

## RESUMEN

Se da cuenta de ensayos de palatabilidad por ovinos en gramíneas nativas, comparadas con *Phalaris tuberosa* var. *stenopectera* y en especies nativas arbustivas de *Atriplex*, en comparación con *A. canescens*.

Entre las gramíneas se destacan como interesantes, *Hordeum chilense*, *Briza sp.*, *Briza stricta* y *Poa holciformis*.

Las tres especies nativas de *Atriplex* (*A. coquimbana*, *A. atacamensis* y *A. deserticola*) se demostraron superiores al testigo.

## SUMMARY

Trials of palatability by sheep on native grasses, in comparison with *Phalaris tuberosa* var. *stenopectera* and on shrubby native species of *Atriplex* are reported.

*Hordeum chilense*, *Briza sp.*, *Briza stricta* and *Poa holciformis* proved to be interesting.

The three native species of *Atriplex* (*A. coquimbana*, *A. atacamensis*, and *A. deserticola*) were more accepted than the control.

## LITERATURA CITADA

- BURTON, G. W., KNOX, F. E. and BEARDSLEY D. W. Effect of age on the chemical composition, palatability, and digestibility of grass leaves. *Agronomy Journal* 56 (2): 160-161. 1964.
- BURTON, G. E., SOUTHWELL, B. L. and JOHNSON, J. C. Palatability of coastal Bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.) as influenced by nitrogen level and age. *Agronomy Journal* 48 (8): 360-362. 1956.
- COWLISHAW, S. J. and ALDER, F. E. The grazing preferences of cattle and sheep. *Journal Agricultural Science* 54 (2): 257-265. 1954.
- LUSK, W. C., JONES, M. B. and Mc KELL, C. M. Medusahead palatability. *Journal Range Management* 14 (5): 248-251. 1961.
- ROGERS, M. A. Valor nutritivo de nueve especies y dos mezclas forrajeras en relación a su período de crecimiento. *Agricultura Técnica (Chile)* 12 (1): 11-23. 1952.
- ROGLEY, G. A. Relative palatability of grasses under cultivation on the northern Great Plains. *Journal American Society Agronomy* 36 (3): 487-496. 1944.

## LITERATURA CONSULTADA

- REICHE, C. Estudios críticos sobre la flora de Chile, *Anales Universidad de Chile*. 1894-1911, 6 v.

## Efecto del ataque del polvillo de la hoja (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.) en el rendimiento de variedades del trigo<sup>1</sup>

Rodolfo González B.<sup>2</sup>

## INTRODUCCION

Con anterioridad al año 1955, se consideraba al polvillo de la caña (*Puccinia graminis* Pers., f. sp. *tritici* Eriks y Henn.), como el factor limitante de mayor peso en la producción de trigo en la zona Centro Norte (Valle-

nar a Talca). El polvillo de la hoja, (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.), aunque estaba presente en las sementeras de trigo, no se consideraba importante, por cuanto las variedades en cultivo, como asimismo las nuevas que entregaba periódicamente el Ministerio de Agricultura, eran resistentes. De esta manera, la población de razas de este polvillo era reducida y no había oportunidad para que su prevalencia cambiara en forma importante. Sin embargo, con posterioridad al año mencionado, la incidencia del patógeno en las sementeras de trigo y en los viveros experimentales fue aumentando paulatinamente, debido a la

<sup>1</sup>El autor desea dejar constancia de sus agradecimientos al Dr. Robert W. Romig, de la Fundación Rockefeller, y al Ing. Agr. Raúl Barnier B., por su colaboración en la planificación del ensayo.

<sup>2</sup>Ingeniero Agrónomo M.S., Proyecto Trigo, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

presencia de un gran volumen de germoplasma extranjero que se introdujo al país con el objeto de buscar resistencia a *P. graminis*. Por lo tanto, fue preciso empezar a seleccionar rigurosamente también para resistencia a *P. recondita* dentro de las poblaciones segregantes.

El problema adquirió gravedad luego que la variedad Orofén fue entregada a los agricultores en 1958. Esta variedad, de alto rendimiento y resistente a *P. graminis*, era sin embargo moderadamente susceptible a *P. recondita*, hecho que no se consideró de importancia en esa oportunidad. Con la aparición de Orofén 60, de mayor rendimiento aún, el problema alcanzó mayor gravedad, debido a que ambas variedades perdieron totalmente su resistencia al polvillo en cuestión, a tal punto que produjo justificada alarma entre algunos agricultores. Estos pensaron que con tal susceptibilidad, de magnitud semejante a la de *P. graminis* en otras variedades comerciales, perderían su cosecha de grano, pero ello no sucedió, por cuanto siempre estas variedades rinden satisfactoriamente.

Tomando en cuenta entonces que las variedades nacionales Orofén y Orofén 60 tienen un alto rendimiento, aún atacadas seriamente de *P. recondita*, se consideró de interés averiguar cuánto rendirían en ausencia de este patógeno. Por esta razón se programó un experimento para determinar estas pérdidas, el que se realizó durante tres temporadas consecutivas en la Estación Experimental La Platina.

## REVISION DE LITERATURA

Muchos autores, especialmente norteamericanos, se han preocupado de este problema y practicado numerosos estudios al respecto. Al igual que en Chile, observaron que muchos trigos, pese a encontrarse muy atacados de *P. recondita* rinden en forma aceptable, lo que contrasta con lo observado en trigos atacados de *P. graminis*, en que el grano se contrae de tal manera que significa a veces la pérdida de la cosecha.

Así, Caldwell y otros (1), Johnston (3), Levine y Geddes (4) y Pady y otros (5), concluyeron que el ataque de *P. recondita* en trigos susceptibles no produce nunca los mismos efectos que un ataque de *P. graminis*; los granos cosechados no se encogen, sino que disminuyen en número y en tamaño.

Estos mismos autores lograron determinar que el ataque de *P. recondita* produce una baja importante en el rendimiento. Caldwell y otros (1), estudiando 7 variedades, determinaron una pérdida de rendimiento que iba de 15 a 28%, dependiendo de la variedad y en proporción a la severidad del ataque. Levine y Geddes (4), estudiaron también la reducción

de rendimiento por ataque de *P. recondita* y, en un promedio de 4 años, lograron determinar una pérdida de 33% en la variedad Thatcher.

## MATERIAL Y METODO

En 1962 se realizó el ensayo empleando cuatro variedades: Orofén y Orofén 60 como variedades susceptibles, Rulofén y una línea experimental<sup>1</sup>, como resistentes. La inclusión de estas tuvo como objetivo estudiar si la aplicación del fungicida afectaba en algún sentido a las variedades resistentes. Hay que hacer notar que para el buen éxito del presente estudio, las variedades incluidas debían cumplir con el requisito fundamental de inmunidad total al polvillo de la caña (*P. graminis*), el que por aparecer con posterioridad al de la hoja y cerca de la madurez del trigo, podría alterar completamente los resultados del experimento.

El diseño experimental utilizado fue en parcelas divididas, las cuales tuvieron 5 metros de largo, con 5 repeticiones. Cada parcela constó de 7 surcos separados a 30 cm. La dosis de siembra fue de 120 Kg/ha y el ensayo completo constó de 40 parcelas. De acuerdo con el diseño, los tratamientos fueron las parcelas tratadas y no tratadas, y las variedades correspondieron a subtratamientos. La siembra se efectuó el 20 de julio y se abonó el ensayo con 120 unidades de  $P_2O_5$  en forma de superfosfato triple, y 120 unidades de nitrógeno en forma de salitre sódico.

Todas las limpiezas se hicieron a mano para impedir que el ensayo pudiera sufrir la influencia de herbicidas. Se le dieron también los riegos necesarios y en época oportuna.

El control del polvillo se llevó a cabo mediante aplicaciones de etileno bisditiocarbamato de manganeso disuelto en agua a razón de 300 gr. para 100 litros de agua. Este fungicida, cuya efectividad ha sido demostrada por varios autores, entre ellos Haskett y Johnston (2), tiene un equivalente en manganeso metálico igual al 16,5%.

El punto principal que se tuvo en cuenta en las aplicaciones del fungicida fue el iniciarlas en ausencia total del polvillo, para lo cual se tomó como base la aparición de las primeras pústulas en Orofén en un ensayo regional de secano sembrado en mayo. En ninguna de las tres temporadas fue necesario hacer una inoculación artificial de *P. recondita*, puesto que en todas ellas el ataque natural fue intenso.

Las aplicaciones se hicieron con bomba pulverizadora, tratando cada vez de cubrir toda la superficie foliar de las parcelas tratadas. Las aplicaciones se hicieron entre el 10 de octubre

<sup>1</sup>Fr-Fn/Y × (Fr/McM-Kt/Y).

y el 13 de noviembre. La idea era mantener la acción del fungicida en forma permanente en el ensayo, para lo cual se pensaba hacer las aplicaciones cada dos días. Ello no fue posible debido a las lluvias, pero de todas maneras se logró realizarlas en fechas muy cercanas. Se hicieron en total 8 aplicaciones, correspondiendo la última al 13 de noviembre, en vista de que la infección en los testigos susceptibles había alcanzado su máximo y tendía ya a declinar.

En enero siguiente se cosecharon las 5 hileras centrales de cada parcela.

En 1963 se repitió el ensayo empleando el mismo diseño y las mismas variedades, excepto la variedad experimental, que fue reemplazada en esta ocasión por la recién creada, Platifén, también resistente a *P. recondita*. El largo de las parcelas se redujo a 2 m., conservando la misma dosis de siembra.

El hecho de sembrar este ensayo el 19 de agosto, es decir, un mes más tarde que el anterior, no influyó mayormente en los resultados ya que la infección en los testigos sin tratamiento fue muy intensa. Las abonaduras, limpiezas y riegos fueron iguales al año anterior.

Las aplicaciones del fungicida se comenzaron el 2 de octubre, cuando las plantitas tenían más o menos 5 cm. de altura y las primeras pústulas de *P. recondita* estaban apareciendo recién en el material susceptible del vivero, sembrado con anterioridad. Al igual que en la temporada anterior, se trató de realizar las aplicaciones cada dos días para asegurar al máximo la protección a las variedades susceptibles. Ello fue posible sólo a medias, ya que llovió bastante en la primavera y en algunos casos la aplicación debió postergarse hasta una semana. De todos modos, se logró hacer 14 aplicaciones entre el 2 de octubre y el 22 de noviembre, fecha esta última que coincidió con el comienzo de la declinación del ataque de *P. recondita* en todo el vivero.

El año anterior se había observado que después de cada aplicación, el producto formaba grumos sobre las hojas, debido a la cerosidad de las mismas, dejando áreas libres de fungicida. En esta oportunidad se subsanó este inconveniente, agregando 3 cc. de un dispersor por cada 40 litros de solución. Esta substancia, que actúa también como adherente, se compone de sulfatos de sodio encadenados con ésteres de ácidos grasos y acetato glicol-dietilénico.

Con el objeto de que todas las parcelas tuvieran una humedad uniforme en la vegetación al hacer la aplicación del fungicida, se procedió a pulverizar las parcelas no tratadas con agua pura en ese mismo momento. De este modo se impidió que las variedades resistentes tratadas recibieran un estímulo en comparación con las no tratadas.

En enero maduraron normalmente todas las parcelas y se procedió a cosechar y pesar las 5 hileras centrales de cada una.

En 1964 se repitió el ensayo por tercera vez, empleando el mismo diseño y dimensión de parcelas. La única diferencia fue el cambio de Orofén 60 por una variedad experimental<sup>1</sup>. Esta línea proveniente de una cruce de Orofén, había resultado de excelente rendimiento, pero desgraciadamente susceptible a *P. recondita* y se incluyó en el ensayo para compararla con Orofén, en lo que dice relación a la pérdida de rendimiento por causa del ataque del polvillo.

El ensayo se sembró el 23 de julio y recibió abonaduras, limpiezas y riegos como en las temporadas anteriores. La primera aplicación del fungicida se efectuó el 13 de octubre, una vez que se observaron las primeras pústulas en la mezcla susceptible que rodeaba el vivero, sembrada con anterioridad. Se hicieron 11 aplicaciones entre la fecha indicada y el 22 de noviembre. Además, se pulverizaron con agua pura las parcelas no tratadas y se agregó el dispersor a la solución en el momento de cada aplicación de fungicida.

Desgraciadamente, el terreno que le correspondió al ensayo resultó bastante disparejo en fertilidad, según se pudo observar a medida que se desarrollaban las plantas. Se trató de subsanar este inconveniente agregando una dosis suplementaria de 60 unidades de N. en forma de salitre sódico. De esta manera, el área del ensayo tuvo una dosis total equivalente a 180 unidades de nitrógeno. Pese a esto, no se notó un mejoramiento importante en el ensayo, el que se mantuvo en condiciones menos que regulares. Por otra parte, al aproximarse la madurez de las parcelas, se produjo un gran daño por pájaros, que no se pudo evitar aunque se tomaron precauciones.

Pese a las dificultades anotadas, se cosechó el ensayo en la época oportuna, ya que se observó que el fungicida había protegido a las variedades susceptibles satisfactoriamente.

## RESULTADOS

### TEMPORADA 1962-1963.

El análisis estadístico de los datos obtenidos en el ensayo correspondiente a esta temporada resultó significativo (Cuadro 1), lo que se esperaba por la gran diferencia que existía a simple vista entre los testigos susceptibles sin aplicación y las variedades tratadas.

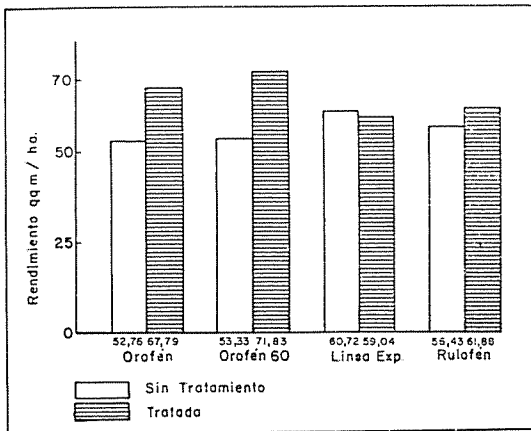
<sup>1</sup>(Com-N/Mt × Men) (K/Mt-Bg × Fn/Gu) × (908-Fn)<sup>2</sup>.

**Cuadro 1 — Análisis de la variancia correspondiente al ensayo de la temporada 1962-1963.**

VARIACION POR	G. L.	S. C.	VARIANCIA	F.
Blocks	4	4,9224		
Tratamientos	1	4,8895	4,8895	19,43*
Error (a)	4	1,0064	0,2516	
Subtratamientos	3	0,3697	0,1232	0,37
Interacción	3	3,5531	1,1843	3,52*
Error (b)	24	8,0762	0,3365	
Total	39	22,8174		

\*Significativo al 5%.

En la Figura 1 se observa el efecto de la aplicación de fungicidas en las 4 variedades ensayadas; Orofén y Orofén 60 aumentaron su rendimiento en 28,48% y 34,67%, respectivamente.



**Figura 2 — Rendimiento comparado de variedades con y sin tratamiento, 1962-63.**

Como se esperaba, este ensayo no dio significación para subtratamientos, o sea, las diferencias entre las variedades fueron pequeñas y no se consideró fundamental detectarlas. El ensayo resultó también significativo para interacción, vale decir, el efecto de los tratamientos con fungicida fue diferente para cada variedad.

**TEMPORADA 1963-1964.**

Gracias a las modificaciones introducidas en el ensayo de esta temporada que permitieron eliminar algunas fuentes de posibles errores experimentales, se obtuvo una alta significación para tratamientos (Cuadro 2).

Los rendimientos de las variedades tratadas y no tratadas se comparan en la figura 2, donde se aprecia el gran efecto que tuvo el fungicida

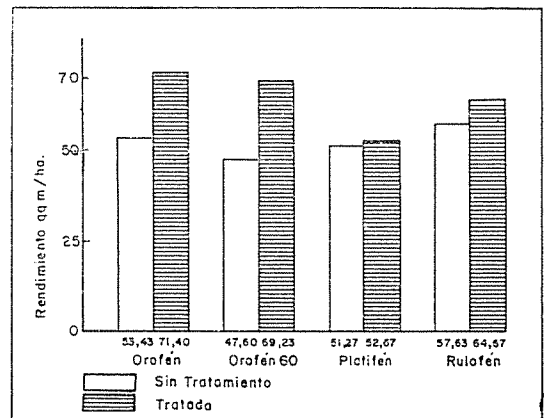
sobre las variedades susceptibles; como consecuencia, el rendimiento de las variedades Orofén y Orofén 60 aumentó en 33,63% y 45,39%, respectivamente, en relación con los testigos sin aplicación.

Como en la temporada anterior, no se observó significación para subtratamientos. En este caso, no se observó tampoco significación para interacción.

**Cuadro 2 — Análisis de la variancia correspondiente al ensayo de la temporada 1963-1964.**

VARIACION POR	G. L.	S. C.	VARIANCIA	F.
Blocks	4	0,5786		
Tratamientos	1	1,2924	1,2924	264,73*
Error (a)	4	0,0195	0,0049	
Subtratamientos	3	0,5878	0,1959	1,92
Interacción	3	0,5994	0,1998	1,96
Error (b)	24	2,4455	0,1018	
Total	39	5,5235		

\*Significativo al 1%.



**Figura 2 — Rendimiento comparado de variedades con y sin tratamientos, 1963-64.**

**TEMPORADA 1964-1965.**

El ensayo de esta temporada no resultó significativo para tratamientos, debido a la serie de inconvenientes que sufrió durante su desarrollo. Sin embargo, hubo significación al 5% para subtratamientos (variedades), aspecto que no interesaba y que se debió también a las condiciones adversas del ensayo.

Los rendimientos de las variedades tratadas y no tratadas se resumen en la Figura 3, en la que sólo se observa una ligera tendencia positiva en relación con la aplicación del fungicida.

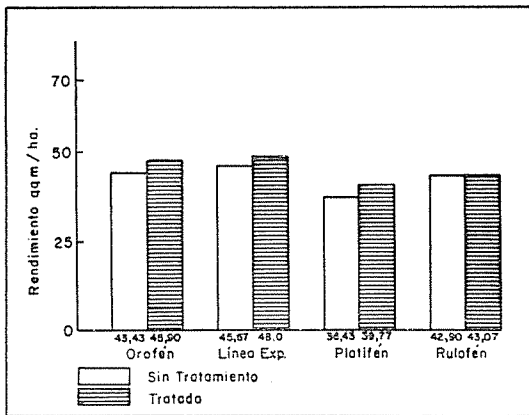


Figura 3 — Rendimiento comparado de variedades con y sin tratamiento, 1964-65.

### DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los experimentos realizados en tres temporadas están demostrando que el polvillo de la hoja (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.), está afectando seriamente la producción de trigo en el país, por cuanto su ataque es motivo de una baja importante en el rendimiento de variedades susceptibles.

Los resultados obtenidos indican aumentos de rendimiento de 34,67 y 45,39% para la variedad más susceptible, diferencias que fueron significativas en dos temporadas.

Hay que destacar aquí que en el primer año hubo significación para interacción, lo que se esperaba, dado que el fungicida no tuvo efecto sobre las variedades resistentes. La interacción no fue significativa en la segunda temporada, lo cual podría interpretarse como que el fungicida protegió también a las variedades del ataque de otras enfermedades, pero esto parece no ser efectivo, en vista de que el rendimiento de las variedades resistentes se incrementó en muy pequeña proporción con el fungicida.

Probablemente, en este caso el efecto de la interacción no se pudo detectar, debido a que el error del ensayo fue un poco alto (El coeficiente de variación fue de 18,19%).

Los resultados de los experimentos realizados en los años 1962 y 1963 muestran también una gran concordancia con otros similares efectuados en el extranjero, lo que está indicando que el polvillo de la hoja debe ser considerado seriamente en cualquier programa de mejoramiento de trigo. El ensayo de 1964, pese a no ser significativo, mostró una tendencia positiva en lo que respecta al rendimiento de variedades susceptibles en ausencia del patógeno.

Es indudable que las pérdidas ocasionadas por este polvillo deben ser proporcionales a la intensidad del ataque, por lo que el problema no sería tan importante en el caso de un ataque leve o de una variedad moderadamente susceptible. Los experimentos realizados en la Estación Experimental La Platina consideraron los casos extremos, vale decir, susceptibilidad total al polvillo (Orofén y Orofén 60) y ausencia total del polvillo (control absoluto por el fungicida), pues se deseaba averiguar el daño máximo que se podía producir.

De paso, estos experimentos demostraron, una vez más, que el mejor método para evitar los efectos del polvillo es la siembra de variedades resistentes, ya que el fungicida usado, aunque eficaz, tuvo que ser aplicado muchas veces y durante un período prolongado para conseguir un control positivo. Esto, como es natural, resultaría totalmente antieconómico, tratándose de una siembra comercial.

De todo lo anterior se desprende, entonces, que es de suma importancia proceder al reemplazo de las variedades Orofén y Orofén 60 a la brevedad posible, puesto que su rendimiento, pese a ser excelente, se ve limitado por el ataque de este polvillo que siempre está presente en un porcentaje importante en las sementeras de trigo.

El Proyecto Trigo del Instituto de Investigaciones Agropecuarias se encuentra empeñado, no sólo en incorporar resistencia a *P. recondita* a los trigos nombrados, sino también en producir nuevas variedades resistentes a este polvillo, y es así como en la temporada 1965 ya se encuentran en multiplicación algunas variedades destinadas a reemplazar con ventajas a Orofén y Orofén 60.

### R E S U M E N

Durante la temporada 1962, 1963 y 1964 se realizaron en la Estación Experimental La Platina tres experimentos para determinar el efecto del ataque del polvillo de la hoja (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.), en el rendimiento de variedades de trigo susceptibles.

Las variedades susceptibles elegidas para este objeto fueron Orofén y Orofén 60. El control del polvillo, cuyo ataque en los testigos fue intenso en las tres temporadas, se llevó a cabo mediante numerosas aplicaciones de etileno bisditiocarbamato de manganeso.

En la temporada 1962 se logró determinar que Orofén y Orofén 60, en ausencia total del polvillo, mejoraron su rendimiento en 28,48% y 34,67%, respectivamente.

En la temporada 1963, estos porcentajes fueron 33,63% y 45,39%. En 1964, el experimento no fue significativo, pero mostró una leve tendencia positiva en favor de las variedades protegidas por el fungicida.

Los resultados sugieren que Orofén y Orofén 60 deben ser reemplazados a la brevedad por variedades resistentes a este polvillo.

### S U M M A R Y

During the seasons 1962, 1963 and 1964 three experiments were conducted at the Experiment Station La Platina to determine the effect of the attack of leaf rust (*Puccinia recondita* Rob. ex Desm.), on the yield of susceptible wheat varieties.

Orofén and Orofén 60 were the susceptible varieties selected for this study. The rust control, whose attack was heavy in all three seasons on check varieties, was made through many applications of manganese etileno bisditiocarbamate.

In 1962 it was found that Orofén and Orofén 60, free of rust attack, improved their yield in 28,48% and 34,67% respectively.

In 1963 these percentages were 33,63% and 45,39%. The experiment was not significant in 1964, nevertheless it showed a positive tendency with regard to the varieties protected by the fungicide.

These results suggest that Orofén and Orofén 60 must be soon replaced by other leaf rust resistant varieties.

### LITERATURA CITADA

1. CALDWELL, R. M., *et al.* Effect of leaf rust (*Puccinia triticina*) on yield, physical characters, and composition of winter wheats. *Journal of Agricultural Research*. 48 (12): 1049-1071. 1934.
2. HASKETT, W. C. and JOHNSTON, C. O. Chemical control of stem and leaf rust of wheat in Kansas. *Plant Disease Reporter* 42 (1): 5-14. 1958.
3. JOHNSTON, C. O. Effect of leaf rust infection on yield of certain varieties of wheat. *Journal American Society Agronomy*. 23 (1): 1-12. 1931.
4. LEVINE, M. N. and GEDDES, W. F. Effect of leaf and stem rust on productivity, dessication rate, and kernel weight of spring wheat at successive stages of development. *Cereal Chemistry, American Association of Cereal Chemists*. 34 (6): 410-421. 1957.
5. PADY, S. M. *et al.* Diseases of wheat in Kansas. Kansas Agricultural Experiment Station. *Bulletin* Nº 368. 1955. 24 p.

## Concentrados a base de subproductos nacionales en la alimentación invernal de vacas en lactancia<sup>1</sup>

Melvin G. Greeley<sup>2</sup> y Juan José Romero T.<sup>3</sup>

### INTRODUCCION

La sostenida disminución en la cantidad de leche que llega a las plantas (reducción de 4% en promedio para el país entre el primer semestre de 1964 y el de 1965) (Trivelli) (9) y la marcada fluctuación estacional de este su-

ministro, hacen pensar que las actuales modalidades de manejo de esta empresa pecuaria son probablemente antieconómicas e inadecuadas. Revisando las posibles causas de esta situación y dejando de lado el aspecto precios, que es un resorte que no está al alcance de los investigadores, se vislumbran algunas fallas de manejo (Chirgwin) (1) que reducen de tal manera la eficiencia reproductiva (avanzada edad al primer parto, largo intervalo interparto, bajo porcentaje de fertilidad, etc.), que parecen incompatibles con una explotación económica. La posible solución para este tipo de problemas es más bien demostrativa que experimental.

<sup>1</sup>Fundamentado en Tesis de los Ingenieros Agrónomos Francisco Morel y José A. Gómez.

<sup>2</sup>Ph. D., Coordinador de Producción Animal de la Oficina de Estudios Especiales, 1962-1964.

<sup>3</sup>Ingeniero Agrónomo M.S. Proyecto Producción Animal, Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Profesor Auxiliar Cátedra Producción Lechera, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile.