

HACIA UN ENFOQUE SISTEMICO DE LA AGRICULTURA*

R. L. PINTO⁽¹⁾

Recibido: 31/10/95

Aceptado: 27/02/96

RESUMEN

En este trabajo se intenta presentar un enfoque sistémico de la Agricultura como actividad humana, con su complejidad de temas de discusión. Para mejorar el abordaje de sus problemas a través de la perspectiva holística, para poder plantearlos, proponer soluciones, elegirlos y ejecutarlos con participación y equidad social que sean económicamente viables y ecológicamente compatibles, con el objetivo de alimentar y satisfacer las necesidades de una población local y mundial creciente.

Palabras clave: Agricultura Sustentable, enfoque sistémico.

TOWARD A SYSTEMIC APPROACH TO AGRICULTURE

SUMMARY

The present paper tries to present a systemic approach of agriculture as a human activity, with the complexity of its discussion topics. Its aims is to improve the tackling of its problems through a holistic viewpoint so as to pose them, suggest solution, choose the appropriate ones and carry them out in a socially participative and equal environment, that could be economically viable and ecologically compatible with the objective of feeding and satisfying the needs of an increasing local and world population.

Key words: Sustainable agriculture, systemic approach

INTRODUCCION

El abordaje sistémico es una aproximación al estudio de los problemas que se tratan, desde diversos puntos de vista, de tomar todos los aspectos posibles de la realidad y que se focaliza en la interacciones generadas entre las diferentes partes que conforman el problema (Checkland, 1981).

El método científico desarrollado para tratar con el mundo físico, fue muy útil para verlo envuelto en patrones lineales de fuerzas e impactos. Cuando se lo utiliza para el estudio de la vida, adolece de sentido ante su complejidad y dinamismo.

Se puede hacer una distinción conceptual básica de cómo entiende mejor al mundo viviente cada punto de vista:

- Método Científico (visión reduccionista), divide a los problemas en partes, las analiza particularmente (competencia), valida los resultados por su repetitividad y "construye" conocimiento a partir de refutar hipótesis (Checkland, 1981).

- Método Sistémico (visión holista), toma en cuenta la diversidad de integrantes de un problema y estudia sus conexiones considerando su sinergia (complementariedad), investiga las formas similares de los conceptos, leyes, y modelos en varios campos del conocimiento, promueve la unidad de las disciplinas mejorando la comunicación entre especialistas y demás participantes de los problemas (Checkland, 1981).

Un Sistema es un conjunto de partes coordinadas que se comporta en el sentido que el observador ha elegido examinar, para cumplimentar uno o varios objetivos (Wilson *et al*, 1990)).

*Trabajo presentado en el Curso "Usos de métodos sistémicos para la resolución de problemas agronómicos" dictado en la Escuela para graduados Facultad de Agronomía UBA.

⁽¹⁾Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, U.B.A. Avda. San Martín, 4453 (1417). Buenos Aires

LOS PROBLEMAS DE LA AGRICULTURA ACTUAL

Se está llegando a fines del siglo XX, vislumbrando el aumento poblacional esperado para el año 2050, de 6250 millones de habitantes (ONU, 1993). El desafío es lograr una Solución Humana (Socialmente Justa) a su subsistencia, superando los problemas actuales que se presentan. En la actualidad, aunque existan incrementos en la producción de alimentos, mediante técnicas agrícolas de altos insumos y a gran escala, se observa un aumento en el número de personas malnutridas.

Lo curioso es la poca atención de los políticos, científicos y las Organizaciones Internacionales de Ayuda, al desconocer y/o no tomar en cuenta que la mitad de la población actual del mundo depende de producciones agrícolas de pequeña escala, con empleos de bajos insumos de capital y en trabajo intensivo, manejadas con sentido ecológico, ubicadas en su mayoría en áreas rurales de Países Subdesarrollados (Kidd *et al*, 1992).

El problema más viejo de la Agricultura, la pérdida de suelo cultivable, se encuentra vigente y agravándose en nuestros días (Jackson, 1984).

Las investigaciones que se realizaron por el USDA en 1980 (Francis *et al*, 1990), resumidas en el Informe y Recomendaciones sobre Agricultura Orgánica, sistematiza los problemas actuales de la Agricultura Industrial en Estados Unidos de Norteamérica y es asimilable al resto del mundo:

- Aumento en el costo e incertidumbre de la provisión de energía y productos químicos.
- Incremento en la resistencia de malezas, insectos y enfermedades a los controles químicos de síntesis.
- Disminución de la productividad del suelo por erosión y pérdida de materia orgánica y nutrientes.
- Contaminación de las aguas superficiales por agroquímicos y sedimentos.
- Destrucción de la fauna, abejas e insectos benéficos debido al uso de pesticidas y prácticas de manejo deficientes.
- Riesgos para la salud humana y animal por los pesticidas y aditivos.
- Calidad de los alimentos deteriorada por el efecto de los agroquímicos.
- Disminución de las reservas de fertilizantes no renovables (p ej.: rocas fosfatadas).
- Disminución del número de establecimientos agropecuarios, particularmente los familiares y la desaparición de sistemas de comercialización local directa.
- Migración de los pobladores rurales a los grandes centros urbanos con graves consecuencias por desarraigo e infraestructura y falta de trabajo.

Si se agregan los resultados del estudio del USDA, 1981, (Francis *et al*, (1990):

- Incrementos en el tamaño de los establecimientos (concentración de la propiedad de la tierra en pocas manos).
- Concentración del sistema de comercialización y capitales.
- Crecimiento en la intensidad de uso de capital (altos insumos).
- Incremento en la mecanización y la especialización de la empresa agropecuaria.
- Crecimiento del endeudamiento en el sector productivo.

Toda esta situación trae aparejada a lo largo de los últimos años un aumento en los costos sociales y ambientales.

La toma de decisiones sobre el manejo de empresas en ambientes cambiantes, desarrollando y/o utilizando nuevas tecnologías no es una tarea fácil. Y el ciudadano común, las organizaciones privadas y las reparticiones gubernamentales ven a estos problemas como estrictamente privados (Wilson *et al*, 1990). El desafío social es asumir: que estos problemas son comunes a la sociedad, que vivimos en un mundo complejo, que las personas, grupos y organizaciones poseen diferentes puntos de vista, y que deberán compatibilizar para solucionarlos o ... pereceremos.

La reacción ante estos problemas durante la década del 80 provocó la necesidad de buscar alternativas,

en los EEUU, se la llama Agricultura Sustentable (AS) y en Europa, Agricultura Orgánica (AO), con sus distintas escuelas, en ambas se encuentra el germen del enfoque sistémico de la agricultura.

LAS DIMENSIONES DE LOS PROBLEMAS

Como se puede apreciar los problemas agrícolas, integran varios ejes: ecológicos, sociales y económicos.

Estos problemas, mejor estudiados e internalizados en los países del primer mundo, trajo aparejado el desarrollo de nuevas ideas y tecnologías que contribuyeron a un nuevo concepto de **agricultura, con sentido ecológico, económicamente viable, socialmente justa y humana** (Gips, 1984), así se resume la definición arquetípica de Agricultura Sustentable.

Para Jackson (1984), una buena agricultura es aquella que no consume capital ecológico (natural y humano), es decir que no degrada el paisaje ni la sociedad.

La AS denota un concepto multidimensional (incluye varias jerarquías) no sólo cuestiones técnicas, que están siendo constituidas alrededor de esos principios básicos, con diferentes puntos de vista, grado de aceptación y de rechazo (Lockeretz, 1990).

Los estudios de Sistemas Sustentables deben ser encarados multidisciplinariamente, pues requieren que se estudien todos los aspectos relevantes del Sistema, los productores son un factor importante de innovación y las interacciones de los componentes (ecológicos y sociales) y técnicas culturales, son relevantes en la investigación (Lockeretz, 1991).

Los problemas de recursos no son en realidad problemas ambientales: estos son problemas humanos que nosotros hemos creado, en muchas épocas y muchos lugares, bajo una variedad de sistemas políticos, sociales y económicos (Ludwig *et al*, 1993).

Dimensión Etico-Filosófica

Existen variadas posturas y diferentes puntos de ver, pensar y operar en el mundo. Weiner (1992), informa de las diferentes génesis de pensamiento de los ecologistas y alerta de las visiones fundamentalistas (absolutistas) que suelen ser poco humanitarias (solidarias); sirve para tomar recaudos y no caer en extremos que propugnan soluciones inhumanas (exterminio, guerras, racismo, etc.).

No se garantiza el logro de una sociedad justa por sólo definirla, conceptualizarla, se debería reconciliar nuestros valores sin corrompernos adoptando metodologías que los desvirtúen, Wiener (1992) cita varios ejemplos.

Lockeretz (1992) y Jackson (1984), postulan que vivimos en una sociedad dominada por el Reduccionismo Científico y ésta es la causa de los problemas de la Agricultura Convencional actual y sus problemas sociales, y agregaría paradójicamente también el inmenso avance en el conocimiento sistemático del mundo.

La aplicación de los principios Cartesianos y Newtonianos a las ciencias biológicas y sociales llevó a un conocimiento muy fragmentado de la realidad (visión reduccionista), simplificando las formas del saber y perdiendo la visión global del mundo, e infiriendo generalidades de conocimientos parciales.

Otra forma de ver la realidad es la holista que propone que el conocimiento del todo es más que el estudio de las partes, existen interacciones que no pueden explicarse por la mera suma de las partes. Esta forma de considerar a la Agricultura reconoce la coevolución social y ecológica de la inseparabilidad de los Sistemas sociales y ecológicos (Norgaard, 1985).

Para lograr una saludable coevolución entre los agrosistemas y el manejo de malezas (se podría agregar a otros componentes del sistema) requieren el reconocimiento por las instituciones sociales (ej.: individuos, familias, sistema económico, ciencias de la educación y gobierno) que la coevolución es un

proceso deseable. Y la coevolución necesita acciones coordinadas de esas instituciones para producir cambios sociales en las jerarquías, en los sistemas sociales y en el desarrollo de información sobre el sistema ecológico (Ghersa *et al*, 1994).

En el AS se encuentran ambas formas de ver la realidad, de estudiarla y modificarla. La visión reduccionista tiende a exaltar los mecanismos de competencia y la visión holista tiende a considerar los mecanismos de complementariedad entre los componentes del Sistema (Jackson, 1984).

Dimensión socio-económica

En Meyer *et al*, (1992) se propone que el impacto ambiental (**I**) o sea la degradación de los recursos naturales para mantener una población (**P**), no sólo depende del número sino también de los hábitos de consumo (**A**), (requerimientos de energía radiante y fósil) y la tecnología (**T**), forma de aprovechar la energía para satisfacer sus necesidades. Resumiendo, **I=P.A.T.**

A y **T**, son difíciles de medir, pero con el desarrollo de la Teoría Biofísica (Hall *et al*, 1986) y sus metodologías de análisis, junto con las ciencias sociales, donde se distinguen categorías y aspectos mejor conceptualizados de la estructura del sistema y del comportamiento social, se podría aproximar mejor a los límites de las posibilidades de sustentación de los sistemas.

Dimensión del conocimiento agrícola o agronómico

Los avances en la disponibilidad de conocimientos científicos y sistémicos son asombrosos. Aunque hayan sido generados en su mayoría en forma reduccionista, con investigaciones de corto plazo, fragmentadas, que proponen soluciones puntuales y simples a problemas que en realidad son muy complejos; resignificadas sistémicamente, son de suma utilidad para proponer soluciones.

Hay un grado creciente en el desarrollo del conocimiento de integrar las investigaciones y con mucho esfuerzo se tiende a desarrollar nuevos métodos de investigación en agricultura en los que se tomen en cuenta la caracterización de los procesos naturales y sociales, la relación de los sistemas productivos con los valores de productor y la sociedad que los contiene (Lockeretz, 1990).

La clave de una coevolución se apoya en ir encontrando vías de acción para minimizar el uso de energía (insumos y combustible fósil) y maximizar el uso de información (sobre la responsabilidad moral, valores e interacciones bióticas) cuando se diseñan estrategias de manejo.

La Teoría de la Jerarquía (Jackson, 1984), podría permitir analizar y detectar a qué nivel se producen los problemas en un Sistema y daría las pautas para intervenir y encarar las posibles soluciones.

METODOLOGIAS PARA GESTIONAR LA COMPLEJIDAD Y EL CAMBIO

La creación de nuevos métodos e investigaciones innovadoras, deben ser tenidos en cuenta con el mismo grado de importancia, que la exploración de nuevas performances de cultivos alternativos o métodos de labranza. Sin el desarrollo de estos nuevos métodos, los investigadores sucumbirán a los mismos viejos límites que enfrentaron antes. Las investigaciones deben desafiar selectivamente creencias arraigadas en la agricultura que no permitan el acceso a nuevas realidades ecológicas, económicas y sociales.

Los puntos de vista

Los seres humanos según Kolb (en Wilson 1990), se los puede caracterizar según diversos estilos de aprendizaje y de cosmovisión:

- * los **divergentes** que prefieren la experiencia concreta y observación reflexiva;
- * los **asimiladores** que prefieren la observación reflexiva y la conceptualización abstracta;
- * los **convergentes** que prefieren la conceptualización abstracta y la experimentación activa;

* los **adaptativos** que prefieren la experimentación activa y la experiencia concreta.

Los profesionales deberán tomar en cuenta su estilo de intervención en las situaciones problemáticas, está en ellos lograr que la interferencia tenga efectos positivos, para eso deberán conocerse.

La **intervención autoritaria** prescribe el comportamiento del grupo, imparte conocimiento y confronta desafiando al comportamiento, creencias y actitudes del grupo genera bloqueos y reacciones negativas al cambio.

La **intervención facilitativa** cataliza las potencialidades del grupo, afirmando sus valores y autoestima, aclarando conflictos y aportando positivamente a la resolución del problema.

Tipos de Investigación (Wilson, 1990):

Ciencia Básica: su proceder es analizar el problema parcialmente, iniciar la investigación, conceptualmente reduce a una colección de hechos que se piensan relevantes, y se crean hipótesis, que se prueban experimentalmente varias veces y se aceptan o refutan.

Ciencia Aplicada: se aproxima a los problemas de forma similar a la ciencia básica, y utiliza las mismas premisas de reduccionismo, repetitividad y refutación, las diferencias se apoyan en la naturaleza del problema.

Investigación de Sistemas Rígidos (Estructurados): se basa en la ingeniería de sistemas y análisis de sistemas; el proceso comienza con el reconocimiento y definición cualitativa del problema; se organiza el proyecto, se define el propósito, se diseña un sistema relevante para el propósito del problema, el modelo sistémico se formula y se usa para imponer la eficiencia relativa de tecnologías alternativas, políticas, o estrategias; la solución se selecciona y valida en relación con la definición original del problema, esto constituye la solución del problema.

Investigación de Sistemas Plásticos (no Estructurados): es un tipo de investigación y una aproximación a la resolución de problemas; el objeto de estudio es el Sistema de Actividad Humana, como un conjunto de propuestas de actividades humanas (es decir que interviene un grupo de interesados en cambiar realidades compartidas), el problema se define en forma difusa, donde en realidad se describe una situación confusa de partida, se definen varias acciones, se imagina una situación futura, se debate cambios posibles, se implementan y se juzga la nueva situación mejorada.

En la Investigación Sistémica se reconoce la necesidad de que todos los que estudian o actúen en diversas disciplinas y sectores del conocimiento, que tengan diversas formas de aprendizaje, participen en actividades comprendidas entre las ciencias reduccionista y sistemas de actividad humana, para cumplir el objetivo de resolver problemas y mejorar la calidad de vida de la sociedad (William, 1992 y Wilson *et al*, 1990).

REFLEXION FINAL

Para alcanzar su verdadero potencial la Agricultura Sustentable, necesita adquirir mayor rigor intelectual (Lockeretz, 1990), además de aceptación social, económica y política.

Se tendrá que hacer hincapié en las investigaciones donde se incluyan (NRC, 1989):

- Dinámica de los procesos naturales.
- Reducción de insumos externos.
- Aumentar el aprovechamiento del potencial biológico y genético de los vegetales y animales.
- Mejoramiento de las relaciones entre Sistemas de cultivos, su potencial productivo y limitaciones físicas del ambiente.
- Producción rentable y eficiente con énfasis en el manejo del establecimiento y en la conservación y mejoramiento de los recursos.
- Dinámica de los procesos sociales.
- Reconsideración de los hábitos de consumo.

- Aumentar el aprovechamiento del potencial de las capacidades humanas.
- Mejoramiento de las relaciones entre los subsistemas productivos, de servicios y de consumo, y las limitaciones físicas del ambiente.

Los sistemas agrícolas deberán ser dirigidos focalizando a los procesos (sociales y biológicos) implicados en la generación de productos para identificar el origen de los cambios del sistema (Ghersa *et al.*, 1994).

El desafío de la sociedad es examinar la investigación de sistemas como un **aproximación holística** y sistemática al aprendizaje y a la acción en agricultura; y explorar el ambiente humano donde se encuentran la creatividad y la innovación en un perpetuo **sinergismo creador** (William, 1991), sin imposiciones de nuevas estructuras que sólo serán generados de forma consensuada por la ciudadanía y con el transcurso del tiempo.

Estos conocimientos respaldarían a los productores en sus decisiones, que junto a adecuadas políticas de crédito y comerciales podrían hacer avanzar a la Agricultura Sustentable.

BIBLIOGRAFIA

- CHECKLAND, P. (1981) Systems thinking, systems practice. John Wiley & Sons, New York.
- FRANCIS, C.A.; C. BUTLER FLORA and L.D. KING (1990) Sustainable Agriculture in Temperate Zones. John Wiley & Sons, New York.
- GHERSA, C.M.; M.L. ROUSCH; R.S. RADOSEVICH and S.M. CORDRAY (1994) Coevolution of Agroecosystems and weed management. *Bioscience* 44: 85-94.
- GIPS, T. (1984) What is sustainable agriculture? Mann. July Aug, cited in Francis et al, 1990 Sustainable Agriculture in Temperate zones.
- HALL, C.A.; C.J. CLEVELAND and R. KAUFMANN (1986) Energy and Resource Quality: the Ecology of the Economics Process. Wiley.
- JACKSON, W. (1984) A search for the unifying concept for Sustainable Agriculture, in Jackson et al. Meeting the expectations of the land: essays in Sustainable Agriculture and stewardship. North Point Press, 1984, pag. 209-229.
- KIDD, C. and D. PIMENTEL (1992) Integrated Resource Management. Chapter 1: *Food Production*, pág. 3-28.
- LOCKERETZ, W. (1990) Mayor issues confronting Sustainable Agriculture, in Francis et al. (1990) Sustainable Agriculture in Temperate zones.
- LOCKERETZ, W. (1991) Multidisciplinary research and Sustainable Agriculture. *Biol. Agric. & Hort.* 8: 101-122.
- LUDWIG, D.; R. HILBORN and C. WALTERS (1993) Uncertainty, resource exploitation, and conservation; lesson from history. *Science* 260: 17 y 36.
- MEYER, W.B. and B.L. TURNER II (1992) Human Population growth and global land use/cover change. *Am. Rev. Ecol. & Sist.* 23:39-61.
- NRC (1989) Alternative Agriculture. National Research Council. Washington.
- NORGAARD, R.B. (1985) Bases Científicas de la Agroecología; en *Agroecología: Bases Científicas de la Agricultura Alternativa*, M.A. Allieri. Ed. CETAL, Chile.
- ONU (1993) En La Nación , domingo 11 de junio de 1993, Bs.As.
- PINTO, R.L. (1993): *Hacia una Agricultura Sustentable. Ensayo Curso Sustentabilidad de los Agroecosistemas*, EPG, 1993.
- WEINER, D.C. (1992) Demythologizing Environmentalism. *Journal of the History of Biology* 25 (3): 385-411.
- WILLIAM, R.D. (1992) Systems inquiry, scientific creativity, and disciplinary fringes. *Weed Technology* 6: 483-84.
- WILSON, K. (1990) Using the soft systems methodology to improve situations and organizations. Basado en WILSON, K. y GEF MORREN. 1990. Systems approaches for improvement in agriculture and resource management. Macmillan Publishing Company, New York.
- WILSON, K. and G.E.F. MORREN. (1990). Systems approaches for improvement in agriculture and resource management. Macmillan Publishing Company, New York.