

PLANTEAMIENTO DE ENSAYOS

QUIENES trabajan en experimentación agraria acuden con frecuencia a los Agentes de Extensión, solicitando su ayuda para establecer campos de ensayo locales, encargándoles la realización de observaciones en esos campos y en las explotaciones de los agricultores.

Es evidente que, en el terreno del propio agricultor, es preciso ensayar, observar y comprobar, complementando así la labor de investigación y experimentación realizada por organismos y personas especializadas.

En este ensayo local, *en el terreno del agricultor*, el Agente de Extensión Agraria puede realizar una

labor de gran interés, tanto actuando directamente como orientando a los agricultores, pues no cabe duda de que los ensayos son el más poderoso auxiliar que existe para la mejora de la agricultura y sus resultados sirven de guía para la introducción de nuevas mejoras técnicas.

Hemos de advertir que al emplear la palabra «técnica» a todo lo largo de este artículo lo hacemos en su sentido más amplio, es decir, que no nos referimos sólo a la manera de hacer las cosas, sino también a las cosas en sí (variedades, productos fitosanitarios, etc.).

Para que una innovación sea fructífera es im-



prescindible que las «técnicas» que incluye correspondan a las necesidades de la realidad agraria en cada caso, y, por consiguiente, es necesario que los ensayos que constituyen la base de tales «técnicas» estén bien planteados y que sus resultados sean correctamente interpretados y aplicados.

Los ensayos pueden hacerse sobre cualquier cuestión de interés agrario, sea ello el cultivo de una nueva variedad, la modificación de una operación de laboreo, la utilización de un nuevo producto o la aceptación de una nueva ración alimenticia. En lo que sigue, nos referimos, de un modo especial, a ciertos ensayos de tipo técnico sobre los que existe una metodología muy desarrollada que nos puede servir de norma. Sin embargo, no debe olvidarse que las conclusiones a que lleguemos son aplicables, con las naturales excepciones, a ensayos de cualquier tipo.

No nos referimos a trabajos de experimentación, sino a simples ensayos locales. La misión del Agente de Extensión Agraria *no consiste en hacer experimentación agraria*, entendiendo como tal la comprobación y puesta a punto de las nuevas técnicas creadas por la investigación. Pero para ayudar a los agricultores a utilizar aquéllas el Agente necesita, en multitud de ocasiones, realizar algunos ensayos. Esto es debido a numerosas causas que exponemos a continuación:

EL MEDIO AGRARIO.

La primera de estas causas consiste en que la aplicación de las técnicas agrarias depende fundamentalmente de las condiciones del medio. Ello hace que ninguna red de experimentación, por extensa, profunda y duradera que sea, permita determinar con certeza y *a priori* el resultado que una nueva técnica va a dar en todos y cada uno de los puntos y momentos en que se aplique. Esto sólo es posible en la industria, donde se pueden reproducir fielmente las condiciones físicas e incluso biológicas de una operación.

Esta incertidumbre es mayor cuanto mayor sea la dependencia que la aplicación de la nueva técnica muestre con respecto a las condiciones del medio en el punto y momento elegido. Por eso, en la práctica es mucho más fácil usar las modernas técnicas avícolas, utilizando en todos los lugares la misma raza, el mismo ambiente de gallinero, la misma alimentación y las mismas medicinas, que utilizar las modernas técnicas de laboreo del suelo.

EL MEDIO BIOLÓGICO.

No debe olvidarse que, desde el punto de vista agrícola, el medio en que una técnica se aplica está determinado por tres grandes grupos de factores: físicos (suelo y clima), biológicos (plantas, animales, parásitos) y humanos.

Suele conocerse bastante bien la importancia y efectos de los factores físicos o ambientales, pero no sucede lo mismo respecto a los factores biológicos, pese a que hay una diferencia fundamental entre ellos.

Los factores físicos son, a efectos prácticos, relativamente estables, fluctuando alrededor de una media (clima) o evolucionando de una manera lentísima y con capacidad de reversibilidad (suelo). Los factores del medio biológico evolucionan irreversiblemente y pueden hacerlo de una manera rapidísima, como sucede con la creación de razas resistentes a nuevos insecticidas.

Entre los factores del medio biológico están incluidas las mismas plantas cultivadas y los animales domésticos. Esto es muy importante y muy de tener en cuenta cuando la técnica de los ensayos puede tener dependencia respecto a las variedades o razas. Esta dependencia parece ser mayor, en muchos casos, de lo que antes se pensaba.

Un ejemplo típico lo constituye la introducción de un nuevo insecticida cuya eficacia contra ciertas plagas ha sido perfectamente demostrada.

Tras las simples indicaciones de la etiqueta del producto está acumulada la experiencia de muchos técnicos que lo crearon, lo ensayaron y aprobaron su uso. Es difícil, aunque no imposible, que una comarca tenga características tan peculiares que modifiquen su eficacia, debido, por ejemplo, a la existencia de razas de plagas que sean resistentes al insecticida en cuestión, *antes de su introducción*. Por consiguiente, en general, puede tenerse suficiente seguridad, pero nunca la certeza de que dicho insecticida actuará con eficacia, si se emplea de acuerdo con las instrucciones técnicas idóneas.

Pero lo que ya es más probable es que en una comarca se cultiven variedades especiales de alguna planta que haya de ser tratada con dicho insecticida y que estas variedades no se hayan incluido en los ensayos básicos realizados con el producto, con lo que se desconoce el posible efecto fitotóxico que el insecticida puede causar. Por tanto, un ensayo nos permite no sólo *demostrar* la eficacia del insecticida, sino *comprobar* la consecuencia de su uso.



LOS FACTORES HUMANOS.

Las técnicas agrarias son aplicadas por los agricultores con una finalidad *económica* y esta finalidad ha de ser tenida muy en cuenta.

La heterogeneidad del medio físico y biológico de las distintas comarcas españolas se complica con su heterogeneidad humana, y muchas técnicas adaptadas al medio físico-biológico pueden no estar adaptadas al medio económico.

Además, hay que considerar siempre los factores psicológicos que juegan un gran papel en todas aquellas técnicas que, de un modo u otro, tienen relación con la vida privada del agricultor.

Por ejemplo: Si en una comarca existe una decidida preferencia por el consumo de las lechugas «romanas verdes», puede ser muy difícil introducir una variedad de lechuga arrepollada y de tintes rojizos, *si se utiliza para el autoconsumo*, aunque se trate de una variedad mucho mejor que la corrientemente usada. Una mejora de las variedades utilizadas en los huertos familiares de una comarca requiere, pues, un ensayo que permita determinar las variedades que más se adaptan a los gustos del consumidor.

En la mayoría de los casos, sin embargo, son los factores económicos los que imponen o rechazan una nueva técnica ambientalmente adaptada.

El ensayo de dicha técnica permite averiguar las causas por las cuales su uso es económicamente conveniente o no, en una comarca y momento determinado, lo que permite *ayudar* a los agricultores con mejor conocimiento de causa. Además, si dicha técnica representa realmente un progreso, cuyo logro se encuentra obstaculizado por factores económicos propios de la comarca y fácilmente superables, un ensayo orientará al Agente en su labor de superar dichos obstáculos. No hay que olvidar que las condiciones económicas pueden variar tan rápidamente que invaliden en pocos meses unas conclusiones obtenidas a lo largo de varios años.

OTROS ASPECTOS.

Con bastante frecuencia son los agricultores, al margen de toda red oficial o privada de experimentación, quienes introducen una nueva técnica en una comarca. Es cosa que tiene sus ventajas y sus inconvenientes, pero que es una realidad incuestionable; hay multitud de ejemplos sobre ello.

El Agente se encargará de que estas innovaciones sean conocidas por los Centros de Investigación y, más tarde o más temprano, estas técnicas entrarán en la fase normal de experimentación, pero hay un período, especialmente en la zona de donde ha partido la iniciativa, en que no existe infor-

mación adecuada. El Agente que se encuentre en zona alcanzada por los efectos de esa introducción debe, entonces, procurarse directamente la información necesaria mediante sus propios ensayos.

Algo análogo sucede con las recomendaciones relativas a productos de uso agrícola. En muchos casos (pesticidas, semillas, abonos, etc.) la propaganda e instrucciones referentes a estos productos están sometidas a la aprobación oficial, a tenor de los resultados que dichos productos han dado en la red de experimentación, pero esta regulación no alcanza a todos los productos, ni en la práctica se ajusta a ella la *personal* actuación de todos y cada uno de los agentes comerciales que venden estos artículos al agricultor.

Finalmente, los ensayos sirven para ver las cosas. Hay mucha diferencia entre saber una técnica por las informaciones de los demás y saberla por haberla practicado. Frecuentemente se sabe lo mismo que antes, pero se sabe de muy distinta manera. Esto es harto conocido en un Servicio cuyo lema es, precisamente: «Aprender haciendo».

NORMAS BÁSICAS PARA LOS ENSAYOS.

Ensayo es la prueba de una cosa antes de su uso. Todo ensayo se verifica en unas condiciones determinadas y se realiza para cumplir unos objetivos previstos.

La primera norma que hay que tener en cuenta en el planteamiento e interpretación de ensayos es que sus resultados *absolutos* no son generalizables más que en los casos en que se mantengan las condiciones y los objetivos iniciales. Un ejemplo:

Los resultados de unos ensayos de variedades de cebada en secano con bajos niveles relativos de abonado nitrogenado y destinadas a pienso, no son

generalizables cuando, manteniendo las mismas variedades, se cultiva en regadío forzando los niveles relativos de abonos nitrogenados y la cebada se destina a maltería.

Esto es debido a que la capacidad de absorción de nitrógeno y la eficacia de su utilización difiere de unas variedades a otras y a que el criterio de valoración de la cebada, en lo que respecta a su contenido en proteína bruta, es totalmente distinto según la utilización a que se destine.

Esto no quiere decir que los resultados de los ensayos sólo son útiles cuando se pueden reproducir las condiciones y objetivos iniciales. Ambas cosas son muy difíciles de hacer, y de ser esta premisa necesaria, ningún ensayo tendría utilidad.

Lo que hay que tener en cuenta es que en un ensayo jamás se puede concretar simplemente en un resultado, sino en unas condiciones, unos objetivos y unas conclusiones, y que cuando cambian condiciones y objetivo, las conclusiones anteriores sólo tienen un valor relativo de orientación. Así, si se ensayan dos variedades de cebada con un abonado nitrogenado de 50 kilogramos de nitrógeno por hectárea y si obtienen producciones de 2.000 y 2.500 kilogramos-hectárea de grano, podemos pensar con razonable certeza que si el abonado nitrogenado se duplica, permaneciendo iguales los restantes factores, la producción de ambas variedades será buena, más elevada que anteriormente y bastante semejante, pero nunca podremos afirmar que la segunda variedad seguirá produciendo un 25 por 100 más que la primera.

BASE DEL PLANTEAMIENTO.

En el planteamiento de un ensayo hay que tener en cuenta, por tanto, los siguientes puntos:

- 1.º Condiciones ambientales y agrarias.



- 2.º Objetivos técnicos, humanos y económicos.
- 3.º Variantes, es decir, nuevos elementos o técnicas.
- 4.º Testigos; elementos o técnicas en uso.
- 5.º Planteamiento estadístico.

Cuando se habla de planteamiento correcto de un ensayo suele entenderse con bastante frecuencia que ello significa un correcto planteamiento estadístico.

En cierta manera esto es verdad, puesto que un correcto planteamiento estadístico sólo puede efectuarse después de haber tenido en cuenta todos los demás puntos enumerados antes que él.

Supongamos que se trata de ensayar nuevas variedades de trigo para cultivo en secano, en una región determinada. Lo verdaderamente importante en este caso es la elección de las variedades que han de ensayarse, de las tierras sobre las que se va a hacer el ensayo, del modo de cultivo y, sobre todo, del criterio de valoración. Una vez que se tenga decidido todo esto, es decir, los puntos 1.º al 4.º de los anteriormente mencionados, podemos empezar con el planteamiento estadístico.

Un error importante en alguna de las decisiones anteriores puede inutilizar el ensayo, al menos desde un punto de vista práctico, aunque el planteamiento estadístico sea correcto y el análisis estadístico indique unos resultados significativos y satisfactorios.

Basta, por ejemplo, con que las tierras elegidas para realizar los ensayos no sean verdaderamente representativas de los secanos de la comarca, o con que la variedad elegida como testigo sea una variedad ya anticuada, en trance de desaparecer.

La elección del testigo y del criterio de valoración son, quizá, los puntos más importantes, no sólo porque son los que con más frecuencia conducen a conclusiones erróneas, sino porque son los que más se prestan a ser manejados a fin de obtener del ensayo un resultado previamente determinado.

La segunda e importante norma que hay que tener en cuenta en el planteamiento e interpretación de los ensayos es que la «honestidad» de éstos debe ser *absoluta*. Quizá la expresión resulte un poco fuerte, pero la realidad es que muchos ensayos se plantean, consciente o inconscientemente, más bien para confirmar una opinión que para encontrar un

resultado. Esto es algo contra lo que hay que estar constantemente en guardia.

LA BASE ESTADÍSTICA.

Existen dos peligros al considerar el aspecto estadístico de los ensayos. Uno de ellos consiste en desvalorizarlo, considerándolo una cuestión puramente «teórica», sin valor práctico. El otro consiste en estimar que lo verdaderamente importante es la «disposición estadística», cuadrado latino, bloques al azar, celosías, etc., cuyos modelos pueden encontrarse en los libros de consulta.

Intentaremos centrar esta cuestión. Lo verdaderamente importante del planteamiento estadístico es la comprensión de que el azar existe, de que su influencia puede ser muy grande en los resultados de un ensayo y de que se han de poner los medios para evitarlo.

Cuando las condiciones en que se realiza un ensayo están rigurosamente controladas y se pueden volver a reproducir tantas veces como sea necesario, no sólo en sucesivos ensayos, sino al aplicar en la práctica los resultados obtenidos, el azar juega un papel muy limitado. Igualmente, cuando las diferencias de resultados entre distintas variedades es muy grande, la influencia debida al azar puede no llegar a compensarlas nunca.

Pero cuando las condiciones son incontrolables e irreproducibles y las diferencias de resultados entre las variantes es pequeña, solamente el planteamiento estadístico puede compensar la influencia del azar.

Un ensayo único realizado con dos variedades de trigo, en dos parcelas contiguas de 10 metros cuadrados de superficie, y que indique una diferencia de producción de 100 kilogramos-hectárea, no sirve para la valoración relativa de esas variedades.

Si la media de producción es de 2.000 kilogramos-hectárea esta diferencia de 100 kilogramos-hectárea representa solamente una diferencia de 100 gramos entre una pesada de 1,950 kilogramos y otra de 2,050 kilogramos. Esta diferencia no puede ser achacada únicamente a que las variedades ensayadas sean distintas, sino también puede ser debido a la variación de la calidad de la tierra en una parte de las parcelitas, a una desigual distribución de abono, agua de riego o lluvia y a muchas otras causas naturales. Esto, en los casos afortunados; en otras ocasiones, y no es exageración, esa diferencia puede depender, en parte, de la mayor o menor limpieza de las dos muestras, del uso de un saco mayor y de más consistencia si se realiza la



Esta pesada es poco precisa para un ensayo. Traducida a Kg./Ha. puede dar lugar a confusiones.

pesada en bruto, o simplemente, de que se ha usado una báscula cuya verdadera sensibilidad es el medio kilo. Estos errores, que se denominan «sistemáticos» para distinguirlos de los debidos al azar, que se denominan «accidentales», no están compensados por el planteamiento estadístico y ha de ponerse el mayor cuidado en evitarlos.

Aun teniendo la seguridad máxima de que no existen errores sistemáticos ni accidentales, es decir, que la diferencia de 100 kilogramos-hectárea es real (lo que es muy difícil de afirmar en ensayos de cultivo), ello *solamente* significa que lo es en las precisas condiciones de este ensayo. Estas condiciones son irreproducibles, puesto que al año siguiente y sobre el mismo lugar, siendo constantes todos los demás factores, el tiempo será distinto. Como consecuencia, los resultados no son generalizables.

Dado que los ensayos que han de realizar los Agentes de Extensión sólo deben tener por objeto la *comprobación* de que una técnica ya probada es adecuada a su comarca, está claro que no se necesita un planteamiento estadístico complicado y basta con repetir algunas veces las variantes, tanto en el espacio (varias parcelas en cada ensayo, varios ensayos en la comarca) como en el tiempo (varios años). Ni siquiera es preciso realizar ningún cálculo estadístico; basta tomar como resultado de cada variante la media de las parcelas y tener en cuen-

ta que las diferencias entre los distintos resultados, son solamente orientativas y nunca absolutas. Para una comprobación, este dato es suficiente.

LOS FACTORES LIMITANTES.

Es imposible, aun en los ensayos más complicados, tomar en consideración todos los factores que en él intervienen. Esto quiere decir que en cada ensayo los objetivos han de ser forzosamente limitados y tanto más cuanto más sencillo sea el ensayo.

En los ensayos sencillos, sobre todo en los ensayos de demostración, generalmente no puede haber más que un objetivo. Supongamos, por ejemplo, que deseamos ensayar una nueva variedad de trigo. Es relativamente fácil hacer un ensayo con este único objetivo, pero si queremos comprobar la adaptación de diversas variedades, diferentes abonados y distintas separaciones entre líneas, el ensayo se complica extraordinariamente.

De la misma manera hemos de proceder con los factores limitantes que fijan la condición en que se ha de efectuar el ensayo; por regla general, hemos de dar importancia a un factor limitante. Está claro que resulta imposible aislar diversas condiciones y objetivos. Si ensayamos variedades de trigo en secano, el énfasis debemos ponerlo, generalmente, sobre la resistencia a la sequía y la producción unitaria, pero no cabe duda de que esa resistencia a la sequía está relacionada con el abonado, la densidad de siembra, las labores, etc.

VISIÓN DEL FUTURO.

Al plantear un ensayo o una serie de ellos, hemos de considerar el cambio previsible de todos los factores capaces de evolucionar apreciablemente en un lapso de tiempo de mayor o menor amplitud.

Como ya se ha indicado, es muy importante elegir el «testigo» *cara al futuro*. Nunca debe servir de término de comparación una técnica que esté a punto de desaparecer.

Quizá sea este aspecto el que más justifique la necesidad de los ensayos. El Agente de Extensión no sólo conoce muy bien su comarca, sino que tiene un atisbo del futuro agrario de esta comarca que pocos poseen como él, puesto que este futuro depende en gran parte de su actuación, de sus inquietudes y de su dedicación a la tarea de ayudar al agricultor.

FERNANDO BESNIER.