusión de información (Rogers, 1966). Pero, según varios estudios empíricos de la «Revolución Verde», se comprobó que el acceso a tal información dependía de las relaciones personales y sociopolíticas del agricultor, y que, además, eran más importantes para determinar la adopción de las nuevas tecnologías, los recursos económicos, sociales y ecológicos del agricultor y su acceso al apoyo insti-

tucional, así como el crédito (p.e. Griffin, 1974; Hewitt de Alcantara, 1976; Blaikie, 1978; de Janvry, 1981; Ashby, 1982). A partir de esta crítica se ha deducido que, o bien hay que mejorar el acceso de los más pobres a los distintos recursos, o bien hay que generar tecnologías más adecuadas para el contexto socioeconómico y ecológico del campesino pobre.

Recientemente, y a partir de este enfoque, muchos autores que tienen un interés específico en el trabajo de las instituciones para el desarrollo de los campesinos más pobres han identificado las relaciones socioculturales en las cuales se genera la tecnología como el obstáculo principal para la adopción de nuevas tecnologías (véase p.e. Byerlee *et al.*, 1982). Este argumento ha tenido como eje la palabra «participación». Se sostiene que, si se da al campesino un mayor control sobre el proceso de generación de tecnologías, se va a obtener una tecnología más apropiada a sus necesidades y por eso más adaptable. Estas afirmaciones se encuentran en el corazón del enfoque profesional de la «Investigación de Sistemas de Producción Agropecuaria» y de la «Investigación Participativa a Nivel de Finca» (Horton y Prain, 1988; ILEIA, 1988; Whyte y Boynton, 1983), enfoque que se aplicó en el Ecuador bajo el título de «Programas de Investigación en Producción» (Espinosa *et al.*, 1983). En este enfoque, se supone que la participación permitirá la incorporación (o *feed-back*) de las ideas de los campesinos, facilitando así la adaptación progresiva de la tecnología que se está generando.

Aunque no hay duda de que lo anterior ha ocurrido (p.e. véase ILEIA, 1988, para varios estudios empíricos), el uso de la terminología de la teoría de sistemas y de los diagramas de circuitos de flujo de información (en inglés, *loop diagrams*) es problemático porque los diagramas sugieren que la investigación participativa es un proceso técnico, cuando en realidad es una relación totalmente sociocultural. Sin embargo, si se acepta que los diferentes tipos de conocimiento tecnológico implican diferentes intereses humanos y sociales, y que los campesinos y los científicos tienen criterios distintos para evaluar la información, la adaptación y la adopción de una nueva tecnología no es tanto el resultado de un *feed-back* de información, sino más bien una negociación en la cual los participantes discuten, examinan de nuevo, modifican, rescatan o imponen sus metas sociales y sus propios criterios de validación de conocimiento. Así se produce un proceso de cambio sociocultural más amplio (tanto para los campesinos como para los científicos) y no simplemente un proceso de cambio puramente tecnológico.

Además, parece importante contemplar estos métodos para la generación de tecnología así como las relaciones sociales, porque de esta manera tenemos la posibilidad de analizar la relación con las instituciones formales mediante

los mismos conceptos que usamos para investigar las relaciones no-institucionales, que también influyen notablemente en el proceso de cambio de los cuerpos del conocimiento campesino. En contraste, el concepto de «participación» se refiere específicamente a las relaciones con instituciones formales.

Por eso, resulta importante incluir en el mismo análisis teórico: (1) el cambio de práctica tecnológica; (2) los criterios en que se basan las decisiones de cambiar la práctica tecnológica; y (3) las relaciones sociales en el contexto de las cuales estos criterios van cambiando. Así, como base teórica para el estudio de la construcción y cambio del CTI, sería más adecuado utilizar los conceptos de comunicación que surgen de la hermenéutica crítica de Habermas, mucho más que los conceptos de «participación», «difusión» o «*feed back*»<sup>3</sup>. De este modo, podemos esclarecer tanto las relaciones comunicativas entre campesinos y organizaciones de desarrollo, como los procesos internos de la comunidad gracias a los cuales el conocimiento tecnológico de la comunidad se institucionaliza y cambia.

Ante todo, es necesario enfatizar que en este enfoque hermenéutico no se puede considerar la «comunicación» como independiente de la «racionalidad». En efecto, para Habermas la «comunicación» es un proceso para buscar honestamente la racionalidad (como también para Gadamer: véase Bernstein, 1983; Gadamer, 1975). En esta búsqueda, se habrían anulado las relaciones de poder entre los interlocutores, que se comunicarían como iguales. Es por esa razón que la «adopción» de una nueva tecnología no es necesariamente el resultado de la comunicación. Por ejemplo, la decisión de cambiar la práctica tecnológica podría ser el resultado de una persuasión impuesta o apoyada por una autoridad (no por un proceso de racionalización), o de un cambio del objetivo de producción, concebido sin reflexionar suficientemente sobre las implicaciones de tal cambio<sup>4</sup>.

Este análisis descubre que el contexto de una persona influye en el significado de lo que dice y hace. Por esta razón, un acto comunicativo requiere que ambas partes entiendan el contexto de cada cual. Más específicamente, y usando la terminología de Habermas, requiere que el contenido de la conversación sea correcto e inteligible, y que la persona sea sincera, honesta y cono-

3. Existen varias líneas diferentes en el análisis hermenéutico. Aquí quiero usar conceptos de Jürgen Habermas. Por falta de espacio no puedo discutir las diferentes líneas que justifican este uso. Pero véase el libro de Richard Bernstein, 1983.

4. En este sentido el uso de la palabra «comunicación» en Habermas tiene un sentido muy diferente al sentido de la palabra como normalmente se ha usado en la literatura que trata de la extensión agropecuaria, donde una «estrategia de comunicación» es un esfuerzo para organizar la presentación de información a fin de convencer al campesino de que cambie sus prácticas.

cedora de lo que está comunicando (Giddens, 1985). Es más probable que estos requisitos se satisfagan cuando los interlocutores comparten la misma tradición sociocultural y están involucrados en relaciones sociales que fortalezcan la seguridad mutua en la integridad del otro. Ello implica que esta comunicación sea más posible en los tipos de relación de sanción mutua (aunque muchas veces desigual) que se han analizado en la zona Andina (véase los ensayos en Lehmann, 1982). En cambio, la relación entre el técnico y el campesino es muy diferente. Existe: (1) una ausencia de sanción mutua, porque el status profesional del técnico depende de un título definido a nivel nacional en la sociedad blanca-mestiza, y no de la aprobación del campesino; (2) una diferencia sociocultural que muchas veces refleja las relaciones históricas de la explotación que existía (y existe) en la sociedad en conjunto; y (3) una divergencia en los criterios que los dos usan para validar el conocimiento. En tal contexto hay una posibilidad mucho menor de que se vayan a producir la confianza y el entendimiento mutuos que son necesarios para la comunicación.

Por otra parte, entender no equivale a estar de acuerdo (que sería el paso hacia la decisión de cambiar la práctica tecnológica), debido a la posibilidad de que los interlocutores tengan diferentes objetivos y sistemas de creencia. Llegar a un acuerdo requiere la persuasión o la identificación de racionalidades que son compartidas (McCarthy, 1982). De nuevo, existiría una mayor probabilidad de que esta persuasión racionalizada se produjera entre personas de contextos similares, ya que el innovador estaría usando (probablemente de una manera inconsciente) prácticas tradicionales para cambiar la tradición. Vale la pena ofrecer un ejemplo empírico de esta situación. En una comunidad de la provincia de Chimborazo, en el Ecuador, donde ha trabajado el autor, el Proyecto de Desarrollo Integral (DRI) ha potenciado un proceso de modernización tecnológica ya existente, de tal manera que ahora hay un buen excedente vendible de patata en la comunidad. Muy significativo como vehículo para la promoción, la legitimación y la transmisión de este cambio tecnológico ha sido un «cacique joven» de la comunidad, el cual se mantiene en la tradición, pero mira también hacia la modernidad. Aunque es importante reconocer que él ha traído procesos de cambio que ya afectaban a la comunidad, también es verdad que esta persona ha sido, simultáneamente, un vehículo para la llegada, la modificación y la aprobación de estos cambios. El líder en cuestión infunde mucho respeto local y también tiene mucha influencia y capacidad para movilizar a la comunidad. No es casual que la mayor parte de sus acciones fortalezcan las instituciones tradicionales y las prácticas habituales de la comunidad. Por otro lado también es muy hábil en su capacidad de manejar el DRI, de manera que el DRI apoye a la comuna con bastantes be-

neficios. Su idea de un «proyecto» indígena es la combinación de la tecnología moderna con las formas tradicionales de organización y de práctica productivas. Su pensamiento ha tenido mucha influencia sobre los demás miembros de la comunidad, y su propio uso y aprobación de las tecnologías introducidas ha sido significativo en la aceptación más amplia de estas tecnologías dentro de la comunidad. En este proceso se ha incentivado un cambio sociocultural tal, que entre las funciones de la asamblea comunal se encuentran ahora la gestión de un banco de abonos químicos y de bombas mochilas (ambos se alquilan a los miembros de la comunidad). De este modo la comunidad en sí se ha convertido en un vehículo de cambio tecnológico y, lo que es sumamente importante, ha legitimado este cambio.

No obstante, la tradición compartida que facilita la comunicación no carece de problemas teóricos; es decir, las formas tradicionales de conocimiento tecnológico no son inocentes. Ello se debe, al mismo tiempo, a que este conocimiento tradicional puede legitimar y dar sentido a relaciones de desigualdad en la comunidad, ya que implica ciertas metas sociales y, por consiguiente, cierta organización social. Así, volvemos a la discusión apuntada en la sección anterior: para entender el cambio en las prácticas indígenas, en el cual se deja algo de la tradición para combinar tradición y modernidad, es necesario entender por qué ciertos campesinos cambian sus objetivos y fomentan así un cambio cultural más amplio (con o sin la intención de producir tal efecto). Siguiendo con el ejemplo anterior, este mismo «cacique joven» también se ha convertido en un pequeño mayorista de patata en el sector colindante—incluyendo su comunidad— y en el codueño de un camión. Ha tenido interés personal en la promoción del incremento de productividad en la zona y, de forma más sutil pero más importante, se ha comprometido personalmente en el proceso de acumulación económica y modernización tecnológica y social.

Si la tradición no es inocente tampoco es una artimaña para ocultar deliberadamente las relaciones de dominación. La tradición facilita la comunicación precisamente porque los interlocutores la viven y la han vivido siempre. Ello implica que estos interlocutores interiorizan las sanciones que limitan (y al mismo tiempo sostienen) sus posiciones de poder, y el sentido más general de ser un campesino indígena. El hecho de que durante el proceso de modernización de sus comunidades los actos de los innovadores también son mediatisados por las estructuras y prácticas tradicionales no es simplemente una estrategia calculada, sino que refleja también la inmersión de los mismos innovadores en una tradición por medio de la cual se identifican y se entienden a ellos mismos. Los senderos de la modernización tecnológica siguen incorporando elementos de la tradición. Mejor dicho, la tradición avanza, adaptando,

cambiando e incorporando elementos de la modernidad. Es posible que los mismos actores sean conscientes o inconscientes de este proceso.

Considerando la práctica tecnológica de esta guisa, se comprueba que la «participación» o la «adaptación ecológica» conllevan problemas teóricos cuando se consideran como los medios y los objetivos de la combinación de tecnologías modernas y autóctonas. Existen por lo menos dos razones para sostener esta observación. Primero, la combinación de estos dos conocimientos no es una cuestión técnica sino que dependerá de una negociación sobre las metas globales de la estrategia de los actores involucrados, negociación que se produce tanto entre distintas personas como en el individuo que trata de comprender el sentido del cambio social (Weismantel, 1988, capítulo 5). En segundo lugar, en la comunicación no existe solamente un medio y un método, sino también la relación sociocultural entre los interlocutores, o entre el campesino y la institución externa que aporta nuevas tecnologías. Entonces, en el caso de las instituciones que tratan de fomentar el cambio tecnológico, su propia naturaleza influirá sumamente sobre el tipo de conocimiento tecnológico promovido y sobre la forma de su incorporación en los sistemas de conocimiento indígena ya existentes.

## ALGUNAS REFLEXIONES PARA LAS INSTITUCIONES DEL CAMPO

Los trabajos de Habermas se han nutrido de una preocupación por constatar que, cuanto más poderosa se ha vuelto la ciencia como fuerza tecnológica, tanto más «técnicas» se han vuelto las decisiones sobre el porqué de la vida. Según Habermas:

«... surge un peligro especial cuando el proceso de cientificación va más allá del límite de las averiguaciones técnicas sin elevarse por encima del nivel de reflexión sobre una racionalidad limitada al horizonte tecnológico. *Ya que, luego, no se hace ningún esfuerzo para lograr un consenso entre los ciudadanos sobre el control práctico de su destino.*» (Habermas, cita en Bernstein, 1983:43; énfasis y traducción mías).

En otras palabras, se ve como la administración de la sociedad tiende a orientarse hacia metas sociales que no se han decidido por medio de un diálogo abierto entre los diferentes sectores de la ciudadanía.

«Mostrar», que eso está ocurriendo en el contexto de una sociedad dada, requeriría un análisis cuidadoso de los documentos, las publicaciones, las acciones y los discursos de las organizaciones que trabajan en el campo, y aquí no hay espacio para ello. Sin embargo, quiero argumentar que se pueden ver

tales tendencias cuando las instituciones escogen el fin de su actividad rural según criterios técnicos o de «eficiencia» (por ejemplo, incremento de productividad, o equilibrio agroecológico) y luego buscan maneras eficientes para lograr esta meta sin dialogar realmente con los campesinos sobre lo que ellos mismos desean de su sociedad. Y, muchas veces, parece que es la misma racionalidad de la ciencia la que escoge tal meta, sea la ciencia moderna (Comité para la Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 1987), sea la ciencia ecológica (Zuquilandia, 1988). Esto no es un argumento anticientífico: el mismo Habermas cree que la ciencia moderna tiene mucho que ofrecer a la liberación del ser humano; se trata sólo de que Habermas desconfía de la aplicación de una racionalidad científica para solucionar las preguntas y problemas sumamente humanos del «porqué» de la vida.

Quiero enfatizar que apoyo los esfuerzos de estas instituciones para identificar estrategias eficientes y efectivas, y más considerando su interés por promover la participación de los campesinos en el proceso investigativo (CAAP, 1981; Fundagro, 1988). Pero las implicaciones de los argumentos de filósofos como Habermas (y se podrían incluir también aquí filósofos como Gadamer y Rorty) son que la participación debe ir mucho más allá que asignar un simple papel al campesino en la implementación de estrategias; debe incluir su participación en «comunidades de diálogo» donde «... los individuos se enfrentan como iguales y participantes...», y que «... se materializan en la vida cotidiana» (Bernstein, 1983:223). Los contextos en los cuales se han empezado a realizar esfuerzos para fomentar la investigación participativa forman una de las bases que se podrían aprovechar para construir esta próxima fase de participación que realmente promoviera la comunicación entre las instituciones y los campesinos sobre el «dónde», «por qué» y «cómo» del cambio agrario. Además, habría que asegurar el poder sociopolítico y económico necesario para que estas «comunidades de diálogo» tengan los recursos para conseguir los objetivos definidos en este proceso de reflexión y argumentación. Eso implica la necesidad no sólo de cambios locales sino también de cambios en la estructura del estado.

Al principio de este análisis esboqué unas cuestiones prácticas: ¿cómo se debería combinar el CTI con la ciencia moderna?; ¿cuál sería la meta apropiada para el desarrollo tecnológico?; ¿cómo habría que controlar las instituciones para que los campesinos tengan acceso al poder sociopolítico y económico necesario para lograr sus fines? y, en los esfuerzos para reorientar estas instituciones, ¿de qué manera podemos aprovechar los procesos de generación y comunicación de ideas que ya existen en la comunidad? Pero si nuestra conclusión es de que el concepto de «comunidades de diálogo» tiene bastante

importancia para estas preguntas es correcta, realmente un autor no puede ofrecer respuestas a tales problemas de estrategia. Las respuestas deberían surgir de diálogos abiertos entre campesinos, instituciones y científicos.

## CONCLUSIÓN

Existen algunas reflexiones que pueden extraerse de este trabajo. La primera es que no podemos reflexionar sobre el CTI solamente en términos tecnológicos. Se trata también de un elemento de identidad y dirección sociocultural de la comunidad. Cambios en la práctica tecnológica de la comunidad van a influir (y ya están influyendo) en su naturaleza sociocultural; entonces, cualquier decisión sobre la generación y difusión de tecnología debe hacerse en el contexto de una reflexión simultánea sobre el futuro sociocultural que la comunidad desea. Tales decisiones deben contar con la participación de los campesinos. Es allí donde se identificarán las metas globales para proyectos tecnológicos, y no cabe entrar en suposiciones previas.

Otra reflexión es que, aunque las formas tradicionales de tomar decisiones y de comunicarse en la comunidad no son perfectas y no se va a encontrar una «comunidad de diálogo» ya existente en la comunidad indígena contemporánea, el proceso de comunicación se facilita sumamente cuando los interlocutores participan en una tradición y relaciones sociales que permiten sanciones mutuas. Las instituciones que quieran trabajar con y para tales campesinos deberán formar parte mucho más de estas formas y relaciones tradicionales para poder establecer una comunicación abierta con los campesinos. Además, tendrán que desear una libre comunicación; deseo muchas veces ausente, dado que implica la aceptación del campesino indígena como un igual que, de repente, podría convencer al técnico para que cambiara de creencias y prácticas. Probablemente esto tiene implicaciones para los profesionales que se escogen para trabajar en las instituciones, y para su lugar de residencia, para su idioma, etc.

Una última reflexión es que, necesariamente, el concepto de «comunidad de diálogo» implica una reestructuración de las relaciones de poder entre campesino y campesino, entre campesino y técnico, y entre campesino e institución. Sólo así podrán comunicarse realmente, y sólo así se podrán asentar las bases sobre las cuales puedan trabajar juntos, con una sola mente, en el esfuerzo de crear un agro que refleje los intereses comunes y no las ideologías particulares del modernismo, tradicionalismo, ecologismo o cienticismo.

## AGRADECIMIENTO

Algunas de estas reflexiones se han desarrollado durante un proyecto de investigación apoyado por una beca de la Fundación Inter-Americana. Quiero agradecer a la Fundación este apoyo. También agradezco a David Saurí y a Rebecca Tolen sus comentarios sobre un manuscrito anterior.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASHBY, J. (1982), «Technology and Ecology: Implications for Innovation Research in Peasant Agriculture», *Rural Sociology*, 47: 234-250.
- BARKER *et al.* (1977), *The Utility of the Nigerian Peasant Farmer's Knowledge in the Monitoring of Agricultural Practices*, MARC Report # 4, Chelsea College, London.
- BERNSTEIN, R., (1983), *Beyond Objectivism and Relativism*, Oxford, Basil Blackwell.
- BIGGS, S. (1989), *A Multiple Source of Innovation Model of Agricultural Research and Technology Generation*, ODI Agricultural Administration (Research and Extension) Network Paper 6, London, Overseas Development Institute.
- BIGGS, S. & CLAY, E. (1980), «Sources of Innovation in Agricultural Technology», *World Development*, 9(4): 321-336.
- BLAIKIE, P. (1978), «The Theory of Spatial Diffusion: a Spacious Cul-de-Sac», *Progress in Human Geography*, 2:268-295.
- BOURDIEU, P. (1977), *Outline of a Theory of Practice*, Cambridge, CUP.
- BROKENSHA, D., WARREN, D. & WERNER, O. (eds) (1980), *Indigenous Technical Knowledge and Development*, Lanham, University Press of America.
- BRUSH, S. (1977), *Mountain, Field, and Family*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press.
- BRUSH, S., CARNEY, H. & HUAMAN, Z. (1981), «Dynamics of Andean Potato Agriculture», *Economic Botany*, 35(1): 70-88.
- BYERLEE, D., COLLINSON, M. *et al.* (1982), *Planning Technologies Appropriate to Farmers – Concepts and Procedures*, Ciudad de México, Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo.
- CAAP (1981), *Comunidad Andina. Alternativas del Desarrollo*, Quito, Centro Andino de Acción Popular.
- CHAMBERS, R. (1983), *Rural Development: Putting the Last First*, London, Longman.
- CHAMBERS, R., PACEY, A. and THIRUPP, L.A. (1989), *Farmer First. Farmer Innovation and Agricultural Research*, London, Intermediate Technology Publications.
- COMITÉ PARA LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA, (1987), *Una Estrategia para Acelerar la Aplicación de la Ciencia al Incremento de la Productividad Agropecuaria en el Ecuador*, Quito, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- DE JANVRY, A. (1981), *The Agrarian Question and Reformism in Latin America*, Baltimore, Johns Hopkins Press.
- ESPINOSA, P., MOSCARDI, E. & PALOMINO, J. (1983), *Los Programas de Investigación en Producción (PIP): Una estrategia de INIAP para llegar a los Agricultores de Menores Recursos*, Quito, Departamento de Economía Agrícola INIAP/MAG, Publicación Miscelánea n.º 34.
- FIELD, L. & CHIRIBOHGA, M. (1984), *Agricultura Andina. Propuesta de Investigación*, Quito, Centro Andino de Acción Popular.

- FIGUEROA, A. y BOLLIGER, F. (1985), *Productividad y Aprendizaje en el Medio Ambiente Rural, Informe Comparativo*, Río de Janeiro, ECIEL.
- FRANQUEMONT, C. (1987), *Potato Breeding in High Altitude Environments in the Andes*, Paper presented at the 10th Annual Conference of the Society for Ethnobiology, Gainesville, March 6th, 1987.
- FUNDAGRO, (1988), *Improving Access of Small Farmers to Agricultural Technology and Related Services in Two Potato-Growing Provinces of Ecuador. Project Proposal*, Quito, Fundagro.
- GADAMER, H.G. (1976), *Philosophical Hermeneutics*, London, University of California Press.
- GADE, D. (1975), *Plants, Man and the Land in the Vilcanota Valley of Peru*, The Hague, W. Junk.
- GIDDENS, A. (1985), «Reason without Revolution? Habermas' Theorie des Kommunikativen Handelns» in *Habermas and Modernity*, Bernstein, R. (ed), Cambridge, MIT Press.
- GIDDENS, A. (1982), *Profiles and Critiques in Social Theory*, London, MacMillan.
- GIDDENS, A. (1979), *Central Problems in Social Theory*, London, MacMillan.
- GRIFFIN, K. (1974), *The Political Economy of Agrarian Change*, London, MacMillan.
- HABERMAS, J. (1971), *Knowledge and Human Interests*, Boston, Beacon Press.
- HEWITT DE ALCANTARA, C. (1976), *Modernizing Mexican Agriculture*, Geneva, United Nations Research in Social Development.
- HORTON, D. & PRAIN, G. (1987), «The International Potato Center's Experience with Farmer Participation in On-Farm-Research», *Culture and Agriculture*, 34 (Spring): 1-4.
- ILEIA, (1988), *Participative Technology Development*, ILEIA Newsletter, Issue 4 (3).
- LEHMANN, D. (ed) (1982), *Ecology and Exchange in the Andes*, Cambridge.
- LONG, H. & ROBERTS, B. (eds) (1978), *Peasant Co-operation and Capitalist Expansion in Central Peru*, Austin, University of Texas Press.
- MALLON, F. (1983), *The Defence of Community in Peru's Central Highlands*, Princeton, University of Princeton Press.
- MCCARTHEY, T. (1982), «Rationality and Relativism: Habermas' «Overcoming» of Hermeneutics» in *Habermas: Critical Debates*, Thompson, J. & Held, D. (eds), Cambridge, MIT Press.
- MEILLASSOUX, C. (1975), *Femmes, Greniers et Capitaux*, Paris, Maspero.
- MOYA, R. (1984), *El Cultivo de la Papa. Una Aproximación Cultural*, Unidad de Adaptación Tubérculos Andinos, Documento # 1, Departamento de Investigaciones y Desarrollo Metodológico, Quito, Ministerio de Agricultura.
- RAMÓN, G. (1987), *Resistencia Andina. Cayambe*, Quito, Centro Andino de Acción Popular.
- RHOADES, R.E. (1984), *Breaking New Ground. Agricultural Anthropology*, Lima, Centro Internacional de la Papa.
- RHOADES, R. & BEBBINGTON, A. (1990), «Farmers who Experiment. Un Untapped Resource for Agricultural Research and Development», in *Indigenous Knowledge Systems: The Cultural Dimension of Development*, D.M. Warren, D. Brokensha and L. Han Slikkerveer (eds), London, Kegan Paul International.
- RICHARDS, P. (1987), *Experimenting Farmers and Agricultural Research*, Manuscrito.
- RICHARDS, P. (1985), *Indigenous Agricultural Revolution. Ecology and Food Production in West Africa*, London, Hutchinson.
- ROGERS, E. (1966), *The Diffusion of Innovations*, New York, Free Press.
- SACK, R. (1980), *Conceptions of Space in Social Thought*, London, MacMillan.
- SÁNCHEZ-PARGA, J. (1988), *Aprendizaje, Conocimiento y Comunicación en la Comunidad Andina*, Quito, Centro Andino de Acción Popular.
- SÁNCHEZ-PARGA, J. (1984), «Comportamientos Tecnológicos y Apropiaciones Simbólicas en el Campesinado Indígena de Cotacachi», in *Debate # 6: Campesinado y Tecnología*, pp. 116-133, Quito, Centro Andino de Acción Popular.

- SAYER, A. (1984), *Method in Social Science*, London, Hutchinson.
- D.M. WARREN, D. BROKENSHA and L. JAN SLIKKERVEER (eds) (1990), *Indigenous Knowledge Systems: The Cultural Dimension of Development*, London, Kegan Paul International.
- WEISMANTEL, M. (1988), *Food, Gender and Poverty in the Ecuadorean Andes*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press.
- WHYTE, W.F. & BOYNTON, D. (1983), *Higher Yielding Human Systems for Agriculture*, Ithaca, Cornell University Press.