

AGRONOMIA Y SISTEMA DE PRODUCCION

Nicolas GERMAIN
ORSTOM-Bolivia

RESUMEN

Nuestro objetivo es presentar algunas facetas de agronomía y de sus conceptos, particularmente los ligados a la toma en cuenta de las actividades agropecuarias como tema de estudio. Estos conceptos se han construido a partir de un enfoque no exclusivamente analítico y experimental. Se intentará traducir la evolución en la manera de plantear los problemas y, por consecuencia, de formular las preguntas y de proponer soluciones.

El objeto de "nuestra" agronomía es el campo cultivado, sede de interacciones a diferentes niveles de tiempo y espacio entre - el terreno - el cultivo - el clima y - las labores y técnicas culturales, integrado en un paisaje y una historia, parte de una unidad de producción con medios propios y objetivos específicos de producción.

Entender el funcionamiento del campo cultivado establece un lazo entre una actividad experimental, un trabajo de observación y un enfoque de recomendación y extensión. Requiere un conjunto de métodos de investigación que integra los diferentes puntos de vista que se pueden adoptar para relacionar las diferentes escalas de tiempo y de espacio, para relacionar dialécticamente conocimientos científicos y actividades agropecuarias.

CIENCIAS AGRICOLAS Y AGRONOMIA

Las Facultades de Agronomía en América Latina están organizadas en departamentos, que traducen la importancia de un sector de actividad y la especialización debida al progreso científico. Así, la Facultad de Agronomía de Cochabamba (Bolivia), o más exactamente la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, tiene cinco departamentos: Fitotecnia, Zootecnia, Ingeniería Agrícola, Desarrollo Rural y Tecnología Agroindustrial.

Esta repartición de actividades entre departamentos lleva a estudios aislados del clima, del suelo y de la planta, lo que induce ventajas e inconvenientes de la especialización. Así, las técnicas de acondicionamiento del espacio - lucha contra la erosión, infraestructura de riego, por ejemplo- se estudian en el departamento de Ingeniería Agrícola. Las técnicas de mejoramiento varietal y de tecnología de las semillas dependen de la enseñanza del departamento de Fitotecnia. Pero las técnicas de fertilización, en relación con los requerimientos

nutricionales de un cultivo, la conservación de la aptitud a producir del medio, los riesgos agroclimáticos y económicos, pueden ser objeto de una enseñanza contradictoria entre departamentos.

A fin de remediar los inconvenientes de esta especialización se ha desarrollado, conjuntamente con los progresos de la ecología, una ecología aplicada al campo cultivado que considera como un todo al terreno, al clima, la población vegetal cultivada y las técnicas utilizadas. Este enfoque se ha desarrollado particularmente en Francia, poco después de la segunda guerra mundial, bajo el impulso de S. Hénin, en respuesta a los cambios técnicos inducidos por la industria y también a demandas de agricultores. Esta corriente fue proseguida por los trabajos de Sébillotte y de su equipo sobre la necesaria dialéctica entre agronomía, disciplina científica, y agricultura, actividad socio económica (Sébillotte, 1974)

LA AGROFISIOLOGIA

El rendimiento de un cultivo se elabora durante el tiempo. Una técnica no determina un rendimiento, pero modifica el estado del conjunto clima-terreno-cultivo que evoluciona, bajo la influencia de hechos aleatorios de origen climático, hasta un estado final donde el rendimiento es una de las partes.

La agrofisiología estudia, durante el tiempo, la elaboración del rendimiento en función de la disponibilidad de los factores de crecimiento -luz, minerales, anhídrido carbónico- y de las condiciones de crecimiento -temperatura, alimentación hídrica. Estos parámetros pueden ser modificados por las técnicas culturales. Este análisis descompone el rendimiento en componentes que traducen la morfología y el desarrollo del cultivo, el funcionamiento de la población vegetal cultivada (Kohashi, 1990).

EL DIAGNOSTICO DE LA ELABORACION DEL RENDIMIENTO

A partir de observaciones, en situaciones de parcelas de agricultores, describiendo el rendimiento por sus componentes, el diagnóstico agronómico determina los componentes limitantes, y así, durante el tiempo, los factores y condiciones de crecimiento que, a priori, limitaron el potencial productivo. Esto permite considerar

propuestas técnicas para resolver las dificultades de niveles de producción de los agricultores.

Este enfoque es complementario al de la agrofisiología. Resulta de la voluntad de observar y de tomar en cuenta las situaciones de parcelas de agricultores.

EL ITINERARIO TECNICO

Sébillotte (1974) define este término como la secuencia lógica y ordenada de las técnicas culturales -cultivo, variedad, fecha y dosis de siembra, labores del suelo, control de malezas, control de enfermedades y plagas, modalidades de cosecha- aplicadas a un cultivo. El itinerario técnico puede ser analizado según dos perspectivas: una previsorio, la otra descriptiva.

El itinerario técnico previsorio permite establecer un manejo del cultivo. Su lógica se basa en los estados del medio a obtener, como por ejemplo la exigencia de la cama de siembra que determinará el tipo de labranza y el número de rastradas. Esta lógica debe también tomar en cuenta hechos aleatorios, favorables o desfavorables, de origen climático o ligados a disponibilidades de equipo y de mano de obra que permitirán simplificar o complicar el paquete tecnológico, no debiendo este último ser una secuencia ordenada sin lógica, o receta.

El itinerario técnico, considerado como resultado de la actividad agrícola, pone énfasis en la sucesión de los cultivos y los procesos acumulativos. El establecimiento de balances minerales y orgánico permite establecer un juicio de la evolución de la aptitud a producir de los terrenos. Pero no hay oposición entre estas dos perspectivas, porque el análisis de los resultados se maneja en función de la desviación entre lo previsto y lo observado.

EL SISTEMA DE CULTIVO

Este concepto se relaciona con la manera de cultivar una parcela (Sébillotte, 1990). Se define por la naturaleza de los cultivos y su sucesión, y por los itinerarios técnicos. En 1975 era definido como un sub-conjunto del sistema de producción. La evolución de esta definición, al nivel de los agrónomos, muestra que este concepto es relativo al manejo de los cultivos y no a una superficie de terreno, definida como un ecosistema y/o considerada como sub-conjunto de una explotación agrícola.

El manejo de una sucesión de cultivo tiene que conjugar diferentes plazos en el tiempo: el instante para arreglar una herramienta, la campaña agrícola para definir estrategias de producción de un cultivo, el medio plazo para mantener y mejorar la aptitud a producir del

terreno. También el manejo de un cultivo tiene que tomar en cuenta los efectos en las cercanías, por ejemplo, para evitar problemas de contaminación por enfermedad.

Entonces el concepto de sistema de cultivo, en su afán de ayuda a razonar el manejo de un cultivo, y frente a la dificultad de establecer situaciones comparables, debe complementar el estudio experimental con estudios de campo, y caracterizar estas situaciones reales a diferentes plazos de tiempo, definiendo gamas de variaciones de los estados del medio.

Pero el manejo de una parcela se razona en función de los medios disponibles -superficie, equipos, mano de obra, insumos-, de objetivos de producción y de riesgos aceptados. Se integra en un espacio más amplio de manejo, que corresponde a la unidad de producción

EL SISTEMA DE PRODUCCION

Este concepto, de manera similar al de sistema de cultivo, es relativo a la manera de conducir una unidad de producción. Numerosas definiciones coexisten (Brossier, 1989): unas, están cerca del concepto de sistema de cultivo (Turrent, 1985); otras, se refieren a la explotación agrícola vista como una combinación de producciones agropecuarias y de factores de producción -tierra, capital, trabajo-, otras, integran una dimensión social.

Divulgar una nueva técnica o un paquete tecnológico nuevo, supone no tener restricción ecológica a nivel del medio ambiente. La adopción de esta técnica supone que dentro de la unidad de producción no existen contradicciones organizativas entre rubros. La divulgación y la adopción de una técnica suponen, desde luego, supuesto, superar restricciones socio-económicas.

El enfoque, en términos de dominio de recomendación (Byerlee et Collinson, 1988) agrupa, dentro una misma región ecológica y administrativa, las explotaciones agrícolas en función de sus similitudes. En un primer paso la tipología se basa en datos de estructura -superficies, fuerza de trabajo, equipo-. Pero esta tipología se va complicando, poco a poco, al considerar criterios más cualitativos ligados al funcionamiento de la explotación -tenencia de la tierra, posibilidades de comprar insumos, destino de los productos, proyecto que el agricultor asigna a su finca dentro del conjunto de sus actividades socioeconómicas. Finalmente, la evolución de la explotación agrícola parece muy ligada a la historia de vida de la familia involucrada (Osty, 1978).

En ese concepto, si bien hay la posibilidad de simular experimentalmente una unidad de producción con fines de formación (Fillonneau, 1988), la necesidad de trabajar en condiciones de agricultores parece sobresaliente.

DISCURSOS DE AGRICULTORES

Algunos agricultores solicitan colaboración de agrónomos con el propósito de solucionar una disminución de la fertilidad de sus tierras. Pero este argumento puede tener diferentes explicaciones (Sébillotte, 1989). Así, en unos casos, se expresa por un aumento del precio de los insumos o por una disminución del precio de venta del producto, el rendimiento y las condiciones técnicas de producción quedan estables. En otros casos la explicación nace de un cambio de técnica e induce a una flexibilidad más reducida de manejo de la técnica, una exigencia más fuerte referente al calendario y calidad de realización de esta técnica. En otros casos el clima será preponderante en la explicación, por ejemplo, por efecto de una secuencia de años secos. En otros casos, el rendimiento baja con técnicas similares, debido a una degradación de las propiedades -físicas, químicas, biológicas- del medio.

Para formalizar un juicio y propuestas, el agrónomo tendrá que considerar la serie cronológica de los rendimientos, la evolución de las técnicas, la evolución de los precios, y evaluar las interacciones entre medio y flexibilidad de manejo entre rendimiento y variabilidad climática.

CURIOSIDADES DE AGRONOMOS

Conjuntamente con las preguntas de agricultores, algunos agrónomos tuvieron la curiosidad, y para unos la necesidad metodológica, de comparar resultados de la estación experimental con los rendimientos de parcelas cercanas. Han buscado reducir, explicar y entender las diferencias.

Así, se han realizado ensayos multilocales y ensayos en parcelas de agricultores. Una segunda metodología es la de trabajar en la estación experimental en condiciones no óptimas, poniendo reglas en cuanto a la utilización de mano de obra y de insumos, simulando estados del medio desfavorables -creando voluntariamente, por ejemplo, un pie de arado.

Una tercera forma corresponde al desarrollo del concepto de Sistemas de Producción y al desarrollo de una investigación pluridisciplinaria.

AGRONOMIA Y SISTEMAS DE PRODUCCION

Las relaciones entre estos dos términos ilustran la dinámica de la agronomía, disciplina científica en vía de fortalecimiento. Numerosas definiciones existen todavía en función de la rama de especialidad o del contexto cultural. Asimismo, eso nos invita a tolerancia y apertura para entender al colega, a más trabajo y esfuerzo para

seguir con la dinámica generativa de conocimientos. También nos invita a formalizar más los conocimientos y, en este sentido, la modelización parece una herramienta valiosa. Además tiene la ventaja de ser una herramienta de formación y de diálogo con el agricultor.

BIBLIOGRAFIA

- BROSSIER J., 1987, *Système et système de production. Note sur ces concepts, Cahiers ORSTOM, Sér. Sc. Hum.*, N°23, 377-390.
- BYERLEE D. y COLLINSON M., 1988, *Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores. Conceptos y procedimiento.* México, CIMMYT, 71p.
- FILLONNEAU C., 1988, *La gestion des systèmes de culture sous contraintes: intérêt pour des opérations de développement agricole, Les Cahiers de la Recherche Développement*, N° 17, 63-73.
- GRAS R., BENOIT M., DEFFONTAINES J.P., DURU M., LAFARGE M., LANGLET A. y OSTY P.L., 1989, *Le fait technique en agronomie. Activité agricole, concepts et méthodes d'étude.* Paris, INRA. 184 p.
- KOHASHI J., 1990, *Aspectos de la morfología fisiología del frijol *Phaseolus vulgaris* L. y su relación con el rendimiento.* Chapingo Montecillo, Centro de Botánica Colegio de postgraduados, 44 p.
- OSTY P.L., 1987, *L'exploitation agricole vue comme un système. Diffusion de l'innovation et contribution au développement, Bull. Techn. Inf. Min. Agr.*, 326, 43-49
- 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 systèmes de production.* Paris, INRA, 369 p.
- SEBILLOTTE, M., 1990, *Conclusion. Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes, en: Les systèmes de culture, Paris, INRA, 165-196.*
- TURRENT A., 1985, *El agrosistema, un concepto útil dentro de la disciplina de productividad.* Chapingo, Colegio de Postgraduados, 34p.

Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola



Editores

Hermilio Navarro Garza

Jean-Philippe Colin

Pierre Milleville