

- University of Illinois, June 16, 1959. 3 p. (Mimeografiado).
5. KING, W. A. and LEE, J. Source of iodine in salt effects protein-bound iodine in the blood plasma. *Journal Dairy Science*. 42 (12): 2003-2004. 1959.
 6. LEE, J. III., KING, W. A. and CONLEY, C. Protein-bound iodine in the blood of dairy cattle fed a trace mineralized salt. *Journal Dairy Science*. 43 (4): 512-518. 1960.
 7. LENNON, H. D. and MIXNER, P. S. Some factors affecting the determination of plasma protein-bound iodine, using the alkaline fusion-ceric sulphate methods. *Journal Dairy Science*. 40 (4): 351-355. 1957.
 8. ————— and ————— Variation in plasma protein-bound iodine levels in dairy cattle due to animal, daily, diurnal and methods effects. *Journal Dairy Science*. 40 (5): 541-545. 1957.
 9. ————— and —————. Relationships between plasma protein-bound iodine and certain measures of reproduction and lactational performance in dairy cattle. *Journal Dairy Science*. 42 (2): 327-332. 1959.
 10. LEWIS, R. C. and RALSTON, N. P. Protein-bound iodine levels in dairy cattle plasma. *Journal Dairy Science*. 36 (1): 33-38. 1953.
 11. LONG, J. F. *et al.* Bovine protein-bound iodine and its relations to age and breed. *Journal Dairy Science*. 35 (7): 603-606. 1952.
 12. LUITINGH, H. C. Protein-bound iodine, erythrocytes and haemoglobin in the blood of beef steers and their relation to rate of gain. *Journal Agricultural Science*. 58: 287-290. 1952.
 13. POST, T. B. Plasma protein-bound iodine and growth rate of beef cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*. 14 (4): 572-579. 1963.
 14. ————— and MIXNER, J. P. Thyroxine turnover methods for determining thyroid secretion rates in dairy cattle. *Journal Dairy Science*. 44 (12): 2265-2277. 1961.
 15. ————— and ————— Iodine losses in the alkaline ashing methods for determination of plasma proteins-bound iodine. *Journal Dairy Science*. 44 (12): 2303-2304. 1961.
 16. ROBERTSON, W. G. *et al.* Interrelationships among plasma 17-hidroxicorticosteroid levels, plasma protein-bound iodine levels and ketosis in dairy cattle. *Journal Dairy Science*. 40 (17): 732-738. 1957.
 17. ————— *et al.* Effect of certain acute stress conditions on the plasma levels of 17-hidroxicorticosteroid and protein-bound iodine in dairy cattle. *Journal Dairy Science*. 41 (2) 302-305. 1958.
 18. SORENSEN, P. H. Iodine metabolism and thyroid function in cattle and pigs. Copenhagen, Christensen, 1958. 159 p.

Efecto del heno de alfalfa, afrecho de raps y coseta seca de remolacha en concentrados para terneros alimentados con cantidades limitadas de leche¹

Luis Latrille L.² y Orangel Fergusson R.³

INTRODUCCION

En Chile existe un marcado déficit de leche para consumo humano; sin embargo, paradójicamente, se emplean grandes cantidades de este producto para alimentar terneros de lechería. Aparentemente esto se debe a la creencia generalizada entre los agricultores que la leche es un alimento insustituible en la crianza de estos animales.

Sin embargo, se ha demostrado ampliamente que es posible reemplazar la leche por alimentos más económicos, sean éstos sustitutos líquidos o alimentos secos, como concentrados y heno. Al disminuir la cantidad de leche empleada en la cría de los terneros se permite bajar considerablemente los costos de alimentación, hecho de gran interés, porque estimula la crianza de novillos de las razas lecheras para producir carne, así como la de hembras de reemplazo de la lechería. Además, se hace posible que mayor cantidad de leche quede disponible para ser empleada en la alimentación de la población, sea como leche fluida o luego de un proceso de industrialización.

En esta investigación se estudia el efecto de incorporar heno de alfalfa a concentrados de iniciación, y de agregar, simultáneamente, coseta seca de remolacha y afrecho de raps a con-

¹Autorizado para su publicación por la Estación Experimental Agronómica de la Universidad de Chile como aporte científico N.º 40.

Trabajo basado en la Tesis presentada por el segundo autor como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile.

Recepción manuscrito: 4 de marzo de 1968.

²Ingeniero Agrónomo M. S., Departamento de Producción Animal, Estación Experimental Agronómica, Universidad de Chile. Profesor Auxiliar de la Escuela de Agronomía, Universidad de Chile.

³Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente. Núcleo Monages. Jusepú, Estado Monages, Venezuela.

centrados de crecimiento, empleados en terneros alimentados con cantidades limitadas de leche entera.

REVISION DE LITERATURA

Se citan cifras de 800 litros (4) (22) y hasta 900 litros (20) como representativas de la cantidad de leche empleada normalmente por ternero criado en algunas zonas del país. Sin embargo, se ha demostrado ampliamente en el extranjero (2) (16) (18), y en Chile (4) (5) (6) (7) (8) (10) (12) (17) (19) (20) (21) (22), que es posible reemplazar la leche, parcial o totalmente, por substitutos o por alimentos secos.

La base de los sistemas de destete temprano es un desarrollo precoz del rumen de los terneros, que se logra si éstos consumen desde la edad más temprana posible alimentos secos, concentrados y heno. Estos alimentos, al ser ingeridos, experimentan procesos de fermentación por acción microbiana en el retículo-rumen, con producción de ácidos grasos volátiles, principalmente acético, propiónico y butírico (3). Estos ácidos ejercen efecto sobre la estructura y capacidad de absorción del rumen, estimulando el metabolismo de la mucosa ruminal y, como consecuencia, el desarrollo de las papilas que recubren gran parte del rumen interiormente (13) (23). Por otra parte, se ha demostrado que es imprescindible una cierta cantidad de heno en la dieta para lograr un desarrollo normal de estas papilas; la ausencia de heno puede provocar problemas de parakeratosis ruminal (23).

Una vez que el ternero desarrolla un rumen funcional, puede independizarse de la calidad de la dieta que se le proporcione. Es decir, será capaz de utilizar la celulosa y otros polímeros estructurales de los vegetales; podrá utilizar nitrógeno no proteico para su crecimiento, y será virtualmente independiente de la composición vitamínica de la dieta, con excepción de las vitaminas A y D (14).

Basándose en lo anteriormente indicado es conveniente, para disminuir los costos de alimentación de terneros, emplear dos tipos de concentrados: uno durante el período de transición del estado monogástrico a rumiante, y otro en el período en el cual el animal tiene ya todas las características del rumiante adulto. En el primer caso es importante que el ternero consuma voluntariamente estos alimentos lo antes posible. Incluir una cierta cantidad de heno en este tipo de concentrados puede, por una parte, estimular su consumo voluntario (16) y, por otra, evitar la parakeratosis ruminal (23).

En el Cuadro 1 se presenta la composición y características de concentrados de iniciación

estudiados en Chile. En el Cuadro 2, se indican las condiciones en que se probaron estos concentrados y los principales resultados obtenidos. En estos cuadros se han incluido todos aquellos ensayos de los cuales había suficiente información en las publicaciones consultadas.

Los concentrados de crecimiento, es decir, aquéllos que se emplean cuando se supone que el ternero es ya un rumiante, pueden ser de menor costo que los concentrados de iniciación por la menor calidad que se exige a sus ingredientes. En el país existen dos productos que por su precio y relativamente alta disponibilidad, son de interés en este sentido. Ellos son el afrecho de raps y la coseta seca de remolacha. Existen algunos antecedentes sobre el empleo independiente de estos ingredientes en alimentación de terneros. En Chile se ha empleado afrecho de raps en concentrados de iniciación (7) y como substituto de la leche (17). En el extranjero existen, aparentemente, limitadas informaciones al respecto (24). La coseta seca de remolacha también ha sido empleada en estos concentrados en el país, principalmente en concentrados de crecimiento (5) (10). En el extranjero se la ha empleado incluso en concentrados de iniciación, pero sometida previamente a un proceso de peletización (2).

En el Cuadro 3 se presenta la composición y características principales de los concentrados de crecimiento estudiados en el país, de los cuales existe suficiente información. En el Cuadro 4 se presentan las condiciones en que se probaron estos concentrados así como los principales resultados obtenidos. En todos estos cuadros se presentan los resultados de los tratamientos que, en el momento de efectuar los ensayos, resultaron económicamente más convenientes.

MATERIAL Y METODO

La experiencia se inició el 30 de julio de 1966 y finalizó el 17 de marzo de 1967. Fue efectuada en la Estación Experimental "Antu-Mapu", de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile.

Se utilizaron 24 terneros Holandeses, machos, que fueron adquiridos en diversas lecherías comerciales cuando tenían entre 2 y 4 días de edad.

Al ingresar al ensayo, cada ternero fue identificado con crotal y vacunado contra neumonía, siendo confinado a una ternera individual donde permaneció durante los primeros 112 días de ensayo.

Desde los 112 hasta los 180 días, momento en que el ternero era retirado de la experiencia, se distribuyeron en lotes de tres animales, confinándose en pesebreras techadas. Durante toda la experiencia los animales tuvieron acceso

Cuadro 1 — Concentrados de iniciación estudiados en Chile en crianza de terneros de lechería (%).

| INGREDIENTES | (7)* | (12) | (20) | (5) | (8) | (10) | (21) | (19) | (22) |
|-------------------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|------------|-----------|--------------|------------|
| Avena | 20 | — | 10 | 10 | — | 25 | 20 | — | 50 |
| Afrecho de trigo | — | — | — | — | — | 20 | — | — | — |
| Afrechillo de trigo | 28 | 35 | 15 | 20 | 20 | — | 15 | — | — |
| Afrecho de raps | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Afrecho de linaza | — | 6 | — | — | 10 | — | — | — | — |
| Afrecho de maravilla | — | — | — | 15 | — | 30 | — | 48 | 50 |
| Cebada | — | 17 | 57 | — | — | 20 | — | — | — |
| Harina de pescado | 8 | 14 | — | 5 | 10 | — | — | — | — |
| Harina de sangre | — | — | — | — | — | — | 7,5 | — | — |
| Harina de carne | — | — | 15 | — | — | — | — | — | — |
| Heno de alfalfa | 4 | — | — | — | 5 | 5 | — | — | — |
| Leche descremada seca | — | — | — | — | 15 | — | 10 | — | — |
| Levadura de cerveza | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — |
| Maíz | 33 | 25 | — | — | 40 | — | — | — | — |
| Melaza | — | — | 4 | — | — | — | — | 15 | — |
| Trigo | — | — | — | 47,7 | — | — | 38,5 | 35 | — |
| Harina de huesos | 1 | — | — | 1 | 0,6 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sal común | 0,5 | — | — | 1 | 0,6 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Afsillín** | — | — | — | 0,3 | — | — | — | — | — |
| Mezcla mineral | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — |
| TM-10 | — | — | — | — | 0,14 | — | — | 0,2 | — |
| Vit. A (Millones U. I.) | — | — | — | — | 2,2 | — | — | — | — |
| Vit. D (millones U. I.) | — | — | — | — | 0,44 | — | — | — | — |
| TOTAL | 100,5 | 100 | 101 | 100 | 101,4 | 102 | 93 | 100,2 | 102 |
| Proteína total | 16,3 | 14,2 | 15 | 20 | ? | 15,4 | 17,9 | ? | 11,7 |
| Fibra cruda | 7,4 | 5,5 | 6 | 5,7 | ? | 11,9 | 6,6 | ? | 6,1 |
| TND estimado*** | 70 | 77,4 | 70,5 | 77 | ? | 65,8 | ? | ? | 77 |

*Los números corresponden a las referencias bibliográficas. Sólo se indican los tratamientos que resultaron más económicos.

**Afsillín Squibb (1.100.000 U.I. Vit. A y 440.000 U.I. Vit. D/Kg.).

***La mayoría de estos valores han sido estimados empleando valores de Morrison (15).

a un patio de ejercicio, donde disponían solamente de agua.

A cada animal se le controló el peso, alzada y perímetro torácico cada 14 días. Durante los primeros 112 días de ensayo se controló el consumo individual de alimentos. Desde los 113 a los 180 días de ensayo se controló diariamente el consumo de cada grupo de tres animales. Todos los pesajes de los terneros se efectuaron a una misma hora, sin destare.

Se empleó un diseño de tipo factorial, indicándose los tratamientos en el Cuadro 5.

A los animales se les ofreció heno y concentrados de iniciación desde el momento de entrar a la experiencia. A los 76 días comenzaron a recibir concentrados de crecimiento. Ambos se limitaron a un máximo de 2,5 Kg. por animal al día. La composición de estos concentrados se indica en el Cuadro 6. La leche se les proporcionó a los terneros de acuerdo al es-

quema indicado en el Cuadro 5, recibiendo todos un total de 160 litros.

Periódicamente se muestrearon los concentrados y heno para someterlos posteriormente a análisis químico de acuerdo a las normas de la AOAC (1).

RESULTADOS

En el Cuadro 7 se presenta la composición química de los alimentos estudiados. Es interesante observar que los valores de proteína cruda (base materia seca al aire) son superiores a los valores calculados (Cuadro 6), especialmente en el caso de los concentrados de crecimiento.

En el Cuadro 8 se presenta un resumen de los resultados del ensayo. En él se observa que los consumos promedio de concentrados de iniciación, proporcionados hasta los 75 días de

ensayo, fueron similares entre tratamientos, no siendo significativas las diferencias observadas. Algo semejante sucedió con el consumo de concentrados de crecimiento. Es notable la variación que se observa dentro de cada tratamiento, especialmente en el consumo de concentrados de iniciación. Esta variación fue algo mayor en los grupos que recibieron el concentrado de iniciación con mayor cantidad de heno (30%, grupos III y IV), como lo indican los respectivos coeficientes de variación (31,3 y 44,1%, respectivamente).

El consumo de heno hasta los 75 días sigue las mismas tendencias que el consumo de concentrados de iniciación, siendo semejante la variación observada dentro de tratamientos. Los animales que recibieron el concentrado de iniciación con 30% de heno, tendieron a consumir más heno proporcionado libremente en este período, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. El consumo total

de heno en el ensayo fue similar entre tratamientos, siendo menor la variación observada en este caso dentro de grupos.

El crecimiento de los terneros en los distintos tratamientos fue similar. Las diferencias observadas al analizar tanto los pesos vivos finales, como los incrementos netos hasta los 75 o 180 días de ensayo, no fueron estadísticamente significativas. También en este caso es notable la gran variación observada dentro de tratamientos, la que es máxima en el caso de los incrementos de peso durante los primeros 75 días de ensayo.

La alzada y perímetro torácicos a los 180 días no difirieron estadísticamente en forma significativa aun cuando en este caso la variación dentro de tratamientos fue mucho menor a la observada en las características comentadas anteriormente. La variación es mínima en la alzada.

Cuadro 2 — Condiciones y resultados obtenidos con los concentrados de iniciación estudiados en crianza de terneros.

| ITEM | (7)* | (12) | (20) | (5) | (8) | (10) | (21) | (19) | (22) |
|--|-------|-----------|--------|-------|--------|--------|---------|--------|--------|
| <i>Concentrados</i> | | | | | | | | | |
| Consumo total (Kg.) | 130,6 | 110 | 237 | 42,9 | 35 | 98 | 76,5 | ? | 56 |
| Días proporcionado | 4-120 | 16-120 | 8-180 | 4-80 | 9-60 | 15-112 | 4-90 | 4-90 | 15-180 |
| Máximo ofrecido (Kg/día) | 2 | 1,75 | 2 | 2,5 | ? | 2 | 2 | 2 | 1 |
| <i>Otros alimentos</i> | | | | | | | | | |
| Leche entera, total (Kg.) | 7 | 105 | 300 | 88 | 55 | 133 | 95 | 90 | 66,5 |
| Leche entera, días proporcionada | | 16-60 | | 0-30 | 9-45 | 4-28 | 4-30 | 0-30 | 0-21 |
| Leche descremada, total (Kg.) | 233 | | | | | | | | 609 |
| Leche descremada, días proporcionada | ? | | | | | | | | 21-112 |
| Suero queso, total (Kg.) | | | | | 896 | | | | |
| Suero queso, días proporcionado | | | | | 29-180 | | | | |
| Sustituto, total (Kg.) | | | | | 11,1 | | | | |
| Sustituto, días proporcionado | | | | | 9-45 | | | | |
| Pradera, días | | | 91-180 | | | | 150-180 | 91-180 | |
| Heno, total (Kg.) | 102 | 142 | 75 | 217 | 111 | 109 | 218 | ? | 283 |
| Heno, días proporcionado | 4-120 | 16-120 | | 4-180 | 45-120 | 15-180 | | | 14-180 |
| Heno, proteína total (%) | 8,8 | 12,5-17,5 | ? | ? | ? | 13,2 | 12,9 | ? | 15,0 |
| Heno, fibra cruda (%) | 38,8 | 22,4-29,4 | ? | ? | ? | 28,4 | 28,9 | ? | 18,8 |
| <i>Resultados</i> | | | | | | | | | |
| Peso inicial (Kg.) | ? | 40,7 | 43,0 | 41,0 | ? | 41,8 | 44,0 | 40,0 | 32,4 |
| Peso 120 días (Kg.) | 123 | 107 | | 100,6 | 84 | 115,4 | | 103 | 90 |
| Peso 180 días (Kg.) | | | 181 | 150,6 | | 161 | 157 | 158 | 124 |
| Ganancia P.V. (0-120 días) (Kg/día) | 0,66 | 0,63 | | 0,50 | 0,37 | 0,62 | | 0,52 | 0,48 |
| Ganancia P.V. (0-180 días) (Kg/día) | | | 0,76 | 0,62 | | 0,66 | 0,63 | 0,65 | 0,51 |
| Nº animales/tratamiento | 6 | 5 | 8 | 8 | ? | 5 | 7 | ? | 3 |
| Sexo | M | M | 5M 3H | M | ? | M | 4M 3H | ? | M |

*Corresponde a las referencias bibliográficas; dentro de cada ensayo se presenta sólo el tratamiento que resultó económicamente más conveniente.

Como las diferencias observadas entre los distintos tratamientos no fueron estadísticamente significativas, se calcularon los promedios generales observados en la experiencia para las diferentes características estudiadas. Estos promedios, sus desviaciones standard y coeficientes de variación se indican en el Cuadro 9.

Los datos de alzada, cincha y peso fueron analizados por regresión múltiple, estableciéndose tres ecuaciones que permiten estimar el peso vivo en función de las medidas de alzada y perímetro torácico a las edades de 14, 98 y 180 días. Estas ecuaciones, así como sus respectivos coeficientes de correlación múltiple, están indicados en el Cuadro 10.

DISCUSION

CONCENTRADOS DE INICIACIÓN

Al comparar la composición de los concentrados empleados en la presente investigación (Cuadros 6 y 7) con los estudiados por otros autores en Chile (Cuadro 1) se observa que sólo en tres casos (7) (8) (10) se ha usado heno en este tipo de concentrados y siempre a niveles muy inferiores a los del presente trabajo.

Cuadro 3 — Concentrados de crecimiento estudiados en Chile en crianza de terneros de leche-ría (%).

| INGREDIENTES | (8)* | (5) | (21) | (10) | (4) |
|----------------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|
| Avena | 30 | — | 32 | — | 30 |
| Afrecho de trigo | — | — | — | 30 | — |
| Afrechillo de trigo | 20 | 30 | 30 | — | 30 |
| Afrecho de linaza | 5 | — | — | — | — |
| Afrecho de maravilla | — | 10 | — | 20 | 10 |
| Cebada | — | — | 35 | 30 | — |
| Coseta remolacha | — | 30 | — | 20 | — |
| Harina de pescado | 5 | — | — | — | — |
| Heno de alfalfa | 15 | — | — | — | — |
| Máiz | 25 | — | — | — | — |
| Trigo | — | 27,7 | — | — | 30 |
| Harina de hueso | 0,5 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Sal común | 0,6 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Afsillín | — | 0,3 | — | — | 0,5 |
| TOTAL | 101,1 | 100 | 100 | 102 | 102,5 |
| Proteína total | ? | 15 | 10,7 | 10,9 | 12,0 |
| Fibra cruda | ? | 8 | 8,6 | 10,4 | 9,2 |
| TND estimado** | 71 | 76 | 69 | 65 | 72 |

*Los números corresponden a las referencias bibliográficas. Sólo se presentan los tratamientos más económicos.

**Estimados empleando valores de Morrison (15).

En lo que se refiere a composición química, es interesante observar que los concentrados de iniciación empleados en la presente investigación son superiores, en proteína y fibra cruda, a los empleados en la gran mayoría de los ensayos anteriores. Parece perfectamente posible bajar el contenido de proteína de estos concentrados e incluso prescindir del afrecho de maravilla, ingrediente que es escaso en la actualidad, sin afectar el rendimiento de estas mezclas (11) (18).

En esta experiencia se obtuvieron cifras promedio de consumo de $54,1 \pm 14,7$ Kg. y de $50,6 \pm 18,7$ Kg., para los concentrados de iniciación con 20 y 30% de heno incluido, respectivamente (concentrados de iniciación 1 y 2). Estas cifras son superiores a las obtenidas por Domínguez (8) y por Cardoso y Burmeister (5), en condiciones semejantes a las de esta investigación (Cuadro 2). Estos consumos indican una adecuada aceptabilidad de los concentrados estudiados en la presente experiencia.

La gran variación en consumo observada dentro de cada tratamiento, que es mayor en el caso del concentrado con 30% de heno incluido (coeficiente de variación 36,9%), puede haber impedido detectar efectos debidos a tratamiento.

CONCENTRADOS DE CRECIMIENTO

Al comparar la composición de los concentrados de crecimiento estudiados en el presente trabajo (Cuadro 6) con mezclas similares estudiadas en el país (Cuadro 3), se observa que el afrecho de raps no ha sido empleado por los autores citados. La coseta seca de remolacha ha sido empleada a niveles de hasta 30% (5).

A semejanza de los concentrados de iniciación, los valores de fibra y, especialmente, proteína cruda, son superiores a los obtenidos en los ensayos citados (Cuadro 3).

En esta investigación se obtuvieron consumos promedios de $244,2 \pm 13,7$ Kg. y $239,8 \pm 19,8$ Kg., para los concentrados de crecimiento 1 y 2, respectivamente. En este caso la variación entre tratamientos fue notablemente inferior, no detectándose diferencias entre ellos (Cuadro 8). El haber limitado el consumo diario a 2,5 Kg. por animal puede contribuir a explicar este hecho.

Estos consumos son muy satisfactorios y comparables a los obtenidos por Cardoso (4) (5), estudiados en condiciones comparables.

HENO

En el Cuadro 8 puede observarse que el consumo de heno fue bastante pequeño durante

Cuadro 4 — Condiciones y resultados obtenidos con los concentrados de crecimiento estudiados en crianza de terneros.

| ITEM | (8)* | (5) | (21) | (10) | (4) |
|--|--------|--------|---------|---------|--------|
| <i>Concentrados</i> | | | | | |
| Consumo total (Kg.) | 84,5 | 259 | 175 | 100,9 | 248 |
| Días proporcionado | 61-120 | 81-180 | 90-180 | 112-180 | 81-180 |
| Máximo ofrecido (Kg/día) | ? | 2,5 | 2 | 2 | 2,5 |
| <i>Otros alimentos</i> | | | | | |
| Leche entera, total (Kg.) | 55 | 88 | 95 | 133 | 88 |
| Leche entera, días proporcionada | 9-45 | 4-30 | 0-30 | 4-28 | 4-30 |
| Suero de queso, total (Kg.) | | | | 896 | |
| Suero de queso, días proporcionado | | | | 29-180 | |
| Sustituto, total (Kg.) | 11,1 | | | | |
| Sustituto, días proporcionado | 9-45 | | | | |
| Pradera, días | | | 150-180 | | |
| Heno, total (Kg.) | 111 | 217 | 217 | 109 | 234 |
| Heno, días proporcionado | 45-120 | 4-180 | | 15-180 | 4-180 |
| <i>Resultados</i> | | | | | |
| Peso 120 días (Kg.) | 83,9 | 100,6 | | | 100,4 |
| Peso 180 días (Kg.) | | 150,6 | 157 | 161 | 147 |
| Ganancia P.V. (0-120 días) (Kg/animal) | 0,37 | 0,50 | | | 0,56 |
| Ganancia P.V. (0-180 días) (Kg/animal) | | 0,62 | 0,63 | | 0,63 |
| Nº animales/tratamiento | ? | 8 | 7 | 5 | 7 |
| Sexo | ? | M | 4M 3H | M | H |

*Corresponde a las referencias bibliográficas; dentro de cada ensayo se presenta sólo el tratamiento que resultó económicamente más conveniente.

los primeros 75 días de ensayo, habiendo una tendencia en aquellos animales que consumieron el concentrado de iniciación con más heno (30%), a ingerir una mayor cantidad de heno ofrecido libremente. Estas diferencias no fueron significativas, posiblemente debido a la razón ya comentada. Habría sido de interés poder comparar las cifras del presente ensayo

con las de otros autores ya que, de existir diferencias, podrían indicar un efecto de la incorporación de heno al concentrado. Sin embargo,

Cuadro 6 — Composición de los concentrados (%).

| INGREDIENTES | CONCENTRADOS DE INICIACION | | CONCENTRADOS DE CRECIMIENTO | |
|----------------------------|----------------------------|------|-----------------------------|------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Heno de alfalfa | 20 | 30 | 20 | 20 |
| Harina de pescado | 10 | 10 | — | — |
| Maíz | 18 | 25 | 15 | 15 |
| Cebada | 15 | 8 | — | — |
| Afrecho de maravilla | 15 | 15 | — | 8 |
| Afrechillo de trigo | 20 | 10 | 13 | 20 |
| Coseta de remolacha | — | — | 25 | 20 |
| Afrecho de raps | — | — | 25 | 15 |
| Sal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Harina de huesos | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Proteína cruda (Calculada) | 19,4 | 19,8 | 15,5 | 15,5 |

NOTA: El heno de alfalfa fue molido a través de un harnero de una pulgada; el maíz y la cebada fueron molidos de manera que presentaran una textura tosca.

Cuadro 5 — Tratamientos estudiados.

| TRATAMIENTO | Nº DE ANIMALES | LECHE ¹ DÍAS | CONCEN-TRADO INICIA-CION ² | CONCEN-TRADO CRECI-MIENTO ² | HENO |
|-------------|----------------|----------------------------|---------------------------------------|--|-------------------|
| I | 6 | 1-45 | 1 | 1 | <i>ad libitum</i> |
| II | 6 | 1-45 | 1 | 2 | <i>ad libitum</i> |
| III | 6 | 1-45 | 2 | 1 | <i>ad libitum</i> |
| IV | 6 | 1-45 | 2 | 2 | <i>ad libitum</i> |

¹La leche se proporcionó en dos raciones iguales de acuerdo al siguiente esquema:

0-30 días : 4 litros/ternero/día.
31-40 días : 3 litros/ternero/día.
41-45 días : 2 litros/ternero/día.

²Se ofrecieron a un máximo de 2,5 Kg/ternero/día. Las fórmulas se indican en el Cuadro 6.

en la revisión de literatura no se encontró esta información.

Los consumos totales de heno en el ensayo no fueron significativamente diferentes entre tratamientos, siendo su valor promedio de $175,2 \pm 22,3$ Kg. (Cuadro 9), valor que es intermedio en relación a otros citados en Chile (Cuadros 2 y 4).

Es interesante señalar que la calidad del heno empleado en el presente ensayo es superior a la citada por otros autores (Cuadros 2 y 7).

CRECIMIENTO

En la presente investigación se obtuvo un peso vivo a los 180 días que se considera ade-

Cuadro 7 — Composición química de los alimentos empleados (%).

| CARACTERISTICA | HENO | | CONCENTRADO INICIACION 1 | | CONCENTRADO INICIACION 2 | | CONCENTRADO CRECIMIENTO 1 | | CONCENTRADO CRECIMIENTO 2 | |
|----------------|------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|
| Proteína cruda | 18,7 | (16,6) | 26,0 | (21,1) | 26,9 | (22,6) | 19,9 | (15,7) | 20,2 | (18,8) |
| Fibra cruda | 26,3 | (23,1) | 16,4 | (13,0) | 14,5 | (12,9) | 15,5 | (14,0) | 15,5 | (14,4) |

NOTA: La primera cifra corresponde base 100% materia seca; la cifra entre paréntesis es base materia seca al aire.

Cuadro 8 — Resultados generales del ensayo, por tratamiento.

| CARACTERISTICA | TRATAMIENTO I | | | TRATAMIENTO II | | | TRATAMIENTO III | | | TRATAMIENTO IV | | | SIGNIFICANCIAS DE LAS DIFERENCIAS |
|----------------------------------|---------------|-------|------|----------------|-------|------|-----------------|-------|------|----------------|-------|------|-----------------------------------|
| | \bar{X} | Sx | C.V. | \bar{X} | Sx | C.V. | \bar{X} | Sx | C.V. | \bar{X} | Sx | C.V. | |
| <i>Alimentos consumidos</i> | | | | | | | | | | | | | |
| Leche, total (Kg.) | 160 | | | 160 | | | 160 | | | 160 | | | |
| Concentrado iniciación (Kg.) | 49,6 | 13,3 | 26,8 | 58,5 | 16,1 | 27,5 | 55,9 | 17,5 | 31,3 | 45,3 | 20,0 | 44,1 | N. S. |
| Concentrado crecimiento (Kg.) | 237,8 | 15,1 | 6,4 | 239,4 | 24,6 | 10,3 | 250,7 | 9,1 | 3,6 | 240,2 | 16,1 | 6,7 | N. S. |
| Heno hasta 75 días (Kg.) | 17,1 | 7,4 | 43,4 | 14,9 | 6,9 | 46,2 | 17,8 | 7,2 | 40,1 | 23,5 | 13,7 | 58,3 | N. S. |
| Heno hasta 180 días (Kg.) | 175,1 | 27,2 | 15,5 | 177,2 | 13,9 | 7,8 | 168,2 | 27,0 | 16,1 | 180,2 | 23,0 | 12,8 | N. S. |
| <i>Crecimiento</i> | | | | | | | | | | | | | |
| Peso inicial (Kg.) | 38,4 | 5,2 | 13,5 | 35,9 | 2,6 | 7,2 | 33,3 | 8,4 | 25,3 | 34,5 | 5,3 | 15,2 | N. S. |
| Incremento peso 0-75 días (Kg.) | 26,5 | 8,9 | 33,6 | 31,2 | 10,3 | 33,0 | 31,17 | 7,1 | 22,8 | 28,2 | 6,3 | 22,4 | N. S. |
| Incremento peso 0-180 días (Kg.) | 110,2 | 19,3 | 17,5 | 109,9 | 27,3 | 24,8 | 108,6 | 16,9 | 15,6 | 108,2 | 25,4 | 23,5 | N. S. |
| Peso final (Kg.) | 148,7 | 20,6 | 13,9 | 145,8 | 26,8 | 18,4 | 142,0 | 21,1 | 14,8 | 142,7 | 27,7 | 19,4 | N. S. |
| Ganancia P. V. 0-180 días (Kg.) | 0,612 | 0,107 | 17,5 | 0,610 | 0,152 | 24,9 | 0,595 | 0,109 | 18,3 | 0,600 | 0,141 | 23,5 | N. S. |
| Alzada a 180 días (cm.) | 95,3 | 2,8 | 2,9 | 94,7 | 4,7 | 4,9 | 95,2 | 3,9 | 4,1 | 94,0 | 3,7 | 4,0 | N. S. |
| Cincha a 180 días (cm.) | 122,3 | 7,2 | 5,9 | 121,2 | 9,1 | 7,5 | 120,3 | 5,1 | 4,3 | 118,3 | 8,4 | 7,1 | N. S. |

\bar{X} = promedio aritmético; Sx = desviación standard; C.V. = coeficiente de variación.
P.V. = peso vivo.
N.S. = No significativa ($P \leq 0,05$).

cuado para sistemas de crianza artificial. El valor promedio de $144,8 \pm 22,8$ Kg. es superior al obtenido por Sepúlveda (22) y comparable a los citados por Gazmuri (10), Sepúlveda (19), Cardoso y Burmeister (5) y Sepúlveda y Herrera (21). Son notables los pesos obtenidos por Sepúlveda y Herrera (20) aunque en este caso se emplearon 300 litros de leche y los animales pastorearon durante el día desde los tres meses (Cuadro 2).

Las ganancias diarias de peso en el período 0-180 días que en promedio fueron de $0,605 \pm 0,120$ Kg., son comparables a las cifras citadas por la mayoría de los trabajos revisados (Cuadros 2 y 4), con la excepción de Sepúlveda

Cuadro 9 — Promedios generales y su variación en el ensayo.

| CARACTERISTICA | \bar{X} | Sx | C.V. |
|---------------------------------------|-----------|-------|------|
| Concentrado iniciación (Kg.) | 52,4 | 16,6 | 31,7 |
| Concentrado de crecimiento (Kg.) | 242,0 | 16,8 | 6,9 |
| Heno hasta 75 días (Kg.) | 18,3 | 9,3 | 50,8 |
| Heno hasta 180 días (Kg.) | 175,2 | 22,3 | 12,7 |
| Peso inicial (Kg.) | 35,5 | 5,7 | 16,1 |
| Peso final (Kg.) | 144,8 | 22,8 | 15,7 |
| Ganancia P. V. (0-180 días) (Kg./día) | 0,605 | 0,120 | 19,8 |
| Incremento P. V. hasta 75 días (Kg.) | 29,3 | 8,0 | 27,3 |
| Incremento P. V. hasta 180 días (Kg.) | 109,2 | 21,1 | 19,3 |
| Alzada a los 180 días (cm.) | 94,8 | 7,8 | 12,1 |
| Perímetro tórax a los 180 días (cm.) | 120,5 | 7,2 | 5,9 |

\bar{X} = Promedio aritmético; Sx = desviación standard; C.V. = coeficiente de variación; P.V. = peso vivo.

(22), que obtuvo valores inferiores, y de Sepúlveda y Herrera (20), que obtuvieron cifras notablemente altas.

En el Cuadro 2 se indican los pesos iniciales de los animales empleados en los diversos ensayos. Al compararlos con el promedio de la presente investigación ($35,5 \pm 5,7$ Kg.) se aprecia que los terneros utilizados en este ensayo son de peso inferior a todos los citados, con la excepción de Sepúlveda (22).

Las variables alzada y perímetro torácico presentaron valores promedios de $94,8 \pm 7,8$ cm. y $120,5 \pm 7,2$ cm., respectivamente, a los 180 días de ensayo. Estas cifras son semejantes a las citadas por Gazmuri (10) y por Cornelius (6), aunque estos últimos valores no son estrictamente comparables porque fueron obtenidos en hembras.

Las ecuaciones indicadas en el Cuadro 10 pueden tener valor práctico porque permiten estimar, al carecer de balanza, el peso vivo en función de las medidas de alzada y perímetro torácico. Para ello se calcularon las tablas necesarias (9). Los altos valores de determinación obtenidos indican que esta estimación puede ser bastante precisa. Cardoso (4) ha calculado ecuaciones de regresión semejantes, empleando terneras.

En la presente investigación no se adicionaron antibióticos a la dieta. Al emplear cantidades mínimas de leche parece recomendable agragarlas a la ración diaria, con lo que se puede esperar un mayor consumo voluntario de alimentos y mayores ganancias de peso (4) (18).

Del análisis de los resultados discutidos se desprende que los concentrados de iniciación y de crecimiento estudiados en este ensayo, son más o menos semejantes en capacidad productiva. Por lo tanto, su uso dependería de la dis-

Cuadro 10 — Ecuaciones para estimar el peso vivo a diferentes edades en base a medidas anatómicas.

| EDAD (DÍAS) | ECUACION | ERROR DE REGRESION PARCIAL | R | R ² |
|-------------|--|------------------------------------|------|----------------|
| 14 | $Y = - 69,09 + 0,847 X_1 + 0,564 X_2$ | $S^2b_1 = 0,27$ $S^2b_2 = 0,70$ | 0,90 | 0,81 |
| 98 | $Y = - 183,93 + 2,173 X_1 + 0,546 X_2$ | $S^2b_1 = 0,14$ $S^2b_2 = 0,36$ | 0,90 | 0,81 |
| 180 | $Y = - 339,98 + 1,91 X_1 + 2,69 X_2$ | $S^2b_1 = 0,28$ $S^2b_2 = 0,10$ | 0,97 | 0,94 |

Y: Peso vivo (Kg); X_1 : cincha (cm.); X_2 : alzada (cm.).
R: coeficiente de correlación múltiple; R²: coeficiente de determinación.
 S^2b : error standard del coeficiente de correlación parcial.

ponibilidad y precio relativo de sus ingredientes. Específicamente en el caso de los concentrados de crecimiento, parece que el concentrado 1 puede tener un uso más generalizado, ya que está constituido por ingredientes de precio y disponibilidad generalmente adecuados. Además, sus ingredientes principales no son competitivos en la alimentación de animales monogástricos.

En la Revisión de Literatura se ha hecho un esfuerzo para sistematizar la gran cantidad de información disponible sobre el tema, que existe en el país. Esto debe considerarse como un primer paso hacia una ordenación de los conocimientos sobre crianza de terneros y como una de las bases para publicaciones de extensión destinadas a llevar al agricultor el conoci-

miento adquirido en los experimentos efectuados en el país.

En este ensayo se demuestra, una vez más en el país, que es posible criar terneros de lechería empleando cantidades limitadas de leche entera, la que se substituyó por concentrados y heno. Esto significa una disminución considerable de los costos de crianza al compararlos con sistemas tradicionales. Aplicar extensivamente sistemas de crianza artificial, semejantes a los empleados en la presente investigación, o a los mejores reseñados en la Revisión de Literatura, significaría aumentar considerablemente la cantidad de leche disponible para consumo humano, además de hacer atractiva la crianza de los terneros de lechería para producir carne en la zona central del país.

R E S U M E N

Se utilizaron 24 terneros Holstein, de 2-4 días de edad en un diseño factorial en que se compararon 2 concentrados de iniciación (20 y 30% de heno, concentrados de iniciación 1 y 2, respectivamente) y 2 concentrados de crecimiento (25 y 25% o 20 y 15% de coseta seca de remolacha y afrecho de raps, concentrados de crecimiento 1 y 2, respectivamente).

Todos los animales recibieron un total de 160 litros de leche en el período 0-45 días en ensayo, y heno a discreción en el período 0-180 días, siendo las variables las cuatro combinaciones de concentrados que se indican: a) Concentrado de iniciación 1 — Concentrado de crecimiento 1; b) Concentrado de iniciación 1 — Concentrado de crecimiento 2; c) Concentrado de iniciación 2 — Concentrado de crecimiento 1, y d) Concentrado de iniciación 2 — Concentrado de crecimiento 2.

Los consumos promedios de concentrados de iniciación, proporcionados hasta los 75 días de ensayo, no fueron significativamente diferentes y, en promedio, sus valores son de $54,1 \pm 14,7$ Kg. y $50,6 \pm 18,7$ Kg., para los concentrados de iniciación 1 y 2, respectivamente. El consumo de heno hasta los 75 días también fue similar entre tratamientos aunque los animales que recibieron concentrados de iniciación 2 (30% de heno), tendieron a consumir mayor cantidad de heno libre. Los consumos de concentrado de crecimiento y de heno en el período 0-180 días fueron similares entre tratamientos. Igual cosa sucedió con el crecimiento siendo el peso vivo promedio del ensayo a los 180 días de $144,8 \pm 22,8$ Kg. Las características incremento neto de peso en los períodos 0-75 días y 0-180 días, así como la alzada y perímetro de tórax a los 180 días tampoco difirieron estadísticamente.

Los datos de alzada, perímetro torácico y pesos vivos fueron analizados por regresión múltiple en las edades de 14, 98 y 180 días. Los datos que mejor ajustaron corresponden a los 180 días, siendo la ecuación correspondiente:

$Y = -339,98 + 1,91 X_1 + 2,69 X_2$ (Y = peso vivo (Kg.); X_1 = cincha (cm.); X_2 = alzada (cm.). La ecuación tiene un R^2 igual a 0,94.

S U M M A R Y

Twenty-four Holstein calves, 2 to 4 days of age, were used in a factorial design to compare two starter concentrate supplements that differed in content of alfalfa hay and two growth concentrate supplements that differed in content of rapeseed meal and dried sugar beet pulp.

The trial lasted for 180 days. Alfalfa hay was fed *ad libitum* during the entire trial period. During the first 45 days each calf received 160 liters of milk. In addition, Group I (12 calves) was fed a starter concentrate supplement for the first 75 days that contained 20% alfalfa hay (S-1) while Group II (12 calves) was fed a starter concentrate supplement that contained 30% alfalfa hay (S-2). For the remainder of the trial period (105 days), 6 calves from each group received a growth concentrate supplement containing 25% rapeseed meal and 25% beet pulp (G-1) and 6 calves from each group received a growth concentrate supplement containing 15% rapeseed meal and 20% beet pulp (G-2). The four combinations of concentrate supplements were: (a) S-1 and G-1 (b) S-1 and G-2 (c) S-2 and G-1 and (d) S-2 and G-2.

The average consumption of starter concentrate supplement S-1 and S-2 during the first 75 days was $54,1 \pm 14,7$ Kg. and $50,6 \pm 18,7$ Kg. respectively. The difference was not statistically significant. The consumption of hay by both groups I and II during the first 75 days was quite similar, although Group II which received S-2 (30% alfalfa hay) tended to eat more alfalfa hay *ad libitum*. The average consumption of growth concentrates (G-1 and G-2) was similar. The growth of the animals on the combinations of concentrate supplements was not significantly different; the average weight being $144,8 \pm 22,8$ Kg. at the end of the trial. Also there were no statistically significant differences in live weight at 75 days or in height at withers and heart girth at 180 days.

Height at withers, heart girth and live weight measurements were analyzed by multiple regression using data collected on days 14, 98 and 180. The data collected at 180 days were better fitted to the equation:

$$Y = -339,98 + 1,91 X_1 + 2,69 X_2 \text{ Kg. } (X_1 = \text{heart girth in cm.; } X_2 = \text{height at withers in cm.).}$$

The equation has a R^2 equal to 0,94.

LITERATURA CITADA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the A.O.A.C. 10th ed. Washington. D. C. 1965. 957 p.
2. ADDANKI, S. *et al.* High roughage system for raising calves based on the early development of rumen function. XI. Performance of calves fed alfalfa, beet pulp, or soybean flakes as the roughage in complete pelleted rations. *Journal of Dairy Science* 49 (8): 976-981. 1966.
3. ANNISON, E. F. and LEWIS, D. *Metabolism in the rumen.* New York. Wiley. 1959. 184 p.
4. CARDOSO, V. Alimentación de terneras de reemplazo con cantidades limitadas de leche entera. Chillán (Chile), Universidad de Concepción. Facultad de Agronomía. 1966. 15 p. (Mimeografiada).
5. CARDOSO, V. y BURMEISTER, M. Ensayo de alimentación de terneros de lechería con el mínimo de leche entera y coseta seca en el concentrado. Tesis Ing. Agr. Chillán (Chile). Universidad de Concepción. 1964. (Original no consultado. Extractado en informe mimeografiado presentado a IANSA. 4 p.).
6. CORNELIUS, W. G. Crianza artificial de terneras de lechería con substitutos de leche. Tesis Ing. Agr. Santiago. Universidad de Chile. 1965. 67 p. (Mimeografiada).
7. CORREA G., E. Comparación de distintos niveles de leche entera y descremada en crianza de terneros. Tesis Ing. Agr. Santiago. Universidad Católica de Chile. 1966. 125 p. (Mimeografiada).
8. DOMÍNGUEZ, J. Crianza artificial de terneros, estudio económico. Tesis Ing. Agr. Santiago. Universidad Católica de Chile. 1963. 56 p. (Mecanografiada).
9. FERGUSON, O. Efecto del heno de alfalfa, afrecho de raps y coseta de remolacha en concentrados para terneros alimentados con cantidades limitadas de leche. Tesis Ing. Agr. Santiago. Universidad de Chile. 1967. 59 p. (Mimeografiada).
10. GAZMURI, R. Tres sistemas de alimentación en la crianza artificial de terneros. Tesis Ing. Agr. Santiago. Universidad de Chile. 1964. 78 p. (Mimeografiada).
11. LATRILLE, L. *et al.* Uso de leche descremada, grasa y pellets en crianza artificial de terneros. Estación Experimental Agronómica. Universidad de Chile. 1967. Inédito.
12. LEIGHTON, P. A. Crianza de terneros con cantidades limitadas de leche entera. Tesis Ing. Agr. Santiago. Universidad Católica de Chile. 1966. 159 p. (Mimeografiada).

13. Mc GILLIARD, A. D. *et al.* Physiological development of the ruminant stomach. In INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE PHYSIOLOGY OF DIGESTION IN THE RUMINANT, 2nd ed. Iowa, 1964. Physiology of digestion in the ruminant. Washington, Butterworths. 1965. pp. 24. 38.
14. MOIR, R. J. The comparative physiology of ruminant-like animals. In INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE PHYSIOLOGY OF DIGESTION IN THE RUMINANT, 2nd ed. Iowa, 1964. Physiology of digestion in the ruminant. Washington, Butterworths. 1965. pp. 1-13.
15. MORRISON, F. B. Feeds and Feeding. 22nd ed., Clinton, Iowa. Morrison Publishing Company. 1959. 1165 p.
16. NOLLER, C. H. *et al.* Value of hay and rumen inoculation in an early-weaning system for dairy calves. Journal of Dairy Science 45 (2): 197-201. 1962.
17. ROMERO, J. y BUTENDIECK, N. Ensayo preliminar de distintas mezclas de leche descremada y afrecho de raps en substitutos de leche para la crianza artificial de terneros. Osorno (Chile). Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Barro Blanco. 1962. 4 p. (Mimeografiado).
18. ROY, R. H. B. The nutrition of intensively-reared calves. The Veterinary Record 76: 511-526. 1964.
19. SEPÚLVEDA, J. Crianza de terneros. Osorno (Chile). Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Barro Blanco. 1966. 6 p. (Mimeografiado).
20. ————— y HERRERA, O. Crianza artificial de terneros con cantidades limitadas de leche entera. In Investigaciones Ganaderas de Chile. Santiago. Chile. Instituto Investigaciones Agropecuarias. 1965. pp. 129-130.
21. ————— y —————. Crianza artificial de terneros con leche entera limitada y distintos concentrados. In Investigaciones Ganaderas de Chile. Santiago. Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 1965. pp. 131-133.
22. SEPÚLVEDA, R. Ensayos sobre crianza artificial de terneros. Maipú. Chile. Estación Experimental Agronómica. Universidad de Chile. Boletín Técnico N° 13. 1961. 35 p.
23. WARNER, R. G. and FLATT, W. P. Anatomical development of the ruminant stomach. In INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE PHYSIOLOGY DIGESTION IN THE RUMINANT, 2nd ed. Iowa, 1964. Physiology of digestion in the ruminant. Washington, Butterworths. 1965. pp. 24-28.
24. WHITING, F. Feeding value of rapeseed meal for ruminants animals. In Rapeseed meal for livestock and poultry. A review. Canada Department of Agriculture. Publication 1257. 1965. pp. 61-68.

Control de la caída de almácigo en tomate (*Lycopersicon sculentum* Mill.)¹

Hermilia Sanz B. M.²

INTRODUCCION

La caída y la pudrición de las raíces de las plántulas de los almácigos ("damping-off") son causadas principalmente por organismos patógenos que se albergan en el suelo. En pequeña escala son producidos por fenómenos fisiológicos de menor importancia que predisponen a las plantas al ataque de estos organismos.

Entre los principales hongos causantes de la caída se han aislado por orden de importancia, *Rhizoctonia* sp., *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Phytophthora* sp., *Sclerotium* sp. y *Botrytis* sp.

Estos patógenos se multiplican y albergan en el suelo, pero también son propagados por las semillas infestadas. En este último caso, los hongos son destruidos fácilmente por ciertos

fungicidas. Hay numerosos productos comerciales que actúan sobre el hongo con gran eficacia sin dañar la semilla. Queda, sin embargo, el problema de los hongos que se albergan en el suelo. Una vez que el fungicida que protege la semilla es lavado y descompuesto gradualmente o bien es arrastrado hacia arriba por los cotiledones, la zona radicular queda sin protección y los hongos del suelo pueden atacar libremente a la nueva plantita produciendo su caída o la pudrición de sus raíces. Por esta causa se ha visto la necesidad de tener un suelo libre de hongos y para ello se está ensayando la aplicación en él de diferentes productos fungicidas.

El tomate (*Lycopersicon sculentum*), es una de las especies más afectadas por la caída de los almácigos, alcanzando la pérdida en muchos casos, hasta un 60%. Con este objeto, en este trabajo se pretende determinar el efecto de algunos fungicidas comerciales que se ex-

¹Recepción manuscrito: 28 de marzo de 1968.

²Ingeniero Agrónomo, Proyecto Fitopatología, Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.