

# Planteamientos actuales de la investigación en el campo de los recursos naturales

por *Teresa María Mendizábal Aracama*

«Lo sepamos o no la mayoría de nosotros estamos ya  
empeñados en resistir, o en crear, una nueva civilización»  
(A. TOFFLER).

Esta nueva civilización presentará caracteres iguales y diferentes de la anterior y se apoyará en unos esquemas socioeconómicos que si bien se atisban no están suficientemente definidos ni tan siquiera en la literatura de anticipación.

No obstante la observación nos conduce a pensar que la agricultura va a ser un factor determinante en el mundo futuro y que si bien hemos asistido y aún lo estamos haciendo a la revolución de la microelectrónica, ésta ha pasado ya en sus efectos principales y que en cualquier caso constituye una revolución de carácter instrumental, mientras que la revolución agraria puede presentar los caracteres dramáticos de la supervivencia. Parece obligado, por tanto, definir el núcleo alrededor del que debe girar la investigación agraria que no es otro que el desarrollo de una agricultura más competitiva basada en una gestión racional del espacio.

La diversidad del medio hidro-edafoclimático es una de las riquezas de mayor valor que posee España, ya que permite la realización de experiencias múltiples, el desarrollar unas producciones variadas que faciliten la adaptación global del país aún ante las coyunturas agrarias más exigentes. Pero al mismo tiempo esta diversidad es origen de dificultades, pues las estructuras socioeconómicas,

consecuencia de nuestra historia, no son siempre de fácil adaptación a la dinámica evolutiva de la economía global.

En las próximas décadas el espacio rural continuará sufriendo transformaciones profundas. Las zonas agrícolas, a excepción de aquellas de clara vocación, pueden correr el riesgo de convertirse en áreas netamente marginales, lo que les conducirá a quedarse deshabitadas, sin cultivar y abiertas a un proceso de erosión. Este es el caso de las áreas de montaña y de las tierras con bajos rendimientos, que en lo sucesivo serán inutilizables bajo la perspectiva de una agricultura productivista.

Es preciso planificar cuidadosamente el uso de estas zonas de forma que no se produzca en ellas una implantación anárquica de industrias contaminantes o en el mejor de los casos el desarrollo de un turismo desordenado, origen seguro de una degradación del paisaje. La trama humana debe conservarse en su pleno vigor, esto no sería posible si no se perfila una civilización «intermedia» entre la vida tradicional y la moderna. La sociedad del mañana deberá asumir la obligación de mantener la economía «deficitaria» de estas áreas, simplemente para conservar su estado dada la importancia de su función equilibradora del biosistema.

Estos criterios nos llevará a clasificar el espacio en dos categorías, según su posible utilización: una altamente sofisticada a la que se exigirá rendimientos elevados que precisará la aplicación de energías considerables y de tecnologías de punta y otra en definitiva también elaborada, pero que precisará aportes energéticos menores, tecnologías apropiadas y que ocupará tierra de rendimientos bajos. Los servicios de las poblaciones humanas asentadas en estas regiones serán reconocidos como indispensables para el conjunto de la sociedad y valorados como tales.

Esto implica una gestión ecológica muy particular, aún mal definida, ya que las zonas marginales son ricas en posibilidades y generadoras de productos cualitativamente del mayor interés para la sociedad posindustrial, nuestros conocimientos aún muy limitados no nos permiten más que entrever tenues soluciones a un problema de tanta importancia.

La gestión ordenada de nuestro espacio responde a una necesidad doble: *conservación del medio* con el mantenimiento de la ca-

lidad de nuestros suelos, lucha contra la erosión, de las reservas de agua y del medio ambiente en general y una necesidad *biológica y económica* con la obtención de producciones variadas en gran escala, para dar respuesta a las posibles necesidades de las diferentes situaciones que nos pueda enfrentar el mañana (alimentos vegetales o carnes, materias primas industriales, energía, etc.).

*Conservación del medio.*—La evaluación del espacio precisa de una profundización en los conocimientos hidro-edafo-climáticos, y de una diversificación de los materiales biológicos vegetales —especies, variedades— o animales, en función de los gradientes naturales de potencialidad. Una gestión más racional del medio descansa sobre el conocimiento previo del suelo, del clima y de las relaciones del agua con el suelo y las plantas.

El desarrollo de la *ciencia del suelo*, que permite precisar las potencialidades de los suelos en relación con la producción vegetal, ha tenido gran importancia en los años pasados; las investigaciones realizadas en la interfase entre las ciencias de la tierra y las de la vida, han sido principalmente de carácter descriptivo, basadas en la física, en la mecánica y en la química de los suelos. Aunque en la actualidad las investigaciones sobre física de suelos se mantienen, destacando los estudios sobre la estructura de las arcillas, el acento está hoy en el conocimiento de su actividad biológica. Esta actividad pone en juego sistemas vivos complejos, desde las lombrices a las bacterias, y condiciona los procesos de alteración de las rocas, la degradación del humus y la nutrición mineral de las plantas.

La evolución en el desarrollo de las investigaciones en el campo de la Edafología, coincide con la transformación sufrida por la noción del suelo, que ha pasado de ser considerado como un simple soporte de la planta, en el que la nutrición estaba asegurada en base a la fertilización, al concepto del sistema integrado suelo-planta que exige una gestión racional de todo el conjunto.

Actualmente los *estudios del clima*, aún en fase incipiente, deben dirigirse hacia la fisiología de la planta, a través de investigaciones en el campo de la microclimatología, apoyadas en la termodinámica y en la modelización, su campo de aplicación se extiende tanto a los cultivos anuales como a los bosques.

En cuanto al *medio hídrico* es necesario profundizar en nuestros

conocimientos sobre la circulación del agua en el suelo, y sobre las técnicas de microirrigación. Sería deseable una mayor relación entre los biólogos y los hidrólogos, pues la cubierta vegetal —cultivos, pastos, bosques— interviene en la reconstitución de los recursos hídricos por su efecto sobre la escorrentía y la evapotranspiración.

Deben potenciarse investigaciones que contribuyan a la mejora de la productividad y eficiencia del agua en zonas de secano o en zonas de regadío para disminuir los efectos perjudiciales de su exceso sobre las plantas y los suelos.

*Biología y economía.*—La mejora de la producción vegetal se apoya principalmente en tres cuestiones: la elección del material vegetal, la utilización racional de los fertilizantes y el conocimiento de la fisiología de las plantas y de su mejora genética.

La selección del material tanto vegetal como animal se presenta como un sector estratégico y constituye hoy día el objeto de una lucha abierta en el plano mundial. De aquí al año 2000, solamente unas pocas naciones controlarán el conjunto de recursos genéticos e impondrán su valor y su explotación comercial a través de un pequeño número de variedades y razas mejoradas. Esta situación que ya se percibe es inquietante por varias razones, la concentración de bancos de datos sobre recursos genéticos en solamente unos pocos países y empresas, les conferirá un poder inadmisibles en la estrategia alimenticia mundial. Además, la reducción del número de variedades y razas de particular buen comportamiento, según los criterios comerciales del momento, infieren la posibilidad de riesgos, por ejemplo en el orden fitosanitario.

Para el mantenimiento de la diversidad genética, es esencial fomentar la organización de bancos de datos nacionales y sobre todo de bancos de genes.

*La elección del material vegetal o animal* exige no solamente una buena producción, sino también que esté adaptada a las condiciones del medio y a los recursos disponibles.

La elección de las especies a mejorar debe hacerse con visión de futuro, basándose no sólo en determinadas condiciones económicas actuales, sino también en las que creemos van a dominar en el período entre los diez y veinte años posteriores al inicio de cualquier programa de investigación.

El segundo aspecto a considerar en la mejora de la producción vegetal es la *utilización más racional de fertilizantes*, gracias a un mejor conocimiento de los suelos y de las necesidades secuenciales de los vegetales y una utilización como abono, de desechos agrícolas, residuos urbanos o industriales. Son temas importantes de investigación la movilización del fósforo en el suelo y la fijación biológica del nitrógeno. Este último aspecto incluye no solamente la mejora del rendimiento de las simbiosis, y en un futuro por la introducción de genes «NIF» (Fijación Indirecta de Nitrógeno) en las especies vegetales, sino también por la mejora de las leguminosas y por su recolonización del espacio, en los últimos años ha disminuido la superficie de cultivo de leguminosas.

Finalmente, otra de las cuestiones a considerar es el mejor *conocimiento de las necesidades fisiológicas y la mejora genética de los seres vivos*. La puesta a punto de materiales biológicos nuevos, de mejor comportamiento, requiere de una parte investigaciones para profundizar sobre el funcionamiento de la célula, del órgano, de la planta o del animal y, por otra parte, estudios ecofisiológicos en las diferentes condiciones naturales. Las técnicas de la ingeniería genética (ejemplo: fusión de protoplastos, introducción de informaciones genéticas) implican, para ser operacionales el conocimiento y el dominio de las etapas de las organogénesis.

Las pérdidas de las cosechas o de la producción animal, debida a los parásitos y enfermedades, debe mantenerse o reducirse mediante el empleo armónico y racional de métodos físicos, químicos, biológicos y ambientes de lucha a un nivel que sean económicamente rentables.

La patología vegetal ha renovado completamente sus métodos y sus conceptos. Hoy en día, el estudio de la interacción huésped-parásito, los mecanismos biológicos y las estrategias de la resistencia, epidemiológica y diversas tácticas de lucha biológica (cepas hipovirulentas contagiosas y sistemas de cultivo), se anteponen al conocimiento descriptivo del parásito y a los métodos de lucha química.

Un conocimiento mínimo de las previsiones de futuro y de la situación de nuestro país en el concierto mundial, nos debe llevar a considerar como suicida cualquier intento abandonista de participar en la revolución agraria a la que me refería al principio de este

artículo. España ha ido perdiendo sucesivamente los trenes de la revolución de las ideas, de la revolución industrial y de la revolución electrónica y tal vez estas pérdidas puedan tener una cierta justificación tanto humana como instrumental, pero el abandono de líneas de investigación que alcanzan directamente al futuro de nuestros biosistemas nos situará no ya en una posición de dependencia tecnológica, sino en la indefensión más absoluta.