

# AGRONOMIA, SISTEMA DE PRODUCCION E INVESTIGACION-FORMACION: REFLEXIONES DE DOS AGRONOMOS FRANCESES A PARTIR DE EXPERIENCIAS PERUANAS Y BOLIVIANAS.

Nicolas GERMAIN, Dominique HERVE  
ORSTOM-Bolivia

## RESUMEN

*La marcha de la técnica al rendimiento, de la parcela o del rebaño a la unidad de producción, de la estructura al funcionamiento, de los flujos de productos y de trabajo a la toma de decisión, debe ser progresiva.*

*En un contexto donde la investigación agronómica debe demostrar su utilidad social contribuyendo a resolver los problemas regionales, proponemos, conjuntamente a una investigación-acción implicada en el desarrollo agrícola, una investigación-formación tanto a nivel de los investigadores como a nivel de los productores.*

Nuestro trabajo de agrónomos, en zonas de altura de América latina, está influido por los trabajos de equipos de investigación franceses. Mencionaremos particularmente aquellos realizados por el equipo que dirige Sébillotte, y que conciernen a las relaciones entre la agronomía, disciplina científica, y la actividad agrícola (Sébillotte, 1974), los del departamento "Sistema Agrario y Desarrollo" (SAD) del Instituto Nacional de Investigación Agronómica" (INRA) (Gras *et al.*, 1989) (Brossier *et al.*, 1990), los cuestionamientos pluridisciplinarios en diversos niveles de espacio y de tiempo sobre las interrelaciones entre sistemas ecológicos, sistemas sociales y gestión del medio, y los esfuerzos de construcción de una interdisciplinaredad entre ciencias sociales y ciencias agrobiológicas (Jollivet, 1988), y finalmente, aquellos realizados en medios montañosos (Bazin *et al.*, 1983) (Dobremez, 1986) (Bourliaud *et al.*, 1990).

Uno de nosotros participó en una primera experiencia: el estudio regional de un valle de la cuenca occidental de los Andes peruanos. Esta investigación asociaba a la Universidad Nacional Agraria de la Molina (UNALM), al Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA), y al ORSTOM. Su objetivo era comprender la evolución de la agricultura peruana bajo el doble efecto de las políticas agrícolas y de las estrategias campesinas (Eresue y Brougère, 1988). Se realizó un inventario de la ocupación agropastoril de la parte alta de este valle occidental y una tentativa de tipología de las estructuras de producción en los niveles de comunidad y familia (Hervé *et al.*, 1989).

Participamos, en cooperación con la UNALM, en una

segunda experiencia: el estudio regional del valle del Mantaro, principal valle inter-andino que abastece a Lima. El objetivo era reforzar un instituto de la Sierra, continuando con los esfuerzos de interdisciplinaredad entre las diferentes facultades de la UNALM, y asociando estudios agronómicos, en condiciones campesinas, a los trabajos en estaciones experimentales. Las actividades de terreno fueron suspendidas por razones de inseguridad, ligadas a la presencia del terrorismo. Nuestra actividad se limitó entonces a una animación científica.

Estamos actualmente en Bolivia pero, como resultado de las enseñanzas de nuestras experiencias peruanas, nos pareció interesante cooperar, uno con la Facultad de Agronomía de Cochabamba, la más antigua de Bolivia, y el otro, con un organismo público de investigación agronómica, el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA).

La actividad en el seno de la Facultad de Agronomía no corresponde a las tareas de enseñanza, sino a una participación en las investigaciones dirigidas por los departamentos de fitotecnia, ingeniería agrícola y desarrollo rural. Estas investigaciones corresponden a necesidades regionales, los resultados deben tener una aplicación práctica.

La cooperación con el IBTA se efectúa dentro del programa "sistema de producción", programa transversal a la organización más antigua, pero aún funcional, del IBTA por rubros, y cuya creación corresponde a una preocupación de transferencia y de difusión de las tecnologías experimentadas en estación. Este programa se realiza en el Altiplano boliviano, en relación con agroclimatólogos, zootecnistas pastoriles y antropólogos.

No pretendemos describir la diversidad de las investigaciones agronómicas peruanas y bolivianas implicadas en el desarrollo rural, diversidad debida tanto a la multiplicidad de los organismos (instituciones de investigación, universidades, organizaciones no gubernamentales, cooperaciones internacionales), como a la multiplicidad de los objetivos, de los individuos, de las regiones y situaciones. Subrayaremos ciertas diferencias entre nuestra apreciación de los problemas y la de nuestros asociados, a fin de poner en relieve una complementariedad de gestiones que nos parece útil en un contexto latinoamericano.

## AGRONOMIA

A nivel boliviano existe, en las intenciones de los programas de investigación agronómica, un relativo equilibrio entre las investigaciones de fitomejoramiento (varietal) y las que conciernen al mejoramiento de las técnicas culturales (Bojanic, 1991). En cambio, a nivel de los resultados, existe un claro desequilibrio en favor de la evaluación del germoplasma y del mejoramiento genético. Frente a una situación donde el rendimiento parece limitado, la tendencia es investigar una variedad que se adapte lo mejor posible a las condiciones limitantes, y entonces determinar por experimentación la variedad que presenta el mejor rendimiento en esta situación.

Parecería existir una transferencia de este manejo experimental de mejoramiento genético en el estudio de las técnicas culturales donde se comparan diversas técnicas y se elige la que maximiza el rendimiento. Sébillotte (1974) subrayó los peligros de tal interpretación, ya que no existe relación directa entre una técnica y el rendimiento obtenido: una técnica modifica el estado del medio cultivado y éste interfiere en el funcionamiento de la población vegetal y, por lo tanto, en la elaboración del rendimiento. Medir el efecto de una técnica supone que la modificación del estado del medio está conforme con lo que se esperaba, y a menudo esta verificación conduce a precisar las condiciones de aplicación de la técnica; así, el estado estructural creado por un instrumento de labranza depende no solamente de la herramienta utilizada y del tipo de suelo, sino también de las condiciones hídricas de la capa labrada y de la velocidad de avance.

La repetición de una misma prueba varios años puede conducir a resultados a priori contradictorios. La caracterización, en función de la pluviosidad, de cada campaña agrícola en tres tipos -pluvioso, normal, seco-, permite definir una interacción entre técnica y condiciones climáticas. La elección de una técnica repercute entonces en un estudio frecuencial climático.

Repetir una prueba de selección de variedades en diversas localidades, responde a la preocupación de establecer la estabilidad fenotípica. Repetir una prueba de técnicas culturales, al menos los mismos tratamientos, responde a menudo al deseo de transferir un paquete tecnológico en una óptica de difusión. El fracaso, es decir resultados no conformes a lo esperado, debería conducir a un análisis más cuidadoso de los estados del medio cultivado.

La elección de las situaciones experimentales, en una perspectiva de aplicación, responde a criterios de representatividad y de difusión. La gestión que privilegia la caracterización de los estados del medio prefiere elegir situaciones significativas frente a estos estados. Además, a modo de control, se debe verificar por medio de encuestas agronómicas en situaciones campesinas, que la gama de

los estados del medio explorada por vía experimental contiene la gama de los estados del medio encontrados en el campo. Esta gestión sobrepasa el diagnóstico exploratorio previo a un estudio experimental y conduce a un ir y venir entre situaciones campesinas y situaciones experimentales, y a una articulación entre encuestas, seguimientos y experimentaciones. Esto supone también la utilización de métodos estadísticos adaptados a las encuestas, como el análisis de las correspondencias y otros métodos no paramétricos.

La diversidad de las técnicas, la complejidad de las interacciones entre técnicas y estados del medio, y entre estados del medio y elaboración del rendimiento, suponen una modelización dinámica y explicativa (France y Thornley, 1984), diferente del modelo descriptivo aferente al dispositivo experimental utilizado. Esta nueva modelización puede ser calibrada por dispositivos experimentales, pero su robustez y su precisión deben ser validadas por comparación entre previsiones y realidades.

## SISTEMA DE PRODUCCION

Para nosotros, el "sistema de producción" es el concepto que permite dar cuenta del manejo técnico-económico de la explotación agrícola. Otros pueden utilizarlo en otro sentido.

La función principal asignada a las pruebas en estación, es producir recomendaciones técnicas en respuesta a los problemas de los agricultores. Estas, antes de ser difundidas, son validadas siguiendo dos criterios: el rendimiento y el costo de producción. El testigo es la parcela del agricultor donde se desarrolla la prueba. Ahora bien, las parcelas de los agricultores varían según los medios, y diferentes gestiones técnicas pueden ser aplicadas a un mismo cultivo. Según los testigos, las comparaciones serán o no significativas. Se hace necesario caracterizar mejor estas situaciones.

Las investigaciones en zona de montaña privilegian los pisos ecológicos. Para definir una zona agroecológica, se completa esta zonificación ecológica con un estudio de la ocupación del suelo (Caballero *et al.*, 1987) (Bojanic, 1991). Pero el patrón de cultivos de una explotación difiere de esta ocupación media según las superficies a valorar, el tamaño y la composición del rebaño, la mano de obra y el equipo disponibles. En Perú, las herramientas de zonificación agroecológica y tipología de estructura de las unidades de producción son utilizadas conjuntamente para adaptar la oferta de las estaciones experimentales a las necesidades regionales (Gil y Caballero, 1990) (Agréda, 1990).

Cuando las normas comunales definen la rotación y la duración del descanso, la disponibilidad en tierra de los agricultores varía cada año según el sector de barbecho

labrado. Las condiciones pluviométricas de cada campaña agrícola pueden también acarrear variaciones de superficie valorada.

En el seno de un pueblo, no siempre existe una relación directa entre tamaño de finca y producción. Así, Ríos (1991) muestra, en una comunidad del altiplano boliviano, que la producción de leche no es proporcional al tamaño del rebaño vacuno. Depende también de la raza de las vacas lecheras, de las fechas de parto, de la productividad y manejo de los alfalfares, es decir, de las modalidades de gestión del rebaño y de los recursos forrajeros.

El ingreso no es siempre proporcional a la producción. Así, Arana (1986) muestra, en una comunidad del piedemonte occidental peruano, que un aparcerero, durante la comercialización de su producción de yuca, ganó más que su vecino propietario el cual produjo diez veces más.

En el altiplano boliviano, un agricultor, en función de sus prioridades y de sus pronósticos climáticos, preve realizar en cada campaña agrícola una serie ordenada de operaciones técnicas. La imposibilidad de movilizar al menos un adulto, un arado y un par de bueyes, al momento que la humedad del suelo permite labrar, puede resolverse por la ayuda mutua, el préstamo de una yunta, o contratando un tractor. Las variadas formas de intercambio de trabajo o de préstamo de animales son tantas tácticas de postergación o de concentración de mano de obra y de capital, que flexibilizan las presiones surgidas en el destino de los recursos limitados. En este ejemplo, la realización efectiva de una operación cultural depende no solamente del clima y de la disponibilidad de mano de obra, sino también del ganado y de la tesorería.

Esta integración de la agricultura y de la ganadería presenta una innegable diversidad y complejidad. Consumidor de forrajes cultivados, de vegetación natural y de residuos de cultivo, el rebaño, a menudo pluriespecífico, es la principal fuente de ingresos de la explotación. Su guardia inmoviliza el equivalente de una persona, pero repercute también en otras funciones. Así, las deyecciones animales son utilizadas como abono y combustible. Los productos de la ganadería (carne, leche, lana) pueden ser transformados y valorizados de manera diferente, según las necesidades de autoconsumo y las oportunidades de comercialización. Los vacunos pueden tener una función de tracción, los equinos y camélidos una función de transporte. El conjunto del ganado constituye un ahorro en vivo.

Estas múltiples funciones de la crianza de ganado ilustran las interrelaciones entre decisiones de rotación de cultivos, alimentación de la familia, disponibilidades forrajeras, organización del trabajo, venta y compra de productos y de fuerza de trabajo. El funcionamiento de la unidad de producción da cuenta de estos flujos de productos, de trabajo, de dinero y de informaciones. Este funcionamiento puede depender de un marco más amplio que el

de la unidad de producción, especialmente cuando los intercambios de trabajo entre explotaciones participan en la cohesión social del grupo lugareño.

Este funcionamiento está condicionado por los objetivos asignados por la familia a la unidad de producción. La no realización de estos objetivos o, al contrario, la prioridad dada por la familia a actividades no agrícolas, acarrea actividades fuera de la explotación. Entre 23 comunidades del Alto Cafete (Perú), de 32 a 72% de los jefes de familia son, también, por orden de importancia, obrero agrícola o pastor, artesano, comerciante, empleado o jubilado (Figuroa, 1989). Estas diferentes lógicas familiares de producción combinan, de manera más o menos continua, actividades agrícolas, transformación de productos y artesanía, comercio, empleo industrial o urbano.

De la técnica o de la variedad al rendimiento, de la parcela o del rebaño a la unidad de producción, de la estructura al funcionamiento, de los flujos de productos y de trabajo a la toma de decisión, la marcha sólo puede ser progresiva, ciertamente siguiendo etapas, pero éstas se sobreponen y se relativizan una a la otra.

## INVESTIGACION-FORMACION

Contrariamente a lo que podían pensar inicialmente ciertos de nuestros asociados, nuestra investigación no es definir la mejor metodología para resolver tal o cual problema. No proponemos tampoco una enseñanza académica codificada, pero intentamos mostrar la complejidad de las realidades agrícolas, los diferentes puntos de vista que se pueden adoptar, las jerarquías que se desprenden, las complementariedades a investigar, ciertas articulaciones posibles. Nuestra ambición es mostrar que una investigación centrada en el desarrollo regional se dirige a partir de objetivos, de medios disponibles, de áleas, de un trabajo en equipo y, que esta gestión presenta, de manera especial, analogías con la de la explotación agrícola.

Nuestros esfuerzos teóricos y metodológicos intentan modificar y mejorar los resultados científicos. No podemos hacer caso de resultados espectaculares, sino de una evolución progresiva en la conducta de las investigaciones. Así, durante experimentaciones que unen técnica y rendimiento, se da una atención más grande a la elaboración en el transcurso del tiempo, por el establecimiento de curvas de crecimiento y por la medida de ciertos componentes del rendimiento. Además, la diversidad de prácticas agrícolas encontradas en pueblos del Altiplano boliviano cuestiona la monotonía de las recomendaciones técnicas de la estación experimental.

Una investigación local participativa (Fernandez, 1989), ejecutada principalmente por organismos no gubernamentales, sucede, en Perú y en Bolivia, a la divulga-

ción descendente de la estación experimental a la parcela campesina. Tomar en cuenta lo local, escuchar al agricultor y vincular lo técnico y lo social parecen favorecer a la adopción durable de innovaciones técnicas. Nuestro trabajo es paralelo y complementario a este manejo. La investigación-formación que preconizamos se construye a partir de la práctica científica de nuestros miembros asociados, es progresiva, evoluciona en función de los resultados adquiridos y del requerimiento social regional. Pero esta formación sería incompleta si no aprendemos el saber local de los agricultores, y si no les damos a ellos la posibilidad de reformular sus problemas, primer paso hacia sus resoluciones.

## BIBLIOGRAFIA

- AGREDA V., 1990, Criterios para la tipificación de pequeños productores de finca, en: *Agricultura andina, unidad y sistema de producción*. Lima, UNALM-ORSTOM-Ed. Horizonte, 220-227.
- ARANA E., 1986, El transecto Catahuasi-Tupe: zonas de producción, sistemas agropecuarios y control comunal, *Bull. Inst. Fr. Et. And.* XV, N°1-2, 53-83.
- BAZIN G., LARRERE G.R., de MONTARD F.X., LAFARGE M. y LOISEAU P., 1983, *Systèmes agraires et pratiques paysannes dans les Monts Dômes*. Paris, Ed. de l'INRA, 318 p.
- BOJANIC A., 1991, *Política de investigación y transferencia de tecnología*. La Paz, CNIEA & MACA, 149 P.
- BOURLIAUD J., DOBREMEZ J.F. y VIGNY F. (Eds.), 1990, *Sociétés rurales des Andes et de l'Himalaya*. Grenoble, Ed. Versants, 254 p.
- BROSSIER J., VISSAC B. y LE MOIGNE J.L., 1990, *Modélisation systémique et système agraire. Décision et organisation*. Paris, Ed. de l'INRA, 365 p.
- CABALLERO W., ALCANTARA A., CHAVEZ H., GIL J. y GAIGE R., 1987, *Zonas agroecológicas. Base territorial. Sistema de investigación agropecuaria*. Lima, INIAA, 150 p.
- DOBREMEZ J.F. (Ed.), 1986, *Les collines du Népal central: écosystèmes, structures sociales et systèmes agraires*. Paris, Ed. de l'INRA, 2 tomes, 182 et 190 p.
- ERESUE M. y BROUGERE A.M. (Ed.), 1988, *Políticas agrarias y estrategias campesinas en la cuenca del Cañete. Avances de una investigación*. Lima, UNA & IFEA, 264 p.
- FERNANDEZ M., 1989, *La investigación acción-participativa y el enfoque de sistemas de producción con los campesinos alto-andinos*. Huancayo, Proyecto de validación de Tecnología para las Comunidades, serie comunidad, 64 p.
- FIGUEROA L., 1989, Importancia de las actividades complementarias en las comunidades de la cuenca de Cañete, en: *Boletín Sistemas Agrarios*, N° 10, 37-48.
- FRANCE J. y THORNLEY J.H.M., 1984, *Mathematical models in agriculture*. London, Butterwoths, 335 p.
- GIL J. y CABALLERO W., 1990, La diversificación de las unidades agropecuarias en la definición de estrategias de generación y transferencia de tecnología, en: *Agricultura andina, unidad y sistema de producción*. Lima, UNALM-ORSTOM-Ed. Horizonte, 193-219.
- GRAS R., BENOIT M., DEFFONTAINES J.R., DURU M., LAGARGE M., LANGLET A. y OSTY P.L., 1989, *Le fait technique en agronomie. Activité agricole, concepts et méthodes d'étude*. Paris, INRA & L'Harmattan, 184 p.
- HERVE D., CALAGUA D., POUPON H. y FERNANDEZ R., 1989, Utilisation agropastorale du sol par les communautés du Haut Cañete, en: *les Cahiers de la Recherche-Développement*, N° 24, 1-24.
- JOLLIVET M. (Ed.), 1988, *Pour une agriculture diversifiée: arguments, questions, recherches*. Paris, L'Harmattan, 336 p.
- RIOS H., 1991, *Sistemas de producción vacuno lechero en la comunidad de Carachuyo*. Tesis de grado Ing. Agr. Universidad de Potosí. 110 p.
- SEBILLOTTE M., 1974, *Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome*, *Cahiers ORSTOM, sér. Biol.*, N° 24, 3-25.
- SEBILLOTTE M. (Ed.), 1989, *Fertilité et système de production*. Paris, Ed. de l'INRA, 369 p.

# *Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola*



Editores

Hermilio Navarro Garza

Jean-Philippe Colin

Pierre Milleville