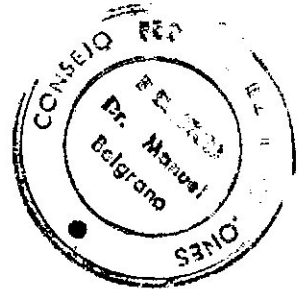


1306

30175

"Incremento de la Producción Agropecuaria"
Recopilación y Análisis de Información



Informe Final

Ing. Agr. Juio E. Basta

Mayo de 1984

H. 1114
H. 1221
H. 121
H. 1111
H. 1113
H. 1116

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRIGO: Variables o factores que lo determinan.

- 1 - Prólogo
- 2 - Introducción
- 3 - Criterios de selección de la actividad trigo y área de estudio
- 4 - Productividad del trigo. Evolución del rendimiento en el último decenio
- 5 - Identificación de distintas variables o factores que inciden en la productividad
- 6 - Identificación de las posibles fuentes de información:
 - 4.1. Instituciones
 - 4.2. Informantes calificados
- 7 - Relevamiento y ordenamiento de la información
- 8 - Análisis de la información relevada (Recensión)

Buenos Aires, Mayo 1984.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROLOGO

El proceso de producción agrícola queda caracterizado, principalmente, por su manifiesta diversidad que se expresa en la singular dispersión de los rasgos que lo definen y por la importancia que asumen los factores aleatorios en su desenvolvimiento.

En términos generales, la actividad agrícola se apoya en datos dinámicos y en cierta medida eventuales, supeditada a la vigencia de incertidumbres y con la firme presión que continuamente ejercen los imponderables fenómenos biológicos que la dominan y la condicionan.

Resulta oportuno recordar que "la agricultura es una verdadera variable independiente de la vida económica, sus fluctuaciones son espontáneas, ya que dependen, ante todo, de un año a otro, de los factores naturales".

El estudio sobre aumento de la producción agrícola formulado en el Area Empleo de los Recursos Naturales -a nivel de próósito a desarrollar-, intenta establecer el grado de interacción que presentan las múltiples variables (o factores) que participan, directa o indirectamente, en la productividad física agraria.

En suma, se trata de relacionar cuali-cuantitativamente, en forma empírica, los insumos, factores o variables con la producción, de manera tal que ello permita establecer en que forma el grado de asociación (efecto de simultaneidad) de cada uno de ellos influye en el producto, su grado de importancia y los resultados que proporciona.

La complejidad del tema impone, a mi juicio, aplicar un criterio de simplificación que signifique la selección de determinadas de las innúmeras variables observadas, reconocidas o susceptibles de introducir, y con ellas buscar la consecuente ponderación, implícita o explícita, de su funcionamiento.

La simplificación es asumida por exigencias de manejo y aún de eficacia operativa, de forma tal que la reducción de las variables que se sugiere, que-

da referida a ese sólo aspecto cuantitativo y en cambio enfoca hacia una más factible atención a la naturaleza o calidad de las variables retenidas.

El objetivo de proponerse cubrir el dilatado espectro de estudio, investigaciones e información general realizadas alrededor del funcionamiento individual o conjunto de las innúmeras variables (o factores) que actúan directa o indirectamente aumentando la producción física en la agricultura es una ta rea de resultados muy laboriosos y en gran medida aleatorios.

Porque es dificultoso lograr una armonía justa en la interpretación y en la ponderación cuantitativa de la interacción de esas variables. En cambio pue den obtenerse aproximaciones apropiadas y utilitarias en el plano de la medi ción no paramétrica.

Lo aprehendido de la observación sistematizada de los trabajos relevados per mite destacar que resultaría interesente y valioso, en el caso del trigo, de finir cuantos agroecosistemas existen en la región pampeana y operar sobre cada uno de ellos en función de sus peculiaridades.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INTRODUCCION

Este informe tiene como finalidad referenciar la metodología aplicada para el desarrollo de la tarea asignada, señalando los criterios seguidos en la gestión.

Su composición ofrece algunas variaciones con el presentado el 23.12.83 -que forma parte de éste- conteniendo nuevos agregados y nuevos aportes. La naturaleza y la estructura del Estudio que el Area había previsto realizar con un grupo técnico de planta, trasciende, obviamente, el alcance de esta tarea puntual encargada al suscripto; de donde no cabe adelantar juicios acerca de las conclusiones que, lógicamente, surgirán ulteriormente de la evaluación y ponderación de las variables que interactúan y que podrán expresar la forma de funcionamiento en orden al aumento de la producción física.

La orientación y actividad operativa quedó establecida "a priori", como resultante del análisis valorativo realizado con el señor Coordinador del Area y el señor Jefe de la Subárea juntamente con los señores Ingenieros Walter Kugler y Oscar Ezcurra, y quedó definida como exploratoria y descriptiva, a nivel cualitativo y en un determinado grado de análisis que fue adoptado en este trabajo.

En el plano operacional, cada informe mensual presentado al Area consignó la actividad desplegada en la tarea de identificación y relevamiento de las fuentes de información pública y privada, y de aquella procedente de Informantes Calificados. Igualmente, alrededor del acopio, ordenamiento y recensión de la documentación obtenida.

Cabe recalcar que este documento no está destinado -por el nivel de competencia asignado- a probar hipótesis ni a intentar establecer relaciones causales entre las distintas variables propuestas.

Sin embargo cada recensión aporta unas consideraciones que permiten perfilar, en alguna medida, el objeto y los objetivos que persigue cada estudio analizado.

Finalmente señalo que este trabajo es sólo la fase preliminar del Estudio planteado por el Area, de allí que ni la metodología aplicada ni las apreciaciones relativas apuntadas, pueden considerarse, de ninguna manera, como una conclusión definitiva sino, como se indicara antes, meramente exploratoria.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La bibliografía existente es amplísima y la posibilidad real de consultarla y obtenerla queda limitada por el tiempo destinado a esta tarea, que, ya señalamos es lenta y espaciosa y demanda una dedicación sin urgencias. Los estudios, informes, comunicaciones recepcionados no constituyen la totalidad de lo acopiado, sino que han surgido de la previa clasificación por importancia o por la naturaleza de su contenido y que además, resultaban constituir elementos de relación directa sobre el tema objeto del Estudio. Asimismo la tarea de relevamiento y búsqueda de información continua, porque la amplitud de actividades o factores que interreactúan en la producción constituye una fuente renovable alimentada por esos Organismos y Empresas, que por otro lado actualizan sus proposiciones continuamente.

Obviamente que no todas las visitas culminan con la obtención de documentación o información.

En este sentido pudo apreciarse que la exclusiva y terminante complejidad del proceso de producción agrícola y la necesidad de conocer la realidad agropecuaria en la íntima interacción de diversos y múltiples componentes, que además de cualitativos son cuantitativos, señalaba la ineludible y preliminar tarea de "explorar y expresar" los complicados fenómenos de la interdependencia que se manifiestan en este peculiar sistema de producción que es la agricultura.

Este es el fundamento del enfoque del Estudio, y la tarea asignada al suscripto tenía como objetivo el relevamiento de fuentes informativas, de técnicos que tuvieran la calidad de informantes calificados y finalmente la clasificación sistemática de la información acopiada, que sirviera de apoyo a la ulterior tarea que establece la Metodología del Estudio.

1. CRITERIOS DE SELECCION DE LA ACTIVIDAD TRIGO Y AREA DE ESTUDIO

Esta definición corresponde a la instancia correspondiente del Estudio, tal como lo establece el Plan de Trabajo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Sin embargo resultó necesario determinar, genéricamente, el punto de arranque de nuestra tarea en relación hacia qué cultivo habría de orientarse la búsqueda primaria de información.

Para ello, luego de repetidas reuniones con los Ings. Ezcurra y Kugler, llegamos a la conclusión de que cabía al trigo ser el grano de arranque, en razón de un conjunto de argumentos de simple y conocida connotación:

- a) Desarrollo histórico de su cultivo en nuestro país (según J.R.Scobie a partir de 1890)
- b) Progresiva intensificación de la producción y disponibilidad de tecnologías adelantadas
- c) Importancia sustancial en la composición de la producción agrícola nacional
- d) Significación en el mercado interno (cereal político)
- e) Grado de participación en el comercio internacional
- f) Cereal del que se dispone, seguramente, la mayor información y la más considerable acción de investigación publicada e inédita
- g) Tecnología de cultivo probada y moderna.

En orden al área de estudio no se ha determinado ninguna jurisdicción en particular; si, en cambio, apoyamos nuestra tarea siguiendo el ordenamiento de las Regiones Ecológicas del Trigo que utiliza el INTA y la S.E.A.G. para sus recomendaciones de siembra y elección de cultivares. Consecuentemente las gestiones, reuniones, consultas, relevamiento de información, en suma, toda la tarea realizada quedó vinculada a la actividad triguera y a los factores o variables que inciden o afectan su productividad física.

2. PRODUCTIVIDAD DEL TRIGO

La Productividad, es, en términos generales, la relación entre lo producido y lo usado para obtenerlo. Es la relación, entonces, entre la cantidad de bienes producidos y los factores de producción empleados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A los fines de la Economía Agraria, la productividad puede referirse a la tierra, al capital y al trabajo.

El concepto de productividad no debe confundirse con el criterio de eficiencia, toda vez que ésta (la eficiencia) es el grado de racionalidad en el aprovechamiento de los recursos disponibles.

La producción, es decir el acto de producir, transforma los factores de la producción, en productos. Esta transformación toma representación en una función de producción, que es una relación entre las variables y los resultados logrados.

Nos interesan las "funciones de producción técnicamente mejores" que son aquéllas que, combinando los factores, permite obtener el mayor producto posible con una cantidad determinada de recursos.

La productividad agrícola queda medida en unidades físicas: qq/ha, en nuestro caso. La serie de valores referidos a superficie sembrada y cosechada, el porcentaje cosechado, los rendimientos por hectárea, y otros indicadores tales como precios promedios constantes, destino industrialización y exportación valor de la producción (1960), y volumen de la producción mundial, consignados en el Cuadro que se agrega, son altamente ilustrativos y de directa apreciación.

3. IDENTIFICACION DE DISTINTAS VARIABLES QUE INCIDEN EN LA PRODUCTIVIDAD

A continuación se exponen las distintas variables (factores) que influyen la productividad del trigo.

- a) VARIABLES CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS: incidencia de las lluvias, temperatura, vientos, heladas, características físico-químicas del suelo (fertilidad, permeabilidad, pH, etc.).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- b) Variables tecnológicas: técnicas culturales (siembra de precisión, labranzas), fertilización, mecanización, tratamientos fitosanitarios, mejoramiento fitogenérico, agroquímicos, paquete tecnológico (modelos de alta producción), secado, conservación y almacenamiento.
- c) Variables económicas: niveles de precios, comercialización (sistemas), organización de la explotación, volumen de producción y de ventas, infraestructura.
- d) Variables sociales: mano de obra disponible, capacitación, cooperativización, movilidad social, tamaño y tipo de la explotación.
- e) Variables institucionales: política agropecuaria, política crediticia, política arancelaria, política fiscal, Investigación y extensión agropecuaria.

De las mismas se destacan las Coyunturales como las variables climáticas y edáficas, y las estructurales como las tecnológicas, económicas, sociales e institucionales.

El listado puede ser clasificado según otros criterios, pero es evidente que el propuesto contiene la mayoría de los factores determinantes en forma directa e indirecta, de la productividad del trigo.

El presente Informe, -que tiene carácter de preliminar como se ha señalado anteriormente-, no intenta agotar el análisis detallado de las distintas variables (factores), sino que resume un conjunto de estudios o trabajos que se destacan en algunas de esas variables.

Por otro lado, no se ha seguido un orden taxativo en el relevamiento de información de las variables enumeradas. Se ha orientado a la búsqueda de la información disponible escrita e inédita, independientemente de el orden de enumeración precedente, y luego se la ha ordenado con arreglo a los factores enunciados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Quedan para más adelante completar y profundizar el análisis de otras variables citadas precedentemente.

Asimismo no se pretende cuantificar y ponderar su influencia dado que la Metodología prevista sólo plantea describirlas, sin dejar de destacar, por otro lado, que existen interacciones entre las mismas que hacen su medición aún más compleja.

Alrededor de este cereal (trigo) cuyas implicancias en lo interno y externo son conocidas, pensamos que cabe formularse las siguientes preguntas:

- a) ¿Interesa, únicamente lograr mayores rendimientos físicos por hectárea o importa obtener granos de gran calidad en proteínas y gluten, sin desmedro del objetivo de mayor productividad?
- b) ¿Es factible compatibilizar ambos objetivos? ¿Cómo lograrlos?
- c) ¿Importa únicamente lograr incrementos de la producción física o es igualmente importante utilizar tecnologías de postcosecha que reduzcan o eliminen las grandes pérdidas que se ocasionan en esta etapa?

Señalo, a priori, que para estas proposiciones hay respuestas disponibles, por lo que habrá de resultar altamente útil incorporarlas al desarrollo futuro del Estudio, en su faz integral.

Asimismo entendemos que, juntamente con la ponderación cualitativa de las variables señaladas en el Plan de Trabajos (Expte. 763), resultará de suma utilidad la incorporación de factores exógenos a la etapa de producción propiamente dicha, pero que tienen una significativa relevancia e incidencia en la medición del volumen final logrado de producción física.

Ellos se refieren tal como lo señalo precedentemente a las tecnologías de postcosecha: Secado, conservación y almacenamiento de los granos,

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

que adquieren incidencia significativa en la ponderación final entre la producción cosechada y la comercializable. A simple título referencial estas pérdidas están ubicadas en el orden del 4-6% de la producción granera total.

4. IDENTIFICACION DE LAS POSIBLES FUENTES DE INFORMACION E INFORMANTES CALIFICADOS

El criterio seguido para realizar el relevamiento de fuentes de información estuvo dirigido a formalizar contactos y entrevistas con las Instituciones Públicas y Privadas que directa e indirectamente tienen que ver con el tema. Igualmente la tarea se orientó hacia aquellos informantes calificados que podrían ofrecer información escrita (estudios, informes, etc.) e inédita.

En orden a las Empresas Privadas, se inició la tarea con aquellas que se dedican a la Producción de Insumos Agropecuarios (Fertilizantes, Pesticidas, Herbicidas, Fungicidas, etc.). El mismo enfoque se aplicó con las Instituciones Oficiales o Privadas que desarrollan actividad de Investigación, Asesoramiento o aplicación de la Legislación Agrícola pertinente.

Casi simultáneamente se concretaron visitas y entrevistas con las Empresas que se dedican al Fitomejoramiento Agrícola, y complementariamente se hicieron visitas a Empresas fabricantes de Maquinaria Agrícola y a Entidades dirigidas a la ejecución de ensayos y tareas de difusión en este ramo.

Puede apreciarse que la gestión, larga y lenta de formalizar entrevistas y reuniones informativas al comienzo y de consulta y discusión luego, se ha centrado, obviamente en la esfera de la actividad del Fitomejoramiento Genético (híbridos y germoplasma). Agroquímicos (pesticidas, herbicidas, fungicidas, insecticidas y fertilizantes) y Maquinaria Agrícola. Igualmente, alrededor de algunas variables asociadas: Institucionales, económicas, etc.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A ellos se incorporaran otros más que se irán formalizando, programadamente y tratando de establecer la relación apropiada que permita obtener información útil para el Estudio.

La tarea ejecutada en este primer tramo busca relevar, acopiar y procesar los datos, observaciones e información que hagan a la convergencia de los factores o variables que se interactúan para lograr acrecentar los rendimientos físicos de los cultivos de trigo.

La nómina de las fuentes de información consultadas y visitadas está contenida en la comunicación realizada, pero a los fines de una apreciación del conjunto se las incluye en este Documento, clasificadas por actividades.

4.1. Instituciones oficiales

4.1.1. Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación:

- . Servicio Nacional de Semillas.
- . Dirección Nacional de Producción y Fiscalización Agrícola
- . Servicio de Lucha contra las Plagas
- . Junta Nacional de Granos
- . INTA. Dirección Central
Departamento Economía

4.1.2. Facultad de Agronomía de Buenos Aires

- Cátedra de Climatología y Fenología
- Cátedra de Cereales

4.2. Instituciones Privadas

4.2.1. Confederación Intercooperativa Agropecuaria CONINAGRO

4.2.2. Asociación Argentina de Consorcios Agrícolas Regionales AACREA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 4.2.3. Federación Agraria Argentina
 - 4.2.4. Asociación de Cooperativas Argentinas A.C.A.
 - 4.2.5. Federación de Cooperativas Agrarias F.A.C.A.
 - 4.2.6. Bolsa de Cereales
 - 4.2.7. Federación de Centros de Acopiadores de Granos
 - 4.2.8. Banco de Galicia y Buenos Aires - Departamento Agropecuario
- 4.3. Informantes Calificados (hasta la fecha)

- 4.3.1. Ing. Lucio Reca
- 4.3.2. Ing. Enrique Gobee
- 4.3.3. Ing. Marino Zafanella

4.4. Empresas fabricantes de Insumos Agropecuarios

4.4.1. Productoras de Agroquímicos

Basf S.A.
Hoestch S.A.
Cía. Química
Chemotécnica Syntial
Atanor S.A.
Petrosur
Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes

4.4.2. Productores de semillas

Cargill S.A.
Asgrow S.A.
José Buck S.A.
Continental S.A.

4.4.3. Fabricantes de maquinaria

Gherardi S.A.

CODEMA (Comisión para el Desarrollo de Maquinaria Agrícola)

En los informes mensuales se consigna el funcionario entrevistado en cada visita.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El resultado que proporciona la identificación de las fuentes de información servirá para profundizar los estudios en cada una y en todas las áreas de actividad de las variables o factores concurrentes.

La labor cumplida se dirige a la recensión y consecuente análisis y síntesis de los documentos, informes publicados e inéditos receptados, tratando de definir la naturaleza cualitativa de la participación de cada componente en la producción agrícola y de las variables exógenas que la promueven.

Dentro del límite que acota la tarea establecida se ha tratado de sustituir el concepto abstracto por el hecho concreto. El ensayo, la experimentación controlada y permanente, la verificación en el campo, etc. son formas concretas que componen principalmente la documentación acopiada, que no es toda la existente (editada o inédita) pero que constituye un punto de arranque de inestimable valor.

De todas maneras lo realizado, que es preliminar y aproximativo, no asegura la objetividad de un enfoque ni la validez de una conclusión. La labor debe continuar, ahondando cada tema, cada variable, ampliando el espectro de la información y de los informantes.

El tema del Estudio es de ilimitadas posibilidades y de innúmeras alternativas o hipótesis de trabajo. Un ejemplo avala esta afirmación: en la Encuesta sobre Fertilización y Fertilizantes referida a los factores que limitan la fertilización o le restan eficacia se consignan, detalladamente, 50 limitantes, agrupados de la siguiente manera:

a) limitantes climáticas	6
b) limitantes edáficas	16
c) limitantes técnica cultural	20
d) limitantes económicas	8

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Estas limitantes han sido planteadas, luego de su apropiada verificación, por las 9 Estaciones Experimentales y 80 Agencias de Extensión de INTA que realizaron la Encuesta que sirvió de Base para el Informe del Ingeniero Marino Zaffanella.

Cabe destacar que la naturaleza de las limitantes presentadas ofrece la magnitud de la tarea, que por otro lado no ha sido, hoy, unificadamente analizadas y evaluadas.

Intento mostrar, con una apropiada preocupación técnica, que no ceda de ninguna manera al subjetivismo, las limitaciones que se presentan en este interesante Estudio que se detallan más adelante.

Las recensiones efectuadas, que citaba antes, han sido clasificadas por tema o variable: fertilización; modelos de alta producción; técnicas culturales; modelización agroquímicos y sanidad vegetal; producción en general, mejoramiento filogenético, aspectos agronómicos, etc.

5. RELEVAMIENTO Y ORDENAMIENTO DE LA INFORMACION

6. ANALISIS DE LA INFORMACION RELEVADA (reseña)

La recensión de la documentación, información y papeles de trabajo obtenida ha sido agrupada en relación a las variables (factores) que previamente se habíanseleccionado.

Cabe señalar que la etapa cumplida ha permitido comprobar que la documentación e información existente, lo está pero dispersa, casi circulando o funcionando de manera autónoma, sin vinculación (a pesar de constituir material íntimamente vinculado) con otras que tratan el mismo tema pero referidas a distintos factores.

Falta la interrelación entre ellas, sino de todas (cosa prácticamente imposible) en alguna medida de aquellas que manifiestan una efectiva

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

conurrencia, porque ofrecen la aproximación apropiada para su combinación o porque están medidas cualitativa y cuantitativamente.

En relación a la documentación técnica que disponemos, se ha procedido a su ordenamiento de la siguiente manera: a) agrupación por factor o variable; b) título del estudio o trabajo; c) autor/es; d) institución.

Un comentario final

El Capítulo 3 referido a "Identificación de distintas variables que inciden en la productividad" presenta una clasificación clásica y una enunciación conceptual y genérica de un conjunto, que no se agota, de ellas.

Los estudios y trabajos conseguidos encaran aspectos concretos y en ellos la participación de las variables o factores se hace de manera concurrente y en los que más de una variable integra el cuerpo del estudio. En este estado, la o las variables se manifiestan de manera funcional y específica cualquiera sea el grado de su intervención. De donde podría aparecer como discordante la relación entre ambas situaciones. Ello no es así, ya que la identificación de las variables, tarea preliminar al relevamiento, se cumplimenta como actividad dirigida al ordenamiento, en el plano conceptual, teórico si cabe la calificación, definidas con un criterio de ordenamiento que no se impone como restricción.

Por su parte, la casi totalidad de los trabajos y estudios obtenidos, incluidos aquellos de investigación, encaran aspectos concretos vinculados al análisis concurrencial de esos factores para lograr una respuesta a determinado nivel de necesidad de información técnica.

Un ejemplo podrá aclarar mejor lo acotado. Dentro de la clasificación de las variables climáticas y edáficas tenemos la acción de las lluvias, temperaturas, tipo de suelos, permeabilidad, etc.

Ahora bien, los trabajos logrados no encaran específica o exclusivamente el funcionamiento y la acción de esa variable individualmente en la pro-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ducción física de trigo. Por el contrario, en los estudios referidos a "fertilización", tomemos para el caso, si bien el objeto final es la respuesta al agregado de fertilizantes, se analizan y evalúan las condiciones de lluvias, temperatura y fertilidad natural como elementos a considerar. Tal es el caso evidente del Estudio sobre Fertilización realizado por Marino Zafanella.

En esta situación el Estudio enfoca la concurrencia de las variables climáticas absolutamente necesarias y las vincula al efecto de la fertilización en función del agregado de nutrientes químicos en los aumentos de los rendimientos y en su evaluación económica.

En suma, la clasificación presentada en el Capítulo 3 tiene el carácter de orientativa y puntual y no es imperativa, porque si así fuera no podría aplicarse al logro de estudios útiles y existentes, ya que ninguno encara una o más variables de manera parcial o individual. Los estudios abarcan la acción integrada, con distinto grado de participación o importancia de una o más variables, analizando la respuesta en función del objeto del estudio y del conjunto de sus componentes.

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized name, possibly 'L. Zafanella', written in a cursive script.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

VARIABLES CLIMATICAS-EDAFICAS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

FACTORES QUE AFECTAN LOS RENDIMIENTOS EN LA REGION MAICERA

Cátedra de Climatología y Fenología de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires

La Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas de la F.A. de Buenos Aires, ha realizado este trabajo referido a "Factores que afectan los rendimientos en la Región Maicera Argentina". Esta tarea a cargo del Ing. E.M. SIERRA y O.D. Pórfido, Profesor Adjunto y Jefe de Trabajos Prácticos respectivamente, encara un modelo de cuantificación de efectos sobre rendimiento de las disponibilidades climáticas, la aptitud agrícola de los suelos y la acción limitante de plagas y enfermedades, y finalmente los cambios tecnológicos en el tiempo y el espacio.

Metodología: A pesar de referirse a Maíz, la metodología empleada puede ser utilizada para una modelización referida a Trigo.

- a) Rendimiento: Fueron obtenidos de 2 fuentes de distinta naturaleza:
- 1) los Registros de los ensayos experimentales coordinados por la Red Oficial de Ensayos Territoriales (ROET) de la SEAG y realizados en las Estaciones INTA y varias Provincias. Esta información es considerada por los autores como la más detallada y que permite un análisis más profundo, bien que estos ensayos van dirigidos a obtener una comparación del comportamiento de distintos cultivares dentro de una misma localidad y no una relación de comparación de resultados entre diferentes localidades, y 2) los Registros de Estimaciones Agrícolas de la SEAG, formados por datos a nivel de Partido para la Provincia de Buenos Aires, y de Departamento para las restantes Provincias. Esta información permite un nivel de resolución mucho menor que la anterior ya que no dispone de observaciones fenológicas, no indicando los cultivares empleados ni la incidencia de plagas y enfermedades.

Sin embargo, presenta un alto grado de coherencia en su distribución geográfica, abarcando áreas de observación mayores con menor afectación de las particularidades locales.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El estudio adoptó, finalmente, la fuente de información que proveen los Registros de Estimaciones Agrícolas de la SEAG, trabajando con los promedios de rendimiento de los últimos 10 años disponibles (período 1969/78).

La utilización de valores anuales, en lugar de promedios, hubiera permitido una mayor disponibilidad de datos que se manifestaría en mejor apreciación de la variabilidad de los mismos, que queda enmascarada con los valores promedios.

Esta metodología fue aceptada porque en esta primera caracterización general se buscó detectar los factores que limitan los rendimientos, sin pretender llegar a un "modelo de rendimientos".

En lo referente a la posible calificación de la zona en estudio, se destaca que "sólo son homogéneas en punto a los rendimientos, presentando diferencias climáticas internas notables", de donde se optó en dividir las en subzonas homogéneas desde el punto de vista de los 2 índices utilizados por De Fina para caracterizar las condiciones estivales: 1) la temperatura media del mes más cálido y 2) la precipitación del trimestre más cálido. Las subzonas delimitadas son muy homogéneas en función de los Índices Agroclimáticos adoptados y PONEN EN EVIDENCIA que, con disponibilidades climáticas diferentes producen rendimientos semejantes debido a la interacción de variables de otra naturaleza.

b) Factores causales

1) Clima

Estudiado a través de variables representativas de los regímenes térmico y pluviométrico, del balance hidrológico y del régimen de heladas.

Para caracterizar el régimen térmico se utilizaron las temperaturas mensuales medias del mes más cálido y del más frío y la temperatura media anual. Para caracterizar el régimen pluviométrico se emplearon los promedios correspondientes a los trimestres de primavera, verano y otoño.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El balance hidrológico se computó por el método de Thornthwaite y Mather para una lámina de 300 mm, efectuándose, además, una modificación consistente en introducir valores de evapotranspiración potencial calculados por la fórmula de Penman.

El régimen de heladas se caracterizó a través del período medio libre de heladas tomando como estimador de la duración máxima del ciclo del cultivo en una localidad dada.

DIVERSAS COMBINACIONES de las variables mencionadas fueron integradas en la formulación de un INDICE que pone de manifiesto el efecto directo del clima sobre el crecimiento del cultivo (ICD).

2) Suelos

El mapa de suelos de Etchevehere, adoptado para este estudio, fue calificado valorizándolo según una escala numérica de 1 a 5, asignando el valor 1 a los mejores y el valor 5 a los peores suelos.

Los valores resultantes fueron introducidos en el análisis como Indice de aptitud edáfica (IAE).

3) Enfermedades y plagas.

Al carecer de datos cuantitativos, se estudió a través de la existencia de condiciones climáticas favorables. De allí que fueron estudiadas (ensayadas) varias combinaciones de variables climáticas con el objeto de preparar un Índice (ICI) que sirviera para evidenciar la acción indirecta del clima a través de su influencia en la aparición de plagas y enfermedades, de manera similar a la metodología propuesta por F.A.O. (1978).

c) Selección de departamentos y partidos

En el análisis no se han introducido todos los departamentos y partidos de la Región, ya que para hacerlo todos debían reunir los requisitos de contar con información climática adecuada, así como factibilidad de clasificar los distintos tipos de suelos, descartando, obviamente, los situados en zonas heterogéneas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El total de departamentos y partidos seleccionados alcanzó a 50.

d) Análisis estadístico

Se efectuó un análisis de correlación y regresión lineal múltiple, tomando los rendimientos departamentales como variables dependientes y como variables independientes los índices de acción climática directa (ICD), de acción edáfica (IAE) y de acción climática indirecta a través del favorecimiento de la aparición de plagas y enfermedades (ICI), integrándolos en una ecuación.

Resultados:

Producidos una serie de intentos, incorporando en el análisis el índice de acción edáfica y diversas variaciones de los índices de acción climáticas directa e indirecta, pudo explicarse el 87,3% (coeficiente de determinación) de las variaciones de rendimientos entre los 50 departamentos y partidos.

En razón que la información empleada presenta en sí misma un cierto grado de error, y la hipótesis de nivel tecnológico en equilibrio con las disponibilidades edáficas y climáticas está sujeta, necesariamente, a ciertas excepciones que configuran otra fuente adicional de error, se entendió que ese restante de 12,7% de variación debe atribuirse a estas causas, no justificándose encontrar nuevas mejoras.

Las conclusiones que se desprenden de este modelo, a través de los "resultados y análisis expuestos permiten establecer la dependencia de los rendimientos en la región maicera argentina con respecto a la acción directa del clima sobre el crecimiento del cultivo, a la aptitud edáfica y a la acción indirecta del clima favoreciendo la aparición de plagas y enfermedades.

La hipótesis de que el nivel tecnológico está en equilibrio con las disponibilidades climáticas y edáficas, al menos para la escala de trabajo utilizada, si bien se trata de un equilibrio dinámico que la evolución técnica puede modificar considerablemente".

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AACREA. TECNICAS DE MANEJO.

1) ANTECESORES:

Está demostrada la importancia del cultivo antecesor sobre los rendimientos del trigo. La explicación de ello se apoya en los conceptos de FERTILIDAD ACTUAL y FERTILIDAD POTENCIAL (Papadakis, J.)

Durante el período de siembra del trigo (meses de invierno) la NITRIFICACION o formación de NITRATOS, es baja por efecto de la baja temperatura y también en algunas zonas por la alta humedad.

Antecesor Papa: uno de los mejores antecesores

- " Girasol: uno de los mejores antecesores en la región triguera típica. Rastrojo escaso y alto desarrollo radicular.
- " Maíz: Buen antecesor. Rastrojo abundante y muy celulósico (microorganismos celulósicos son grandes consumidores de N)
- " Sorgo: Generalmente no es buen antecesor. Problemas similares a los del Maíz.
- " Soja: Buen antecesor. Desventaja cosecha tardía.
- " Pradera: Discutida su condición. Bien trabajada en la implantación, (pleno verano) es un buen antecesor.
- " Trigo: Discutido. Sin embargo, nueva tecnología, en especial fitosanidad, lo hace un buen antecesor.
- " Lino: Muy complicado por la dificultosa descomposición de su rastrojo fibroso y enmarañado)

2) BARBECHO:

Está demostrada la directa correlación entre duración del barbecho y nivel de rendimiento físicos.

El rango óptimo es de 50 a 60 días, aunque los mayores rindes absolutos están asociados a barbechos más prolongados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Con barbechos de duración menor que la mencionada no se manifiestan sus efectos positivos debido a las bajas temperaturas y a la poca acumulación de agua en el perfil.

El efecto positivo del barbecho tiende a alterarse cuando se fertiliza. Asimismo lluvias excesivas producen lavado y ello tiende a disminuir los beneficios del barbecho sobre los rendimientos.

3) ROTACIONES:

Configura un tratamiento de indudable significación en el nivel de los rendimientos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

FACTORES QUE INCIDEN SOBRE LOS RENDIMIENTOS.

Dr. M.A. Mc Mahon - Experto del CIMMYT.

Los programas de trigo están generalmente estructurados en tal forma que con sisten en la participación de fitomejoradores y fitopatólogos.

Sin embargo los problemas de producción de trigo son mucho más amplios que las disciplinas de mejoramiento genético y patología.

Factores que afectan el rendimiento.

En general los rendimientos del trigo o de cualquier cultivo son determinados por 4 factores:

- a) Genéticos
- b) Fisiología de la planta
- c) Medio ambiente y Manejo
- d) Economía, es decir, relación precio insumo/producto

Genética:

El factor más citado, en relación con los espectaculares aumentos de produc ción, es el cambio en el rendimiento potencial de las variedades nuevas.

Este cambio en el rendimiento se logró con el desarrollo de una planta de tallo más corto con un índice más alto de cosecha, por lo tanto más grano por unidad de materia seca. Estas nuevas variedades dieron además mayor res puesta al fertilizante y en consecuencia mayor eficiencia en su uso.

En punto a variedades, las necesidades de Argentina están cubiertas adecu damente, de forma tal que se puede afirmar que hay muy pocos países que es tán en tal situación (cono sur). Están cubiertas todas las condiciones eco lógicas. Sin embargo, aún existe una gran diferencia entre el rendimiento de los agricultores y el potencial de rendimiento de las variedades que se están usando.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El material que se dispone en la Argentina posee también resistencia más estable a las enfermedades. Igualmente se le ha prestado atención a la calidad industrial, que es tan importante para el trigo de exportación.

Se concluye afirmando que el material genético no es ni será en un futuro cercano UN FACTOR LIMITANTE.

Medio ambiente y Manejo:

El agua es el factor limitante más importante y es lo que determina el rendimiento.

En la Pampa Humedad el problema de humedad se puede dividir en 2 componentes:

- a) explotación de la reserva de humedad en el suelo entre la siembra y las primeras lluvias;
- b) la fecha de las primeras lluvias EN PRIMAVERA.

Es cierto que no se puede controlar cuando ocurren las primeras lluvias de primavera, pero PODEMOS CONTROLAR LA MEJOR FORMA DE EXPLOTAR LA HUMEDAD del suelo a principios del ciclo.

El TIPO de BARBECHO que se practica y el METODO de SIEMBRA es muy importante para asegurar un buen establecimiento del cultivo.

Esto es importante donde la siembra es seguida de un período largo de sequía ya que en las zonas donde el crecimiento temprano de las raíces está limitado, el rendimiento potencial del cultivo se fija a principios del ciclo y no se puede recuperar.

El famoso BARBECHO NEGRO de 6 meses o más ha desaparecido de la Pampa Húmeda y ha sido reemplazado por el doble cultivo trigo-soja o por un sistema de 3 cultivos cada 2 años como trigo-soja-maíz.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A los fines de un análisis práctico, si se toma un caso hipotético de 400 mm de agua disponible para el cultivo de trigo en la Pampa Húmeda distribuidos: 150 mm de agua almacenada a principios de la siembra, más de 250 mm de precipitaciones entre la siembra y la cosecha. Supóngase que se tiene un rendimiento de 2000 kg/ha.

Esto significaría que la eficiencia del uso del agua es de 5 kg/mm de agua disponible. Esta cifra puede ser considerada baja y susceptible de ser mejorada aumentando la eficiencia del uso del agua.

Una tarea de investigación básica a los fines anteriores sería la ampliación de la zona de rotaciones intensivas para obtener un mejor provecho del agua.

En otros términos, fijar el límite desde el punto de vista de HUMEDAD que permita una agricultura intensiva, de forma tal que sea extensiva a través de una combinación de manejo y genética.

En la ZONA SEMIARIDA, en razón de su extensión, configura una zona de gran importancia a pesar de sus bajos rendimientos actuales, bien que posee un alto potencial.

El problema de humedad es distinto al de la zona húmeda y para aumentar la producción en la zona se necesita hacer dos cosas fundamentales:

- a) Aumentar la cantidad de agua almacenada en el suelo y reducir las pérdidas debidas a evaporación y transpiración,
- b) Sacar el máximo provecho del agua almacenada y de las precipitaciones a través de un manejo adecuado del cultivo.

En BORDENAVE (INTA) han sido desarrolladas adecuadamente estas técnicas que parecieran ser usadas por el cultivo chico y mediano, no así en el gran cultivo. Sin embargo, la experiencia, a nivel mundial ha demostrado que estas

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

técnicas constituyen un sistema frágil que no es muy fácil de aplicar ya que influyen en su desarrollo un conjunto de factores:

- 1) Es de suma importancia que se hagan trabajos en el momento oportuno. Asimismo es de suma importancia el orden en que se hacen los trabajos. Si una de estas operaciones está mal hecha, se pueden perder las otras ventajas.
- 2) Se deben introducir otros factores para que el sistema funcione.
- 3) Los rendimientos son tan bajos que generalmente la aplicación de 1 solo factor no aumenta los rendimientos. Por ejemplo la utilización de una variedad de alto potencial no tiene ningún significado si no se hace una adecuada conservación de la humedad y/o viceversa.

La tecnología de uso y manejo del agua y del suelo ha cambiado bastante, tal el caso del barbecho limpio que ha sido reemplazado por un barbecho que deja los residuos sobre el suelo con lo cual mejora el control de la erosión del suelo y respecto a las precipitaciones estivales aumenta el almacenamiento del agua en el suelo. Estas prácticas disminuyen también los costos de combustible. Sin duda la tendencia de menor cantidad de labores en la preparación del suelo aumentará en el futuro, orientándose a la "labranza cero".

En esta zona semiárida es fundamental prestar atención a dos problemas fundamentales que inciden en la eficiencia del uso del agua:

- a) Fertilización y
- b) Control de malezas.

FERTILIZACION:

En las zonas semiáridas un abastecimiento balanceado de nutrientes aumenta bastante la eficiencia del uso del agua.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Está demostrado que un cultivo que sufre deficiencias nutricionales usa casi la misma cantidad de agua que un cultivo normal, aunque produce mucho menos grano.

En esta gran zona el balance entre AGUA y FERTILIZANTE es crítico. Por ejemplo la eficiencia del uso del agua puede disminuirse con una deficiencia o con un exceso de aplicación de NITROGENO. Las recomendaciones deben estar basadas en la disponibilidad de agua.

En relación a ensayos referidos al uso de fertilizantes se consigna la información provista por los estudios realizados por el EERA Pergamino en un ámbito de 17 lugares distintos:

- a) El promedio de rendimiento de la parcela testigo fue de 3010 kg/ha;
- b) En 1983 (nayo) el promedio máximo de rendimiento fue de 4920 kg/ha;
- c) El rendimiento máximo absoluto fue de 6150 kg/ha. Estas cifras dan una idea clara y precisa del potencial de la producción de trigo en esta región;
- d) Los suelos de Pergamino se pueden clasificar en 2 categorías en relación al nivel de Fósforo: mayor de 13 ppm (sin respuesta a P) y menor de 13 ppm (con respuesta a P).
- e) El Nitrógeno es universalmente deficiente. En todos los ensayos hubo respuesta al nitrógeno.

La fertilización cobra caracteres fundamentales en todo programa de aumento de la producción de trigo y otros granos.

CONTROL DE MALEZAS.

En situaciones de poca humedad el control de malezas asume más importancia.

Las malezas disminuyen el rendimiento del cultivo en una proporción directamente relacionada con la cantidad de agua que estas sacan del suelo. Por esta razón un programa de control de malezas para la zona semiárida es de suma importancia.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las malezas pueden ser clasificadas como uno de los factores QUE MAS LIMITAN los rendimientos del trigo en cualquier medio ambiente.

El problema de las malezas no solo se encuentra en situaciones deficientes sino que han llegado a ser mucho más abundantes en condiciones de alta fertilidad y agricultura intensiva.

A pesar de la amplia y eficaz gama de soluciones que se logran con los herbicidas, no hay que olvidar que la solución más duradera para el control de malezas es un ENFOQUE INTEGRADO donde exista una COMBINACION de prácticas culturales y herbicidas.

La labranza cero abre grandes posibilidades, pero precisa de mayor investigación (además de mayor imaginación científica) a fin de lograr nuevas posibilidades para intensificar aún más la agricultura donde el agua es suficiente. Igualmente es preciso conocer cuales son los problemas que van a presentar las malezas con distintas combinaciones de cultivos y como se pueden resolver estos problemas.

Finalmente, se recalca que los herbicidas son una parte importante de cualquier programa de control de malezas. Pero no es lo único.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ASPECTOS AGRONOMICOS:

Dr. M.A. Mc Mahon - Experto del CIMMYT - Centro Internacional Mejoramiento Maíz y Trigo.

En los últimos 30 años se ha presenciado en el mundo una gran explosión en la producción mundial de trigo.

Esta ha llevado al análisis de las contribuciones de las diferentes disciplinas o componentes que han posibilitado este aumento.

En términos generales se ha llegado a la conclusión de que el Mejoramiento Genético ha contribuido con el 50%, mientras que las prácticas agronómicas mejoradas lo han hecho con el otro 50%.

La pregunta entonces es: las bajas tasas de rendimiento en el Cono Sur se deben a la falta de prácticas agronómicas mejoradas, o mejor dicho, lo que ha quedado atrás es la utilización efectiva de los logros obtenidos por los fitomejoradores.

En relación a la importancia del agua, se destaca la gravitación de la lluvia afectando a la producción interactuada con otros elementos, específicamente enfermedades. La época de lluvias es fundamental en la manifestación de ciertas enfermedades (Septoria y Giberella).

El control de la cantidad de humedad disponible para el cultivo se puede lograr a través de ciertas prácticas culturales.

La humedad en épocas de siembra es también extremadamente importante para establecer LA FECHA DE SIEMBRA, que tiene una directa correlación con las características de los cultivares de germoplasma de alto potencial.

El BARBECHO se ha practicado desde el comienzo de la agricultura con el objeto de almacenar humedad y obtener mejor fertilidad.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El barbecho está sufriendo proceso de cambio en función del advenimiento y aplicación de herbicidas.

La Labranza Cero ha sido una de las innovaciones tecnológicas de los últimos 15 años, siendo esto consecuencia del desarrollo de los herbicidas efectivos para este tipo de labranza. En climas húmedos ha abierto la posibilidad del doble cultivo anual (trigo/soja).

La variedad ha sido un contribuyente notable en los aumentos espectaculares de la producción de trigo en el mundo.

Quando se analiza este hecho el factor más citado es el referido al cambio en el rendimiento potencial de los nuevos cultivares.

Este cambio se logró con el desarrollo de una planta más corta con un índice más alto de cosecha, produciendo más granos por unidad de materia seca. Además dieron una mayor respuesta a la fertilización y consecuentemente mayor eficiencia en su uso. El mejoramiento en la eficiencia del uso del nitrógeno en estas variedades de alto potencial genético.

En Méjico, la eficiencia en el uso del Nitrógeno fue de 27,3:1 a 37:1 en un período de 13 años de mejoramiento genético.

La Fertilización constituye el factor más importante en cualquier paquete tecnológico.

Si se considera el impacto de un vigoroso programa de fertilizantes en la Argentina para el futuro, ello sería verdaderamente interesante.

Malezas y Herbicidas

Estima que constituye uno de los factores que más limitan los rendimientos de trigo en cualquier ambiente.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Así es como aparecen en situaciones agrícolas deficientes, bajo condición de alta fertilidad y agricultura intensiva.

Con la llegada de los herbicidas muy a menudo existe inclinación a olvidar que la solución duradera para el control de malezas es un enfoque integrado donde exista una combinación de prácticas culturales y herbicidas.

En principio, aunque parece existir soluciones para la mayoría de los problemas de malezas en trigo, se presentan incógnitas respecto al comportamiento de las malezas en combinaciones diferentes de cultivos y como se pueden resolver esas situaciones.

Los herbicidas son solamente una parte, aunque importante, de cualquier programa de control de malezas.

Sin embargo esto no cubre todo, pero son sin duda los factores más importantes, que no pueden ser tratados separadamente. Todos interaccionan entre sí. Quando estas interacciones son probadas y perfeccionadas bajo condiciones de campo, entonces tenemos un verdadero "PAQUETE TECNOLÓGICO".

En orden a los rendimientos, los citados por los investigadores son más altos que los que suministran los agricultores. En rendimiento logrado con la tecnología actual es mucho más alto que el obtenido por los agricultores.

La respuesta a este hecho cabe en el plano de que falta un efectivo programa de extensión y que el avance en investigación es grande y que deberá arbitrase la forma de traspasar esos conocimientos y esa práctica a los agricultores. Existen limitaciones económico-sociales que, si no están resueltas las soluciones agronómicas, no son fáciles de aplicar.

La meta del productor es lograr los mayores rendimientos y más económicos usando los recursos que tiene a su disposición. Y esto se aplica a todos los agricultores independientemente de la magnitud que explotan y del ambiente en que se desenvuelven.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La meta del Agrónomo es manipular los factores que afectan la producción de manera que pueda encontrar la mejor combinación de estos para adaptarlos a las condiciones de los agricultores.

Una combinación de prácticas en la cual, para lograr la mejor combinación, se le dé prioridad a los factores que son factibles de usar por el productor.

Tanto el investigador como el productor agrícola tienen que saber como usar los factores del Paquete Tecnológico en la secuencia, dosificación y tiempo apropiado.

A los fines de establecer un adecuado paquete para las diferentes condiciones ecológicas es menester conocer:

- 1) Cual es el potencial máximo de producción de trigo usando niveles recomendados de tecnología de ciertos factores.
- 2) Cual es la diferencia entre rendimiento con las actuales prácticas de los agricultores y el rendimiento máximo obtenido en sus campos después de que se han modificado los factores seleccionados.
- 3) Cuanto de la diferencia puede ser atribuido a cada factor de producción.
- 4) Es el nivel de rendimiento potencial satisfactorio para la región?
- 5) Si no, ¿qué factores pueden estar involucrados en la disminución del potencial de rendimiento? Esto algunas veces puede ser determinado a través de observaciones rutinarias de los ensayos en el terreno.
- 6) Si el rendimiento potencial es satisfactorio ¿qué tipo de paquete tecnológico necesita ser entregado al agricultor?
¿cuáles son las prioridades dentro de este paquete? ¿cuáles son las interacciones en el paquete?

La base del germoplasma argentino se ha ampliado tremendamente en los últimos 5 años y hay variedades de alto rendimiento disponibles para casi todas las situaciones del país.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El desarrollo, prueba y aplicación de cualquier paquete de tecnología requiere un esfuerzo combinado y coordinado de un grupo de técnicos de varias disciplinas y que además cuente con la experiencia práctica de alguien que la tenga en todos esos aspectos y a nivel de productor.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

VARIABLES TECNOLOGICAS

FERTILIZANTES QUIMICOS FUENTE DE CRECIMIENTO INUTILIZADA EN LA AGRICULTURA
PAMPEANA

Ing. Lucio Reca y Félix Cirio (FUNDECO)

El estudio fue ejecutado para FUNDECO (Fundación Estudios Contemporáneos) integrando un proyecto mayor referido a aspectos de la problemática agropecuaria argentina.

El trabajo examina distintos aspectos agronómicos, económicos y de abastecimiento de fertilizantes a efectos de ponderar, con carácter tentativo, el beneficio económico que podría surgir de un mayor uso de fertilizantes químicos en el agro pampeano.

- 1) Inicia el trabajo una revista al desarrollo de la oferta y demanda de estos fertilizantes en el término de las 2 últimas décadas, al par de apreciar los cambios producidos en la productividad agrícola que hubiera generado la fertilización.

A nivel mundial, y apoyándose en la fuente de FAO, destacan que la magnitud de los cambios operados en la estructura de la producción agrícola y, aún del comercio de granos resultante de los cambios tecnológicos, entre los cuales se incluye a la fertilización, puede apreciarse en el cambio de los rendimientos de granos por hectárea cultivada.

Antes de la incorporación de la tecnología de fertilización (1934/38) los rendimientos mundiales eran de 1,15 TM de grano/ha sin delatar diferencias entre países desarrollados y en vías de desarrollo.

En 1975/77 los rendimientos en los países industrializados había llegado a 2,40 TM/ha, en tanto en los países en vías de desarrollo apenas era de 1,60 TM/ha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La Argentina ha quedado marginando este proceso generalizado de empleo de fertilizantes químicos en la agricultura cerealera.

Pueden destacarse como razones importantes:

a) La Argentina ignoró la Revolución Tecnológica, porque en ese momento en que se desencadenó la incorporación de la tecnología de fertilizantes y que instala la "gran agricultura" con la simultánea incorporación de semillas de alto potencial genético de producción, entonces existía escepticismo acerca del rol que el sector agropecuario podría tener como fuente de crecimiento económico. Por esta razón no se prestó atención a las técnicas aplicables para incrementar la producción agrícola.

b) La investigación fue apartada (o pospuesta) a un plano de menor significación, lógica consecuencia de la postura anteriormente señalada.

En el momento que se modernizó el aparato de investigación agropecuaria no se le atribuyó ni se le asignó mayor prioridad al desarrollo de técnicas economizadoras de tierra, que es como operan los fertilizantes.

c) La naturaleza de producción extensiva agropecuaria que caracterizó a la agricultura pampeana posibilitó la multiplicación de explotaciones mixtas. Consecuentemente la fertilización quedó confiada, a los fines de la pertinente restitución de la fertilidad, a los mecanismos biológicos y no químicos.

d) La evolución de la productividad de la tierra, esto es, los cambios de rendimientos por hectárea cultivada con cereales ocurridos en la Argentina y EE.UU., ofrece un significativo elemento de comparación: en tanto que hasta 1938/40 los rendimientos en los 2 países, referidos a Trigo y Maíz, eran prácticamente similares, a fines de la dé-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cada del 50 se producen importantes diferencias en la productividad del maíz, produciéndose igual fenómeno en trigo pero con una menor intensidad.

Un ejemplo: TRIGO: en 1929, Argentina: 0,86 TM/ha; EE.UU.: 0,85 TM/ha
en 1958, Argentina: 1,31 TM/ha; EE.UU.: 1,57 TM/ha
en 1978, Argentina: 1,59 TM/ha; EE.UU.: 2,22 TM/ha

- 2) Seguidamente (capítulos II y III se examinan la estructura del mercado argentino de fertilizantes, la valorización de los factores que conforman la demanda y, finalmente la interrelación entre política tecnológica y política de precios.

El análisis del consumo global ha sido realizado en base al consumo aparente, toda vez que no existe información sobre consumo real.

El consumo promedio de los últimos 10 años ha sido de 206.200 toneladas de productos/año (formulados comerciales). Entre comienzo y fines de ese período de 10 años se registró un crecimiento del 11%.

Señálase que, en esta instancia, no puede hablarse de tendencia definida de crecimiento sino más bien se trata de una curva que tiene un punto final más alto que el inicial. Un hecho que le confiere una particularidad interesante en la variabilidad anual de los volúmenes consumidos con una amplitud máxima del 300% y cambios anuales frecuentemente superiores al 50%. Los países que emplean en forma masiva los fertilizantes presentan una llamativa estabilidad del consumo, que, por otro lado, crece continuamente.

- 2-1. La estructura del consumo se concentra en el Nitrógeno como el más usado, con cerca del 70% del total de nutrientes. Luego sigue el Fósforo con un 20 a 24%.

El Nitrógeno tiene una menor variabilidad en el consumo que los otros nutrientes. Esto obedece, seguramente, a que este nutriente (N) es el único nutriente de fabricación nacional, lo cual determina que su pre-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cio no esté ligado a variaciones internacionales, además en relación al tipo de cambio efectivo para importaciones.

El consumo de Nitrógeno, en el caso del trigo es del 10 a 25% del total consumido. Cabe hacer notar que el uso de fertilizantes está concentrado en los cultivos intensivos, quedando sumamente rezagado en los extensivos, típicos del área pampeana.

En trigo, de un consumo habitual de 10.000 a 15.000 toneladas/año pasó a 70.000 toneladas en 1979 en circunstancias de precios sumamente favorables.

2-2. El abastecimiento de fertilizantes queda a cargo de la única empresa dedicada específicamente a la producción: Petrosur; en tanto que otras 2, los fabrican como subproductos de la siderurgia (Fabricaciones Militares y SOMISA).

El conjunto de la producción nacional de fertilizantes alcanza normalmente de 65.000 a 100.000 toneladas de productos, que suponen un grado de autoabastecimiento de un 30 a 50% del total de productos consumidos.

Los fertilizantes nacionales han recibido siempre una marcada y fuerte protección con relación a los importados, mediante un impuesto a la importación de aquellos fertilizantes que se producen en el país.

2-3. Los precios relativos entre fertilizantes y productos agropecuarios han sido analizados con vista a evaluarlos, toda vez que constituyen una de las variables determinantes de su nivel de empleo.

Se aprecia que, más que el precio monetario del fertilizante, lo decisivo es la relación insumo/producto o precio relativo, que mide la relación de intercambio entre el insumo y el producto considerado, o, lo que es lo mismo, la capacidad de compra del producto en términos del insumo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La cita de una conocida proposición en teoría económica resulta interesante y definidora de cualquier política de promoción o estímulo. Ella dice que "la cantidad de uso de un factor, en el caso de los fertilizantes químicos, es una función inversa del precio del factor expresada en términos del precio del producto.

Esto significa, lisa y llanamente, que a medida que se abarate el precio relativo del factor, o lo que es igual, que aumente la cantidad de unidades de factor que puedan comprarse con una unidad de producto, se incrementará la cantidad de insumo empleado.

Como el nivel de producción depende a su vez de la cantidad de insumo empleado, la misma también aumentará si se incrementa el empleo del factor.

Sin embargo cabe destacar que, bajos precios relativos de fertilizantes constituyen una condición necesaria, pero no suficiente, para lograr su difusión masiva. Existen otros factores, tales como características biológicas de las plantas, incertidumbre climática, disponibilidad de crédito y existencia de mercados ciertos.

En cuanto a esos precios relativos fertilizantes/productos caben las siguientes consideraciones:

- a) No existe una tendencia definida de los precios relativos a lo largo de la década del 70. En todos los casos se produce un vigoroso deterioro en 1973/75, como resultante de precios resultantes de la crisis energética, para luego retomar posiciones.
- b) La variabilidad de precios es mayor en Argentina y Uruguay, algo menor en Brasil, reduciéndose a la mitad en EE.UU., mientras que en Francia presentan variaciones mínimas (política de la CEE).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- c) Los productores argentinos, en casi todos los casos, se ven perjudicados frente a los de los países antes mencionados.
- d) En el trigo, nuestro agricultor, debe entregar un 80%, 140% y 50% más de productos para obtener igual cantidad de Nitrógeno que los productores norteamericanos, franceses y uruguayos respectivamente.

Los resultados demuestran que la existencia de precios relativos trigo/nitrógeno desfavorables, es consecuencia tanto de fertilizantes más caros (cuestan un 32% más que el conjunto de los demás países), como de menor precio para los productos (39% menor al promedio).

Sin embargo, la mayor diferencia proviene del bajo precio del trigo, ya que mientras éste debería aumentar un 60% su valor para alcanzar la media de los demás países (pasar de 61 a 100) el Nitrógeno sólo necesitaría disminuir un 32% (de 132 a 100) para mantener la paridad con los demás países considerados (EE.UU.; Francia; Uruguay).

2-4. Respecto a la demanda potencial caben destacar las siguientes causas de la baja aplicación de fertilizantes:

- a) Altos precios relativos fertilizantes/productos,
- b) Incertidumbre en cuanto a los niveles de respuesta,
- c) Carácter extensivo de la producción pampeana,
- d) Inadecuada legislación en materia de siembra por terceros y arrendamientos,
- e) Inestabilidad de las variables económicas,
- f) Inexistencia de políticas promocionales, e
- g) Investigación agropecuaria.

La reflexión que merece la dinámica del proceso de adopción de la ferti-
lización sugiere la conveniencia de introducir los conceptos de deman-
da potencial y de demanda efectiva por fertilizantes.

La demanda potencial (DP) es la que se deriva del análisis económico de las funciones de producción.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Estas funciones reconocen 2 componentes: el tecnológico o agronómico, que determina las variaciones en producción resultantes del uso de dosis variables de un específico fertilizante, y el económico, que establece la cantidad óptima de empleo de fertilizante, habida cuenta de la naturaleza de la respuesta de la producción al agregado de dosis variables de fertilizantes y del precio del fertilizante.

El análisis económico realizado en el estudio utilizando 2 funciones de respuesta al fertilizante, permite demostrar formalmente que la condición de equilibrio se cumple cuando la función lineal de costo total es tangente a la función de producto total.

Desde esta premisa se dan 4 combinaciones posibles entre los pares de funciones descriptas y que cada combinación constituye una posible solución:

Solución	Respuesta fertilizante	Precio fértil en términos de producto
I	alta	bajo
II	alta	alto
III	baja	bajo
IV	baja	alto

La SOLUCION I se presenta en los países altamente industrializados, en tanto que la SOLUCION IV se acerca a nuestra situación de la agricultura pampeana.

2-5. La demanda efectiva (DE), en cambio, es la demanda realmente concretada. La misma está determinada por la DP y otros factores que hacen que ella se materialice o no.

Algunos de los factores señalados precedentemente son: la actitud del productor ante la opción por fertilizar (aversión al riesgo, resistencia involuntaria a la innovación tecnológica, etc.) y la accesibilidad del fertilizante (abastecimiento, equipos para su aplicación, financiación, etc.)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El proceso de adopción se "desata", normalmente, cuando el Estado interviene permitiendo que los factores retardatarios sean eliminados. A partir de allí comienza la fertilización que se inicia en un sólo cultivo o un número reducido de ellos, especialmente en aquéllos en que la DP supera holgadamente a la DE. Se inicia la acción "catalizadora" a través de un grupo de agricultores y de cultivos.

Una vez que la Demanda efectiva aumenta lo suficiente como para acercarse a la demanda potencial, en términos normales se producen aumentos de esta última.

Ello es la resultante de 2 componentes:

- a) disminución del precio del fertilizante debido a las economías de escala resultantes de la mayor dimensión del mercado, y
- b) mejoramiento en otros aspectos del cultivo (pesticidas, laboreo, etc.) que determinan aumentos de conversión de fertilizante a grano, para una misma dosis.

Otro elemento adicional de demanda, consiste en la reasignación del recurso tierra, que al reemplazar las explotaciones mixtas por explotaciones agrícolas sustituye fertilidad natural (pasturas) por la fertilidad química.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3. Los efectos a corto plazo de un mayor empleo de fertilizantes, proyectada a nivel regional, busca obtener, como primera aproximación, una línea que defina el "efecto inmediato" o de "corto plazo" que se lograría en términos de aumento de producción e ingreso neto de divisas, en el supuesto de reducirse el precio a pagar por los fertilizantes.

En el caso del trigo puede destacarse que es uno de los cultivos con mejores perspectivas para concretar las adecuadas posibilidades de adopción de la utilización de fertilizantes.

Se estima que la investigación realizada hasta la fecha permite disponer de una razonable información de base referidas a nivel de respuesta que puede esperarse.

En este sentido se destaca, que el trigo, en un 50% se cultiva en zonas ecológicamente apropiadas, eliminando, en buena medida los riesgos inherentes a la falta de humedad, en razón de disponer de un adecuado nivel de precipitaciones.

En el resto de las zonas cultivadas la fertilización aparece como más riesgosa y consecuentemente, de difícil adopción al corto plazo.

La región V Sur, que supone el 33% de la superficie actual sembrada, merece una profundización de los estudios necesarios para evaluar posibilidades y proponer tecnologías para el área.

En las regiones II Norte y II Sur, en el área de influencia de la EERA Pergamino y Marcos Juárez y de los grupos CREA del Norte de Buenos Aires y Sur de Sta. Fé se provee la información técnica analizada para determinar la demanda potencial zonal.

La información disponible es abundante en relación a la respuesta al agregado de fertilizantes y a la calibración de métodos de diagnóstico.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En la región, los aumentos de rendimientos oscilan en los 500 kg/ha con el agregado de 50 kg. de Nitrógeno (relación de conversión de 10:1) y de 650 kg para una dosis de 100 kg. de Nitrogeno (conversión de 6,5:1).

Se calculó la dosis óptima para 3 niveles de fertilidad (alta, media y baja) y 3 relaciones de precios nitrógeno/trigo.

El desarrollo de este esquema ha sido consignado en un cuadro, explícito y esclarecedor, que evalúa la demanda potencial de los fertilizantes y las implicancias que de ello se derivan.

Con los datos de base (dosis óptima y superficie fertilizada) se delinea la demanda potencial, se determinan los incrementos de producción por hectárea (incremento bruto, incremento de costo, incremento neto y retorno relativo), se acotan los incrementos de producción total y se remarca el impacto sobre el comercio exterior (incremento exportaciones, incremento importaciones, balanza comercial y respectivo cociente).

Interesa señalar que con las dosis seleccionadas los incrementos de producción obtenidos van de 88 a 717 kg/trigo/ha en las situaciones extremas.

Si se descuenta el costo del fertilizante, expresado en trigo, obtienen el incremento neto, que varía entre 5 y 285 kg/trigo/ha. Este incremento neto es producción excedente que le queda "libre" al productor luego de pagar todos los gastos de fertilización y la cosecha y comercialización del trigo adicional producido.

Si se lo relaciona con el incremento de costo obtienen un índice (retorno relativo) que señala el rendimiento porcentual de la inversión en fertilización. En punto a la demanda, si se parte de la hipótesis de que se fertilizaría con 185.000 ton. de úrea. La producción adicional que se lograría alcanzaría a las 750.000 ton, que representa un 25% de incremento sobre la producción media de la región en el último quinquenio.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Ello significaría un aporte neto de divisar de 82.000.000 de dólares. Esta magnitud puede llevarse a 95.000.000 de dólares si se concreta la hipótesis 3, que demandaría 242.000 ton. de úrea con producción adicional de 900.000 ton.

En relación a Fósforo (lo anterior se refería a Nitrógeno) la dosis sería de 40 kg de B205 por hectárea, que produciría una demanda potencial de 8.000 ton. de P205 que equivalen a 17.400 ton. de superfosfato triple.

En la Región IV se presentan menores alternativas agrícolas que en las anteriores, contando con una superficie cultivada de trigo de 1.000.000 ha. que significan el 20% de la producción nacional.

La circunstancia anterior (menores alternativas agrícolas) determina que todo avance de tecnologías para la zona, sean de significativo interés. De donde la investigación en uso de fertilizantes, que tiene una larga historia en la zona (se inició en 1962 por INTA) aportará importantes posibilidades para el área.

Recientemente se han incorporado a esta tarea, los grupos CREA que han producido ensayos comparativos en coordinación con productores del área.

Puede, en consecuencia afirmarse que la documentación de base es importante y abundante, y sin duda permitirá estimar funciones de respuesta. Idéntico comentario merece la calibración de métodos de diagnóstico dirigidos a la previsión con adecuado grado de exactitud, de los incrementos de producción a lograr con distintos niveles (dosis) de fertilizantes.

La demanda de fertilizantes, en la región IV, tiene un grado de complejidad mayor que en las anteriores, ya que se producirá una interacción entre nutrientes (N y P).

La relación de precios tendrá especial influencia, toda vez que a un menor precio del Fósforo, p.e., se producirá una mayor demanda de este nutriente, que, a su vez, producirá una mejor conversión del Nitrogeno usado, de forma tal que aumentará la demanda de este último (N).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Es decir que las demandas de ambos nutrientes están ligadas y se verán influenciadas, no sólo por la relación de precios fertilizantes/producto, sino también por la interacción precio del P/precio del N.

Se ha estimado que sobre una superficie triguera total de la zona (1.000.000 ha) aplicando una de las hipótesis se fertilizaría un 70% con 45-50 kg.de P205/ha (fosfato/diamónico/ósuder triple). El resto se fertilizaría con N aplicando 40-50 kg/N/ha.

Ello permitiría obtener un "plus" de producción de 550.000 tn (equivalen al 34% de aumento producción regional, que producirán un aporte de 78.000.000 de dólares a la balanza comercial.

4. El impacto global que un mayor empleo de fertilizantes provocará sobre la producción agropecuaria ha sido analizado a nivel del impacto a "corto plazo" es decir aquel que se produciría directamente como consecuencia de un abarataamiento del precio con respecto al precio de los granos.

Esto se refiere, pues, sólo al impacto inicial del proceso de difusión y no al crecimiento auto sostenido de su utilización, que se produce a posteriori.

El impacto que provocaría una disminución del precio de los fertilizantes implica:

- a) una demanda adicional de 186.000 a 230.000 toneladas métricas/año de N. ureico que sumada al consumo actual absorbería perfectamente la producción de una planta con economía de escala (300.000 a 320.000 ton/N/año.
- b) demanda de 83.500 a 100.000 TM/P205 que representan el doble del consumo actual de fósforo.
- c) aumento en el consumo global de fertilizantes de 270.000 a 330.000 TM de nutrientes, que significa triplicar los niveles de consumo actual.
- d) el incremento de la producción agrícola resultante de este mayor empleo de fertilizantes sería de 2.4. a 2.9 millones de TM de granos que equivale a un 8 a 10% de aumento sobre el total cosechado en los últimos años.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En trigo, el impacto produciría un aumento del 20% con respecto al último quinquenio.

5. En relación al impacto en el comercio exterior la producción adicional citada generaría un "plus" de 400 a 470.000.000 de dólares en concepto de explotaciones que significan aproximadamente un 8 a 10% de las exportaciones agropecuarias actuales, (precios internacionales 1982: sumamente bajos).

Si al valor anterior le descontamos el costo en divisas de las importaciones adicionales de fertilizantes (a precios 1982) quedaría un aporte neto a la balanza de pagos de 280 a 300.000.000 de dólares.

6. Las ventajas comparativas que demostró durante largos años la producción agrícola basada en una baja utilización de insumos intermedios y en la alternancia agricultura/ganadería como fuente de fertilidad natural, podría quedar afectada por el costo adicional del fertilizante.

La respuesta está dada estimando el valor de los recursos que es necesario usar para producir "un dólar de trigo".

7. El Coeficiente de Recursos Internos (CRI) adoptado refleja la situación particular de tecnología, precios de factores, precios de productos y eficiencia productiva (rendimiento) y es el tipo de cambio (pesos por dólar) propio de la actividad así definida.

Sintetizando, el CRI demuestra que la fertilización es una práctica de elevada rentabilidad social, pues un dólar producido mediante fertilización cuesta a la sociedad argentina un 75% del valor comercial de las divisas.

8. Los fertilizantes y el "paquete tecnológico" funcionan juntos. La utilización de fertilizantes implica necesariamente la incorporación de todo un conjunto de técnicas de producción del cual el primero (fertilizante) es parte central.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En la práctica agrícola el fertilizante no es un elemento aislado, que actúa sobre la productividad de una forma absolutamente independiente.

Finalmente el Estudio analiza las alternativas de abastecimiento y la formación del precio interno de los fertilizantes importados. Asimismo encara la intervención estatal en el abastecimiento garantizando la transparencia del Mercado de fertilizantes y asegurando el abastecimiento.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Caben las siguientes consideraciones en función de los distintos aspectos encarados en el Estudio:

- a) Los estudios de respuesta a fertilizantes basados en experiencias realizadas por INTA y posteriormente por los grupos CRE, muestra la existencia disponible de cultivos con respuesta del grado de 10 kg. de grano de producción adicional por kg. de nutriente agregado para niveles de uso de fertilizante de 50 kg. de nutrientes de hectárea.
- b) El trigo ha sido el cultivo que mayor atención ha recibido en orden a experimentación con fertilizantes.
- c) El costo del fertilizante, a nivel de usuario, constituye en nuestro país, una barrera insalvable para la adopción masiva de esta tecnología. El descenso sustancial de los precios configura la condición básica.
- d) A los niveles de precios fertilizantes/granos de mercado internacional la fertilización alcanza una rentabilidad que la hace atractiva para el productor. En efecto cuando en la campaña 1980/81 el precio del fertilizante, en términos de trigo, fue de 2,6 se fertilizó alrededor del 13% de la superficie sembrada con trigo, lo que constituye una cifra inédita en la historia agraria nacional.

La modificación de la relación precio granos/fertilizantes, disminuyendo el precio de los nutrientes en términos de grano es una condición necesaria, pero de ningún modo suficiente, para tener respuesta masiva para la adopción de esta práctica.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Precisa acompañar, adecuadamente al conjunto de insumos y técnicas que conforman el 'paquete tecnológico' que requiere ser aplicado integralmente.

e) La reducción del precio de los fertilizantes podría hacer que su consumo aumentara en alrededor de 180.000 ton. de N y 80.000 ton. de P.

Si esta cantidad se aplicara en las zonas estudiadas, en punto a respuesta, se conseguirían incrementos de producción de 2.400.000 ton. de granos y 20.000 ton. de carne, esto es, un 13% de incremento en relación a los niveles promedio de la producción nacional de 1876/81.

Las divisas que proveería, libre del costo del fertilizante, sería de 280.000.000 de dólares/año.

f) La evaluación de la respuesta al empleo de fertilizantes en el trigo (que es el producto para el que se contó con la información más completa) permite decir que la producción de este cereal puede incrementarse mediante la utilización de fertilizantes químicos sin modificarse la cláusula y reconocida ventaja comparativa que el país tiene para la producción de granos.

g) El nivel de consumo de fertilizantes nitrógenados que es menester para lograr la producción indicada en el ítem e), es de cerca de 225.000 TM de amoníaco por año. Este objetivo demandará algunos años, por lo que atendiendo a la certeza del beneficio de la aplicación de fertilizantes, se estima que el requerimiento complementario (en relación a lo producido en el país) debería importarse.

Mantener vigente el objetivo de fertilizar en los niveles (dosis) adecuados fundamenta esta propuesta.

h) En relación al sector privado agricultor este actualmente no dispone de incentivos para modificar la coyuntura actual de muy bajo consumo en razón de:

- 1) fertilizantes caros;
- 2) mercado pequeño.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La política a seguir deberá modificar esta situación.

Esta situación de "equilibrio a bajo nivel de consumo" precisa ser revertida y para ello 2 son las condiciones requeridas:

- 1) reducción del precio de los fertilizantes y
- 2) abastecimiento garantizado.

El estudio ha proporcionado elementos como para fundamentar que el costo de producir divisas con trigo fertilizado es sensiblemente menor al valor medio de las divisas (mercado comercial).

En este sentido, se estima factible la implantación de alguna forma de subsidio que factibilice este planteo en un período de 2 a 3 años.

Finalmente cabe señalar que el Estudio incorpora una amplia información estadística, cuadros y anexos referidos a demanda potencial.

COMISION DE LUCHA CONTRA LAS MALEZAS (ASAM)

Las malezas han sido permanentes responsables de provocar daños de singular magnitud que afectan intereses particulares y oficiales.

Los daños se concentran en distintas y variadas fuentes:

- a) disminución de los rendimientos agrícolas y aún, pérdida total de la producción,
- b) degradación de campos ganaderos, limitando eficiencia en la producción de carne y leche,
- c) gastos para la implementación de costosos programas de control en concepto de herbicidas, maquinaria, personal, etc.

Se carece de una información estadística precisa, por lo que se estima (1983) que, en nuestro país el ataque de las malezas, se producirían perjuicios equivalentes al 30% de la producción global. (Es interesante recordar que en 1971 se estimó en un equivalente al total de la exportación de granos y carnes).

Si se presenta ese porcentaje a valores absolutos y considerando un valor para la producción agropecuaria total del orden de los 13.000.000.000 dólares, se perdería un valor aproximado de 4.000.000.000 de dólares.

La acción intensiva y más eficaz de la lucha contra las malas hierbas ha permitido a E.E.U.U. mantener un nivel de las pérdidas que oscila en el 12%.

En nuestro país ^{LA FALTA} la falta de ayuda financiera indispensable para enfrentar planes de real envergadura y permanente continuada configura la causa que explica el desarrollo enorme del avance que registra el ataque de las malezas.

En el caso del Sorgo de Alepo, desde 1931 hasta la fecha, esta maleza ha ido ganando terreno y actualmente totaliza una superficie de ataque de 15.600.000 ha. en la zona de mayor potencialidad agrícola del país: la zona 'maicera'

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

del Norte de Buenos Aires, Sur de Santa Fé y de Córdoba.

En este aspecto relevamientos efectuados por técnicos del INTA Balcarce indican que en esta Región se pierden o mejor dicho, se deja de cosechar, como con secuencia del Sorgo de Alepo, un volumen aproximado de 3.000.000 toneladas de granos.

En relación al Gramón, una perenne que limita todos los rubros de la actividad agropecuaria nacional, ha instalado su area de influencia en 22.000.000 hectáreas, de las cuales 2.000.000 hectáreas han sido calificados como muy afectadas.

Sin embargo no puede dejar de mencionarse que en el transcurso de los últimos años (de 1978 a 1982) se han duplicado las compras de herbicidas mediante un significativo repunte, que en 1982 llegó al monto de 80.000.000 de dólares (destino: maíz y soja).

En la campaña 1982/83 se trataron con estos agroquímicos (herbicidas) unas 6.000.000 hectáreas que representa el 33% de la superficie agrícola nacional.

La pregunta base es: como es posible reducir el nivel de daños que actualmente producen las malezas. La principal medida necesaria para ampliar los niveles de uso de herbicidas se apoya en un mejoramiento de la relación costo/beneficio.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

"Importancia económica de las pérdidas causadas por las malezas en la producción agropecuaria argentina". Ing. Antonio César COPELLO. SEAG.

El problema de las malezas, señala, es en la Argentina de suma gravedad. En una primera estimación indica que su monto (el de las pérdidas) equivale a nuestras exportaciones de granos y carne.

El perjuicio que ocasionan disminuyendo sensiblemente la producción en montos de significativa magnitud, se vé incrementado por los gastos directos que deben efectuar los productores y al Estado por su combate, ya que existen un conjunto de otros daños de singular importancia.

Así, a más de los directos, las mermas, rechazos y falsos fletes en el comercio de granos y semillas, el costo de secado, limpieza y clasificación, el deterioro productivo de miles de hectáreas invadidas y su contribución al sobre pastoreo, erosión, pérdida de agua y fertilidad.

En ordenada secuencia, las pérdidas producidas por las plagas son:

- a) La disminución de la cosecha o producción potencial en cantidad y calidad durante y después de la etapa de producción.
- b) Desmejoramiento sustancial de la calidad de los granos y semillas en su etapa de comercialización: rechazos, falsos fletes, mermas, etc.
Aumento de los gastos de secado, limpieza y clasificación y consiguiente disminución de volumen y calidad.
- c) La degradación, empobrecimiento y pérdida de la productividad de campos agrícolas y ganaderos, afectando la productividad presente y futura.
- d) La ineficiencia en el uso de la tierra en lo concerniente a manejo de cultivos, pastoreo y praderas; fertilidad; humedad; materia orgánica y otras variables que concurren a la productividad agrícolaganado.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

e) Las inversiones y gastos que ocasionan los equipos, los productos químicos y tareas requeridas para controlar malezas y plagas, enfermedades del ganado, erosión, pérdidas de humedad, etc.

Estas consecuencias de la presencia de plagas originan 2 problemas económicos de enorme significación: a) aumentar los costos de producción y b) reducen la cantidad y calidad de los productos agrícolas ganaderos.

Una forma de investigar o establecer la magnitud de los daños, consiste en medir la cosecha potencial, es decir aquella que no tuviera prácticamente pérdidas y compararla con la producción sometida a este tipo de contingencia: pérdida por plagas.

En diversos cultivos las pérdidas por presencia de malezas es de singular significación afectando en el caso del trigo hasta un 15% de la producción normal, tal como lo afirma ASAM (Asociación Argentina para el control de las Malezas).

Con relación a la expresión numérica de las pérdidas por malezas y plagas, el autor destaca la ponderación de H. CRAMER en su valioso trabajo "Defensa Vegetal y cosecha mundial" publicada en 1967.

Respecto a las pérdidas en cultivos en Argentina, el citado autor, destaca, para nuestro caso del trigo que las pérdidas pueden acotarse en:

Insectos	4%
Enfermedades	13%
Malezas	10%
<u>Total</u>	<u>27%</u>

Estos guarismos son estimados con bajos para nuestra situación.

Consigna el autor una información que procede del Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. entre 1950 y 1960 y publicado en 1965.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En términos generales el estudio señala que el 70% de las pérdidas se produjeron durante la etapa de producción, el 11% después de la producción y el 19% corresponden a factores tales como erosión, evapotranspiración, pérdidas de agua de riego, etc.

Las malezas fueron responsables del 12% de las pérdidas totales, pero representaron el 66% del costo de control.

Las ventas de herbicidas en E.E.U.U. para control de malezas, en 1970 alcanzó la cifra de 600.000.000 de dólares. Es interesante señalar que el costo del herbicida es apenas el 13% del costo total, de donde el costo de aplicación suma el 87%.

En E.E.U.U. las ventas de herbicidas representan el 63% de las ventas totales de plaguicidas (insecticidas, funguicidas, nematocidas, etc).

Las pérdidas por malezas estimadas en 1969 para nuestro país puede asignarse de la siguiente manera:

Producción ganadera y lechera	30%
Producción agrícola: trigo:	12/15%
maíz:	13%
girasol:	15%
algodón:	10%
sorgo:	15%
arroz:	17%
lino:	20%
maní:	12%
PROMEDIO:	14/15%

La Dirección Nacional de Economía Agropecuaria del SEAG y el Banco Ganadero estiman que las malezas son responsables de daños o pérdidas de la cosecha potencial agrícola en un monto equivalente de M\$N 210.000.000.000 (año 1969), en

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

la producción ganadera y lechera de M\$N 58.130.000.000, M\$N 3.000.000.000 en la fruticultura y M\$N 6.170.000.000 en horticultura.

Esta cifra total de M\$N 277.300.000.000 es superioral monto de las exportaciones total de granos y carnes en 1969.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Informes sobre fertilización de sus distintas zonas Ing. Carlos Puricelli.
CREA.

Existe una tendencia mundial al incremento del uso de los fertilizantes. Pretender que la Argentina mantenga su situación de creer que puede seguir produciendo económicamente sin recurrir al uso de fertilizantes, configura un error de apreciación de los productores agropecuarios.

Los problemas técnicos de la fertilización propiamente dicha no revisten especial importancia. En cambio, donde surgen discusiones y controversias, es en el aspecto de la economicidad de su aplicación.

La fertilización es, y esto ha quedado probado, de las prácticas de más segura respuesta hecho que no implica necesariamente que resulte económicamente viable. El precio de los fertilizantes resulta anormalmente elevado.

El panorama en nuestro país es particularmente más claro que antes: se conoce cuales son las áreas más deficitarias y existen métodos de diagnóstico aceptablemente calibrados. Preocupan en cambio otros aspectos prácticos como resulta ser la oportunidad de suministro, la distribución, y fundamentalmente, los problemas de aplicación de los productos en orden a equipos apropiados.

En el aspecto técnico se muestra una cierta homogeneidad de conceptos e ideas pero en la materia de aplicación en el campo del uso práctico de los fertilizantes aún nos falta desarrollar y mejorar una serie de datos.

ZONA MAR Y SIERRAS. Ing. Carlos Ferrazzini

En Necochea los resultados de la aplicación de fertilizantes son concretos y han sido aportados por la Agencia Local del INTA.

En la actualidad con la incorporación de los trigos con germoplasma mejicano y la utilización de fertilizantes, se han logrado rendimientos superiores a los 2.500 kg/ha y es común rendimientos superiores a los 3.000 kg/ha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Luego de 10 años de ensayos se aprecia un incremento promedio de 600 kg/ha como consecuencia de la aplicación de fertilizantes.

ZONA SUDOESTE: Ing. Luis Fernández y Dr. Alberto Obejero. CREA Pringles I

La incorporación de fertilizantes a las prácticas del cultivo significó el aumento de los rendimientos y una mayor rentabilidad del trigo.

El promedio de rendimiento en la zona de Pringles es de 15 qq/ha. En el CREA se apunta a 30 qq/ha.

ZONA NORTE DE BUENOS AIRES : Ing. Luis Barberis, Ing. Miguel Carroll. CREA Arrecifes.

La fertilización en ésta zona se ha desarrollado mediante un Plan de 5 años formalizado en un Convenio entre los CREA, la Facultad de Agronomía de Bs.As., y el Laboratorio del CONICET.

El objetivo básico ha sido, a través de este plan, llegar a obtener un método de diagnóstico para nitrógeno y para fósforo que permitiera aplicar fertilizantes en las condiciones de máxima eficiencia.

La metodología se fundamenta en la medición del nitrógeno sobre la base de contenido de nitratos en humedad, previo a la siembra y hasta por lo menos 40 a 50 cms. de profundidad.

El otro problema de relevancia estudiado ha sido el referido al momento de aplicación del fertilizante.

Los ensayos se efectuaron con aplicaciones en 3 momentos distintos: se usaba como referencia la aplicación en presiembra y se comparaba con la incorporación de las mismas dosis a macollaje o en la mitad de la siembra y la mitad a macollaje.

La respuesta de aplicación a macollaje fué evidente sobre las aplicaciones de presiembra. La fertilización logró rendimientos entre 30 y 31 qq/ha frente a rendimientos de 22,4 qq/ha de los que no se fertilizaron.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Factores limitantes o que restan eficacia al tratamiento con fertilizantes
(Encuesta INTA, s/12 Estaciones Experimentales y 780 Agencias de extensión).

Estimo útil y altamente ilustrativo detallar las limitantes evaluadas, ponderando su ocurrencia y su importancia y trasladada a una matriz agroecológica y diagrama de flujos que tiene singular claridad demostrativa del funcionamiento de cada limitante apropiadamente interactuadas.

Las LIMITANTES están clasificadas en:

A) Limitantes climáticas (en período crítico)

- Sequía
- Lluvias excesivas
- Golpes de calor
- Heladas extemporáneas
- Vientos desecantes
- Granizadas

B) Limitantes edáficas

- Suelos con piso de arado
- Suelos con encharcamiento
- Planchado de suelos
- Suelos con crecimiento en manchones
- Suelos decapitados por erosión laminar
- Suelos con carcavas
- Suelos con pendientes superiores al 3%
- Suelos con tosca que impide el normal desarrollo radicular
- Subsuelos densos superficiales (Greda; Btx)
- Drenaje interno muy lento
- Drenaje interno muy rápido
- Exceso de ripio en el perfil
- Suelos ácidos
- Suelos alcalinos y/o salinos
- Suelos revenidos por sales

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

C) Limitantes de técnica cultural

- Campos mal sistematizados para riego
- Riego escaso
- Riego a destiempo
- Sedimentos perjudiciales aportados por riego
- Desagües deficientes
- Inadecuada fecha de siembra
- Variedades de poca respuesta a la fertilización
- Lecho de siembra mal preparado
- Cultivos ralos
- Cultivos muy densos
- Malazas mal controladas
- Plagas insectiles mal controladas
- Enfermedades incontralables o mal controladas
- Labores culturales defectuosas o deficientes
- Pérdidas de cosecha (cosecha defectuosa)
- Fertilización defectuosa (dosis o técnica)
- Deficiencias de equipo para la fertilización (carencia o defecto)
- Diagnóstico *SIN* suficiente base técnica
- Desconocimiento de la práctica de fertilización (agricultor)

D) Limitantes económicos

- Indecuada relación Precio Fertilizante/Precio Producto
- Alto costo del crédito
- Oportunidad en la disponibilidad del crédito
- Falta fertilizante en plaza
- Fletes excesivos
- Riesgo: variabilidad en los resultados económicos de la alta dispersión de respuestas
- Incertidumbre en la expectativa del precio del producto a la cosecha
- Insuficientes recursos financieros propios

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El listado es extenso y la posibilidad de ocurrencia de estas limitantes en número variable es un hecho posible y aún comprobado.

Resulta innecesario destacar que se precisa la ausencia de factores limitantes para lograr el máximo beneficio de una fertilización necesaria, correctamente programada y ajustadamente ejecutada.

En este caso del trigo, en la extensa región estudiada (3.600.000 ha) la ausencia total o parcial de factores limitantes es un hecho imposible de pretender, porque de manera individual o conjunta, siempre están presentes.

✓ Un aspecto importante que la información disponible en el Estudio permite apreciar, en términos de probabilidades, apoyándose en la frecuencia en el pasado, cual puede ser la incidencia de algunos de estos factores ambientales adversos. No puede, en cambio, predecirse la oportunidad del suceso, p.e. sequías, heladas expemporáneas, etc.

Igual concepto merecen las otras adversidades climáticas posibles, así como las referidas a deterioro del recurso suelo. Respecto a las económicas ellas quedan al arbitrio de la política de coyuntura de turno.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ANALISIS ECONOMICO DE LA FERTILIZACION DEL TRIGO

Ing. Agr. Marcos GALLACHER. AACREA.

Este estudio está referido (su título lo indica) a la evaluación económica de la fertilización del trigo.

Simplificando el esquema que tipifica al rendimiento y definiendo de que depende, establece que los factores pueden dividirse en:

- 1) Factores que el empresario controla: manejo del cultivo y dosis de fertilizante;
- 2) Factores que no controla, pero cuyo nivel conoce en el momento de la decisión; fertilidad del suelo; y
- 3) Factores que no controla y cuyo nivel desconoce en el momento de la decisión: lluvias y otros.

Obviamente que este esquema constituye una simplificación de la realidad, ya que, en el caso del factor manejo y del factor fertilidad, ambos dependen a su vez de muchos subfactores y tienen una acción compleja sobre el cultivo.

Lo que importa finalmente es que variaciones en un factor (ej. dosis fertilizantes) causarán variaciones en el rendimiento, y estas a su vez variaran en función del nivel en el cual están operando los demás factores de producción.

RENDIMIENTO DEL TRIGO: de que depende?

Los resultados concretos logrados del análisis estadístico aplicado, permite inferir que las diferencias de rendimientos de trigo se debían a 3 factores básicos:

- a) lluvias;
- b) fertilidad del suelo; y
- c) dosis de fertilizantes

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las lluvias están referidas a las ocurridas durante el período espigazón/llenado de grano; la fertilidad del suelo se la midió en ppm nitratos; y la dosis de fertilizante está dada por kg/ha de N.

El modelo de respuesta preparado fue sometido al análisis estadístico: técnica de regresión múltiple.

Todas las conclusiones alrededor de las relaciones entre "insumos" (lluvias, fertilidad del suelo y dosis de fertilizantes), y "productos" (rendimiento del trigo) surgen a partir del mismo modelo estadístico.

Los trabajos fueron dirigidos por la Cátedra de Fertilidad y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires.

Los ensayos fueron realizados en establecimientos de productores CREA ubicados en el triángulo Buenos Aires, Rosario y Rufino. Se aplicaron distintos tratamientos de N.

1) La correlación entre LLUVIAS y RENDIMIENTO permitió extraer las siguientes conclusiones:

a) parte de la dispersión de los puntos alrededor de la curva de rendimientos estimados se debe a diferencias en la aplicación de Nitrógeno. En los casos (observación) de dosis elevadas (70 o 100 kg/ha) los rendimientos reales SON SUPERIORES a los estimados, lo contrario sucede cuando las dosis son menores.

b) existe evidencia que lluvias en adición a 150 mm. (que fueron el mínimo de los ensayos) producen INCREMENTOS de rendimientos importantes. Pasar, por ejemplo, de 150 mm. a 170 mm. produjo un incremento de casi 6qq.; pasar de 170 a 190 mm. un incremento menor, casi 4 qq.

El rendimiento máximo pronosticado (36 qq/ha) es obtenido con lluvias de 220 mm. A partir de allí lluvias adicionales producen mermas en los rendimientos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Pasar de 220 a 240 mm. produce una merma de algo más de 1 qq; pasar de 240 a 260 mm. provoca una merma de 3 qq.

Según el modelo, las lluvias frecuentemente son un factor limitante para la obtención de rendimientos máximos del cultivo. Años con lluvias superiores a los promedio (150 mm.) deberían tener rendimientos superiores.

2) La fertilidad del suelo, el uso de fertilizantes y el rendimiento. En una agricultura sin fertilizantes de que manera se modificarán los rendimientos al aumentar la fertilidad actual (nitratos) en el suelo?

La duración del barbecho constituye un factor de significación en el nivel de nitratos del suelo en el momento de la siembra.

Incrementar la longitud del barbecho en, por ejemplo, 1 mes determinará un aumento de 14 ppm. en el nivel de nitratos.

En términos de aumento de rendimientos esto significa que pasar de 45 a 60 ppm permitirá incrementar el rendimiento en 2 qq; pasar de 60 a 75 ppm, en cambio, supone un aumento de 2,6 qq. Estos incrementos se logran con sólo un mes más de barbecho.

Los suelos con barbecho mayor no sólo tienen más alto nivel de nitratos, sino también mayor humedad a la siembra, mejor preparación de suelo y mejor época de siembra. Por ello la respuesta es de significación toda vez que operan simultáneamente una serie de factores y no uno sólo (nitratos).

Por su parte en una agricultura con fertilizantes, los rendimientos en función de dosis se analizan: a) la respuesta al factor fertilizante dadas distintas situaciones de fertilidad del suelo y b) la respuesta al factor fertilidad de suelo dadas distintas dosis de fertilizantes.

La respuesta obtenida destaca que para una misma dosis de fertilizantes: a) se obtiene mayor rendimiento en la fertilización en suelos poco fértiles.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La correlación entre fertilización y lluvias caídas plantea el interrogante de si se obtendrán menores rendimientos en años menos llovedores y mayores aumentos en años más llovedores?

La respuesta del rendimiento del cultivo en función de lluvia ha permitido establecer que con un tratamiento de 50 kg/ha de Nitrógeno producen, con 150 mm de lluvia un incremento de 4,7 qq/ha. Con lluvias "óptimas" (220 mm) se logran 4,9 qq y con lluvias "excesivas" (250 mm) se obtienen 4,7 qq.

La conclusión que presenta este modelo es que la productividad del fertilizante no se ha visto afectada ni por las lluvias inferiores o superiores a las que producen un rendimiento máximo (220 mm).

Las lluvias caídas se refieren al período ESPIGAZON/LLENADO DE GRANO. El modelo operó con una dosis máxima de 100 kg/ha. de Nitrógeno.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Fertilización del cultivo del trigo en el Norte de la Provincia de Buenos Aires y Sur de Santa Fe.

E.E.R.A. Pergamino. Ing. Carlos Senigagliesi, Roberto García, Santiago Meira y Col - 1983 -

- a) El estudio se dirigía a la determinación de la magnitud y de la variabilidad de las respuestas a la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosfatados en el área de influencia de la EERA. Pergamino.

Igualmente se identificaron las principales variables que influyen en los rendimientos del trigo y consecuentemente en las respuestas a la fertilización.

Los ensayos se plantearon en campos de productores (65) y se desarrollaron durante 3 años (1980 a 1982), con tratamientos de 0 a 120 kg/ha de nitrógeno integrados por 5 dosis distintas y 2 tratamientos con fosforo (0 a 60 y 120-60 de P205) en el 1er. año y de 5 dosis de Nitrogeno y cinco de Fosforo en el 2do. año y 3er año.

La producción de trigo sin tratamientos con fertilizantes mantuvo niveles entre 11,68 q/ha y 44,08 q/ha, en tanto que con la aplicación de fertilizantes los rendimientos se desplazaron entre 20,62 q/ha y 60,70 q/ha.

La acción del Nitrogeno resultó de efecto significativo en el 75% del total de los ensayos y en el caso del Fosforo en el 60%.

Asimismo, el aumento de rendimiento logrado por el uso de fertilizantes en su primer año de aplicación fue de 10,79 q/ha y en los 2 años restantes de 15,34 q/ha.

La fertilidad nitrogenada, afirman los autores, fue influenciada por el manejo anterior del lote tratado, constituyéndose en variables de singular importancia; a) el número de años de agricultura continua después de pradera y b) el cultivo antecesor.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- b) La metodología aplicada para predeterminar la posible respuesta a la fertilización nitrogenada en los ensayos conducidos por la EERA Marcos Juárez se basó en la determinación del contenido de Nitratos de la capa arable del suelo en el momento de la siembra.

Esta sola determinación no proporcionó resultados satisfactorios en la EERA Balcance, adoptándose, la determinación del contenido en Nitratos en planta al final del macollaje.

En la EERA Pergamino se contempló el muestreo hasta la profundidad de 40 a 60 cms., con el objeto de cuantificar los nitratos que pudieran haber sido arrastrados por las lluvias.

En los casos que al antecesor sea soja los resultados no son positivos, lo que configura una limitante de significación.

El método presenta otras ligeras limitantes, a saber: a) la determinación debe hacerse con un mínimo de tiempo entre la toma de la muestra y su análisis sin secado, y b) debe preverse el enfriado de la muestra durante el transporte al laboratorio.

Ambas prevenciones tienen como objetivo reducir las variaciones que se producen como consecuencia de la mineralización del nitrógeno con posterioridad al muestreo.

- c) El área en que se realizaron las experiencias comprende los departamentos de General López y Constitución en Santa Fe y los partidos de Pergamino, Salto, San Antonio de Areco, Colón, Junín, Rojas, Chacabuco, Arrecifes, General Arenales, Leandro N. Alem, San Nicolás, Ramallo, General Viamonte, Nueve de Julio, Carlos Casares, Bragado, Chivilcoy y 25 de Mayo en Buenos Aires. En cada ensayo se ejecutó un análisis de la variancia de los rendimientos y un análisis de regresión aplicando un modelo cuadrático.

Las funciones obtenidas en cada ensayo se emplearon para el cálculo de los rendimientos y aumentos a dosis óptimas. Para el análisis económico

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

se igualó la primera derivada de cada función con la relación "precio insumo/precio producto" (nitrógeno y P205).

Por otro lado, se realizaron análisis de correlación entre las variables suelo, clima y manejo con los rendimientos e incrementos obtenidos.

RENDIMIENTOS

Los distintos tratamientos proporcionaron en los 65 ensayos efectuados en los 3 años de duración y los coeficientes de regresión al ajustar los distintos modelos se aprecian en los cuadros adjuntos.

La producción media, sin fertilizar, ha sido de 26,46 q/ha, desde un mínimo de 11,68 q/ha hasta un máximo de 44,08 q/ha.

El análisis de la variancia, en cada ensayo, indicó efectos significativos de los tratamientos en el 87% de las experiencias. Por su lado, el grado de precisión puede considerarse como aceptable, toda vez que en el 85% de los casos el coeficiente de variación fue inferior al 10%.

El efecto del nitrógeno fue significativo en el 75% de los ensayos efectuados en los 3 años, demostrando que la deficiencia de nitrógeno en toda el área configura un hecho generalizado. Para el caso del fósforo la respuesta resultó significativa en el 60% de los ensayos, presentando manifiesta deficiencia en la zona sudeste del área estudiada.

El rendimiento máximo promedio estimado en 1980 a partir de las funciones lo gradas de los tratamientos con nitrógeno fue de 31,76 q/ha. que ha sido muy inferior al obtenido con la combinación nitrógeno/fósforo que llegó a los 37,91 q/ha.

La diferencia en relación al rendimiento promedio de los lotes testigos para ese año 1980, se mantuvo en los 10,76 q/ha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En los ensayos realizados en 1981 y 1982, las estimaciones de rendimientos máximos aplicando las funciones obtenidas señalaron un promedio de 40,92 q/ha. que supone un aumento máximo promedio de 15,34 q/ha, en relación a los lotes testigos sin fertilizar.

La alta frecuencia de ensayos con altos aumentos demuestra la existencia generalizada de un estado de deficiente fertilidad del suelo como factor limitante del rendimiento del trigo.

En un 40% de las experiencias se lograron incrementos superiores a los 15 q/ha y en un 65% de los casos se obtuvieron respuestas máximas superiores a los 10 q/ha.

• El mejor rendimiento máximo logrado con fertilizantes se obtuvo en 1981, con un promedio de 33,13 q/ha, en tanto que en 1980 y 1982 el mismo fue de 37,91 y 49,57 q/ha.

RELACION ENTRE LAS VARIABLES

El trabajo consigna los valores de los coeficientes de correlación entre el rendimiento de trigo y diversas variables.

Concretamente obtienen coeficientes de correlación entre 20 variables (lluvias siembra-macollaje, lluvias todo ciclo, agua útil, profundidad horizontal A", nitratos (ppm), materia orgánica, días barbecho, etc) con rendimientos y respuestas a la aplicación de N y P.

Por otro lado analizan la respuesta que proporciona la agrupación de los datos, en intervalos de 5 años de uso agrícola del suelo previo a la implantación del trigo (4 intervalos de 5 años cada uno).

En esa evaluación se demuestra que la intensificación de la agricultura, sin la aplicación de una tecnología adecuada, proporciona menores rendimientos del trigo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Igualmente comprueban que el cultivo anterior influye sobre el rendimiento del trigo cuando no se aplicaron fertilizantes. La soja como antecesor resultó beneficiosa en relación a maíz u otros cultivos, proporcionando en promedio 4,85 q/ha más de trigo (soja: 29,66 q/ha; s/maíz: 24,81 q/ha).

El barbecho no produjo resultados significativos, en razón de la corta duración del mismo, así como la relación inversa con el cultivo anterior (s/soja la duración es menor que s/maziz), han sido consideradas como las causales de la baja eficiencia observada.

Las lluvias, si bien influyen en el trigo sin fertilizar, resultaron ser en el trigo fertilizado de mayor importancia aún.

La reserva hídrica del suelo (220 mm en promedio) se constituyó en un factor principal para lograr altos rendimientos. La colocación de la semilla a una adecuada profundidad y el estímulo que produce la fertilización inicial con N y P, configuran en opinión de los autores, factores importantes que contribuyen a la utilización de la reserva hídrica.

El coeficiente de correlación más alto se logró al considerar al agua útil del suelo en el momento de la siembra más las precipitaciones acumuladas hasta la floración.

La respuesta a la aplicación de nitrógeno demostró mayor significación en aquellas áreas donde el rendimiento fue mayor. La correlación entre el rendimiento máximo y el aumento con 120 kg/ha de N, fue muy significativa ($r=.57$), obteniéndose 1,5 kg más de trigo por 1 kg de Nitrógeno aplicado, en los casos en que el rendimiento máximo se aumentó en 1 q/ha.

Otras variables climáticas (temperaturas extremas de octubre y noviembre y otras no contempladas en el estudio) se estima que pudieron ser importantes y su efecto conjunto quedó manifestado en los rendimientos promedios.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El contenido en Fosforo en el suelo es considerado como factor importante en la respuesta al nitrógeno.

DOSIS OPTIMA ECONOMICA

La dosis óptima económica (D.O.E.) de fósforo mostró una muy estrecha vinculación con el fósforo disponible en el suelo ($r: .74$). Asimismo apreciaron que queda demostrada la conveniencia de incrementar la dosis de P a medida que disminuye el contenido de P del suelo respecto del nivel crítico.

En cuanto a la dosis óptima económica para el Nitrógeno, la correlación con el rendimiento máximo resultó muy significativa ($r: .73$).

La necesidad de N quedó relacionada con el cultivo anterior: s/soja la D.O.E. de N fue de 38 kg/ha y s/maiz u otros cultivos de 51 kg/ha.

Pueden señalarse las siguientes CONCLUSIONES:

- a) el rendimiento del trigo en la zona de influencia del EERA Pegamino está limitado por la deficiente fertilidad de los suelos,
- b) la baja disponibilidad de P es más acentuada en la parte Sudoeste, en tanto que la de N es general en toda la zona ensayada,
- c) las dosis óptimas económicas (D.O.E.) son para el N de 38 a 51 kg/ha según antecesor y para P de 15/20 a 40/50 kg/ha según niveles de P asimilable en suelo,
- d) los factores de manejo más importantes en la determinación de las respuestas al N fueron el uso agrícola continuo del suelo y el cultivo antecesor,
- e) la disponibilidad hídrica determinó, en gran parte, el nivel máximo de producción, variable ésta que se correlacionó con la dosis de fertilizante nitrógeno.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Análisis de variación del rendimiento y sus componentes en trigo bajo diferentes densidades de siembra y dosis de fertilizante nitrogenado.

E.E.R.A. - Pergamino - INTA - 1983. Ing. Carlos Sanigagliesi, Graciela Margrin y Est.Mat. Edith Frutos.

El estudio tiene como objetivo establecer la densidad óptima del trigo en concordancia con la fertilidad del suelo y mostrar las relaciones que se presentan (o existen) entre el rendimiento y sus componentes.

A esos fines se efectuaron 2 ensayos (1980/81 y 1981/82), en los que se trabajó con 4 densidades de siembra, 3 dosis de nitrógeno y 1 variedad con germoplasma mejicano (Marcos Juárez INTA) que se sembró en fecha óptima.

Los resultados están referidos a número de plantas logradas, el número de macollos durante el período de crecimiento, el contenido de nitrógeno en las hojas, el número de granos y de espigas por unidad de superficie, el número de espiguillas por espiga y el rendimiento.

Mediante el uso de técnicas de regresión múltiple se determinó que el rango de densidades que produjo el rendimiento máximo quedó comprendido entre 180 y 270 plantas logradas por m².

Por otra parte, se estableció que el número de granos por m² está estrechamente relacionado con el rendimiento ($r: .99$). Por su lado estas variables se las correlacionó con el número de espigas por m² ($r: .67$) y con el número de granos por espiga ($r: .61$).

Asimismo fue anotada como altamente significativa la correlación entre el nitrógeno presente en las hojas en el momento de la antesis y el rendimiento en ambos ensayos ($r: .42$ y $.61$).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El periodo de macollaje quedó reducido en 15 días al pasarse 90 a 360 plantas por m².

COMENTARIO INTRODUCTORIO

Los autores consideran que la densidad de siembra constituye una de las prácticas de manejo que precisa ser tomada muy en cuenta por su estrecha relación con los rendimientos de trigo.

Por otro lado, en razón de ser la fertilización nitrogenada un importante factor de producción, resulta apropiado conocer las relaciones que se producen entre estas 2 variables, -densidad y nitrógeno-, y la forma como se expresan en los cultivos (rendimientos).

La bibliografía señala que la respuesta en rendimiento de granos a variaciones en densidad de siembra puede representarse por una curva parabólica, en la que el rendimiento se reduce cuando la densidad se aleja, en cualquier dirección: exceso o defecto respecto al óptimo.

Para el caso, estiman, que el rendimiento del trigo es función directa de sus componentes: número de espigas por unidad de superficie, número de granos por espiga y el peso de los granos.

En razón de ser el trigo una especie muy plástica, se considera que la variación de la densidad de siembra afecta estos componentes del rendimiento tanto o más que el rendimiento mismo.

A densidades inferiores al óptimo se reduce el número de macollos y de espigas por m²; las espigas son más largas y el número de espiguillas y de granos es mayor: EL MAYOR RENDIMIENTO POR ESPIGA NO COMPENSA LA REDUCCION DEL NUMERO DE ESPIGAS y por lo tanto SE DEPRIME la producción.

En cambio, cuando la densidad excede a la óptima, la cantidad de espigas por unidad de superficie es elevada, pero su tamaño es reducido, con po-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

cas espiguillas y pocos granos, POR LO QUE SE REDUCE EL NUMERO DE GRANOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE y por tanto EL RENDIMIENTO.

La densidad óptima ha sido delimitada, por el autor y col, dentro del rango comprendido entre 200-300 plantas por m², para trigos con germoplasma mejicanos sembrado a finés de julio.

En relación a nitrógeno, distintos autores han encontrado que se logran rendimientos aumentados con dosis de hasta 5-60 kg/Nitrógeno/ha.

METODOLOGIA APLICADA

Utilizaron diseños en bloques al azar, con 12 tratamientos que resultaron de la combinación de 4 densidades de siembra y 3 dosis de fertilizantes nitrogenado. Se adoptaron 4 repeticiones en los ensayos 1980/81 y 3 repeticiones para 1981/82.

La siembra se realizó a fines de julio, se eliminó el factor sembradora utilizando 2 tipos distintos (Hilcor y John Deere). Variedad: Marcos Juárez INTA con germoplasma mejicano y la Urea se aplicó antes de la siembra.

Asimismo se hizo tratamiento anti-maleza empleando Bromoxynil (360 gr.act. por Ha.).

Las densidades de siembra ensayadas fueron: 100, 140, 180 y 220 plantas logradas por m² (experiencias 1980/81) aplicando las siguientes dosis de nitrógeno: 0,50 y 100 kg/N₂/ha.

Para los ensayos del ciclo 1981/82 se aplicaron las siguientes densidades de siembra: 90, 180, 270 y 360 plantas logradas por m², y las dosis aplicadas fueron de: 0, 50 y 100 kg/N₂/ha.

RESULTADOS OBTENIDOS

La interacción densidad x nitrógeno resultó NO SIGNIFICATIVA en los 2 ensayos realizados.

1) Componentes del rendimiento

A un aumento de la densidad de siembra correspondió una reducción del número de espigas por planta y de granos por espiga, porque hay un menor número de espiguillas.

El número de espigas por unidad de superficie aumentó porque hay un mayor número de plantas por hectarea, pero el peso de los granos no se modificó. Una mayor competencia entre las plantas determinó esa reducción del número de espigas y de granos por espiga transformándose en una limitante.

A dosis creciente de fertilizantes nitrogenados se registró un mayor número de espigas por planta y por m², y un mayor número de espiguillas y de granos por espiga.

El único componente del rendimiento afectado en forma negativa por el nitrógeno fue el peso de 1.000 granos.

2) El ciclo del cultivo

El tratamiento con fertilizantes provoca el alargamiento del ciclo vegetativo del trigo.

Con dosis de 0, 50 y 100 kg/N₂/ha el Porcentaje (%) de espigas inmaduras en el momento de la cosecha fue de 16, 30 y 39 (ensayo 1980/81) y de 11, 13 y 24 (ensayo 1981/82).

En relación al número de macollos, la mayor fertilidad generó un leve retraso en la fecha de máximo macollaje, que ha sido estimado, según

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

consignan los autores en 3 días la emergencia de espigas respecto al tratamiento sin fertilizantes.

Por su parte, a densidades mayores se notó un acortamiento en ciertas fases del cultivo.

El número máximo de macollos (estadio que coincide con la espiguilla terminal formada en el ápice del tallo y que marca el inicio del alargamiento del mismo) fue obtenido para la densidad de 360 plantas/m². en un registro realizado a los 45 días; en tanto que en la densidad de 90 plantas/m² el máximo macollaje correspondió al registro realizado a los 63 días.

c) Contenido de nitrógeno foliar

Mantuvo un comportamiento independiente de la densidad de siembra, pero presentó un incremento muy significativo al aumentarse la dosis de nitrógeno.

d) Rendimiento

Las variaciones de naturaleza climáticas y edáficas fueron diferentes en los 2 ensayos llevados a cabo durante 2 años, por lo que los resultados de los incrementos al agregado de fertilizantes son diferentes.

Los incrementos máximos de rendimiento logrados con la aplicación de nitrógeno fueron de 2,95 q/ha y 10,1 q/ha en ensayos 1980/81 y 1981/82 respectivamente. Presenta significación los resultados del segundo año.

La densidad de siembra produjo aumentos de rendimientos de 4,51 a/ha y 3,01 q/ha para los ensayos 1980/1981 y 1981/82. Presenta significación estadística los resultados del primero de los ciclos.

El rendimiento máximo se obtuvo con 180 plantas logradas por m² sin diferencias significativas entre 140 y 220 plantas por m². Los autores

destacan experiencias realizadas en Mejiico concluyeron que sembrando en fecha adecuada no existían diferencias de rendimiento entre 40 y 100 kg de semilla/ha (80 a 220 plantas por m²). Las mermas se observaban en niveles por encima o por debajo de ese óptimo.

La interacción nitrógeno por densidad no resultó significativa en los ensayos realizados durante los años 1980/1981 y 1981/1982.

3) Correlaciones entre rendimiento y sus componentes

El componente medido del rendimiento que proporcionó una relación más asociada al rendimiento de grano fue el número de espigas maduras por m². El rendimiento resultó independiente del peso de 1.000 granos.

4) Estimación de la densidad óptima

Los autores utilizaron modelos ajustados cuadráticos mediante regresión múltiple, para analizar y evaluar de que manera se explican las variaciones observadas en los componentes del rendimiento y en el rendimiento mismo en función de la interacción nitrógeno por densidad de siembra.

Los componentes cuyas variaciones han sido satisfactoriamente explicitadas por los modelos usados, son: espigas por m², espigas por planta y granos por espiga, y espiguillas por espiga.

En rendimiento, basada su explicitación en el funcionamiento de estos componentes aportó bajos coeficientes de determinación, destacando, evidentemente que existe la participación de otros factores además de los probados.

Las Conclusiones que proporcionan estos ensayos pueden resumirse en:

- a) La aplicación de nitrógeno al suelo incrementó el valor de todos los componentes del rendimiento, excepto el peso de los granos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- b) El ciclo del cultivo sufrió alargamientos con altas dosis de fertilizante nitrogenado y bajo stand de plantas.
- c) El rendimiento mantuvo dependencia, fundamentalmente, con el número de granos por unidad de superficie.

A su vez, esta variable fue establecida por el número de espigas y el número de granos por espiga.

- d) Las densidad es de siembra óptimas para la variedad Marcos Juárez INTA y otras variedades genéticamente similares a ese cultivar, sembradas en la quincena segunda del mes de julio, fueron de 180 a 270 plantas lo gradadas por m².
- e) Los ensayos realizados en el area de influencia de la EERA Pergamino probaron que, para los suelos considerados y dentro de las dosis de nitrógeno aplicadas, las densidades óptimas resultaron independientes de la fertilidad del suelo.

Tecnología del manejo de rastrojos de cultivos de verano.

Información de la E.E.R.A. Marcos Juárez.

El objetivo a lograr consiste en un ajuste general de las prácticas y técnicas en uso, con tendencia a la conservación del suelo y la maximización de los beneficios, utilizando equipos y accesorios existentes en el país. La E.E.R.A sostiene que la tecnología propiciada tiene su fundamento técnico, su beneficio práctico y han sido probados en inúmeras oportunidades. Además es tecnología adaptada a las condiciones de Argentina.

El esquema de aplicación se basa en el análisis de la relación entre lo que el trigo necesita y aquello que el cultivo de verano ofrece.

El TRIGO necesita: Nitrogeno y Agua y un barbecho largo de 4 a 6 meses que le permite al suelo el desarrollo de una mayor fertilidad y una acumulación de humedad del 20% de las lluvias acidas.

Por su parte el CULTIVO DE VERANO ofrece: Un barbecho corto de 2 a 3 meses con aporte de Nitrogeno deprimido, un mal control de las malezas y un volumen importante de agua consumida por el cultivo y/o malezas.

Además provee un rastrojo voluminoso que entorpece la siembra, que no se descompone rápidamente consumiendo del nitrogeno y si se lo entierra impide el paso de las raíces del trigo.

Analiza luego las soluciones empleadas por los productores y propone aquellas sugerencias mejoradas recomendables.

Ella son:

Para la INICIACION del barbecho, las siguientes variantes:

A- SIN PASTOREO:

a) desparramado de los rastrojos (cosechadora con desparramador)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- b) picado de los rastrojos para reducir su tamaño (hélices desmalezadoras)
- c) "Borrado" de los surcos y semienterrado de los rastrojos con "disco doble" ó "múltiples" inmediato o diferido.

B- CON PASTOREO:

- a) desparramado de los rastrojos.
- b) pastoreo rápido (15 ó 20 días), con alta carga animal, retirando los animales si el piso "afloja" por lluvias.
- c) "Borrado" de los surcos y semienterrado sin demorar la incorporación de los rastrojos, bostos, etc.

Para el MANTENIMIENTO del barbecho:

- A) Las tareas de PRESIEMBRA y CONTINUACION del barbecho pueden realizarse con UNA o MAS pasadas de Disco Doble ó Múltiple para eliminar el "guacho", malezas y por sobre todo ir disminuyendo el volumen de rastrojos para facilitar la siembra del cultivo de invierno.

No es necesario el uso de "rabastos", "rolos" ó rastras, etc. Si las malezas lo permiten cabe una aplicación de herbicida que será más económica e igualmente efectiva que la labranza.

Para la SIEMBRA del Trigo:

- A) Cultivares de ciclo largo y siembra a fines de mayo, de existir aún cubierta de rastrojos, NO FUNCIONARA la sembradora común prefiriéndose el "múltiple" ó "disco doble" con cajón sembrador. Una pasada final de ras tra "tapando" bien la semilla, es oportuno y útil.
- B) Para las siembras tardías, casi seguramente sin cubiertas de rastrojos y compactación del terreno harán aconsejable arar en la forma habitual;

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

podrá luego usarse la sembradora común y rastra.

Si la "cama" de siembra es muy "floja" será inevitable el "rolado" para controlar mejor la profundidad de trabajo. Lo ideal es emplear ruedas compactadoras estrictamente en la línea de siembra.

CONCLUSIONES:

Existen varias soluciones para disminuir un rastrojo voluminoso que pueda ser manejado de forma tal que se transforme en un "abono" y no en una molestia para el productor y un perjuicio para el cultivo subsiguiente.

I) Aspectos negativos:

- 1) pastoreo prolongado
- 2) quemar, salvo la existencia de plagas vegetales o excesos de semillas de malezas.
- 3) "arar por los surcos", porque ello favorece el enterrado profundo de los rastrojos que no se descompondrán e impedirán el paso de las raíces del cultivo de invierno

II) Opciones de maquinarias para picado del rastrojos:

- 1) rastrojos en pié: hélices desmalezadoras, cortapicadoras de forrajes, "carderas". La primera es la aconsejable.
- 2) en la cosecha: equipo picador de rastrojos adosados en la cola de las cosechadoras.
- 3) reducción del uso del rolo a casos imprescindibles su reemplazo se sugiere poner ruedas compactadoras en la sembradora.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Fertilización Nitrogenada

Asociación de Cooperativas Argentinas. ACA.

Las experiencias son realizadas en jurisdicción de la Cooperativa Agraria de Tres Arroyos Ltda. con el propósito de estimular el uso de tecnologías apropiadas por parte de los asociados que suscribieron parcelas para realizar los ensayos. Los 163 productores participantes totalizaron 4.200 ha.

La supervisión del concurso estuvo a cargo de la Agencia de Extensión de INTA de Tres Arroyos y de la Chacra Experimental de Barrow. El rendimiento de las parcelas cosechadas fue de 4.460 kg/ha. y la calidad comercial del trigo fue analizada en los laboratorios de la Junta Nacional de Granos.

Los factores analizados fueron:

- a) Años de agricultura de los lotes en ensayo: los rendimientos disminuyen cuanto mayor sea el número de años agrícolas. Igualmente disminuye el contenido en proteínas.
- b) Presencia de pasturas en los últimos 4 años: en los casos de existencia de pasturas previo a la siembra indica aumento de rendimientos (530 kg/ha) y aumento del contenido en proteínas (algo más de 0,6%) sobre aquellos que no habían tenido pasturas como antecesores.
- c) Antecesores: no se obtuvieron diferencias significativas.
- d) Barbecho y Labranzas: aumentos de rendimientos por efecto del barbecho de 157 días. La buena preparación de la cama de siembra, similar en todos los casos, fue factor de incremento de los rendimientos.
- e) Variedades: con germoplasma mejicano. Los rendimientos de las de ciclo largo fue de 4.468,3 kg/ha y las de ciclo corto de 4.437,1 kg/ha. No existió diferencia entre ambas.
- f) Fecha de siembra: la fecha promedio fue el 29 de Junio para las de ciclo largo y el 4 de agosto para las de ciclo corto. Las variedades sembradas con posterioridad a esas fechas disminuyeron sus rendimientos en el orden de 7 kg/ha por día de atraso.
- g) Fertilización con fosfato diamónico: el 85% de las parcelas se fertilizó con 18/20/0 con una dosis promedio de 82,6 kg/ha. No hubo diferencias entre parcelas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- h) Fertilización con urea: La aplicación de 116 kg/ha influyó en los rendimientos y en la cantidad de proteínas. Los rendimientos se incrementaron en 450 kg/ha.
- i) Proteínas: Analizadas en la Junta Nacional de Granos se obtuvieron promedios generales de 11,24%.

Conclusiones: La disponibilidad de Nitrógeno (urea) ha sido el factor fundamental de los incrementos logrados, juntamente con las variedades y los otros factores citados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Aspectos económicos del empleo de fertilizantes en el agro.

Ings. Félix CIRIO, Rafael CANOSA y Diego WHITE. Convenio AACREA-BNA-FBPB 1980. 57 pag.

La introducción al tema se inicia con la apreciación de que la producción agropecuaria presenta como característica principal que el acto de producir demanda como factor básico la incorporación del recurso tierra.

En razón de tratarse de un factor escaso y no reproducible, las posibilidades de expansión o crecimiento de la producción solo puede operarse mediante el aumento de rendimiento de ella.

De allí que acotan el concepto de productividad de la tierra en términos de nivel de tecnología utilizada o según el grado de intensificación de los sistemas de producción.

Alrededor de las características de la explotación agropecuaria argentina, señalan que lo tradicional ha sido la práctica de sistemas de rotación agroganadera (grass-land-farming) que en función a los aportes de elementos minerales, caso nitrógeno, que las leguminosas fijan a partir de la atmósfera, compensan así parcialmente la extracción de nutrientes.

Este esquema de producción ha sido, probablemente, una de las causas principales del escaso empleo de fertilizantes en cultivos extensivos. El trabajo encara el tema abordando en su primer parte los aspectos agroeconómicos, evaluando la tendencia de la producción y el consumo, la evolución de los precios y, finalmente las causas del estancamiento de la utilización de los fertilizantes.

En la segunda parte el enfoque se encuadra a nivel microeconómico analizando la información disponible referida a tecnología y retorno económico que puede esperar de la aplicación de este insumo.

Los Aspectos Macroeconómicos son analizados mediante la caracterización de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

temas como:

- 1) Producción, consumo y comercio mundial de fertilizantes.
- 2) Situación en la Argentina.

Por su parte los Aspectos Microeconómicos han sido tratados en relación a:

- 1) Principales características de la fertilización de cultivos extensivos en nuestro país. Niveles de respuesta observados.
- 2) Análisis de la rentabilidad de la fertilización de cultivos extensivos.

Para nuestro objeto nos remitiremos a estos aspectos microeconómicos referidos a trigo.

En principio se destaca que las diferentes regiones trigueras argentinas se han determinado en base a la distinta aptitud de cada una de ellas en relación a este cultivo. Esta aptitud proviene de la interacción de factores de naturaleza climática y edáfica.

Por ello es menester comprender que estas distintas caracterizaciones interregionales demandan tratamientos distintos, "discriminados", en aquello que se refiere a fertilización.

De allí que podrá afirmarse que tanto el tipo de fertilizante como la dosis a emplear como las respuestas factibles, variarán para cada zona.

Las zonas estudiadas son la Norte II, Sur II y IV. Las restantes no entran en el estudio porque no se dispone de información suficiente.

A) Región II Norte:

La información procede del EERA Marcos Juárez, que desde 1962 lleva una red de ensayos de fertilización de trigo, con la finalidad de calibrar un método



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de diagnóstico que posibilite prever las respuestas al fertilizante con un razonable nivel de certeza.

El trabajo evalúa únicamente la fertilización nitrogenada en trigo, ya que en esta región no han sido detectadas respuestas a fósforo o a potasio.

La región presenta condiciones óptimas de clima para el desarrollo del cultivo. Asimismo, por su larga tradición agrícola, cabe inferir que ofrece otras condiciones importantes que permiten razonar la acción positiva de la fertilización, como lo son el buen dominio de las técnicas culturales y la existencia de parcelas con una larga actividad agrícola que presentan índices de baja fertilidad. Zaffanella ha relevado casos en que un 60% de los casos analizados presentan suelos pobres o moderadamente pobres en Nitrógeno orgánico.

Los resultados de 14 años de fertilización nitrogenada están consignados en una tabla dado que se trata simplemente de valores promedios y atendiendo que se estima importante disponer de una cierta idea de la seguridad de respuesta, de forma de estimar el grado de riesgo empresario que supone la aplicación de fertilizantes, se incluyen la distribución de frecuencias en estos aumentos de rendimiento.

Los datos proporcionan una adecuada información ya que ha permitido una posición más realista toda vez que de valores promedios que pueden ser calificados como "interesantes" (5 y 7,6 qq/ha. para los 2 niveles de fertilización utilizados: 30-40 kgN/ha. y 60-80 kgN/ha.), se pasa a comprobar que esos valores promedios se presentan sólo en menos del 40% de los casos para la dosis de 30-40 kgN/ha., y en una cifra, para las dosis de 60-80 kgN/ha., que estima inferior al 50% de los casos.

Esto muestra que la variabilidad de las respuestas es sumamente elevada. Cabe el comentario de que estos ensayos han sido ejecutados en parcelas de "productores colaboradores" con características e "historias culturales distintas" y sin analizar "a priori" si para el caso, estaban dadas las condi-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ciones para lograr una buena respuesta a la fertilización.

Es oportuno señalar que el objetivo del estudio fue analizar el comportamiento de distintas situaciones (especialmente referidas a condiciones de fertilidad nitrogenada) y correlacionarlas con la respuesta a la fertilización, a fin "de detectar cuales son las características edáficas mensurables que tienen mayor influencia en el resultado de la fertilización nitrogenada".

En este sentido, lo anteriormente dicho debería posibilitar la calibración de un método que facilitara la estimación, -mediante el análisis de suelo previo a la siembra-, de las respuestas susceptibles de obtenerse con el agregado de fertilizantes.

En los ensayos ejecutados, en cuanto a correlación se refiere, se hallaron coeficientes significativos entre contenido de nitratos del suelo y el incremento de rendimiento logrado con la fertilización ($r: 0,85$ y $R^2: 74\%$).

Cabe consignar que toda la información referida a incrementos de rendimientos por fertilización han sido obtenidos utilizando variedades tradicionales, esto es que no han sido empleadas variedades con germoplasma mejicano.

Esto puede provocar un desajuste en el diagnóstico previo del resultado de la fertilización y determinar que ellos no sean tan valaderos cuando se trabaje con variedades con germoplasma mejicano.

Un aspecto que merece atención, destacan los autores, en el futuro cuando se analice la conveniencia de la fertilización nitrogenada del trigo, es aquella que se vincula con la influencia que ejerce ésta con el contenido proteico del cereal.

El comentario que sugieren los resultados permite destacar que la Región Triguera II Norte posee una serie de interesantes condiciones que facultan para señalar que pueden lograrse importantes incrementos de los rendimien-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tos como resultado de la aplicación de fertilizantes nitrogenados. Puede afirmarse que, a las características biológicas y estructurales que reúne la citada Región, debe agregarse la existencia de una información de base de singular valor en contraste con la disponible para otras Regiones.

Para esta Región la fertilización química o biológica (rotación con leguminosas) habrá de jugar un destacado rol en el mejoramiento de los rendimientos trigueros.

B) Región II Sur:

Ocupa la mitad Norte de la Provincia de Buenos Aires, presentando al igual que la Región II Norte con la cual limita, características y condiciones climáticas favorables para el cultivo del trigo.

Por su extensión geográfica presenta una gran variabilidad de condiciones edáficas y climáticas, resultando, en consecuencias, una marcada heterogeneidad agronómica en punto a potencial.

La información disponible sobre este asunto queda reducida a la parte Noroeste de la subregión (zona maicera), por lo que los datos que se presentan habrán de referirse a esa zona.

Estos datos provienen de la EERA Pergamino desde 1973 a la fecha y de los Grupos CREA de la Zona Norte de Buenos Aires, para las 3 últimas campañas y se relacionan a fertilización con nitrogenados.

En esta Región los ensayos han sido conducidos con criterio desuniforme, ya que las metodologías han sufrido modificaciones y adecuaciones en el desarrollo de las experiencias.

En este aspecto cabe señalar que de un año a otro han variado las variedades empleadas, los sistemas de muestreo de suelos, las densidades de siembra, etc., comportando esto un factor de imprecisión al intentar ponderar la par

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

te de la variación de rendimiento atribuible al fertilizante.

Los ensayos realizados en la EERA Pergamino desde 1973 a la fecha se refieren a la aplicación de 2 dosis de fertilizantes: a) 40-60 kgN/ha. y b) 80-90 y 120 kgN/ha.

En ambos ensayos se analizan: número de casos, incremento (kg/ha), conversión y distribución de frecuencias de los incrementos.

Por su lado los ensayos a cargo de los CREA parten también de 2 dosis a saber: a) 50 kgN/ha. y b) 100 kgN/ha., con los mismos componentes del ensayo que el realizado en INTA.

El análisis de ambos ensayos permite concluir que existen diferencias en cuanto a dosis empleadas y, fundamentalmente en los casos estudiados. Sin embargo, cabe consignarlo, "ello no invalida" realizar su comparación y, por otro lado, permite ofrecer la existencia de coincidencias interesantes que arriban a resultados convergentes, tales como:

- 1) Se presenta una significativa concordancia en relación a los valores promedio de los incrementos.

Para dosis baja los incrementos son prácticamente iguales, en tanto las diferencias mayores se observan para la dosis alta, bien que ellas desaparecen cuando es considerada la conversión en lugar de rendimiento.

- 2) Alrededor de la distribución de frecuencias relativas de los incrementos, se aprecian igualmente algunas coincidencias que ofrecen interés, en particular cuando se formula el análisis de rentabilidad. Es así que para la dosis baja el porcentaje de incrementos por debajo de 3,6 qq/ha. varía entre 26,5 y 33,33%, cifras bastante parecidas.

Esta coincidencia es de importancia porque el "incremento de indiferencia" se sitúa precisamente en 3,6 qq/ha., de donde el porcentaje

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de posibilidades de lograr respuestas reantables habrán de ser similares en uno y otro caso, aunque se presentan diferencias en la distribución del nivel de rentabilidad.

En lo referente a dosis alta, se aprecia similitud en los porcentajes de respuesta por debajo de 6,7 qq/ha. (52% y 60% para EERA y CREA respectivamente.), nivel este que representa la respuesta de beneficio nulo para la dosis de 100 kgN/ha.

De donde quedarían entre 48% y 39,2% de probabilidades de tener respuesta rentable con la dosis alta.

La conclusión que merece la información lograda en ambos ensayos, permite afirmar que la fertilización constituirá un aporte de suma significación para la Región.

C) Región Triguera IV.

Esta zona triguera por excelencia abarca una superficie de 4.000.000 ha. a proximadamente, de las cuales cerca del 25% se destina a trigo.

Las características y condiciones edáficas y climáticas especiales de esta Región (tosca cerca de la superficie y lluvias erráticas con corto período libre de heladas) no proporciona distintas alternativas agrícolas, de donde toda atecnología que posibilite el mejoramiento de la rentabilidad del trigo resultará de sumo interés.

Es probable que esta sea la razón por la que el EERA Balcarce viene realizando desde 10 años atrás experiencias en fertilización nitrogenada y fosfatada en trigo.

Zaffanella y Darwich, en sendos estudios para el IV Congreso Latinoamericano de Fertilidad y Fertilizantes (1979) señalan que un 75% de los ensayos tuvieron respuesta positivas a la fertilización fosfatada, en tanto que solo el 25-30% de los ensayos ofrecieron respuesta favorable al agregado de Nitrogeno.

En consecuencia, en función de estos resultados y atendiendo a ciertos efectos

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tos de interacción entre ambos nutrientes es aconsejable incorporar fosfato diamónico (18-46-0) como fuente nitrogenada.

Los autores destacan que más de 200 ensayos efectuados por la EERA Balcarce, aplicando dosis de 100 a 150 kg/ha de fosfatos diamónico, mostraron respuestas de 300 a 1200 kg. de trigo/ha. para el 70% de los casos, con medias cercanas a 520 kg. trigo/ha., en resultados de experiencias hechas entre 1964 y 1972.

Por su parte, los CREA de la Zona de Mar y Sierras han efectuado, en las 2 últimas campañas, ensayos que podrían calificarse de "gran cultivo" ya que las experiencias se realizaron sobre una superficie de 10.588 ha. sobre un total de 16.454 ha. (64,3%), aplicando 18-46-0.

El aumento promedio obtenido fue de 500 kg/ha. pero con una aplicación de una dosis de solo 80 kg/ha. del fosfato diamónico, que constituye, sin dudas, una eficiencia de conversión muy superior a la obtenida por INTA Balcarce tal como puede apreciarse:

- a) CREA: 6,25 kg. trigo/kg. de 18-46-0.
- b) INTA: 4,33 kg. trigo/kg. de 18-46-0.

Cabe como reflexión que esta mejor conversión de CREA, obedezca al hecho de que los ensayos de INTA llegan hasta el 72 y, es de presumir que no han trabajado con variedades con germoplasma mejicano (mayor potencial de rendimientos).

De donde es factible concluir que es posible obtener en esta zona aumentos de por lo menos de 500 kg. de trigo mediante el agregado de 80-100 kg. de fosfato diamónico.

Este grado de respuesta ha sido observado en un 70% de los ensayos evaluados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Una dato de especial importancia es el referido a métodos de diagnóstico en el momento de presiembra y que la experiencia de Balcarce ha mostrado que en las situaciones de incremento de 500 kg/ha empiezan a apreciarse cuando los análisis determinan presencias menores a las 10-12 p.p.m. de fosforo extractable por Bray 1.

1. Análisis económico de la fertilización nitrogenada en la Región II Norte.

Se destaca que resulta "importante diferenciar el análisis de la fertilización, como fenómeno global dentro del paquete tecnológico, de su consideración como un elemento más que puede o no permitir el aumento de la rentabilidad de determinado cultivo".

Alrededor de estos conceptos formula un conjunto de apreciaciones en directa relación con el análisis de la rentabilidad de la fertilización y la conveniencia real que de ella se deriva.

En este sentido adelanta el concepto de "agricultura permanente" como condición principal para este tipo de tecnologías.

1.1. Región II Norte.

El cálculo de los valores promedios de la región (consignados en un cuadro anexo) permite, al autor, analizar la situación general del área y afirmar que para ambas dosis los beneficios adicionales y las tasas de retorno de la inversión en fertilizantes resultan altamente beneficiosas.

Sin embargo y con el objeto de ponderar el riesgo empresario que implica toda inversión, se agrega a la metodología el tratamiento de la seguridad de respuesta, que se la mide mediante la distribución de frecuencias relativas a rendimientos.

Así, se podrá asociar a cada valor que surja del ingreso adicional neto actual y también de su tasa de retorno, la "probabilidad de ocurrencia determinada".

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Los valores obtenidos informan que para las dosis bajas el 48,5% de los casos presentan respuestas con ingresos adicionales y tasas de retorno negativas.

En cambio, a partir de un aumento de los rendimientos de 2,65 qq/ha., que constituye el punto de indiferencia, el ingreso adicional bruto supera al gasto adicional, ofreciendo de esta manera una respuesta rentable, que representa un ingreso adicional neto positivo.

En estas respuestas rentables, un 11,5% corresponde a incrementos^{os} de 2,65 a 4 qq/ha., que proporciona ingresos adicionales netos de 0 a 29.486\$/ha. respectivamente. Esto configura una rentabilidad de baja a medianamente alta.

El resto, que está representado por respuestas altamente rentables que oscilan entre 29.486 y 165.699 \$/ha., con tasas de retorno de 110 al 580%.

En relación a las dosis altas, pudo apreciarse, en términos generales, que aún cuando los ingresos adicionales alcanzan niveles superiores a los observados con dosis bajas; este hecho pierde esa condición cuando es tenido en cuenta el capital invertido, esto es, cuando se analizan las tasas de retorno.

Igualmente, se comprueba que el riesgo de la inversión también es elevado en el caso de las dosis altas, toda vez que existe un 48,1% de probabilidades de lograr respuesta negativas (44% de obtener pérdidas superiores a \$/ha. 17.744.

Señalan que, independientemente de la discusión de la exactitud de una cifra obtenida, quedan evidencias respecto a ciertos hechos significativos, tales como la alta variabilidad de los resultados físicos y económicos de la fertilización en esta Región, manifestándose la persistencia de un alto riesgo para inversiones de este tipo, (fertilización).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Asimismo se insiste en el sentido de que estos valores sufran alteraciones favorables, ya que en la actualidad se trabaja con variedades con germoplasma mejicana de alto potencial genético para suelos con alta fertilidad.

Insisten en que como los ensayos se han realizado empleando cultivares tradicionales, los resultados se alterarán favorablemente en cuanto se refieran a valores surgidos de la utilización de las variedades convencionales con germoplasma mejicano que poseen un alto potencial genético de rendimiento con apoyo de fertilización.

1.2. Análisis económico de la fertilización nitrogenada en la Región II Sur.

Se ha operado con valores promedios entre los datos de la EERA Pergamino y de los CREA Zona Norte, con el objeto de lograr una estimación de la situación media en la Región.

El procedimiento seguido es similar al anterior, es decir han calculado las distribuciones de frecuencia y los niveles de rentabilidad correspondientes a diferentes niveles de respuesta.

La información que proveen los indicadores señalados precedentemente, permite inferir que:

a) "Para los incrementos promedio de la zona, resultaría interesante la fertilización con la dosis baja, siendo nulo el beneficio adicional obtenido con la dosis alta"

b) El punto a la variabilidad que presentan las respuestas existen ventajas para la dosis de 50 kg. N/ha., ya que se aprecian aumentos rentables entre un 67 y 74% de las situaciones, lo cual constituye un valor elevado.

En este supuesto el nivel de rentabilidad fluctúa de 0 a más de 139.983 \$/ha., (teniendo tasas de retorno de 0 a 369,1%, respectivamente), siendo los valores más probables de 0 a 68.095 \$/ha., con una probabilidad de 53 a 33%.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- c) La dosis de 100 kg.N/ha muestra respuesta de rentabilidad negativa en el 52 a 61% de los casos. Esto supone un riesgo alto, toda vez que son mayores las posibilidades de obtener pérdidas que ganancias.

En síntesis puede afirmarse que para la relación de precios actual, las dosis altas habrían de descartarse, mientras que los niveles de fertilización más bajos habrían de tener buenas posibilidades de proporcionar resultados satisfactorios, particularmente en las situaciones de tratamiento en lotes con varios años de agricultura y cuyo antecesor directo no haya sido la soja.

Si bien aparecen diferencias en la respuesta no rentable para la dosis baja, entre ambas Regiones a pesar de que tienen características climáticas y edáficas similares, se estima que ella es consecuencia del empleo en un caso de variedades convencionales y en el otro de variedades con germoplasma mejicano (II Sur).

1.3. Análisis económico de la fertilización en la Región IV Sur.

Se utilizaron los datos o valores generales representativos de los niveles de respuesta logrados en los ensayos de la EERA Balcarce como en los de los CREA de la zona de Mar y Sierras. Por otro lado se destaca que no se dispone de distribuciones de frecuencias adecuadamente exactas, por lo que se adopta la metodología antes mencionada.

Los valores de ingreso adicional neto actual y la tasa de retorno en moneda constante, se calcularon para un aumento de 500 kg trigo/ha., resultante del agregado de 40 kg. de P205 (fosfato diamónico equivalente a 87 kg. de 18-46-0).

Los resultados obtenidos y tabulados resultan interesantes, ya que significan un aumento sustancial del ingreso. Por su parte la tasa de retorno es alta, llegando al 97,9% de la inversión en moneda constante.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Cabe resaltar que valores se han obtenido en el 70% de los ensayos, de donde puede concluirse que, en condiciones de precios actuales (1980), la fertilización de trigo con Fosfato Diamónico en la Región Triguera IV demostraría ser una práctica sumamente rentable.

Consideraciones finales.

No existe duda de que los fertilizantes representan una tecnología responsable, y con carácter de fundamental, del incremento de productividad en muchos países.

Esta tendencia, que es creciente, en la producción y consumo fertilizantes, aún en circunstancias de recesión de la economía mundial, es la resultante del incremento constante de la demanda de alimentos.

Por otra parte, se plantea el interrogante de cual habrá de ser la suerte de los "sistemas productivos" que utilizan intensivamente insumos de origen industrial, si se mantiene la tendencia creciente de los costos de la energía.

En este supuesto se pregunta si se podrán mantener indefinidamente (aplicando precios subsidiados) relaciones de precios "artificiales" que permitan a los productores agrícolas continuar con los niveles de producción actual.

Los cambios que se están operando en torno a la energía hacen que este recurso estratégico juegue cada vez más un rol decisivo toda vez que se está transformando en una variable sumamente compleja, de impredecible disponibilidad futura y de irracional variabilidad en sus precios.

Esto supone una inestabilidad peligrosa en los sistemas de producción excesivamente dependientes de estos insumos de origen energético.

Resulta obvio recalcar que los fertilizantes por si solos no resuelven los problemas de aumento de la productividad. Al integrar un "paquete de prác-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ticas", adecuadamente ubicado en el sistema, su acción aparece como fundamen
tal.

Quando se incrementa la información de base, cuando las tecnologías de pro
ducción se perfeccionen aún más, cuando los precios de los productos y los
insumos mantengan una relación razonable y estable, en esas condiciones los
fertilizantes en la Argentina "pasarán a tener un rol estratégico en los plan
teos de producción".

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DENSIDAD DE SIEMBRA.

CREA. Zona de Mar y Sierras.

El CREA Necochea ha verificado el satisfactorio comportamiento de la siembra a baja densidad al igual que el CREA Arrecifes donde se consiguieron altos rendimientos con siembras a baja densidad. En este último caso se obtuvieron rindes superiores a los logrados con siembras de media y alta densidad. Los valores obtenidos son de 36.6 qq/ha. circunstancia que aconseja, afirma el grupo CREA, analizar este hecho, toda vez que existen elementos para replantear las densidades actuales usadas teniendo en cuenta el completo paquete tecnológico que se dispone para aplicar al trigo.

La densidad que ofreció mejor respuesta de aumentos de rendimiento: 60 kg/ha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SIEMBRA DE PRECISION.

CREA Arrecifes. Ing. Miguel Carroll.

La baja densidad de siembra forma parte de un paquete diferente que debe acompañarla y que la hacen más exigente que la forma convencional.

En función de ello, es preciso tener en cuenta lo siguiente:

- a) Hay que prever una mayor eficiencia en la preparación de la tierra. Ello implica conocer el tipo de suelos y aún su antecesor, juntamente con el sistema de labranza.
- b) Es preciso contar con ALTA FERTILIDAD en el lote para que la planta cubra todos sus requerimientos, a los que se le sumarán los adicionales del mayor macollaje.
- c) Es conveniente ADELANTAR la fecha de siembra porque sino el ciclo se alarga 10 o 12 días respecto a lo que sería la fecha óptima para esa variedad.
- d) Es más fácil manejar EL CONTROL DE MALEZAS en baja densidad.

La siembra de precisión demanda equipos especiales más difíciles de manejar que las convencionales. En relación a las labores hay que tener una buena preparación del suelo y deben preverse los problemas que supone el rastreo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INTA-EERA Marcos Juarez. Consideraciones sobre 20 años experimentación c/Fertilizantes Nitrogenados en Trigo.

El Plan de experimentación se localizó en la Región Ecológica 7 de la EERA Marcos Juarez y el Area de las Agencias de Extensión de Roldán y Totoras.

La superficie sembrada con trigo es de 400.000 ha. con tendencia creciente. Los rendimientos promedios son de 20 qq/ha.

El Plan utiliza una metodología de campo con ensayos en cultivos comerciales de productores colaboradores, utilizando la mejor técnica disponible y agregando diferentes dosis y tipos de fertilizantes.

Estos ensayos cumplen una doble finalidad, a saber, : 1) de material de investigación y 2) como efecto demostración para su ulterior difusión de tecnología.

Los trabajos se iniciaron en 1962, y se empleó una tecnología mejorada con y sin fertilizantes.

Los promedios generales de los 20 años de experimentación permiten afirmar que:

- a) El empleo de tecnología mejorada permite aumentar los rendimientos en un 13,2% (de 1770 a 2004 kg/ha.).
- b) Aplicando tecnología mejorada, con un nivel de fertilización de 30 a 40 kg de N/ha, el aumento del rendimiento sobre la media del área es de 526 kg/ha, es decir 29,7%.

En tanto que con el agregado de 60 a 80 kg de N/ha, se obtiene un aumento de 671 kg/ha, lo que supone un aumento del 37,9%.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La experimentación iniciada en 1973 hasta 1973 operó con variedades tradicionales de trigo (Klein Atlas, Piamontés INTA, etc.) y a partir de ese año se utilizaron las nuevas variedades con germoplasma mejicano.

Las consideraciones emergentes de estos ensayos, promediando los rendimientos, en el plano de su evaluación económica puede sintetizarse en:

- a) El aumento de rendimiento, atribuible principalmente a las variedades con germoplasma mejicano, suponen en el área una producción adicional de 225.280 ton./año, y un mayor ingreso bruto anual de U\$S 33.793.000 (precio trigo: U\$S 150/t).
- b) Mejorando la tecnología actual empleada por el productor e incorporando una media de 35 kg. de nitrógeno/ha cultivada, la producción del área se incrementaría en 332.000 toneladas adicionales, que supone un ingreso adicional de U\$S 49.830.000/año. El costo del fertilizante - (15.400 ton. equiv. a 32.193 ton de úrea) es de U\$S 14.437.350 (U\$S 450/ton).
- c) El beneficio resultante de la incorporación de la tecnología mejorada c/fertilizantes (variedades con germoplasma mejicano, manejo técnico del cultivo y un uso de dosis mínima de fertilizante nitrogenado) para el área medida por el incremento de su ingreso bruto (descontado costo fertilizante) sería de U\$S 69.184.650 o de 557.480 ton. de trigo por año.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INCREMENTO DE LOS RENDIMIENTOS DEL TRIGO EN LA R.A.

Ing.º Agr.º Rodolfo CAFFERA. Secretaria de Agricultura y Ganadería de la Nación. Jefe División Criaderos.

Este es un trabajo de particular importancia, ya que fué presentado en 1963 y contiene un afirmado concepto sobre los factores (variables) que deben incorporarse a la producción del trigo para lograr efectos positivos de incrementos de los rendimientos.

Señala la influencia del uso de semilla fiscalizada; la concurrencia de la Ley de Granos, que supone una nueva etapa en la triticultura argentina la implantación de los Consejos de Siembra (1934) y la puesta en funcionamiento de la Red Oficial de Ensayos Territoriales (ROET) (1936); y la correlativa tarea de Fiscalización de Criaderos y Semilleros.

En relación con los aumentos logrados en trigo, destaca en especial la opinión de Brunini, en el sentido de que "corresponde hacer notar que la progresión de rendimiento unitario encontrado, es en realidad el saldo del verdadero aumento producido menos la disminución que lógicamente debe esperarse del progresivo agotamiento de la fertilidad del suelo, como consecuencia de la repetición del cultivo con rotaciones en general deficientes, por lo que el incremento en si mismo debe haber sido mayor aún del que se desprende de la estadística estudiada".

Estas afirmaciones, que son compartidas por el autor, están señalando la idea de que los aumentos no son obra exclusiva de la labor fitigenética y al uso de semilla fiscalizada (1935)/38), y que en cambio, además de estos factores, también puede ser atribuído el incremento a las mejoras en los métodos de cultivo, la mayor mecanización (mejores sistemas de labranzas) a la aplicación de herbicidas, etc. En suma, entonces se atribuía una particular importancia al conjunto de factores (variables) que concurrían a efectivizar esos aumentos, eso que hoy se lo llama el "paquete tecnológico". Cabe mencionar como elemento de juicio, un interesante es-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tudio que realizara en esa época (1960) el Dr. Malaccotro (Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, aparecido en "IDIA" y donde recalca un hecho de especial significación.

En investigaciones efectuadas en E.E.U.U. sobre "Desarrollo Agropecuario y el Adelanto Tecnológico" se afirma que en un período de 40 años (1910/1950) en que la producción granera estadounidense se incrementó en un 75% el Adelanto Tecnológico produjo el 61% de ese incremento y sólo el 14% provocó el mayor empleo de insumos. (La semilla estaba incluida entre los adelantos técnicos).

Como lograr mayores aumentos de rendimientos constituye un capítulo especial de este estudio del Ing^o. Caffera.

En este sentido, destaca la necesidad de realizar (1963) mejores labranzas, rotaciones adecuadas, una más amplia mecanización de todas las tareas, el uso, en cantidades apropiadas, de herbicidas selectivos, insecticidas, fungicidas, etc., y de modo especial la posibilidad de aplicar fertilizantes en determinadas regiones.

Analiza, especialmente, toda vez que es su especialidad, los problemas fito-técnicos que habrán de plantearse (teniendo en cuenta el enfoque que propone) ya que la genética triguera en nuestro país ha sido orientada hasta el presente (1963) hacia la obtención de variedades para tierras de BAJO NIVEL DE FERTILIDAD, siendo aptas, en consecuencia, para suelos sometidos a prolongada monocultura o con rotaciones inadecuadas.

El uso de fertilizantes, remarca, "demandará variedades de talla más baja que las actuales, con caña más fuerte, que impida el vuelco de los trigos en terrenos enriquecidos en sus nutrientes".

Asimismo, las nuevas variedades al par de su mayor capacidad de rendimiento, deberán tener en cuenta resistencia a enfermedades y mejoramiento de

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

su calidad comercial. Sobre esto último, hace especial hincapié.

Finalmente, cabe resaltar que sólo la acción armónica de todos los factores enunciados permitirá el aumento de los rendimientos trigueros.

Este trabajo fué realizado y publicado en 1963, las conclusiones que promueven tienen el carácter de una clara definición de objetivos que recién algunos años después se realizaron en nuestro país: uso de germoplasma mejicano, tratamientos fitosanitarios intensos, labranzas racionales, rotaciones adecuadas, fertilización intensa, en síntesis: acción armónica y coordinada del uso de los distintos factores que concurren al aumento de los rendimientos en el trigo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

MEJORAMIENTO GENETICO. INTA. Dpto. Economía.

El Departamento de Economía de INTA., realizó un análisis económico referido a la difusión de las variedades de trigo obtenidas con germoplasma mejicano y su impacto sobre la producción nacional en el desarrollo de la década del 70.

Previo a la consideración del estudio, cabe señalar que decidido en 1962 plantear un definido impulso al programa de mejoramiento del trigo se firma un Convenio con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), para potenciar los conocimientos de los fitogenetistas argentinos con los avances logrados en el mejoramiento de trigo logrados en Méjico bajo la dirección del Dr. Norman BOURLAG.

Posteriormente se incorporaron a programas de fitomejoramiento siguiendo esta línea, los criaderos privados, que utilizaron asimismo este material genético.

Los investigadores oficiales y privados (luego) lograron con el cruzamiento de variedades nacionales con las importadas de Méjico nuevas variedades que ofrecían:

- a) alto potencial de producción
- b) mayor resistencia al vuelco
- c) muy buena respuesta a la fertilización química
- d) posibilidad del doble cultivo (ciclo corto) trigo soja.

El estudio persigue la finalidad de encontrar una explicación a la gran difusión conseguida por las variedades con germoplasma mejicano en la década del 70 y, simultáneamente, ponderar la ganancia que incorporó el esfuerzo en investigación y desarrollo realizado.

La estimación se realizó tomando desde 1973/74 hasta 1980/81, y que en las 2 campañas siguientes se incentivó aún más la adopción de estas nuevas variedades.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La actividad de investigación que realizaron de manera conjunta el Estado y los criaderos permitió, además de las variedades oficiales, incorporar cultivares privados de los criaderos KLEIN, BUCK, CARGILL.

La determinación de los beneficios que aportó a la producción triguera las nuevas variedades con germoplasma mejicano, se utilizó el informe que la Junta Nacional de Granos proporciona desde 1963 referente a las variedades que constituyen la producción de cada subregión triguera.

De esta forma al quedar tipificada la cosecha, se establece el tonelaje que corresponde a cada variedad, hecho que permite apreciar de manera bastante acertada su nivel de difusión. Así, se puede conocer que en la Región II Norte, las variedades con germoplasma mejicano alcanzaron, en su conjunto, a conformar el 85% de la producción. Este esquema se repite en las otras Regiones trigueras.

Para medir las ganancias que obtuvo el país como resultante de la incorporación de estas variedades de alto potencial genético, el estudio planteó 2 hipótesis: una de máxima y otra de mínima.

En la hipótesis de máxima se toman los rendimientos observados en la década del 70 con la inclusión de las variedades con germoplasma mejicano y se comparan con los rendimientos sin la existencia de ellas, partiendo de que quedó congelada la composición de variedades a partir de la campaña 72/73.

En cuanto a la hipótesis de mínima se toman los rendimientos efectivamente observados y se comparan con los rendimientos producidos por todas las variedades que se usaban antes de la incorporación de las variedades que se usaban antes de la incorporación de las variedades con germoplasma mejicano.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Sumando las ganancias obtenidas por año desde la campaña 73/74 hasta la 80/81, se logra un valor promedio anual de aproximadamente 78.000.000 de dólares en la hipótesis de máxima y de 58.000.000 de dólares en la de mínima.

El promedio del trienio último, que incrementa sensiblemente debido a la mayor difusión de estas nuevas variedades, traslada la hipótesis de máxima a 161.000.000 de dólares y la de mínima a 124.000.000 de dólares.

El valor dólar se refiere al valor dólar de 1962.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

MEJORAMIENTO FITIGENETICO.

INTA. EERA Marcos Juarez. Ing° Jorge Nisi y Maria T. de Galich.

En 1919 se instala en el país el Ing° Enrique Klein y junto a José Buck y Guillermo Backhouse se constituyen en los pioneros del mejoramiento genético en los ordenes privado y oficial respectivamente.

Durante ese período se crearon numerosas variedades, entre ellas Klein Favorito, que por su elevado rendimiento se difundió rápidamente a pesar de su baja calidad del gluten.

En un período de alrededor de 23 años a partir de la fecha de iniciación, de un promedio de 682,62 Kg/ha, el incremento fue de 11,78 Kg/ha.

La nueva etapa iniciada con la sanción de la Ley de Granos en 1935 significó una orientación de la producción estableciendo prioridades alrededor de mejoramiento de la calidad industrial, sanidad y rendimientos. Ello en función de las demandas de los importadores.

Bajo estas circunstancias se introdujeron cultivares mejoradores tales como Kanred, Blackhull, Marquis, Thatcher y Montana. Estas introducciones aportaron genes de resistencia a Roya del tallo (Sr5, Sr6, Sr7 y Sr8).

Entre los Trigos desorrollados por los criaderos privados y oficiales se destacaron Klein 32, Klein Acero, Sinvalocho MA, Klein Cometa y Benvenuto INCA.

La elevada endocría resultante permitió mantener sus buenas características de calidad y resistencia a algunos patógenos, aunque los incrementos de rendimiento fueron limitados, pues en 38 años el aumento fue de 13,14 Kg/ha/año.

En razón de la necesidad de aumentar saldos exportables con arreglo a la de-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

manda exterior fué menester dar énfasis al rendimiento, al par que la sanidad y calidad industrial.

Esta etapa coincidió con el desarrollo de cultivares con germoplasma de elevado potencial de rendimiento, propulsado por Norman Borlaug en Méjico. En 1961 se pone en funcionamiento el Programa Cooperativo de Trigo del INTA con el asesoramiento del Dr. Borlaug y se iniciaron los primeros trabajos en Pergamino, Marcos Juárez y Paraná, y luego en Balcarce, Bordenave y Barrow.

Este Programa impuso un nuevo enfoque en los objetivos de mejoramiento dirigiéndolos hacia: a) Avance de generación fuera de estación; b) pruebas de materiales en diferentes ambientes, c) nuevos métodos para selección de enfermedades a campo.

El objetivo de aumento de los rendimientos se inicia con la tarea de técnicos del INTA, entrenados en el CIMMYT, realizando cruzamientos entre trigos argentinos con los desarrollados por el CIMMYT caracterizados por su alto potencial de rendimiento y caña semienana resistente al vuelco, para su cultivo en lotes de alta fertilidad.

Posteriormente los criaderos privados incorporaron este nuevo material de germoplasma cruzándolo con sus propios cultivares.

En el aspecto sanitario la base genética de resistencia a la roya del tallo se reforzó con la incorporación de los genes Sr5, Sr6, Sr7a, Sr8 y Sr11. En la actualidad a estos genes se los refuerza con los genes Sr24, Sr26, Sr27 y Sr31 (en cultivares Kavkaz, WRT y Agent.).

En 1971 se liberaron las 2 primeras variedades con este nuevo tipo de germoplasma: Precóz Paraná INTA y Marcos Juárez INTA, a las que sucedieron Leones INTA, Dekalb Tala, Dekalb Lapacho y Diamante INTA.

En el área central norte triguera alcanzó la difusión de estos nuevos cul-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

tivares, en 1980, al 85% en la Subregión Norte II y al 66% en la Subregión Sur II.

En el período comprendido desde 1973 (inicio de la difusión) hasta 1982, los incrementos logrados con estos cultivares fueron de 29 Kg/ha/año.

Durante los últimos años la utilización de gémoplasma de cruas de trigos primaverales por invernales ha dado nuevas perspectivas en cuanto al incremento de rendimiento, resistencia a enfermedades y algunas características agronómicas especiales.

El Instituto de Tecnología Agropecuaria INTA, en un análisis de tendencia de incrementos de rendimientos de líneas inéditas del Programa Trigo a través de 8 años en relación comparativa con la variedad Marcos Juárez INTA, determinó un incremento por ha y por año de 62 kg.

La conclusión que plantea INTA en orden a la evaluación de los materiales que se vienen desarrollando, le permite apreciar nuevos incrementos en los rendimientos, así como una mejora en los aspectos de sanidad y calidad.

Asimismo señala que los avances logrados en más de 70 años fueron debidos exclusivamente al mejoramiento genético, sin que la tecnología del cultivo haya seguido una evolución paralela.

No obstante esta afirmación cabe señalar que en los últimos años alrededor de este aspecto se han realizado importantes avances en la aplicación de herbicidas, pesticidas, fungicidas, fertilizantes, en mejores sistemas de labranzas, en técnicas de siembra y cosecha, etc.

Finalmente, un nuevo impacto de aumento considerable de los rendimientos se lograría si se difundiera y adoptaran con mayor amplitud la técnica de la fertilización que maximiza el elevado potencial genético de estas nuevas variedades y que además mejoran la calidad industrial.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

"Estudio sobre fertilización del trigo en la Pampa Húmeda y Subhúmeda (INTA)"

Ing. Marino Zafanella. Centro de Investigaciones de Recursos Naturales. INTA.

Una buena dotación y disponibilidad de nutrientes requeridos por los cultivos, que conforma una apropiada fertilidad, son indispensables para lograr altos rendimientos unitarios.

Cuando existen carencias de nutrimentos, destaca M. Zafanella, es imposible lograr grandes cosechas.

Los fertilizantes constituyen uno de los recursos, -no el único por cierto- para sustituir esos requerimientos de los cultivos mediante la aplicación de tecnologías bien desarrolladas y probadas.

Alrededor de estos principios, el estudio se orienta a la determinación de la respuesta a la fertilización y la cuantificación de los aumentos registrados.

La tarea, de alto nivel técnico y firme soporte informativo, ha sido instrumentada a nivel campo con observaciones y determinaciones directas y con datos, antecedentes y documentación técnica proporcionada por 12 Estaciones Experimentales y 80 Agencias de Extensión de INTA.

El antecedente directo que sirvió, entre otros, de apoyatura al Estudio fue el trabajo titulado "Información sintetizada de la encuesta sobre uso de fertilizantes" del Departamento de Suelos del INTA-Publicación N° 151. El estudio se realizó en la Región Triguera I, Región II Norte, II Sur, III, IV y el Este de la Región Triguera V Norte-Sur.

La presentación de los datos e información no se ha formulado en planillas (forma habitual), sino que, el autor ideó un Diagrama en el que cada Agencia de Extensión tiene el mismo tamaño y forma y ocupa, dentro de lo posible, u

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

na posición relativa similar a la que en la realidad ocupa geográficamente.

Con el criterio adoptado, se estima que al proporcionar a los datos la localización que ello tienen en el ámbito de estudio se mantiene el sentido geográfico de la información, hecho considerado como particularmente útil en este tema de fertilizantes, toda vez que están ligados íntimamente a los cultivos (trigo) y estos, a su vez, gobernados por una distribución espacial principalmente por imperio de factores climáticos y edáficos.

El análisis de la información ha sido realizado agrupando Agencias de Extensión, de manera que las conclusiones no han sufrido el eventual o posible impacto de casos aislados.

La información recibió el tratamiento estadístico de pruebas simples tales como la prueba de "t" y otras pruebas estadísticas no paramétricas caso de "chi cuadrado", en razón de que al faltar estadísticas en la medida del requerimiento una cantidad de información se expresó en datos nominales (alto, medio, bajo) u ordinales (dispuestos por puntaje) a los que cabe aplicar dichas pruebas no paramétricas.

El estudio señala la dirección hacia donde deben orientarse nuevas investigaciones, mediante estudios parciales orientados en profundidad con metas más específicas.

El Resumen de los resultados de la encuesta sobre Fertilizantes puede sintetizarse en:

- 1) El sector del área triguera susceptible de ser fertilizada tiene su localización en las denominadas Pampa Húmeda y Subhúmeda y se refiere, (la encuesta), a trigo pan.
- 2) Los datos aportados por las 80 Agencias están relacionados a una superficie de 3.600.000 ha. cultivadas con trigo, y que ya se fertiliza o puedan hacerlo en un futuro inmediato (eliminación limitantes físicos). El trabajo se refiere a fertilización con Nitrógeno y con Fósforo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 3) Las estimaciones sobre consumo actual y potencial de fertilizantes portadores de N y P, realizadas con la información de la encuesta permitió llegar a los siguientes valores:

Necesidad actual de NITROGENO: 15.000 ton/año, equivalentes a 30.000 ton. de UREA (o 15.000 ton/amonio anhídrido).

Necesidad potencial de NITROGENO: 85.000 ton/año, equivalente a 175.000 ton/año de UREA (o 85.000 ton/año de amonio anhídrido).

Necesidad actual de FOSFORO: 27.000 ton/año, requieren 60.000 ton/año de Fosfato Diamónico (o 60.000 ton/año de Superfosfato Triple).

Necesidad potencial de FOSFORO: 70.000 ton/año, que requieren 150.000 ton/año de Fosfato Diamónico (o 150.000 ton/año de Superfosfato Triple).

- 4) Las estimaciones realizadas permiten concluir que el área de fertilización podría llegar a ser 5 veces la superficie actual, respecto a NITROGENO y de 2,5 veces la superficie actual aplicando FOSFORO.

Los fertilizantes empleados con sus dosis modales por los agricultores relevados por la encuesta son:

UREA 100 kg/ha.
Amonio anhidro 50 kg/ha.
Fosfato diamónico 100 kg/ha.
Superfosfato triple 100 kg/ha.

- 5) La experiencia recogida sugiere las siguientes dosis de fertilización:

NITROGENO: región II Norte .. de 35 a 45 kg/ha; media: 40
 región II Sur de 40 a 60 kg/ha; media: 50
 región IV de 15 a 45 kg/ha; media: 30
FOSFORO: región IV de 35 a 65 kg/ha; media: 30
 Otras regiones: no existe opinión bien forma-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

da sobre este tema en las regiones restantes (proceder con cautela en aplicación).

- 6) Independientemente de la dosis empleada, en términos generales la fertilización de MAXIMO EFECTO daría una ganancia de casi 600 kg/ha sobre la gama de los rendimientos actuales sin fertilización.
- 7) Tratar de lograr la mayor eficiencia posible en el cultivo del trigo para obtener las mayores respuestas relativas a la fertilización.

En la actualidad se tienen respuestas al fertilizar, sobre la base de rendimientos medios y máximos tomados como testigos.

En el cuadro que sigue "la primera respuesta corresponde a rendimientos medios y la segunda a rendimientos máximos".

NITROGENO

Región triguera II N: se pasa de 10 a 29 kg. de trigo por kg.de Nitrogeno.

Región triguera II S: se pasa de 6 a 11 kg.de trigo por kg.de Nitrogeno.

Región triguera IV : se pasa de 5 a 10 kg. de trigo por kg.de Nitrogeno.

FOSFORO

Región triguera II N: se pasa de 9 a 18 kg de trigo por kg.de P205.

Región triguera IIS y IV: se pasa de 9 a 18 kg. de trigo por kg.de P205.

- 8) Se aprecia que la respuesta a la fertilización con Nitrógeno es de naturaleza más bien puntual, esto es, "con campos o lotes de cultivo con buena respuesta y otros vecinos con menos respuesta o sin ella".

En Fósforo el patrón de respuesta es menos localizado que el del Nitrógeno. Es aconsejable investigar y experimentar para definir con apropiada precisión la geografía de la respuesta del trigo a la fertilización con N y P.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 9) Los agricultores, según las Agencias de Extensión del INTA, muestran un interés más moderado que marcado por la fertilización en las Regiones trigueras II N; II S; III y IV.

En la región triguera V-N y S es escaso el interés.

Se ha verificado que no se ha producido un retroceso en el uso de fertilizantes, pero si en cambio, un avance o estabilización.

En la Región Triguera IV se ha registrado una notable expansión.

En la Región Triguera II N una apreciable expansión.

En la Región Triguera II S ha predominado la estabilización.

- 10) La validez o confiabilidad de los métodos de diagnóstico de N y P, ha reconocido la necesidad de su perfeccionamiento, demandando mayor esfuerzo el referido a Nitrógeno.

- 11) La obtención de respuestas previstas sufre la alteración que ocasionan las interferencias ambientales de todo tipo que restan eficacia a la fertilización.

La información obtenida reveló una buena a muy buena seguridad de respuesta a la fertilización con Fosforo en la Región Triguera IV; no así en las regiones trigueras II N y II S cuyos suelos no presentan la generalizada carencia de Fósforo de la Región IV.

En relación al NITROGENO se logró, relativamente, poca proporción de opiniones a favor de alta seguridad de respuesta especialmente en la Región IV; en cambio predominó, en términos generales, de manera significativa, la opinión a favor de una seguridad media en las respuestas.

- 12) Debe incrementarse la labor experimental. Durante el período 1975/76 a 1979/80 en 9 Estaciones Experimentales se condujeron 270 ensayos de fertilización. Las Agencias de Extensión condujeron en los 6 años citados en 40 Agencias: 149 ensayos. Destaca, que si se realizara, anualmente, un ensayo de fertilización por cada 10.000 ha. de cultivo de trigo, hubieran sido necesarios 360 ensayos (en 1981), es decir 3,7 veces más que los 95,5 realizados por año durante el período antes citado.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRIGO: Variables o factores que lo determinan.

- 1 - Prólogo
- 2 - Introducción
- 3 - Criterios de selección de la actividad trigo y área de estudio
- 4 - Productividad del trigo. Evolución del rendimiento en el último decenio
- 5 - Identificación de distintas variables o factores que inciden en la productividad
- 6 - Identificación de las posibles fuentes de información:
 - 4.1. Instituciones
 - 4.2. Informantes calificados
- 7 - Relevamiento y ordenamiento de la información
- 8 - Análisis de la información relevada (Recensión)

Buenos Aires, Mayo 1984.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

13) Los factores que limitan la fertilización o le restan eficacia, se destacan:

- 1) Sequías y otras adversidades climáticas.
- 2) Deterioro físico del suelo (piso de arado, "planchado", erosión).
- 3) Lecho de siembra mal preparado.
- 4) Deficientes labores culturales.
- 5) Utilización incorrecta (por técnica o dosificación)
- 6) Malezas mal controladas.
- 7) Plagas insectiles mal controladas y enfermedades criptogámicas.
- 8) Cultivos malos.
- 9) Pérdidas de cosecha (por defectos).
- 10) Pérdidas y riesgos económicos (monto dispar entre cosechas).
- 11) Inadecuada relación de precios fertilizantes/producto.
- 12) Agricultor con insuficientes recursos propios.
- 13) Créditos caros y fuera de oportunidad.
- 14) Incertidumbre en la expectativa del precio del producto agrícola a la cosecha.

Escenario de la encuesta

El ámbito de trabajo queda referido principalmente a la Región Triguera I Sur, además las Regiones II Norte, II Sur, IV y V (parte Este), de donde procede la información básica.

En relación con los aspectos de fertilización y empleo de fertilizantes la actividad de evaluación se concentrará en las Regiones Trigueras II Norte, II Sur, y IV, que están integrando la Pampa Húmeda.

Asimismo se agrega el flanco Este de las Regiones V Norte y Sur, que corresponden a la Pampa Subhúmeda.

Según De Fina (Mapa Nacional de los Distritos Climáticos) el cultivo de trigo se realiza con precipitaciones entre 50 y 100 mm. en el trimestre más frío y con lluvias de 200 a 350 mm. en el trimestre más cálido.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En función de precipitaciones media anual, el área tratada recibe desde 800 mm al este de Córdoba y 600 a 700 mm. en Santa Fé y Buenos Aires, hasta 1.000 y 1.100 mm. en Entre Ríos.

La temperatura media del mes más caluroso (enero) se desplaza en el Norte (según Defina) entre los 24 y 26°C y en el mes más frío (julio) entre los 10 y 12°C, en tanto que en el Sur, sobre la costa Atlántica, las temperaturas oscilan entre los 18 a 20°C (enero) y de 8 a 10°C (julio).

Los suelos de las pampas Húmeda y Subhúmeda en las que se cultiva el trigo, predominan los tipos Argiudoles (sur Región I y en la II N. II S y IV).

En la Región III aparecen estos suelos y además los Grumosoles (anteriormente Brunizem con horizonte B textural).

Hacia el Oeste de estas mismas regiones y en la V N y S, se observan los Hapludoles (brunizem sin horizonte B).

Estos suelos son considerados, en términos generales, de productividad buena a muy buena, disminuyendo esa condición hacia el Oeste (hapludoles) en razón de las limitaciones que imponen las lluvias que son más escasas.

Metodología para obtener información

La encuesta, mediante su cuestionario, se orientó a la búsqueda de datos que permitieran satisfacer los siguientes aspectos:

- a) "Información espacio-temporal destinada a actualizar el tema de la fertilización y los fertilizantes en relación con el cultivo de trigo en las Pampas Húmedas y Subhúmedas". La información buscada se refería, entre otras, a, "áreas fertilizadas, cantidades de fertilizantes empleados, tendencias, patrones geográficos de fertilización, interés de los productores, etc."

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- b) "Resultados de la experimentación con fertilizantes en trigo en las regiones citadas intentando dentro de lo posible proyecciones hacia el futuro.
- c) "Detección de factores, de todo tipo, limitantes de la fertilización del trigo en las regiones citadas para poder realizar un planteo general con vistas a precisar acciones de investigación, extensión y fomento que surjan naturalmente del estudio de las interacciones planteadas entre los factores limitantes.

Enfoque operativo

El trabajo, enmarcado en los objetivos que señalara en el punto anterior desarrolló una intensa y valiosa tarea de analizar y evaluar cada uno de los siguientes temas:

- 1) Area triguera considerada (superficie cultivada).
- 2) Estimación de áreas máximas de fertilización actual-potencial.
- 3) Interés de los productores por la fertilización.
- 4) Fertilización que realiza el productor y fertilizantes empleados (dosis modales).
- 5) Estimaciones máximas de consumo actual y potencial de fertilizantes para el trigo en pampa húmeda y subhúmeda.
- 6) Expansión de la fertilización del trigo en el período 1975/76/y 80/81 según Agencias Extensión y E. Experimentales INTA).
- 7) Seguridad de respuesta del trigo a la fertilización NP.
- 8) Expansión de la fertilización en relación con la seguridad de respuesta.
- 9) Patrones geográficos de respuesta del trigo a la fertilización NP (según Agencias de Extensión y Estaciones Experimentales INTA)
- 10) Respuesta general del trigo a la fertilización.
- 11) Aporte necesario de investigación, para mejorar el asesoramiento sobre fertilización NP del trigo.
- 12) Necesidad de perfeccionamiento de métodos de diagnóstico de fertilizantes NP estimada en E. Experimentales INTA.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 13) Confiabilidad de los métodos actuales de diagnóstico sobre N y P.
- 14) Cotejo de opiniones respecto de los actuales métodos de diagnóstico.
- 15) Labor cumplida por las Estaciones Experimentales mediante ensayos de campo realizados a partir de 1975/76 . Resultados.
- 16) Dosis recomendadas y en experimentación según información de las agen
cias de extensión INTA.
- 17) Conclusiones resultantes de los ensayos de campo conducidos por Estacio
nes Experimentales y agencias de Extención de INTA.
- 18) Factores que limitan o restan eficacia a la fertilización.

Éstos temas son tratados en profundidad, con una importante información y objetivados en una numerosa cantidad de cuadros, que merecen ser, oportunamente evaluados para lograr una interpretación más eficaz, si bien en las conclusiones que encabeza este Documento son señaladas con apropiado grado de detalle.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

AGROQUIMICOS

Ing. Ernesto Bosc (para La Nación) Consultor.

La gran evolución lograda en la gama de productos agroquímicos permite disponer a través de nuevas sustancias y de las combinaciones derivadas de elementos de alto efecto sobre un espectro mayor de malezas.

Tanto los fertilizantes como los insecticidas y los herbicidas se han convertido actualmente en factores imprescindibles, junto con el equipo tecnológico adecuado, para que las semillas de alto valor y de un potencial genético muy grande puede prosperar y ofrecer los mayores rendimientos.

Los rendimientos bajan cuando no se emplea el paquete tecnológico moderno. La sanidad ha avanzado notablemente en la protección contra las enfermedades, contra insectos y en la lucha contra las malezas.

La maquinaria agrícola ha sufrido una transformación grande y se adaptó a la necesidad de la conservación del suelo.

SANIDAD VEGETAL

Opinión de la SEAG. Servicio Nacional de Sanidad Vegetal, Departamento de Evaluación y Control de Terápicos y Fiscalización Fitosanitaria. Ing. Ceruso, Héctor; Marsico, Osvaldo y Tievoli, José.

La cuantificación de los daños que ocasionan las plagas llega en Argentina al 30 a 40% del valor de la producción agrícola.

Para una apreciación más realista del problema consideran que para tener una visión más ajustada de la enorme significación del daño que producen algunas malezas en la economía agraria, es menester recurrir a trabajos zonales sobre determinadas especies mediante el estudio de las diferencias de rendimiento entre cultivos enmalezados y cultivos "limpios".

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Así, para el caso del sorgo de alepo los estudios realizados por INTA permiten establecer que el rendimiento obtenido en lotes atacados es apenas el 50 a 60% de aquellos lotes libres del sorgo de alepo.

En relación al Gramon estudios realizados también por INTA los resultados son visulamente apreciados, ya que en los lotes afectados con Gramon el rendimiento fue apenas de 8 qq/ha., en tanto que en aquellos sin la plaga el rendimiento alcanzó a 20 qq/ha.

En razón de la amplitud de la zona de infectación, para Sorgo de Alepo - 2.000.000 ha. invadidas y 4.500.000 ha. con invasión moderada y para el Gramon el área de invasión o de difusión llega a 14.000.000 ha. de las cuales hay más de 2.000.000 ha fuertemente infestadas, la trascendencia de la lucha contra estas 2 malezas es de enorme importancia.

La lucha implica una acción coordinada y de varios años, complementada con todos los componentes de un apquete tecnológico que incluya la rotación de cultivos, trabajos culturales oportunos, empleo de equipos especiales, aplicación de herbicidas, etc.

En el caso de ataque de insectos a granos almacenados los daños causados pueden estimarse prudentemente en un 5% del valor de la producción de este rubro.

El grado de control de estas plagas puede establecerse, en términos generales, entre un 90% o más hasta un 30% o menos.

MALEZAS.

Avena fatua o avena negro o cebadilla.

INTA Bordenave Ing. Ricardo López y HOESTCHTS Ing. Héctor Pérez de la Torre.

Constituye uno de los problemas de malezas más críticos de la región tri

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

guera del sudeste y sudoeste de la Pcia. de Buenos Aires.

Una invasión de 48 plantas por metro cuadrado puede reducir los rendimientos en un 20%.

Infestaciones que exceden las 1200 plantas por m² prácticamente impiden la producción.

La acción agroquímica con herbicidas debe ir asociada con la rotación y manejo de cultivo adecuada. El tratamiento preemergente ha dado buena respuesta.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL CONTENIDO DE PROTEINAS DEL TRIGO.

E.E.R.A. Marcos Juarez - INTA.

El trabajo ha sido realizado por un equipo de técnicos del EERA J. Juarez integrado por los Ings. Tombetta, Viale, Drobner.

En la esfera del comercio internacional de trigo, numerosos países han establecido ciertas condiciones de calidad para este grano, entre las que tiene especial relevancia la referida a porcentaje mínimo de proteínas .

Por ello este trabajo tiene como finalidad, específicamente, analizar y establecer de qué manera influyen ciertos factores sobre el contenido de proteínas del trigo, y consecuentemente, estar en condiciones de proveer al productor de elementos para mejorar ese contenido.

A) Proteínas y calidad industrial del trigo.

Para la mayoría de los trigos la cantidad de proteínas mantiene una directa correlación con la cantidad de gluten, que es una sustancia visco-elástica, de aspecto gomoso, color grisáceo amarillento constituida en su mayor parte (85%) por proteínas.

El gluten es el responsable directo del aspecto cuantitativo y cualitativo de la planificación.

Las propiedades del gluten o de las proteínas se expresan durante la panificación, pero es en su estado natural (previo a la elaboración) cuando se producen ciertas alteraciones de sus propiedades, desnaturalizándolas. Tal es el caso de los efectos de un secado artificial incorrecto o de un almacenamiento anormal.

La determinación de la cantidad de proteínas en trigo, así como del gluten, puede ejecutarse sin dificultades, toda vez que existen equipos de medición rápida, que resultan aceptables para esta tarea.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

B) Factor varietal y condiciones ambientales.

Los factores que tienen influencia decisiva sobre el contenido de proteínas del trigo, son: a) el varietal (Genético), b) la fertilidad del suelo y c) el clima (ambientales).

Estos factores actúan en forma aislada o en forma conjunta, incidiendo preponderantemente en el contenido proteico del grano y se constituyen en los responsables de que éste contenido varíe a través de los años.

En relación con los aspectos genéticos, las variedades difundidas en nuestro país poseen un margen de variación entre sí, menores a los correspondientes a variedades empleadas en Nebraska (9 al 20%).

Además de la fertilidad del suelo, afectan la cantidad de proteínas las lluvias (cantidad, frecuencia y momento), las temperaturas y ciertas enfermedades (royas de la hoja o del tallo).

La aplicación de fertilizantes nitrogenados corrige ciertos defectos (grano panza blanca) y mejora sensiblemente el nivel proteico del grano.

Las proteínas constituyen el componente principal del trigo que da origen al gluten, que, por su parte, ejerce influencia decisiva sobre la calidad industrial o panadera del trigo.

Si bien un trigo de alto porcentaje proteico, generalmente tiene mejor calidad industrial o panaderil, no debe descuidarse, por su importancia, que ellas no sean alteradas en los procesos de secado artificial durante la cosecha o en almacenamientos mal realizados.

No sólo la elección de la variedad establece un grado determinado de proteínas sino que también la fertilidad del suelo, el clima y los altos rendimientos, producen variaciones significativas.

Para mantener un apropiado nivel de fertilidad, es menestar aplicar fertilizantes, prácticas de manejo probadas (rotaciones de leguminosas, barbechos, etc.)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las conclusiones que reporta este trabajo señalan la necesidad de que las propiedades de las proteínas y del gluten sean preservadas aplicando técnicas de secado artificial y almacenamiento adecuadas y controladas.

Asimismo, que no solo la apropiada elección de la variedad determina un nivel determinado de proteínas, sino que la fertilidad del suelo, el clima, los elevados rendimientos y otros, provocan variaciones significativas.

De allí que se estima que si bien es recomendable la siembra de variedades de buen contenido proteico, es también de importancia apreciar, dentro de los factores controlables, el nivel de fertilidad nitrogenada del suelo (rotaciones con leguminosas, barbecho) o aplicando fertilizantes químicos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PERDIDAS EN COSECHA

INTA. Programa de Trigo.

La pérdida total durante la cosecha está dada por la suma de:

- a) Pérdida de precosecha: por demora en la recolección en orden a: 1) desgrane natural, 2) vuelco, 3) pájaros, 4) malezas y 5) otras plagas.
- b) Pérdida en plataforma: por inadecuada posición del molinete y de la barra de corte. Asimismo por la altura de corte. Por incorrecta posición del sin fin.

La medición se realiza en el espacio que queda entre las hileras de paja dejadas por la máquina. Cada 333 semillas por metro cuadrado habrá una pérdida de 100 kg/ha (1 qq.)

- c) Pérdida de cilindro: se encuentran dentro de la paja y nó debajo de ellas.

La medición se realiza sacando un largo de 1 metro de cordón y se coloca sobre una lona, al agitarlo se separan los granos sueltos y las espigas no trilladas (estas deben sacarse y trillarse). Contados los granos totales y dividida la cantidad por el encho de corte de la máquina en metros se obtiene la cantidad de semilla por metro cuadrado perdida.

Como en las pérdidas por plataforma, si hay 333 semillas por metro cuadrado habrá una pérdida de 100 kg/ha (1 qq/ha).

- d) Pérdidas de sacapajas y zarandas: constituidas por los granos sueltos que quedaron en el lienzo en el agitado anterior más los granos sueltos que quedaron en el suelo en el metro de cordón recogido. Se cuentan todos los granos y se divide por el ancho de corte y se repite el cálculo anterior.

A este resultado se le restan las pérdidas de plataforma y de precosecha para determinar las pérdidas de sacapajas y zarandas.

La máquina está trabajando ^{NORMALMENTE} cuando las pérdidas totales no superan los 100 kg. por ha. (1 qq/ha.)

SECADO ARTIFICIAL: ENSAYOS PARA DETERMINAR DAÑOS EN TRIGO

Ings. Alberto G. Hack y José María De Niza y Dr. Juan C. Franchi
(6º Certamen de la Bolsa de Comercio de Rosario)

Ha sido ya señalada la magnitud de los daños en calidad comercial (molinería y panadera) que produce en el trigo el secado artificial (industrial) cuando se ejecuta en inadecuadas condiciones operativas.

Esto ocurre cuando se trata el cereal con temperaturas superiores a la recomendada (límite máximo 60°C) y durante un período de tiempo excesivo, dañándose la propiedad más valiosa, esto es, a su panificabilidad.

A partir de allí el producto logrado deja de tener valor para la fabricación de harinas destinadas a la panificación.

Sin embargo, a pesar de conocerse la metodología apropiada para el secado los volúmenes de trigo que se degradan por ésta razón resultan de alta magnitud, que, además, es de escala creciente.

El establecimiento de nuevas especificaciones en normas para comercialización exige una condición previa: existencia de técnicas analíticas que valoren apropiadamente y que ese análisis pueda complementarse en las condiciones y tiempo compatibles con la agilidad propia de este comercio.

La tecnología empleada por los autores se asienta en experiencia basadas en los daños producidos en la calidad del trigo causados por calor a la germinación, determinando la vitalidad, energía o poder.

Además, se encara el análisis de una enzima, la fosfatasa ácida, como método rápido y de uso corriente en laboratorio clínicos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EL VALOR PROTEICO EN LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL TRIGO Y SU APLICACION EN LA COMERCIALIZACION INTERNA Y EXTERNA

Ing. Federico Dussel. Ex-Gerente Técnico y actual Interventor en la Junta Nacional de Granos

Este tema es de singular importancia para el futuro desarrollo de la producción triguera argentina y su correspondiente sistema de clasificación. En este aspecto, señala, que es necesario interpretar adecuadamente el significado de la proteína en el trigo, y no considerarla como un factor determinante exclusivo de la calidad del cereal.

De tal manera que trigos con alto contenido proteico no siempre registran una buena calidad industrial, ya que influyen, entre otros factores, la variedad, las condiciones ambientales en que se cultivó y el almacenamiento. El contenido de proteínas en buena proporción mejora las características del trigo, pero si la calidad de ella es deficiente, este mayor contenido proteico no será efectivo para obtener niveles apropiados de panificación que puedan tener otros trigos con menor contenido proteico.

Destaca la influencia que tienen las malas prácticas de manipuleo y almacenamiento incidiendo negativamente sobre la calidad de la proteína. Principalmente, deficiencias en el proceso de secado y en el almacenamiento con tenores de humedad inadecuados que provocan calentamiento y fermentación con la consecuente destrucción de la calidad de la proteína.

El tenor proteico ha sido incorporado en los últimos años (el trabajo data de 1972) como auxiliar importante en los sistemas de gradación y comercialización de los trigos.

En la Conferencia Internacional de Roma (1967) se trató por primera vez fijar precios diferenciales para aquellos trigos que se vendían en los distintos mercados conforme a sus características industriales, estableciendo, en muchos casos, garantías mínimas de proteína.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Esta política la siguen EE.UU., Canadá y Australia. En EE.UU. se aplica primas que llegan hasta los 70 centavos de dólar de prima de acuerdo al porcentaje mínimo garantizado.

El Canadá está ofreciendo trigos con garantías mínimas del 13 y 14% de proteínas. La organización operativa del comercio de granos (trigo) en este país permite adoptar este tipo de políticas de singular beneficio.

En nuestro país esto presenta algunas dificultades, toda vez que los sistemas de comercialización "no son muy recomendables".

Es del caso mencionar el sistema de almacenamiento en chacra y el despacho directo a puerto. En EE.UU., Canadá y Australia la mercadería es clasificada al ser depositada en campaña y toda la movilización posterior se ejecuta con la mercadería (trigo) debidamente clasificada, al par de conocer anticipadamente el tonelaje de tal o cual calidad.

La propuesta de adicionarle al cereal comercializado una bonificación por mayor contenido proteico constituye una tarea de especial importancia que deberá plantearse en forma progresiva.

La competencia y las necesidades de la industria requieren trigos debidamente clasificados y con determinadas garantías de calidad. Los mercados exteriores demandan un cereal de distintas características, con exigencias que difieren sustancialmente y donde el factor precio es fundamental.

En ambos casos la aplicación de la garantía proteica y su pertinente bonificación (para el productor) es factor de estímulo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

MODELOS DE ALTA PRODUCCION

Información de BASF - filial Francesa.

El modelo propuesto es de producción intensiva: Modelo Completo de Producción Intensiva.

El modelo funciona por aplicación en etapas, de forma tal que en la 1° se desarrolla una actividad promotora dirigida a la alimentación y a la protección de la planta.

En razón de ello incorporan Reguladores de Crecimiento, 30 unidades adicionales de Nitrogeno respecto al sistema clásico y una aplicación adicional de fungicida.

En el modelo clásico el fungicida se aplica cuando la caña se encuentra entre el primer y el segundo nudo. En este modelo de producción la primera aplicación intensiva se dá durante el macollaje, y junto al regulador de crecimiento (Cycocel).

La segunda aplicación se dá cuando emerge la última hoja y la tercera al momento de la espigazón.

En la segunda etapa se apunta a un objetivo distinto, esto es, incrementar el rendimiento aumentando el NUMERO de espigas principales. (nó cualquier espiga). Un máximo de espigas principales favorece el logro de un elevado número de granos por espiga, de ahí que deben evitarse, en lo posible, los tallos secundarios que sostienen espigas con menor número de granos.

Este objetivo se alcanza con un cambio sustancial en relación al sistema convencional: la densidad tiene que ser más elevada, acercando las hileras a 12 cms. y reducir el macollaje a su mínima expresión (Coeficiente 1,6).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las siembras densas deben apuntar a lograr 750-800 espigas por metro cuadrado, y además debe sembrarse BIEN TEMPRANO para lograr un profundo enraizamiento.

La fertilización debe ser reforzada agregando 50 a 90 unidades más que el sistema clásico, en 3 o más aportes, aplicación fraccionada de Regulador de Crecimiento y protección con Fungicida en 3 o 4 tratamientos.

Además incorporan oligoelementos en 2 aportes juntamente con los fungicidas. Este modelo completo de producción intensiva ha ofrecido 19,5 qq más, medido en 18 ensayos sobre un testigo que produjo 72,9 qq/ha.

Informe de CIBA-GEIGY de Francia.

Este modelo ha sido denominado CEREAL PLUS y se dirige a valorizar la interacción entre los factores de rendimientos y limitar la influencia de numerosos aspectos a veces inmanejables.

El modelo conduce todo el cultivo desde los herbicidas de presiembra, los fungicidas, los reguladores de crecimiento, los fertilizantes y los trabajos culturales.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

MEJOR TECNOLOGIA - MAYORES RENDIMIENTOS - MAYORES GANANCIAS
INTA. DERECCION CENTRAL

El Instituto Nacional en una tirada de apreciable valor informativo y dirigida a los productores de las distintas regiones ecológicas del trigo, encara la correlación entre mejor tecnología, mayores rendimientos y más ganancias.

El objetivo de la información es señalar la importancia que adquiere la aplicación de soluciones técnicas a los problemas que afectan el desarrollo del cultivo de trigo.

A tales fines, las proposiciones señalan los problemas propios de cada subregión ecológica, a saber, la I, la II sur y norte, la III, la IV y la V norte y sur, referidos a preparación del suelo, nivel de fertilidad, desajustes de siembra, ataques de pulgones y malezas, y pérdidas durante la cosecha.

En cada subregión ecológica, establecidas los problemas, proponen las soluciones técnicas recomendadas: barbecho, rotación de cultivos, ajustes de siembra, control de insectos y malezas en fecha adecuada, regulación de las cosechadoras, etc.

Las soluciones técnicas aconsejadas proveen incrementos parciales de rendimientos físicos por hectárea, con la pertinente determinación de su costo de aplicación y la cuantificación final del beneficio neto que le proporciona este paquete de técnicas.

Las propuestas son para cada subregión ecológica las siguientes:

A) SUBREGION ECOLOGICA I:

Problemas: suelo mal preparado, baja fertilidad, desajustes de siembra (variedades, época y densidad inadecuada), ataque de pulgones y pérdidas de cosecha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Soluciones: Barbecho que le producirá un aumento de 500 kg/ha y un beneficio de 180 kg. de trigo por hectárea neto.

Rotación de cultivos: producirá un aumento de 500 kg/ha de trigo neto.

Ajustes de siembra: aumentará el rendimiento en 150 kg/ha, con un beneficio neto de 150 kg/ha de trigo.

Control de pulgones: Aumento de producción de 280 kg/ha, con un costo de 120 kg/ha, proporcionando un beneficio neto de 160 kg/ha.

Regulación de la cosechadora: logra un incremento de 45 kg/ha. de trigo neto. Las soluciones aconsejadas proporcionan un incremento neto de 550 kg de trigo por hectárea y que se traducen en 170.000 toneladas más para la subregión.

B) SUBREGION ECOLOGICA II NORTE:

Problemas: Suelo mal preparado, baja fertilidad, ataque de pulgones (falta de control) pérdidas de cosecha.

Soluciones: Barbecho: proporciona 300 kg/ha, de aumento de rendimiento de trigo, que descontado el costo, dá 120 kg/ha netos de aumento.

Fertilización con N: aumento de 600 kg/ha de producción, descontado el costo, proporciona 280 kg/ha de trigo neto, de incremento.

Control de pulgones: incrementará en 365kg/ha los rendimientos, descontado el costo proporciona 245 kg/ha de trigo neto.

Regulación de cosechadora: incrementará en 60 kg/ha rendimiento de trigo.

Las soluciones aconsejadas proporcionan un incremento en los rendimientos de 570 kg/ha de más de trigo. (aprox. 40%).

La Subregión producirá un adicional de 480.000 toneladas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

C) SUBREGION ECOLOGICA II SUR:

Problemas: suelo mal preparado, baja fertilidad, desajustes siembra, malezas, pulgones y pérdidas de cosecha.

Soluciones: Barbecho (3 meses) producirá un aumento de producción de 3000 kg/ha, que descontado el costo, proporciona un incremento neto de 180 kg/ha de trigo.

Fertilización con N: aumentará 400 kg/ha, descontado el costo, proporciona un incremento de producción neta de 80 kg/ha de trigo.

Ajustes siembra: proporciona un incremento en la producción de 300 kg/ha de trigo.

Ajuste de fecha control malezas: aumento producción de 75 kg/ha

Control pulgones (fecha): aumento de 150 kg/ha.

Regulación cosechadora: incremento de 60 kg/ha.

Aplicando estas técnicas el incremento será de 630 kg/ha de trigo. La subregión producirá un aumento adicional de 460.000 ton.

D) SUBREGION ECOLOGICA III:

Problemas: suelo mal preparado, desajustes en siembra (época y densidad), ataque de pulgones, malezas y pérdidas de cosecha.

Soluciones: Ajuste en técnica labranza: incremento rendimientos en 300 kg/ha.

Ajuste siembra: (época y densidad) 210 kg/ha de aumento.

Control pulgones: incremento de 265 kg/ha, descontados costos, el incremento neto es de 145 kg/ha.

Control malezas: incremento de 110 kg/ha, descontados costos el aumento neto es de 20 kg/ha.

Regulación cosechadoras: aumento de 50 kg/ha netos.

Las soluciones aconsejadas incrementan la producción en 500 kg/ha. La subregión aumenta una producción adicional de 130.000 ton.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

E) SUBREGION ECOLOGICA IV:

Problemas: suelo mal preparado, baja fertilidad, malezas, ataque pulgones, pérdidas de cosecha.

Soluciones: Barbecho: aumenta rendimientos en 550 kg/ha, descontado costo, queda un incremento neto de 230 kg/ha.

Fertilización: aumento de 500 kg/ha, descontado costos el beneficio neto es de 150 kg/ha de trigo.

Ajuste control pulgones: aumenta la producción en 170 kg/ha.

Ajuste control malezas: incrementa la producción en 90 kg/ha.

Regulación cosechadoras: aumenta la producción en 70 kg/ha.

Aplicando estas técnicas se logra un incremento de 460 kg/ha más de trigo. Las Subregión incorpora un adicional de 330.000 ton.

F) SUBREGION ECOLOGICA V NORTE:

Problemas: suelo mal preparado, baja fertilidad, desajustes siembra (variedad, época y densidad inadecuadas), ataque pulgones y desajustes cosecha.

Soluciones: Barbecho: incrementa la producción en 120 kg/ha netos.

Rotación cultivos: aumenta producción en 190 kg/ha netos.

Ajuste siembra: eligiendo variedad adecuada, fecha correcta y densidad apropiada se aumenta producción en 100 kg/ha netas.

Control pulgones: aumento neto de 90 kg/ha de producción.

Regulación cosechadora: aumento neto de 40 kg/ha.

El aumento de rendimientos por hectárea es de 570 kg. La subregión logra un adicional de 110.000 ton.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

G) SUBREGION ECOLOGICA V SUR:

Problemas: suelo mal preparado, desajustes siembra (variedad, época y densidad), malezas pulgones y pérdidas de cosecha.

Soluciones: Barbecho cubierto: aumento neto de 260 kg/ha.

Ajuste siembra: incremento neto de 130 kg/ha.

Control malezas: aumento neto de 40 kg/ha.

Control pulgones: incremento neto de 200 kg/ha.

Regulación cosechadora: beneficio neto de 50 kg/ha.

El incremento del rendimiento por hectárea es de 347 kg. La subregión agrega a su producción un aumento de 690.000 toneladas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

MODELOS DE ALTA PRODUCCION. Ing. Ricardo DEAN Coordinador CREA Mar y Sierras.

AACREA, en Convenio con Banco Galicia.

El sistema de tecnología razonada se aplica utilizando, indistintamente, variedades de ciclo largo, intermedio y corto. El sistema adopta la forma de intensivo y extensivo y se lo compara con un testigo sin fertilizar.

El modelo demanda una buena preparación del suelo y se da énfasis a la densidad de siembra que será para las de ciclo largo de 150 a 180 plantas por metro cuadrado y para las de ciclo corto de 280 a 300 plantas por metro cuadrado.

La fertilización básica (adecuada según análisis del suelo) es de 120 kg/ha con apropiada ubicación del fertilizante (precisión en la colocación). El modelo incorpora funguicidas y reguladores de crecimiento, en cuanto se los aprecie como necesario (optatividad).

La siembra es de surco profundo y con mecanismos de precisión (distribución grano a grano). Asimismo se puede aplicar labranza mínima.

El modelo intensivo: permite obtener el máximo rendimiento sin tener en cuenta los gastos.

Modelo que emplea variedades de alto potencial, tempranas y eliminación todos los limitantes agregando una fuerte fertilización nitrogenada, protección fitosanitaria sistemática.

El modelo extensivo: variedades rústicas y siembras tardías, dosis moderadas de fertilización nitrogenada y protección fitosanitaria solo para roya, p.e. (casos graves).

El modelo razonado: busca costo/eficacia. Variedades fuerte potencial, fitosanidad cuando sea económicamente justificada (relación costo trat./produc.adicional).

← VARIABLES ECONOMICAS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

RESEÑA DE ESTIMACIONES DE OFERTA AGRICOLA PAMPEANA

Lic. Susana Gluck - Banco Central de la R.A.

El objeto del trabajo puede sintetizarse en que "pretende reseñar las estimaciones de oferta de productos agrícolas típicamente pampeanos, a fin de establecer el grado de conocimiento que se tiene de los factores determinantes de la conducta de los productores rurales de esta región. y de los patrones de respuesta que aún resta indagar".

La débil y lenta respuesta de la producción, recalca la autora, a los incentivos económicos dió lugar a un encendido debate en estos años 70 acerca de la racionalidad del productor agropecuario pampeano (sic), se discutía si la conducta del agricultor era maximizadora de beneficios o lo contrario.

DETERMINANTES DE LA OFERTA

La comparación entre distintas estimaciones, estima Susana Gluck, está sujeta a las reservas originadas en las distintas formas de significación de las FUNCIONES, VARIABLES EXPLICATIVAS incluidas y su medición, REZAGOS ADOPTADOS, PERIODOS Y REGIONES ANALIZADAS y particularmente en el caso de las funciones de oferta más agregadas, la DISPAR DEFINICION o COBERTURA DE LA VARIABLE DEPENDIENTE UTILIZADA.

En relación con ésta última, la OFERTA DEBERIA estar representada por la producción o PRODUCTO correspondiente.

La PRODUCCION AGRICOLA, es definida, como el producto del área sembrada por el rendimiento por hectárea cultivada: $\text{área sembrada} \times \text{rendimiento hectárea}$.

En razón de que los rendimientos suelen estar fuertemente influidos por factores exógenos, en muchos casos se adopta como indicador de la OFERTA al área sembrada, en el supuesto de que ésta REFLEJA en mayor medida la conducta planeada de los productores.

Sin embargo en las estimaciones de oferta agregada agropecuaria, y en algunas referidas a la agricultura suele tomarse a la PRODUCCION o PRODUCTO como indicador, ya que se supone que el área cultivada no sufre grandes variaciones y, además, está casi totalmente utilizada.

En relación a las variables explicativas, L. RECA, destaca que "la teoría económica indica que la cantidad producida de un bien depende del precio de dicho bien y de los precios de los insumos utilizados en su producción, SIEMPRE y CUANDO la oferta de éstos no esté restringida". Esta condición se ve alterada cuando la libre disponibilidad de algunos factores sufre limitaciones.

En esta situación la cantidad producida de un bien depende de SU PROPIO precio, de los precios de sus INSUMOS LIBRES y de la CANTIDAD de aquellos factores cuya oferta es limitada.

En la estimación de funciones de oferta agropecuaria, tales variables suelen medir cambios institucionales, tecnológicos, climáticos y a medida que se incrementa el nivel de desagregación, precios de productos rurales alternativos, ya sean competitivos o complementarios.

Por esa razón estas variables explicativas se agrupan en 4 categorías:

- a) precio real o relativo del producto,
- b) precio real o relativo y/o cantidades de productos alternativos,
- c) precios y/o cantidades de insumos o factores de producción, y
- d) otras variables de desplazamiento de la función de oferta.

En la mayor parte de los estudios realizados, señala la autora, las funciones de oferta se han estimado usando el método de mínimos cuadrados

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ordinarios. En cada caso la atención del autor se centra en el poder de explicación de las funciones estimadas, medido por el coeficiente de determinación múltiple, en la adecuación de los signos de los coeficientes estimados a lo que indica la teoría, y en su significación estadística, que se considera aceptable cuando cada coeficiente difiere de cero con un nivel de significación del 10% o menos.

El análisis de la oferta agropecuaria agregada lo realiza contando con 6 trabajos de Lucio RECA, Rinaldo COLOME, Juan Carlos BAEZ y Carlos F. DIAZ ALEJANDRO, tomando en consideración a) período, b) especificación de la función, c) coeficiente de ajuste, d) elasticidades (precio y crédito) y e) coeficientes de regresión (precio y factores: crédito y capital).

Los resultados obtenidos en relación con las variables tecnológicas indican que la difusión de nuevas tecnologías que han sido adoptadas, fundamentalmente, a partir de la creación del INTA que ejerció una positiva y significativa influencia sobre el desenvolvimiento de la producción agropecuaria.

Por su lado, el clima resultó un factor fuertemente significativo en todos los casos y sus efectos sobre la oferta agropecuaria correspondieron a lo esperado a priori.

El coeficiente de la variable endógena rezagada resultó del signo esperado en todos los casos, pero fue significativamente distinto de cero en algo menos del 60% de las ecuaciones en que fue incluida.

El grado de explicación estadística es razonablemente elevado, de modo tal que puede aceptarse que los precios de la producción agropecuaria, la disponibilidad de crédito, el clima y la tecnología, explican en gran medida el comportamiento de la oferta del sector.

En el análisis de la oferta agrícola agregada, destaca, que se hace particularmente difícil por la variabilidad de agregados y regiones.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La respuesta de la oferta agrícola fue estudiada por COLOME, RECA y DIAZ ALEJANDRO.

El efecto de los precios resulta significativo en menos de la mitad de las estimaciones realizadas, solamente RECA logra una preponderancia de altos grados de significación para el coeficiente del precio agrícola en el período 1950/74.

El efecto del crédito, estimado por RECA, sólo resultó significativo al nivel del 10%, en dos (2) de las cuatro (4) estimaciones realizadas, en tanto que los rendimientos, que captan el cambio tecnológico, lo fueron en todos los casos. Se estima que las mejores explicaciones de la oferta agrícola corresponden a RECA.

En ellas, queda en claro el papel de los precios agrícolas y la competencia que configura la actividad ganadera; la importancia de la tecnología captada en los rendimientos, y, en menor medida, la disponibilidad de créditos.

Para el caso del TRIGO las variables que intentan captar la acción del precio del grano, poseen en la mayoría de los casos el signo correcto, pero en cambio resultaron significativas en sólo una tercera parte de los casos.

El clima resulta significativo en pocos casos y no aparece siempre con efecto esperado.

Las conclusiones se focalizan en el papel de los incentivos económicos, y, particularmente, de los precios, como determinantes de la producción agrícola en base a las estimaciones efectuadas y de las opiniones de los autores mencionados precedentemente, tienden, en general, a apoyar la hipótesis de la racionalidad del productor agropecuario argentino.

La reseña de apreciaciones y estimaciones realizadas posibilita afirmar que existe un buen conocimiento de los factores determinantes de la oferta agrícola agregada.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El sector agropecuario no es insensible a los incentivos económicos, en la medida en que se ha captado la influencia de los precios y del crédito sobre la oferta.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PRODUCCION AGROPECUARIA: Interacción de los factores que la determinan.
Dr. A. Coscia - E.E.R.A. - Pergamino. INTA

El propósito del trabajo es el de facilitar la comprensión del fenómeno de la interacción de los factores que determinan la productividad agropecuaria.

La espectacularidad de los rendimientos alcanzados en estos últimos años en países del oeste de Europa, con niveles de aumento del orden del 60% en sólo 8 años de desarrollo de estas tecnologías de alta producción, sugiere al autor, la conveniencia de preguntarse cual es la mecánica de los factores en juego para que puedan lograrse esos resultados tan trascendentes.

En ese sentido, remarca que, el rendimiento unitario de una parcela determinada es una resultante de diversos factores que, "un tanto convencionalmente, podemos reducirlos a 3 variables básicas, a saber:

- a) semilla (mejoramiento fitogenético)
- b) fertilidad y humedad del suelo
- c) labores culturales y de cosecha (preparación del suelo, siembra, control de malezas y plagas, recolección, etc.)

En teoría se sabe que estos factores antes señalados, si bien pueden ser independientes en su manejo, se interrelacionan en sus resultados.

Así, el mejoramiento de dos o más de ellos incrementa la producción física de manera más que proporcional. Los rendimientos "se exaltan" por un fenómeno de interacción recíproca.

Acerca de este asunto, consigna la opinión del Departamento de Agricultura de los EE.UU.: "Como los Estados Unidos mejoraron la agricultura" donde se señala que "La efectividad de un factor o práctica cultural frecuente-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

mente ha sido descollante debido al hecho de que su uso o aplicación se materializó en forma conjunta con un complejo de otras prácticas mejoradas". En el caso "del maíz híbrido cuando éstos vienen acompañados por mayores cantidades de fertilizantes, mejor distribución de las plantas y mejores prácticas culturales, sus rendimientos se incrementaron en forma muy marcada y su introducción en la chacra se hizo atractiva para el productor".

LA MAXIMA PRODUCCION POTENCIAL

Esta manifestación agronómica está dada por el aprovechamiento al más alto grado técnico posible de cada uno de los factores que participan en el proceso productivo.

El concepto de máxima es considerado por el autor como un concepto abstracto, que se lo intuye a través de las limitaciones naturales propias de todo proceso biológico.

Por otro lado, la medida de los distintos niveles de aprovechamiento de los distintos factores constituye una forma de expresión, más que una forma de medición concreta.

Incorpora el concepto de límite superior de aprovechamiento referido a cada factor, así como a la producción resultante en este caso, y le asigna el valor uno a cada una de las expresiones mencionadas, recalcando que esta última (producción resultante) puede ser interpretada como el "producto de los diversos factores multiplicados entre sí".

Es así que establece que el nivel real de utilización siempre será inferior al de máxima.

Entonces surge la conclusión de que en una agricultura primaria y muy poco tecnificada es muy probable que se encuentre, dentro de una hipotética escala de productividad, en un nivel equivalente al 0,2 ó 0,4 en relación al valor UNO referido anteriormente.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En cambio en una agricultura mucho más evolucionada y tecnificada es probable que puede ubicársela en un nivel del 0,6 ó 0,8.

Una apreciación interesante surge de que "el incremento del nivel de aprovechamiento de cada uno de dichos factores. (y por consiguiente de su resultado: la producción) depende de diversas razones:

a) Costos: cuando se hace necesario grandes erogaciones que lo hacen antieconómico, el pasaje de un nivel de aprovechamiento a otro superior no es practicable.

Este hecho está explicitado por la teoría económica bajo los conceptos de la denominada Ley de los Rendimientos Decrecientes, y este es un principio hacia el cual parece converger la producción agropecuaria a partir de un cierto nivel de productividad.

b) Económicas: corresponde a la falta de capitales que a su vez limita la incorporación de maquinaria e insumos tecnológicos que contribuyen a acrecentar la productividad agrícola.

Mantiene un alto grado de vinculación con el de costos.

c) Técnicas: puede afirmarse que, en muchos casos, los bajos niveles de productividad, responden al desconocimiento de mejores técnicas de producción y, también, de organización de la empresa agraria.

d) Estructurales: pueden señalarse, entre otras, deficiencia en la distribución de la tierra; en la organización del suministro de insumos (productos químicos, combustibles, semillas seleccionadas, etc.) y del acopio de la producción; en las relaciones laborales, en la disponibilidad de la mano de obra; etc.

Luego de esta enumeración, el autor encara la exposición esquemática de la interacción de los distintos factores en distintos niveles de aprovechamiento (0,5 para el caso) y considera hipóticamente que el rendimiento

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

to físico de una parcela determinada está dado por el producto de los 3 factores mencionados precedentemente. En estas circunstancias ese rendimiento físico será de $0,5 \times 0,5 \times 0,5 = 0,125$ que los representa en un gráfico.

A partir de allí, presenta ejemplos modificando la participación de cada factor considerado y obteniendo posiciones distintas en los respectivos gráficos.

A pesar de considerar al modelo de naturaleza abstracta y simplificada se destaca que en la práctica cada factor en juego puede tener grados de ponderación distinta. Asimismo puede presentarse la situación de que la variación de eficiencia de un factor incida en forma positiva o negativa sobre los restantes.

La conclusión que provee el trabajo es de que el proceso de aumentar resultados (aumentos de producción física) no está dado por la acción aislada de un recurso o factor determinado, sino que es la resultante de un conjunto de factores concurrentes que se estimulan y posibilitan recíproca y mutuamente para lograr la finalidad perseguida: aumentar la producción física.

Puede citarse el hecho de que el uso de fertilizantes, p.e., se transforma en más rentable cuando simultáneamente se utilizan semillas de variedades de alto potencial genético de producción, y paralelamente se emplean técnicas culturales más adecuadas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

TECNOLOGIAS PARA LA PRODUCCION AGRICOLA

Pueden subdividirse, según Juan Carlos MARTINEZ-INTA-Dpto. Economía Set.72. en cuatro categorías básicas:

•
•
•
•
•
•

- a) Tecnologías mecánicas (p.e. cosechadoras)
- b) Tecnologías biológicas (p.e. semillas híbridas)
- c) Tecnologías químicas (p.e. fertilizantes)
- d) Tecnologías agronómicas (p.e. rotaciones)

El impacto esperado de cada tipo de INNOVACION o Tecnología sobre la asignación de recursos del sector, así como la distribución de ingresos, resulta de sumo interés para analizar y dependerá, entre otras cosas, de la naturaleza interna de la tecnología en cuestión (en particular su sesgo de factores correspondiente), de la elasticidad de la oferta de los factores productivos y de la elasticidad de la demanda de productos finales.

El grueso de la oferta de innovaciones proviene del sistema gubernamental de investigación agropecuaria, a esto se agrega la inversión privada (empresas productoras de insumos agropecuarios) que se localizan en aquellas actividades de investigación que les permiten la apropiabilidad de una parte de los beneficios sociales, -en términos de excedentes económicos- generados por la investigación.

Esta posibilidad está dada por la naturaleza interna de la tecnología y dependerá, en gran medida, del sistema institucional legal (existencia de sistemas de patentes de invención) y de la estructura industrial.

Asimismo; cabe esperar que el retorno económico asociada con la tecnología actuaría como condición necesaria para su adopción por el productor.

a) Innovaciones mecánicas.

• Esencialmente sustituyen mano de obra en el proceso productivo. Actúan

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

disminuyendo el cociente mano de obra/tierra, aumentando, consiguientemente, la productividad del trabajo.

En orden a este tipo de innovaciones o tecnologías, A.K. Sen (Universidad de Oxford) y otros autores destacan que mientras la mecanización aumenta considerablemente la productividad de la mano de obra, no conduce, generalmente, a incrementos significativos en los rendimientos por hectárea.

Las condiciones de apropiabilidad privada de los beneficios generados por la investigación, dependerá, en gran medida, de la estructura legal-institucional y de la estructura de la industria, toda vez que no hay nada en la naturaleza de la tecnología que impida que el implemento o la maquinaria agrícola en cuestión sea copiada por cualquiera de las firmas que compiten en el mercado.

Las patentes otorgadas por un máximo de 15 años, proveen una "protección razonable contra los replicadores potenciales" de la innovación.

b) Innovaciones biológicas

Relativamente neutrales en punto a requerimientos de tierra, mano de obra y manejo. Asimismo son levemente CAPITAL INTENSIVAS e incrementan sólo moderadamente los rendimientos cuando se dan fuera de un paquete tecnológico. Pertenecen a este grupo de innovaciones cuyos beneficios son susceptibles de apropiación privada, las semillas híbridas.

Esto se produce toda vez que por su naturaleza interna, la innovación semilla híbrida en razón de sus características genéticas son válidas para la primera generación, de tal forma que la semilla no puede ser reproducida (al menos con las mismas características genéticas) por los productores agrícolas y aún por otras empresas semilleras que actúan en el mercado a menos que puedan obtener las líneas padres.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

c) Innovaciones químicas

Estas tecnologías son ahorradoras de tierra, fundamentalmente, permitiendo la sustitución de este recurso por capital y trabajo en el proceso productivo e incrementando los rendimientos por hectárea.

d) Innovaciones agronómicas

Son ahorradoras de TIERRA y requerirán más MANO DE OBRA Y MANEJO. Como las innovaciones químicas, son incrementadoras de rendimientos pero difieren en el requerimiento de CAPITAL.

EN RESUMEN

Los beneficios de la investigación en innovaciones químicas y agronómicas NO SON SUSCEPTIBLES de apropiación privada.

En consecuencia, el grueso de la investigación en estas actividades es realizada con fondos públicos a través del sistema oficial de investigación agropecuario (INTA).

En el caso de los pesticidas y herbicidas, los retornos de la investigación es susceptible de apropiación privada si la misma está protegida por un sistema de patentes, hecho que ocurre en nuestro país.

Entre los casos de innovaciones no apropiables merece mencionarse la referida a la investigación agronómica en la tecnología de fertilizantes, donde los resultados de experimentos pueden ser capitalizados en parte por cualquiera de las firmas productoras de fertilizantes, dependiendo, obviamente, de la estructura de la industria.

Los "PAQUETES" de innovaciones integrados por tecnologías provenientes de 2 o más de los grupos considerados combinarán los sesgos de factores de sus

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

componentes esperándose cierto grado de complementariedad entre los mismos.

Esta será así en particular para paquetes de tecnologías BIOLÓGICA-QUÍMICA-AGRONÓMICA, en cuyo caso el EFECTO EVENTUAL DE INTERACCIÓN reforzará el sesgo de factores resultante de una consideración puramente aditiva de sus componentes.

Estos paquetes tenderán a ser AHORRADORES de tierra, definitivamente INCREMENTADORES de rendimientos, requiriendo además un mayor uso de mano de obra y capital.

En razón del ALTO COSTO que implica el desarrollo de estos paquetes integradores de tecnologías, y el hecho de que sólo una pequeña parte de los beneficios sociales puede ser susceptible de apropiación privada, resulta bastante improbable encontrar casos de inversión privada en investigación y desarrollo de paquetes tecnológicos integrales.

Por ello, queda explicada la prevalencia de la inversión pública en estas actividades.

EL SENDERO TECNOLÓGICO a seguir en área pampeana deberá referirse a la aplicación de innovaciones o tecnologías AHORRADORAS de TIERRA e INCREMENTADORAS de RENDIMIENTOS.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

VARIABLES SOCIALES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

-VARIABLES INSTITUCIONALES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ELIMINACION DE RETENCIONES.

Opinión de la Sociedad Rural Argentina. Ing. Gobee.

Con sólo eliminar las retenciones que gravan las exportaciones el país puede aumentar su producción agropecuaria y añadir 1500 millones de dólares a favor en su Balance Comercial.

Esta condición se daría, aún en el supuesto que se mantuvieran los actuales bajos precios para esos productos.

Si se lograra un ligero aumento en los precios internacionales podría lograrse que los valores de exportación aumentaran, por supuesto sin que se graven las ventas externas de productos agropecuarios, en 1800 millones de dólares.

En el caso del trigo, eliminadas las retenciones y lográndose un ligero aumento del precio internacional, se obtendría un incremento excedente de 4.900.000 toneladas, que al valor unitario de u\$s/tn. 160, proporcionaría un valor remanente de 784.000.000 u\$s, sobre el valor actual sometido a las retenciones.

El estudio de la SRA encara la situación con los otros granos, aceites y subproductos y carnes, y llega a la conclusión de que con el logro de un ligero precio internacional mayor y sin la aplicación de las retenciones para las exportaciones agropecuarias, el sector agrario tendría un ingreso que le daría un poder de compra de 10.000 tractores; 10.000 arados y 10.000 rastras de discos, 10.000 sembradoras y 10.000 pick ups.

Además podría comprar 850.000 toneladas de fertilizantes que le permitiría tratar 8.000.000 de hectáras; y 27.000.000 litros de insecticidas y construir 180.000 kms. de alambrados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DESGRAVACION DEL IVA.

Opinión del Lic. Julio A. Penna. del INTA.

En cuanto podría aumentar el margen bruto por hectárea de los productos agropecuarios como consecuencia de la desgravación del IVA?

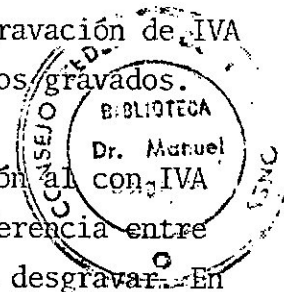
Se analiza el probable impacto de la desgravación del IVA en el margen bruto de Trigo, sobre la base de los precios relativos observados en mayo del 83 y con especial relación a la técnica de la fertilización.

En la zona de Marcos Juarez se suele obtener un promedio de 28 qq/ha de trigo con fertilización y 22 qq sin fertilizar. En el primer caso la incidencia de todos los agroquímicos y maquinaria en el costo total de implantación y protección es de 52%, en tanto que en el segundo caso es de 27,4%.

La desgravación del IVA en el primer caso motivaría un aumento del margen bruto de 16% y en el segundo de 6,4%.

Esto es, para aquellos productores que fertilizan, la desgravación de IVA implicaría un aumento mayor por la incidencia de los insumos gravados.

La magnitud que adquiere el margen bruto sin IVA en relación al con IVA es de especial importancia para el productor porque la diferencia entre ambos constituye el crédito fiscal que puede utilizar para desgravar. En el primer caso duplica al segundo caso en el monto a desgravar.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIOS ANALIZADOS Y RECENSIONADOS

1. VARIABLES CLIMATICAS-EDAFICAS

- 1.1. Factores que afectan los rendimientos en la región maicera.
Cátedra de Climatología y Fenología de la Facultad de Agronomía de
Bs.As. Ing. E.M.Sierra y O.D. Pórfido - 1980
- 1.2. Factores que inciden en los rendimientos. Dr. M.A.Mc Mahon - Experto
del CIMMYT 1983.
- 1.3. Aspectos Agronómicos. Dr. M.A.Mc.Mahon - Experto del CIMMYT 1983.

2. VARIABLES TECNOLOGICAS

- 2.1. Fertilizantes químicos fuente de crecimiento inutilizada en la agri-
cultura papeana.
FUNDECO. Fundación Estudios Contemporáneos. Ing. Lucio Reca y Félix
Cirio. 1983.
- 2.2. Informes sobre fertilización en las distintas zonas de CREA.
Consortios Regionales de Experimentación Agrícola. CREA. Ing. Carlos
Puricelli, Ing. Carlos Ferrazzini, Ing. Luis Barberis, Ing. Miguel
Carroll, Ing. Luis Fernández y Dr. Alberto Obejero. 1983.
- 2.3. Factores limitantes que restan eficacia al tratamiento con fertilizan-
tes. INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria . Encuesta
realizada en 12 Estaciones Experimentales y 80 Agencias de Extensión
Agrícola.
- 2.4. Análisis económico de la fertilización del trigo.
Asociación Argentina de Consortios Regionales de Experimentación Agrí-
cola. AACREA. Ing. Marcos Gallagher. 1982.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 2.5. Fertilización nitrogenada.
Asociación de Cooperativas Argentinas. ACA 1983.
- 2.6. Aspectos económicos del empleo de fertilizantes en el agro.
Convenio AACREA-BNA-FBPPB. 1980 - Ing. Félix Cirio, Rafael Canosa y Diego White.
- 2.7.
2.7. Consideraciones sobre 20 años de experimentación con fertilizantes nitrogenados en Trigo.
Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. INTA 1982.
- 2.8. Estudio sobre fertilización del trigo en la Pampa Húmeda y Subhúmeda
Centro Nacional de Investigaciones de Recursos Naturales INTA.
Ing. Marino Zaffanella. 1983
- 2.9. Las malezas: daños que provocan.
Comisión de Lucha Contra las Malezas - ASAM 1981.
- 2.10. Importancia económica de las pérdidas causadas por las malezas en la producción agropecuaria argentina.
Servicio Nacional de Sanidad Vegetal. Departamento Programación y Lucha Fitosanitaria. Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación
Ing. Antocio C. Copello. 1968
- 2.11. Cuantificación de daños ocasionados por plagas.
Servicio Nacional de Sanidad Vegetal. Departamento Evaluación y Control de Terápicas y Fiscalización Fitosanitaria. Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación. Ing. Héctor Ceruso, Osvaldo Mársico y José Tiévoli. 1983.
- 2.12. Avena fatua en trigo: daños
Est. Exp. Agrop. Bordenave. INTA: Ing. Ricardo López
Hoestchts Agroquímicos: Ing. Héctor Pérez de la Torre. 1983.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 2.13. Densidad de siembra: importancia en trigo.
Consortios Regionales de Experimentación Agrícola CREA. Zona Mar y sierras. 1983
- 2.14. Técnicas de siembra de precisión.
Consortios Regionales de Experimentación Agrícola CREA. Arrecifes, Ing. Miguel Carroll. 1983.
- 2.15. Incremento de los rendimientos en trigo.
Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación. Dirección General de Producción Agrícola Foment. División Criaderos. Ing. Rodolfo Caffera. 1963.
- 2.16. Mejoramiento genético.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA. Departamento Economía. Dr. Julio Pena y Col. 1983.
- 2.17. Mejoramiento Fitogenético.
Est. Exp. Agropecuaria Marcos Juárez, INTA. Ing. Jorge Nisi y María T.de Calich. 1982.
- 2.18. Factores que influeyn sobre el contenido de proteínas del trigo.
Est. Exp. Agropecuaria Marcos Juárez. INTA. Ing. Tombetta, Viale y Drobne. 1978.
- 2.19. Pérdidas en cosecha.
INTA -Programa de Trigo- 1983.
- 2.20. Secado artificial: ensayos para determinar daños en trigo.
6° Certámen de la Bolsa de Comercio de Rosario. Ing. Alberto G.Hack y José María De Niza, Dr. Juan C. Franchi, 1978.
- 2.21. El valor proteico en la evaluación de la calidad del trigo y su aplicación en la comercialización interna y externa. Ing. Federico G. Dusse. 1972.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 2.22. Modelos de alta producción.
BASF Agroquímicos-filial Francesa. 1983.
- 2.23. Mejor tecnología, mayores rendimientos, mayores ganancias.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. Dirección Central. 1972.
- 2.24. Modelos de alta producción.
Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola convenio con Banco Galicia.
Ing. Ricardo Dean. CREA Mar y Sierras. 1983.
- 2.25. Fertilización del cultivo de trigo en el N. de la Provincia de Buenos Aires y S. de Santa Fe. EERA Pergamino-INTA- Ing. Carlos Sinigagliesi, Roberto García, Santiago Meira y Col. 1983.
- 2.26. Análisis de variación del rendimiento y sus componentes en trigo bajo diferentes densidades de siembra y dosis de fertilizante nitrogenado. EERA Pergamino-INTA- 1983. Ings. Carlos Sinigagliesi, Graciela Magrin, y Est. Mat. Edith Frutos.
- 2.27. Tecnología del manejo de rastrojos de cultivos de verano EERA. Marcos Juárez.
- 2.28. Fertilización del cultivo de trigo en el Norte de la Pcia. de Bs.Aires. EERA. Pergamino. INTA. Ings. Carlos Sinigagliesi, Roberto Garcia, Santiago Meira y Col. 1983.
- 2.29. Análisis de variación del rendimiento y sus componentes en trigo bajo diferentes densidades de siembra y dosis de fertilizantes. EERA. Pergamino. INTA. Ings. Carlos Sinigagliesi, Graciela Magrin y Est. Mat. Edith Frutos. 1983.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3. VARIABLES ECONOMICAS.

3.1. Tecnologías para la producción primaria.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA.

Departamento Economía. Dr. Juan Carlos Martínez. 1972.

3.2. Reseña de estimaciones de oferta agrícola pampeana.

Banco Central de la R.A. Lic. Susana Gluck. 1982.

3.3. Producción agropecuaria. Interacción de los factores que la determinan. Est. Exp. Agropecuaria Pergamino-INTA-Dr. Adolfo Coscia. 1966.

4. VARIABLES INSTITUCIONALES

4.1. Eliminación de retenciones.

Sociedad Rural Argentina. Ing. Enrique Gobeé. 1983.