

Valor nutritivo de alimentos crudos y cocidos

I. Comparación de rendimientos en la preparación de «toros a corral» (*)

POR LOS DOCTORES

EZEQUIEL C. TAGLE Y MAURICIO B. HELMAN (**)

I

Consideraciones generales

Los grandes adelantos de los métodos de alimentación del ganado, y en particular, el racionamiento de los reproductores de gran valor, basados en cálculos ajustados para obtener combinaciones de forrajes eficientes y económicos, son la resultante de los conocimientos modernos de la Bioquímica de la Nutrición.

En la actualidad, no se concibe el perfeccionamiento zootécnico sin su correspondiente mejora alimenticia. Como muy bien expresó Cuenca (4), el balanceo de las raciones «no es solamente cuestión de cantidad, ni siquiera de calidad; es cuestión de ambos factores a la vez, combinados con el factor económico. La cantidad alimenticia debe estar de acuerdo con la suma total de necesidades nutritivas del animal. La calidad debe aportar aquellos elementos especiales que necesita. Y el factor económico debe jugar de tal forma, que proporcionen al animal, objeto de explotación, los alimentos que satisfagan aquellas necesidades de la forma más barata».

Durante el transcurso de los últimos quince años, ha constituido para los autores una preocupación constante, el estudio de los sistemas más apropiados de racionamiento en diferentes actividades pecuarias, procurando contribuir con trabajos prácticos basados en los adelantos cientí-

(*) Presentado en noviembre de 1950, este trabajo es el primero de una serie de investigaciones que sobre el mismo tema los autores tienen en ejecución.

(**) Profesores titulares y directores de los Institutos de Zootecnia III y II Cursos, respectivamente, en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires.

ficos recientes, al progreso de una de las principales industrias de la República Argentina.

En esta materia, son discutidos los resultados que se obtienen con la utilización de raciones crudas, cocidas, y mixtas en los reproductores, respecto el aumento de peso vivo y grado de preparación. Por otra parte, poco es lo que se conoce sobre la eficacia con que actúan estas formas distintas de suministrar los alimentos, sobre los procesos de la digestión, asimilación, y metabolismo, mediante los cuales se determina su conversión en sustancias integrantes de los tejidos orgánicos, o en su defecto, en que proporción sirven para el mantenimiento de las actividades propias de la vida.

Por esa razón, se plantean los siguientes interrogantes:

¿Cuál es el tipo de ración (cruda, cocida, o mixta) que mejor se adapta en la preparación de reproductores de valor?

¿Cuál de ellas es la que proporciona los alimentos en las mejores condiciones para los siguientes procesos generales: digestión de los diferentes alimentos, absorción de las materias digeridas, y su distribución en los diferentes tejidos orgánicos mediante la circulación sanguínea y linfática, metabolismo de las materias digeridas en la construcción de los tejidos, desintegración de las sustancias de estos tejidos, y eliminación de los productos de desecho?

II

Producción de «toros a corral» en Argentina

El progreso de la ganadería bovina en la rama de la producción de carne de este país, colocada hoy día a la altura de las más perfeccionadas del mundo, se debe fundamentalmente, al empleo generalizado de reproductores, en particular toros, de alta calidad zootécnica.

Es imposible estimar el número de ejemplares que año tras año se incorporan, desde las cabañas donde son producidos, a las estancias en las que van a prestar servicios en planteles y rodeos generales, pero alcanzan a cifras cuantiosas y es motivo de una industria activa e importante para la economía nacional.

Estos reproductores, de «pedigree» o «puros por cruzamiento», son adquiridos por compra particular directamente en las cabañas, o bien en pública subasta en los remates especiales organizados en los mismos establecimientos, o en certámenes ganaderos regionales, y sobre todo, en las exposiciones clásicas de las razas Shorthorn, Hereford, y Aberdeen Angus que se realizan anualmente en los locales de Haedo y de Tablada (Provincia de Buenos Aires) y en las Exposiciones de Ganaderías Nacio-

nales o Internacionales organizadas por la Sociedad Rural Argentina, en Palermo (ciudad de Buenos Aires).

Conforme el sistema de preparación utilizado, estos reproductores pueden ser clasificados en: «toros a galpón», los ejemplares de «pedigree» de la más alta calidad, que son sometidos a regímenes de estabulación permanente; y, «toros a corral», los de «pedigree» o «puros por cruzamiento», también de elevada jerarquía zootécnica aunque menor que los anteriores, que no son sometidos a estabulación. Este trabajo se ocupa de estos últimos en particular.

Importancia.

Los ganaderos argentinos denotan una preferencia marcada por los «toros a corral», porque con ellos les es posible adquirir animales de características y antecedentes genealógicos excelentes, sin un estado de gordura excesiva, como acontece con los «toros a galpón», y por lo cual son aptos para ser utilizados de inmediato en los planteles y rodeos.

El interés que despiertan, se refleja en la circunstancia de que prácticamente todas las cabañas que preparan «toros a galpón», realizan su verdadero negocio o explotación, mediante los que producen «a corral» en muchísima mayor cantidad, porque su demanda es cuantiosa, y en cierto modo, relacionada con el éxito obtenido en los certámenes ganaderos con la exhibición de los primeros.

La competencia ha determinado la modernización de los sistemas de instalaciones y de alimentación utilizados, y como expresaran en otra oportunidad Inchausti y Tagle (10) y Tagle (20), tienden a procurar eficacia y economía, sin desnaturalizar la finalidad de la preparación, que consiste en lograr el peso vivo y la «terminación» más apropiada, manteniendo los animales permanentemente al aire libre, para no disminuir su rusticidad y resistencia a los factores ambientales, especialmente los derivados de las variaciones del clima.

Instalaciones.

Dentro de la variabilidad de sistemas practicados en las cabañas para la preparación de toros para exposición o venta, se pueden discriminar tres como básicos o importantes, según se efectúe en potreros, potreritos, o corrales, aparte claro está, del que utiliza galpón.

En el primer caso, tratándose de toros «puros por cruzamiento», o de «pedigree» de calidad no muy elevada, se suelen emplear pequeños potreros, de 10 a 30 hectáreas de extensión, con alambrados de siete hilos, y praderas con pastoreos artificiales propios de la estación; los lotes in-

tegrados por un número de animales de acuerdo con el tamaño de los predios, suelen ser instalados dos o tres meses antes de la exposición o venta, para proporcionarles una alimentación suplementaria que refuerce el forraje verde, aunque algunos productores prefieren anticipar la preparación, colocándolos poco después del destete, al tener un año de edad, aproximadamente.

En el segundo caso, cuando se refiere a reproductores de mejor calidad, se utilizan potreros de media hectárea cada uno, con alambrados de siete hilos reforzados, en los cuales es posible realizar con los lotes de toros, un tratamiento alimenticio más intensificado. (fig. 1).

Finalmente, en el tercer caso, los animales de la más alta calidad, son colocados en corrales de tamaño variable desde 5×10 metros hasta 50×50 m. o más, con cercos de siete hilos de alambre liso, reforzados, y de 1,40 m. de altura; este sistema es, sin duda, el más perfeccionado de los tres y permite mantener lotes de 3 a 10 toros, según tamaño y naturaleza del piso del corral, durante períodos de tiempo de unos seis meses, para proporcionarles raciones concentradas que den la mejor «terminación» (figs. 2 y 3).

En cualesquiera de esos tres tipos de instalaciones (potreros, potreros, o corrales), deben colocarse comederos, bebederos, y reparos de árboles o pequeños tinglados económicos, en número suficiente para todos los ejemplares. (fig. 4).

Alimentación.

Se procura obtener la preparación en la forma más eficiente y económica, a cuyo efecto se utilizan los productos alimenticios que se encuentran con mayor facilidad al alcance de la cabaña.

Tratándose de toros que viven confinados en pequeños predios o en corrales, cuando no disponen de praderas de pastoreo, como acontece en estos últimos casos, el alimento de volumen es suministrado con el heno de alfalfa, que se da a discreción. Para las raciones diarias, los concentrados hidro-carbonados más utilizados son el maíz y la cebada, y en ciertas oportunidades, también el trigo; la avena rara vez falta en esas comidas, por constituir un elemento equilibrado en su balance de hidratos de carbono y proteínas; el afrecho se lo emplea para ligar la comida; los suplementos proteicos se proporcionan con las tortas oleaginosas (de lino, girasol, maní, etc.); y, finalmente, es indispensable agregar compuestos pluri-minerales.

Con excepción de unos pocos cabañeros, la mayoría proporciona estos alimentos crudos, vale decir, sin ninguna preparación previa. Los que

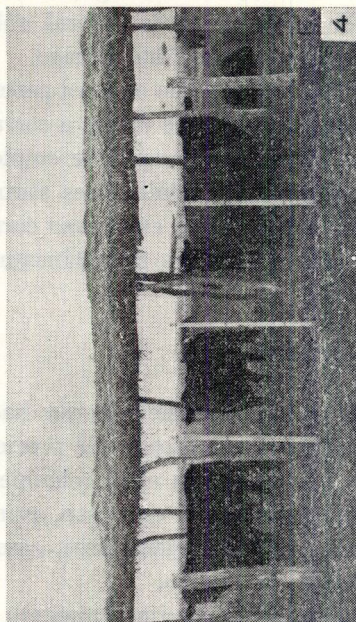
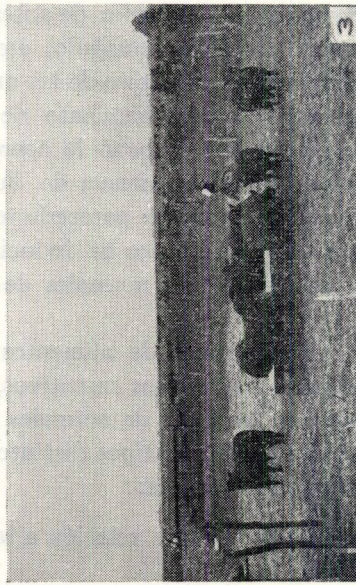
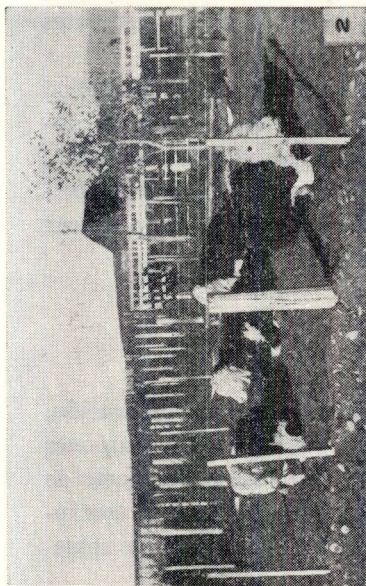


Fig. 1. — Lote de toros Shorthorn de «pedigree» en preparación para exposición y venta en potreros con praderas artificiales y ración suplementaria.

Fig. 2. — Lote de toros Hereford de «pedigree» en preparación con alimentos concentrados y suplemento de heno de alfalfa en corrales pequeños de 10×5 metros.

Fig. 3. — Lote de toros Aberdeen Angus de «pedigree» en preparación en corrales más grandes, de 50×50 metros.

Fig. 4. — Reparación económica a base de tinglado de paja para «toros a corral» en preparación para exposición o venta.

constituyen la minoría, utilizan algunos de los productos sometiéndolos a un proceso de cocción; por lo general, sólo se cocinan los siguientes concentrados: maíz, cebada, lino y trigo.

La causa probable de que no se haya generalizado aún en la República Argentina el racionamiento de «toros a corral» con estas comidas cocido-crudas, que en forma muy amplia se emplean en los «toros a galpón», se debe a la carencia de instalaciones apropiadas para efectuar el cocimiento en gran escala, como es el caso corriente de tener que preparar lotes de 50 a 200 ejemplares simultáneamente.

Planteo del problema.

Considerando el consumo elevado que hacen los toros en preparación, al requerir alimentos concentrados de precio muy alto, es lógico suponer la importancia que asume su aprovechamiento al máximo por parte de los animales; la economía, en este caso, asume valor significativo tratándose de lotes con numerosos ejemplares, como ocurre con los que se someten a tratamiento «a corral».

Así como se demostró experimentalmente y en la práctica, que cuando los diferentes forrajes son sometidos de antemano a una preparación conveniente (triturado, molido, remojado, etc.), se facilitan los procesos metabólicos en el aparato digestivo de los animales, queda en pie el interrogante de un mejor aprovechamiento de los principios nutritivos de algunos granos que podría reportar la operación del cocido.

Este concepto, que la experiencia de la práctica continuada en las cabañas con los «toros a galpón» parecería tener una respuesta afirmativa en el concepto de los autores, los ha inducido a planear un ensayo para verificarlo en las condiciones normales de la preparación de «toros a corral».

Efectuando combinaciones de alimentos disponibles para balancear raciones, conociendo sus valores nutritivos, y guardando las relaciones correspondientes con los tipos de animales a engordar, se procuró verificar con la utilización de tres tipos distintos de comidas (cruda, cocida, y mixta), los siguientes tópicos:

1. Aumento de peso vivo en relación a la cantidad de alimentos consumidos.
2. Estimación objetiva del grado de preparación alcanzado.
3. Costo comparado de los alimentos consumidos por toro y por kilogramo de aumento de peso vivo.

III

Síntesis bibliográfica

Directamente ligado con el problema que atañe a este trabajo, escasa es la información que proporciona la literatura mundial. Salvo ligeras menciones de autores clásicos y algunas investigaciones que guardan una leve conexión con el tema, no existen determinaciones específicas.

El prestigioso especialista norteamericano Morrison (14), al referirse a los factores que influyen en el valor de los alimentos, expresó: «Hace muchos años, se creía firmemente que con la cocción o calentamiento al vapor del alimento se aumentaba mucho su valor nutritivo. Sin embargo, ensayos cuidadosos han demostrado que, en general, esa preparación, ya sea de grano o de forraje voluminoso, no aumenta su digestibilidad o su valor nutritivo y puede disminuir la digestibilidad de la proteína. Por ejemplo, en un ensayo reciente hecho en Ohio, el calentamiento con vapor del heno de alfalfa y de rastrojo de maíz para el engorde de vacunos redujo los aumentos de peso y disminuyó la ganancia, aunque no se tomaron en cuenta el gasto de combustible ni el trabajo al calentar con vapor el alimento. Aunque la cocción de alimentos para vacunos ha sido abandonada hace años, todavía se la practica ocasionalmente para porcinos. Afortunadamente, esta cuestión ha sido ya resuelta por numerosos ensayos hechos en diversas estaciones experimentales, demostrando que, en vez de haber una ganancia con la cocción del alimento, había pérdida en la mayoría de los casos. Las únicas excepciones son unos pocos alimentos, como las papas y los fréjoles secos, que pueden darse satisfactoriamente a los cerdos únicamente cocinados. La soja también da mejor resultado cocinada para la alimentación de cerdos, y la torta oleaginosa de soja, cuando ha sido bien cocida, durante el proceso de elaboración, es preferible a la torta con gusto a crudo para el cerdo».

Consultando la bibliografía que sirvió de base a este conocido autor para arribar a tal concepto terminante, en lo que al ganado bovino se refiere, se verifica que surgió de las pruebas de alimentación efectuadas por Bohstedt, Roche, Rupel, Fuller y Duffee (3), en la Estación Experimental del Colegio de Agricultura de Ohio (EE.UU.), durante los años 1927-29, por Perkins y Monroe (15) y Hayden y Monroe (9), en la Estación Experimental del Colegio de Agricultura de Wisconsin (EE.UU.), en 1928-31, y de un estudio efectuado por el Departamento de Agricultura del Dominio de Canadá (6), en 1927, investigaciones éstas que, en todos los casos, tendían a verificar la eficacia de procesos de pre-digestión de alimentos denominados «Piercy Digestor Process», «Kultograss», y

«Sugar Jak Process», respectivamente, los cuales consistían en el cocimiento de forraje de maíz y heno de alfalfa picados, con el agregado de productos llamados «convertidor», «digestor», o «iniciador», a base de sal y otros condimentos, a más de fécula digestible (enzima). Los ensayos probaron que no se ocasionaba una mejora del valor nutritivo para la alimentación de vacunos, y por otra parte, los procesos resultaban antieconómicos.

El concepto de Morrison de que «puede disminuir la digestibilidad de la proteína», es atribuible a opiniones vertidas por autores clásicos, especialmente Kellner (11), quien al sintetizar resultados sobre pre-digestión de alimentos, consideró que el cocimiento y el tratamiento por el vapor, si bien hace más sobrosos los forrajes duros y disminuye el trabajo de masticación, destruyendo hongos y parásitos animales, no sólo no mejora su digestibilidad, sino que provoca una reducción en la utilización de la albúmina bruta; cita que la albúmina del heno y de sus componentes secos, se digiere respectivamente a razón de 46 % y 77 %, mientras que después del tratamiento, no es más que de 30 % y de 74-77 %, siendo aún más fuerte la disminución cuando se hace actuar sobre los alimentos vapor bajo presión. Agrega que los forrajes hervidos o tratados al vapor, están desprovistos de propiedades excitantes y ejercen acción deprimente sobre el organismo, por lo cual favorecen el «estado» y son útiles para el engorde de vacunos, sostenimiento de cerdos y vacas lecheras, pero deberán ser ofrecidos en cantidades moderadas a los animales de trabajo y a los jóvenes.

Parecería que esta opinión de Kellner no se refiere únicamente a los forrajes fibrosos, al afirmar que entre todas las otras especies animales, los bovinos son los que los utilizan y soportan mejor a éstos y a todo otro alimento preparado por ebullición o tratados al vapor.

Recorriendo la literatura a través de otros autores de fines del siglo pasado y comienzos del presente, tales como Sanson (17 y 18) Ayraud (1), Besnard (2), Diffloth (5), Gouin (7) y algunos más, (8, 11, 12, 13, 16 y 19), se leen referencias hasta cierto punto contradictorias sobre este tema, pero sin mencionar pruebas experimentales o determinaciones que permitan certificar opiniones diversas.

En consecuencia, debe considerarse que los resultados obtenidos de observaciones de algunos forrajes celulósicos y mediante procesos especiales, son insuficientes como para involucrar a todos los alimentos, inclusive los concentrados o granos, en una opinión desfavorable, y por lo tanto, se impone la necesidad de nuevos y más amplios estudios.

IV

Plan de investigaciones

Al proyectar la realización de este ensayo, se procuró que el mismo reflejara con la mayor exactitud posible, las condiciones en las cuales se desenvuelve la producción de «toros a corral».

Una oportunidad excelente fué brindada con las facilidades ofrecidas en el establecimiento Cabaña «Santa Sergia», de la señora Adela Unzué de Leloir, situada en Baudrix (Provincia de Buenos Aires), al proporcionar todos los elementos requeridos para un trabajo de gran aliento, y por otra parte, muy costoso.

La duración de la experiencia fué proyectada por un término de seis meses, eligiendo la época que se estimó más apropiada: desde el 1° de noviembre de 1949 hasta el 30 de abril de 1950.

Durante ese lapso se cumplieron normalmente y en forma sistemática todas las operaciones y controles, que consistieron en el suministro de los alimentos conforme los horarios establecidos para cada lote, pesando diariamente las raciones suministradas y consumidas, verificación de las temperaturas máximas y mínimas diarias, pesaje mensual individual de los animales, análisis químicos de los productos alimenticios y de excrementos, y fotografías.

Seguidamente se reseñan detalles sobre los animales de experiencia, sistema de preparación o crianza, y alimentación proporcionada.

Animales de experiencia.

De un conjunto de más de cincuenta toros «puros de pedigree» de raza Aberdeen Angus, fueron elegidos dieciocho de calidad, edad y peso bastante aproximados, los cuales se apartaron en tres lotes de seis ejemplares cada uno (cuadro N° 1).

Se procuró realizar la elección, buscando uniformidad de calidad y peso, aunque cabe significar, que los toros del lote N° 3, por circunstancias fortuitas y ajenas a estos propósitos, resultó favorecido por sus mejores antecedentes genealógicos (figs. 5, 6 y 7).

Cuando se inició el estudio, los toros tenían una edad aproximada de dos a dos y medio años, y para facilitar su individualización, se marcó a fuego en la grupa, el número de su tatuaje.

Sistema de preparación.

Reproduciendo las condiciones generales existentes en Argentina para la preparación de los «toros a corral», se emplearon tres corrales con

cercos de alambres reforzados, de 50 × 50 m., provistos de comederos móviles, bebederos con agua corriente, y reparos de árboles o tinglados de ramas en el centro de cada uno de ellos.

Debiéndose pesar mensualmente a los toros en una balanza individual, fué necesario al iniciar la prueba, proceder a «palenquear» a todos los ejemplares, para facilitar esa operación.

CUADRO N° 1

Toros de raza Aberdeen Angus puros de «pedigree» participantes de la experiencia.

Nombres y números de tatuajes	H.B.A.	Fecha nac.	Padres
Lote N° 1:			
Jasto 1656 de Santa Sergia.....	89.479	29/I/948	Jasto Eric
Jasto 1678 de Santa Sergia.....	90.132	22/III/948	Jasto Eric
Lord 1792 de Santa Sergia	91.521	15/V/948	Curumalán Lord Eric
Lord 1732 de Santa Sergia	91.523	17/V/948	Curumalán Lord Eric
Jasto 1741 de Santa Sergia.....	91.527	31/V/948	Jasto Eric
Black Bonzo 1776 de Santa Sergia	93.587	17/VIII/948	Black B. of Bywell
Lote N° 2:			
Euxine 1674 de Santa Sergia	90.128	18/III/948	Euxine S.298 de S.S.
Jasto 1676 de Santa Sergia.....	90.130	18/III/948	Jasto 916 de S.S.
Lord 1709 de Santa Sergia	90.847	23/IV/948	Curumalán Lord Eric
Lord 1715 de Santa Sergia	90.850	29/IV/948	Curumalán Lord Eric
Eristic Batman 1717 de S. Sergia .	90.852	29/IV/948	Eristic B.S.492 S.S.
Black Bonzo 1807 de Santa Sergia	96.078	16/X/948	Black B. of Bywell.
Lote N° 3:			
Julus 1692 de Santa Sergia.....	90.837	5/IV/948	Cochico's Julus 5
Lord 1694 de Santa Sergia	90.838	7/IV/948	Curumalán Lord Eric
Lord 1761 de Santa Sergia	92.456	3/VII/948	Curumalán Lord Eric
Julus 1765 de Santa Sergia.....	92.459	7/VII/948	Cochico's Julus 5
Jasto 1775 de Santa Sergia.....	93.586	15/VIII/948	Jasto Eric
Julus 1783 de Santa Sergia.....	94.932	1/IX/948	Cochico's Julus 5

En las condiciones en que vivieron los animales por espacio de seis meses, estuvieron sometidos a todas las contingencias de los cambios de clima, especialmente de la temperatura que, por tratarse de las estaciones de verano y comienzo de otoño, se hizo sentir con particular rigor.

Aparte de los alimentos que se les proporcionaba durante todo el tiempo, los toros no pudieron disponer en ninguna oportunidad de otros forrajes, por cuanto su confinación en los corrales de piso de tierra fué permanente.

Alimentación.

El ensayo fué adaptado a la clase de racionamiento empleado en la Cabaña para la preparación de sus reproductores Aberdeen

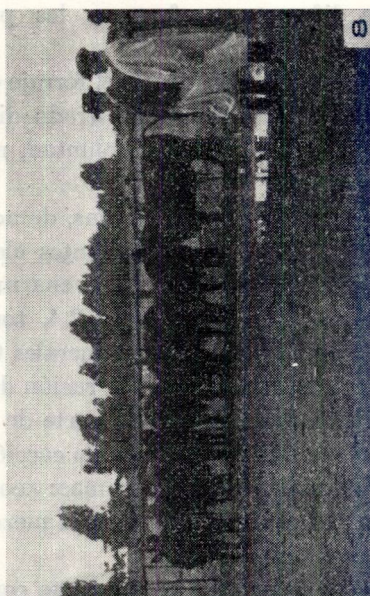
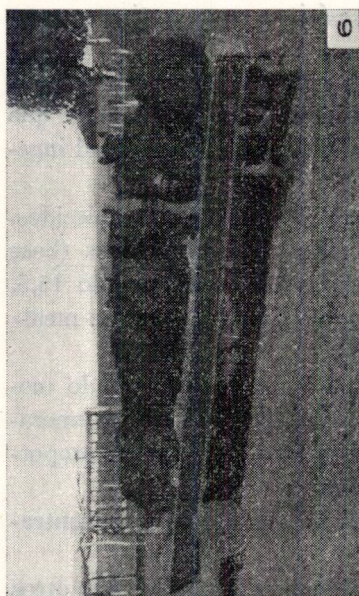
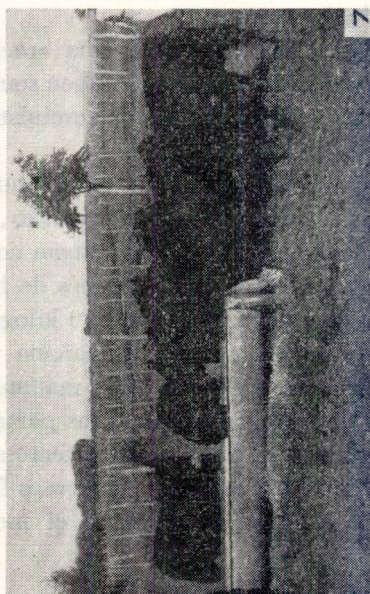
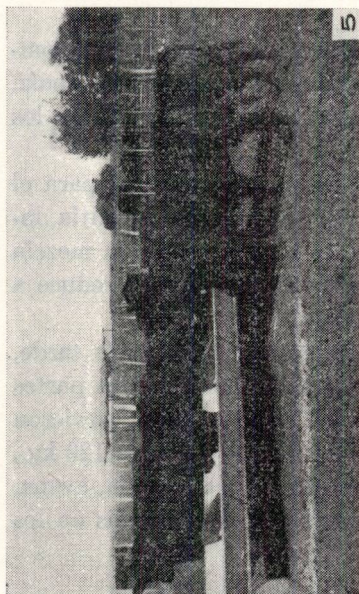


Fig. 5. — Lote N° 1, «ración cocida».
 Fig. 6. — Lote N° 2, «ración cruda».
 Fig. 7. — Lote N° 3, «ración mixta».

Fig. 8. — El jurado efectuando la clasificación de los toros.

Angus¹, utilizándose la misma mezcla de alimentos balanceados, pero proporcionados a cada uno de los tres lotes, siguiendo una técnica de preparación diferente, conforme a los propósitos comparativos perseguidos.

El heno de alfalfa, constituyó el forraje de volumen común para todos los ejemplares, el cual fué suministrado diariamente en fardos, para que los animales lo consumieran a voluntad, registrándose la cantidad ingerida por cada lote.

Además, recibieron todos los días, de acuerdo a horarios establecidos, raciones integradas por los siguientes elementos y proporciones (base cruda): cebada molida 32,3 %, avena molida 20,3, maíz molido 15,5, trigo molido 8,4, lino 2,4, afrecho 2,4, torta de lino 8,4, «gluten meal» 6,0, leche en polvo 3,6, y sales minerales 0,7.

Al lote N° 1 se le suministró la ración de la Cabaña denominado «cocido», en la que intervienen una parte de los productos antes enumerados, sometidos a una preparación de cocción especial, y la que se proporcionó a los animales bajo dos formas: «cocido» y «sopa».

El lote N° 2 fué alimentado con la mezcla de esos forrajes concentrados, pero totalmente crudos.

Y, el lote N° 3 recibió raciones que combinaban las de los dos otros lotes: «cruda» y «sopa».

En realidad, el «cocido» no es una «ración cocida» en el sentido completo de las palabras, dado que sólo son sometidos a cocción cebada, maíz, lino, y trigo, y en el momento de suministrarlo, se le agregan crudos los elementos restantes.

Para preparar el «cocido» se utilizó una instalación especial para el cocimiento, la denominada «baño maría», cuyo recipiente permitía lograr la ebullición de 180 litros de agua con 44 kilogramos de la mezcla de los concentrados, la cual, después de hervir 50 minutos, se reduce a un «cocido» que alcanza a pesar 220 kilogramos.

Dos veces por día, una por la mañana temprano y otra por la tarde, se preparó el cocimiento: el de la mañana se subdividió en tres partes iguales y el de la tarde en dos. Dos partes del de la mañana, sirvieron para preparar dos «sopas», a cuyo efecto se les agregó por cada 120 kg., 40 litros de agua, así como los siguientes forrajes crudos: cebada, avena, torta de lino, y leche en polvo, en el momento de distribuirlas en los comederos.

(1) Estos ejemplares son los destinados a las Exposiciones Nacionales e Internacionales de Ganadería organizadas todos los años en Palermo, ciudad de Buenos Aires, o que se venden en pública subasta en el remate especial anual que se realiza en el propio establecimiento en el mes de mayo.

Lote N° 1: 4 ½ horas: «cocido» y heno de alfalfa;
8 ½ » : «sopa»;
11 » : «cocido» y heno de alfalfa;
15 » : «sopa»; y,
19 » : «cocido» y heno de alfalfa.

Lote N° 2: 4 ½ » : «cruda» y heno de alfalfa;
11 » : «cruda» y heno de alfalfa; y,
19 » : «cruda» y heno de alfalfa.

Lote N° 3: 4 ½ » : «cruda» y heno de alfalfa;
8 ½ » : «sopa»;
11 » : «cruda» y heno de alfalfa;
15 » : «sopa»; y
19 » : «cruda» y heno de alfalfa.

V

El programa de la experiencia pudo llevarse a cabo sin ningún tropiezo derivado del manejo o salud de los animales, obteniéndose los progresos que son normales en esta clase de preparación, especialmente en lo que se relaciona con los aumentos de peso vivo (cuadro N° 2 y gráfico N° 1).

Las cantidades totales de productos consumidos por los 18 toros de los tres lotes durante la experiencia, así como los principios nutritivos ingeridos con estas alimentaciones, figuran en el cuadro N° 3.

Lote N° 1: «Cocido», consumo total	10.728 kg.
agua agregada	4.949 kg.
concentrados totales	5.779 kg.

«Sopa», consumo total		5.046 kg.
agua agregada		3.842 kg.
concentrados totales		1.204 kg.
Total		6.983 kg.
Lote N° 2: «Cruda»	Total	11.833 kg.
Lote N° 3: «Cruda», concentrados		11.352 kg.
«Sopa», consumo total		6.567 kg.
agua agregada		4.998 kg.
concentrados totales		1.566 kg.
Total		12.918 kg.

CUADRO N° 2

Aumentos de peso vivo de los 18 toros de la experiencia (en kilogramos)

Referencias	Totales por lote			Promedios por lotes		
	N° 1 cocida	N° 2 cruda	N° 3 mixta	N° 1 cocida	N° 2 cruda	N° 3 mixta
Peso vivo inicial ..	2.510	2.513	2.326	418	418	388
Peso vivo final ...	3.507	3.524	3.317	585	587	553
<i>Aumentos mensuales:</i>						
Noviembre	161	175	187	26,8	29,2	31,2
Diciembre	189	242	242	31,5	40,3	40,3
Enero	165	102	144	27,5	17,0	24,0
Febrero	118	179	137	19,7	29,8	22,8
Marzo	121	132	155	20,1	22,0	25,8
Abril	243	181	126	40,5	30,2	21,0
<i>Aumentos totales:...</i>	997	1.001	991	166,1	168,5	165,1

En el cuadro N° 4 se discriminan las cantidades de los diferentes productos integrantes de los forrajes consumidos por los tres lotes de acuerdo a las proporciones existentes en las cantidades totales antes mencionadas para el «cocido», «sopa», y «cruda», así como las diferencias en más o en menos que se anotaron en los lotes N° 1 y N° 3 con respecto al N° 2, que consumió la ración básica cruda (gráfico N° 3).

Para efectuar el estudio económico de la alimentación y calcular el costo de los aumentos de peso vivo, se han tomado como base los siguientes precios por cada cien kilogramos, a que fueron adquiridos en su oportunidad ¹ los diferentes forrajes: cebada \$ 14,50 avena \$ 16,50, maíz \$ 16,00, trigo \$ 23,00, lino \$ 41,30, afrecho \$ 10,60, torta de lino

(1) En octubre de 1949.

\$ 27,50, leche en polvo \$ 230,00, «gluten meal» \$ 19,50, sales minerales \$ 19,00, y heno de alfalfa \$ 3,20.

La preparación de un «cocido» de 220 kilogramos demanda \$ 2.20 por mano de obra y el consumo de 25 kg. de leña (madera de eucaliptus)

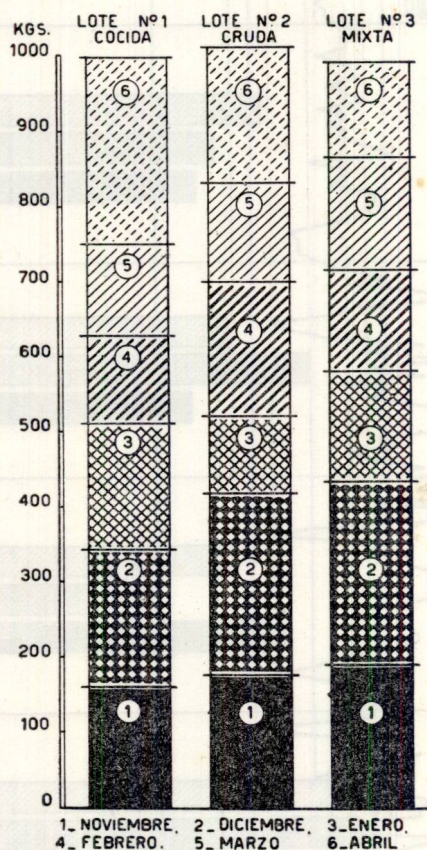


Gráfico n° 1. — Aumentos totales de peso vivo de los tres lotes en los seis meses que duró el racionamiento, con su progresión mensual

al precio de \$ 4,50 los cien kilos, lo cual recarga el costo de cada mil kilogramos de «cocido» en \$ 30,45.

Las cantidades y valores de los alimentos utilizados en relación a los aumentos de peso vivo registrados por los toros de los tres lotes, y las diferencias de los lotes N° 1 y N° 3 con el N° 2, se anotan en el cuadro N° 5.

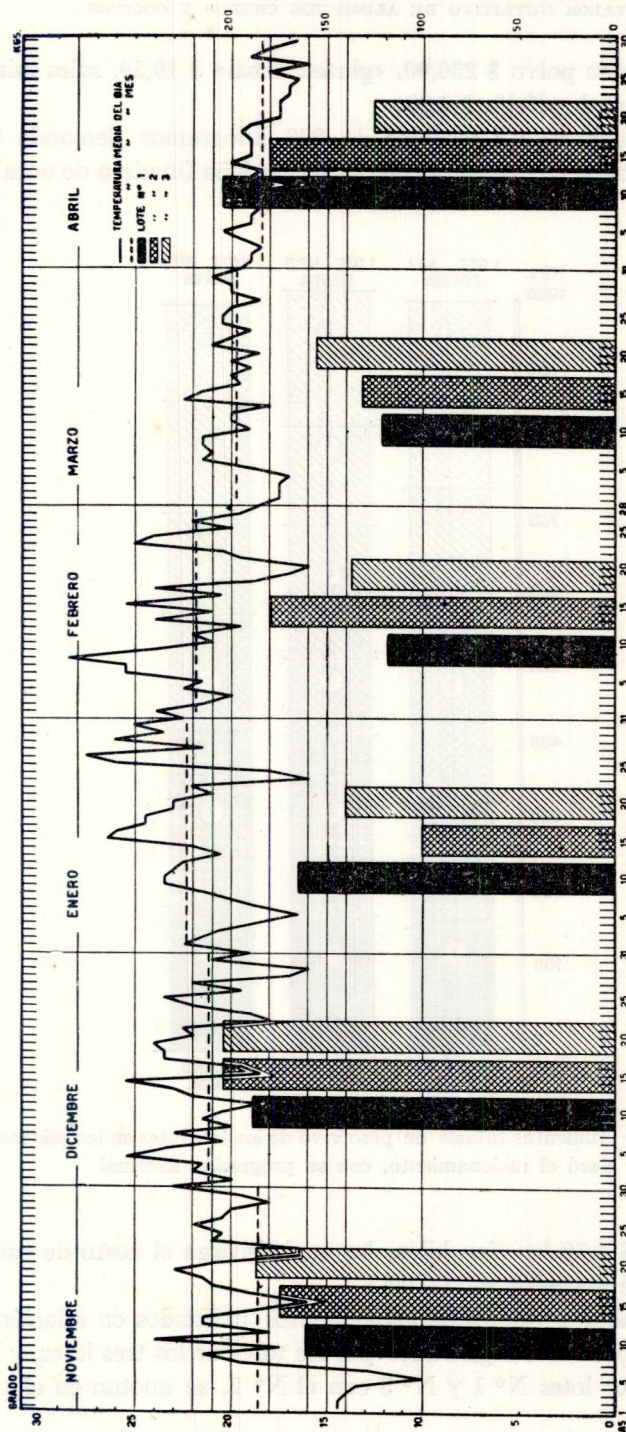


Gráfico n° 2. — Progresión mensual de los aumentos de peso vivo totales de los tres lotes y curva media de la temperatura, observándose la influencia negativa que ejerció el calor durante los meses de enero a marzo.

VI

Clasificación de los toros

Teniendo en cuenta las finalidades de la preparación de los «toros a corral», que se subastan en exposiciones o ventas especiales, fué necesario

CUADRO N° 3

Alimentos totales consumidos por los 18 toros de la experiencia (en kgs.)

Referencias	Lote N° 1			Lote N° 2		Lote N° 3		
	Heno	Cocido	Sopa	Heno	Cruda	Heno	Cruda	Sopa
<i>Meses:</i>								
Noviembre	1.480	974	727	1.787	1.382	1.935	1.475	970
Diciembre	1.483	1.276	805	1.990	1.671	1.615	1.552	1.025
Enero	2.000	1.593	827	2.266	1.980	2.690	2.045	1.085
Febrero	1.817	1.767	993	2.032	1.807	2.065	1.845	1.085
Marzo	1.767	2.527	893	2.129	2.383	2.405	2.210	1.200
Abril	1.767	2.590	800	2.193	2.610	2.659	2.225	1.200
Totales	10.314	10.727	5.045	12.397	11.833	13.369	11.352	6.565
Tér. medio cada animal	1.719	1.788	841	2.066	1.972	2.228	1.892	1.094
Tér. medio diario (180 días)	9,550	9,933	67,2	11,478	10,955	12,378	10,511	6,078

CUADRO N° 4

Forrajes consumidos por los toros de la experiencia

Alimentos	Lotes de 6 toros cada uno			Diferencias con el lote N° 2			
	N° 1 cocida kg	N° 2 cruda kg	N° 3 mixta kg	Lote N° 1 cocida		Lote N° 3 mixta	
				kg	%	kg	%
<i>Concentrados:</i>							
Cebada	887	3.822	4.262	— 2.935	76,8	+ 440	11,5
Avena	2.706	2.402	2.582	+ 304	12,7	+ 180	7,5
Maíz	391	1.834	1.974	— 1.443	78,7	+ 140	7,6
Trigo	195	994	1.057	— 779	80,4	+ 63	6,3
Lino	391	284	424	+ 107	37,7	+ 140	49,3
Afrecho	342	284	282	+ 58	20,4	— 2	0,7
Torta de lino	899	994	1.267	— 95	9,5	+ 273	27,5
Leche en polvo	216	426	281	— 210	49,3	— 145	34,3
Gluten meal	854	710	704	+ 144	20,3	— 6	0,8
Sales minerales	102	83	85	+ 19	22,9	+ 2	2,4
<i>Concentrados total.</i>	6.983	11.833	12.918	— 4.850	41,0	+ 1.085	9,2
Heno de alfalfa	10.313	12.397	13.369	— 2.084	16,8	+ 972	7,8

arbitrar otro sistema de calificación de los ejemplares de experiencia, complementario de la valoración del aumento de peso vivo, consumo de alimentos, y costo de la alimentación, que tuviese por resultado, dar una

expresión de resultados concordes con este método de explotación de la cabaña.

Nada más lógico en estas circunstancias, que efectuar el juzgamiento de los toros, en la misma forma como proceden los jurados de certámenes ganaderos, o los compradores de los mismos.

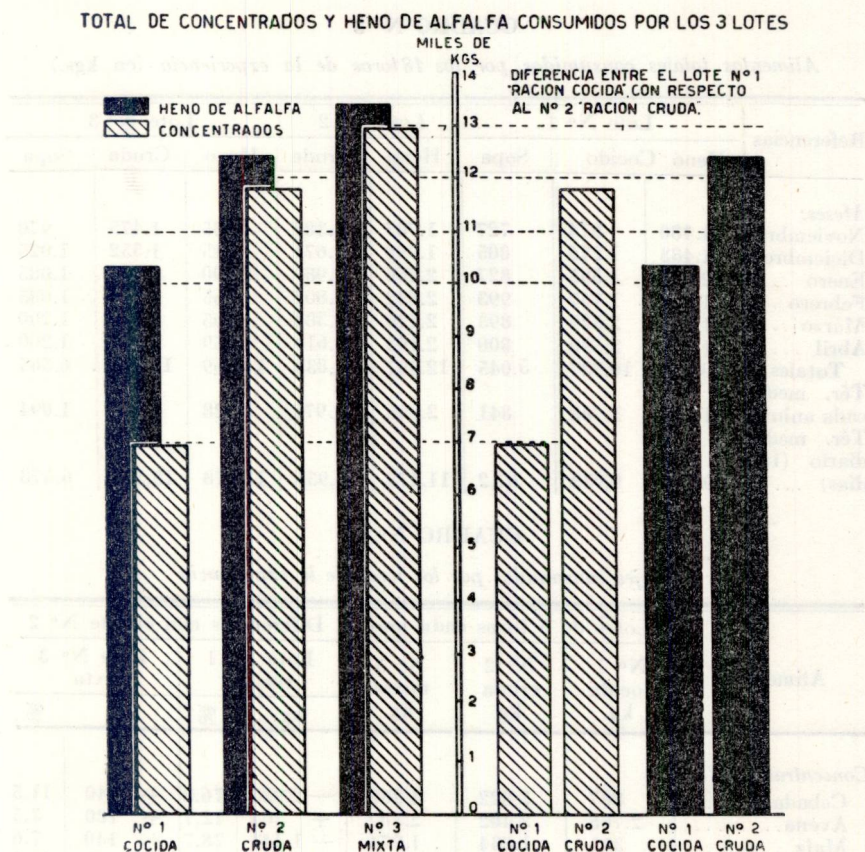


Gráfico nº 3. — Representación gráfica del consumo total de concentrados y heno de alfalfa de los tres lotes, así como de las diferencias que se produjeron en el lote nº 1 «ración cocida» con respecto al nº 2 «ración cruda».

Para asegurar la eficacia e imparcialidad de los fallos, la Facultad de Agronomía y Veterinaria designó a dos ganaderos prestigiosos y de capacidad reconocida¹, quienes efectuaron la clasificación de dos modos diferentes.

¹ Dr. Carlos A. Guerrero, cabañero y jurado de las principales exposiciones ganaderas de Argentina y de Perth (Escocia) y Sr. Alberto S. Gaztambide, cabañero y experto conocedor de la raza Aberdeen Angus.

1. Comparando objetivamente los lotes entre sí, conforme al grado de preparación y gordura alcanzado por los animales que los integran.
2. Efectuando la calificación de los toros de los tres lotes mezclados, por puntaje individual de cada uno de los ejemplares.

Los resultados de este arbitraje constan en el cuadro N° 6, en el cual también figuran los precios obtenidos con la venta de esos reproductores.

CUADRO N° 5

Alimentos utilizados en relación a los aumentos de peso vivo y sus valores en moneda argentina

Referencias	Lote N° 1 cocida	Lote N° 2 cruda	Lote N° 3 mixta
<i>Aumento total de peso vivo</i> (en 180 días de alimentación)kg	997	1.011	991
<i>Alimentos totales consumidos:</i>			
Concentrados cocidoskg	1.720	—	628
Concentrados crudos »	5.263	11.833	12.290
Total de concentrados »	6.983	11.833	12.918
Heno de alfalfa »	10.313	12.397	13.369
<i>Alimentos totales requeridos por kilo de aumento de peso vivo:</i>			
Concentrados cocidoskg	1,7	—	0,6
Concentrados crudos »	5,3	11,7	12,4
Total de concentrados »	7,0	11,7	13,0
Heno de alfalfa »	10,3	12,3	14,5
<i>Valor del alimento en moneda argentina¹:</i>			
Total (seis toros) \$ m/n	2.192,56	3.424,04	3.403,04
Un toro (promedio) »	365,43	570,67	567,17
Por kilo de aumento »	2,20	3,39	3,43
<i>Diferencias de valores de alimentación con el lote N° 2:</i>			
Total (seis toros) \$ m/n	-1.231,48	—	-21,00
Un toro (promedio) »	-205,24	—	-3,50
Por kilo de aumento »	-1,19	—	+0,04

¹ Incluido costo de la operación del cocinado, a razón de \$ 30,45 m/n. los mil kilog.

res que, integrando diferentes lotes de tres toros cada uno, en un conjunto de otros 46 animales de idéntica jerarquía, fueron subastados públicamente en oportunidad de realizarse el remate anual de la producción de la cabaña en el mismo establecimiento «Santa Sergia» (gráfico N° 4).

VII

Discusión general

Conforme las finalidades de este trabajo —de establecer práctica y económicamente en la preparación de «toros a corral» de gran valor zoo-

técnico cual tipo de ración («cocida», «cruda», o «mixta») es la más conveniente y la que proporciona los alimentos en las mejores condiciones para los procesos metabólicos del organismo animal—, surgen los siguientes conceptos:

1°. *Animales de experiencia* (ver cuadro N° 1):

Se emplearon 18 toros de raza Aberdeen Angus puros de «pedigree», divididos en tres lotes de seis ejemplares cada uno, de calidad, edad, y peso

CUADRO N° 6

Clasificación por puntaje y precios obtenidos por los toros de los tres lotes

N° de orden	N° del tatuaje	N° del lote	Puntaje acordado			Precios obtenidos		
			N° 1	N° 2	N° 3	N° 1	N° 2	N° 3
1°	1692	3	—	—	18	—	—	\$ 3.400
2°	1674	2	—	17	—	—	\$ 1.800	—
3°	1678	1	16	—	—	\$ 1.800	—	—
4°	1694	3	—	—	15	—	—	> 4.600
5°	1783	3	—	—	14	—	—	> 3.400
6°	1717	2	—	13	—	—	> 2.100	—
7°	1761	3	—	—	12	—	—	> 10.500
8°	1765	3	—	—	11	—	—	> 3.000
9°	1741	1	10	—	—	> 2.100	—	—
10°	1656	1	9	—	—	> 2.100	—	—
11°	1676	2	—	8	—	—	> 2.200	—
12°	1729	1	7	—	—	> 2.100	—	—
13°	1732	1	6	—	—	> 1.900	—	—
14°	1709	2	—	5	—	—	> 2.200	—
15°	1807	2	—	4	—	—	> 2.200	—
16°	1775	3	—	—	3	—	—	> 2.100
17°	1715	2	—	2	—	—	> 1.900	—
18°	1776	1	1	—	—	> 2.100	—	—
Totales			49	49	73	\$ 12.100	\$ 10.400	\$ 27.000
Promedios			8	8	12	> 2.000	> 1.733	> 4.500

bastante aproximados, los cuales fueron mantenidos durante los seis meses que duró su preparación para la venta, en corrales de 50 x 50 metros, con reparos de árboles o simples tinglados de ramas.

2°. *Aumentos de peso vivo* (ver cuadro N° 2):

El suministro de raciones a base de mezclas de productos concentrados similares bajo esas tres formas distintas, y suplementos de heno de alfalfa, determinó aumentos de peso vivo mensuales y totales (6 meses) normales y prácticamente iguales (997, 1.011 y 991 kg.) para los lotes «cocida», «cruda», y «mixta», respectivamente, o sea un promedio de 166,1, 168,5 y 165,1 kg. promedio por cada toro (gráfico N° 1). El aná-

lisis estadístico de estos valores demostró que las diferencias entre los promedios de aumento de peso vivo no son significativos.

La influencia de la temperatura ambiente fué marcada, haciéndose

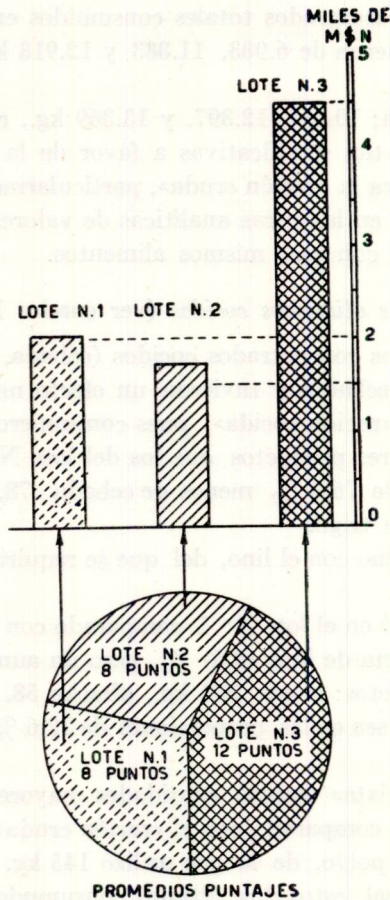


Gráfico n° 4. — Representación gráfica del precio promedio obtenido por cada lote en oportunidad de la subasta pública y su relación con el puntaje promedio acordado por el jurado en su clasificación.

sentir sobre los tres lotes, especialmente en los meses de enero a marzo, cuando el rigor del verano fué más intenso (gráfico N° 2).

3°. Alimentos consumidos (ver cuadro N° 3):

Las comidas fueron suministradas a discreción y de acuerdo con los horarios y formas establecidas para los tres lotes: N° 1 «ración cocida»

(como «cocido» y «sopa», esta última consistente en un cocido muy diluído); N° 2 «ración cruda»; y N° 3 «ración mixta» (como «cruda» y «sopa»); además a todos los toros se les proporcionó heno de alfalfa a voluntad.

Los productos concentrados totales consumidos en seis meses por los lotes N° 1, 2, y 3 fueron de 6.983, 11.883 y 12.918 kg., respectivamente (gráfico N° 3).

El heno de alfalfa; 10.314, 12.397, y 13.369 kg., respectivamente.

Estas diferencias tan significativas a favor de la «ración cocida», y tan desfavorable para la «ración cruda», particularmente para la «ración mixta», se confirma en las cifras analíticas de valores de las sustancias nutritivas ingeridas con esos mismos alimentos.

4°. *Asimilación de alimentos cocidos* (ver cuadro N° 4).

Aparentemente, los concentrados cocidos (cebada, maíz, trigo) fueron mucho mejor aprovechados y tuvieron un efecto muy favorable en los toros del lote N° 1 «ración cocida», pues consumieron un total de 5.177 kg. menos de esos tres productos que los del lote N° 2 «ración cruda», en las proporciones de 76,8 % menos de cebada, 78,7 % menos de maíz, y 80,4 % menos de trigo.

No ocurrió lo mismo con el lino, del que se requirió 107 kg. más (37,7 %) cuando cocido.

Además se registró en el lote N° 1 comparado con el N° 2, una economía de 95 kg. de torta de lino (9,5) %, pero un aumento de 525 kg. de los siguientes productos: avena 304 kg., afrecho 58, gluten meal 144, y sales minerales 19, o sea en las proporciones de 12,6 %, 20,4 %, y 22,9 %, respectivamente.

El lote «ración mixta» empleó cantidades mayores de todos los productos concentrados comparado con el «ración cruda», salvo en lo que se refiere a la leche en polvo, de la que utilizó 145 kg. más (34,3 %), y al afrecho y gluten meal, estos dos últimos consumidos en cantidades levemente inferiores (2 y 6 kg.), o sea en la proporción de 0,7 y 0,8 %, respectivamente.

El análisis químico de excrementos de los tres lotes demostró un desperdicio similar muy apreciable de principios nutritivos, siendo indiscutible que aún aceptando la reducción de la digestibilidad de la proteínas de los concentrados cocidos, la variedad de productos integrantes de las raciones, no sólo compensaron esta eventual reducción, sino que proporcionaron albúmina en exceso con respecto a las necesidades orgánicas.

Cabe suponer por lo expuesto, que el cocimiento de la cebada, maíz, trigo y lino fué un proceso de pre-digestión de alimentos sumamente

favorable para la preparación de «toros a corral», y este hecho es probable sea debido al desdoblamiento de las substancias amiláceas de que son tan ricos esos granos, facilitando la acción enzimática de los jugos digestivos, y por ende, su asimilación.

5°. *Relación cantidad alimentos-aumentos de peso vivo* (ver cuadro N° 5):

Para aumentos totales casi iguales de unos mil kilogramos que acusaron cada uno de los tres lotes en seis meses de racionamiento, el de «ración cocida» necesitó cantidades de alimentos significativamente menores, tanto en lo que se refiere a los concentrados (cocidos y crudos), como al heno de alfalfa, mientras que el de «ración mixta», fué el que hizo un empleo mayor de ambas clases de forrajes.

El resultado fué casi idéntico respecto de los alimentos totales requeridos por kilogramo de aumento de peso vivo, con la diferencia que los toros con «ración mixta» requirieron mayores cantidades de concentrados y menor de heno de alfalfa que los de «ración cruda».

Así, el consumo de concentrados fué de 7,0, 11,7, y 13,0 kg. por cada kilogramo de aumento de los lotes N° 1, 2 y 3, respectivamente; el de heno de alfalfa de 10,3, 12,3 y 11,5 kg., respectivamente.

El menor gasto de heno en los lotes N° 1 y 3 podría atribuirse al mayor volumen acuoso proporcionado con los alimentos cocidos.

6°. *Relación valor alimentos-aumentos de peso vivo* (ver cuadro N° 5):

El costo en moneda argentina del alimento total utilizado por los seis toros de cada uno de los tres lotes, incluyendo el gasto de la operación del cocinado, fué de \$ 2.192,56, \$ 3.424, 04 y \$ 3.403, 04, vale decir, que la «ración cruda» fué la más costosa, la «ración mixta» levemente inferior (\$ 21.00 menos), y la «ración cocida» significativamente más económica (\$ 1.231,48 menos).

El engorde de cada toro (promedio) fué de \$ 265,43, \$ 570,67 y \$ 567,17, lo cual señala una diferencia en menos de \$ 3,50 y de \$ 205,24, por cada toro de los de «ración mixta» y de «ración cocida» respectivamente, comparados con el de «ración cruda».

El precio de costo de cada kilogramo de aumento de peso vivo fué de \$ 2,20, \$ 3,39, \$ 3,43, vale decir, algo más caro (\$0,04) para el de «ración mixta» comparado con el de «ración cruda», y considerablemente más barato (\$ 1,19) para el de «ración cocida».

7°. *Relación con el grado de preparación* (ver cuadro N° 6):

En la clasificación objetiva del grado de preparación y gordura alcanzado por los toros de los tres lotes, el jurado acordó el primer lugar al de

«ración mixta», segundo al de «ración cruda», y tercero al de «ración cocida»; en la clasificación individual de cada uno de los 18 reproductores en conjunto, mediante escala de puntaje, mereció el primer puesto el mismo lote «ración mixta» con 73 puntos, resultando los dos restantes igualados con 49 puntos cada uno (gráfico N° 4).

La venta de los toros en pública subasta, integrando lotes con otros 46 ejemplares de igual calidad que no participaron de la experiencia, confirmó el fallo del jurado, al ser adquirido a más del doble del precio los integrantes del lote «ración mixta» comparados con el de «ración cocida», siendo los de «ración cruda» los que se pagaron menos (gráfico N° 4).

Esta calificación del jurado y precios abonados por los toros guarda una relación más estrecha con los antecedentes hereditarios («pedigree») de los animales que con la alimentación misma, dado que fortuitamente, y por razones ajenas, el lote mejor premiado resultó poseer una genealogía de calidad muy superior a los demás.

VIII

SUMARIO Y CONCLUSIONES

Considerable importancia revisten para la ganadería de la República Argentina los reproductores que en grandes cantidades se preparan y venden como «toros a corral», sistema en el cual los ejemplares de la más alta calidad zootécnica, «puros de pedigree» o «puros por cruzamiento» de las razas Shorthorn, Hereford y Aberdeen Angus, especializados en la producción de carne, son sometidos en corrales o potreros pequeños a una alimentación intensiva.

Dado que no existe un criterio definido ni estudios experimentales precisos sobre la acción del cocimiento sobre ciertos forrajes, y teniendo en cuenta la relación económica que podría tener este proceso de preparación por el precio elevado de los diversos productos que se utilizan en las raciones, los autores efectuaron un estudio comparativo del valor nutritivo y costo de mezclas de concentrados similares suministrados bajo formas diferentes («cocido», «crudo» y «mixto»), a tres lotes de seis toros cada uno, engordados por el sistema corriente «a corral», estableciendo las siguientes conclusiones:

1. Los aumentos de peso vivo en seis meses de alimentación fueron normales en los tres lotes y las diferencias entre sí no significativas.
2. El consumo total de alimentos requeridos (concentrados y heno de alfalfa) para los aumentos totales y por kilogramo de aumento de peso vivo, fué significativamente menor al suministrar con otros productos

crudos, una «ración cocida» obtenida por el calentamiento a «baño maría» de maíz, cebada, trigo y lino, comparado con los que necesitaron los reproductores que recibieron «ración cruda», y sobre todo, con los de «ración mixta» (concentrados crudos más el agregado de «sopas», que son los mismos «cocidos» muy diluídos).

3. Los toros preparados con «cocidos» y «sopas» consumieron menores cantidades de heno de alfalfa por kilogramo de aumento de peso vivo, presumiblemente, por el mayor volumen acuoso proporcionado con el cocimiento.

4. Se obtuvo una economía apreciable en el costo de los alimentos utilizando «ración cocida», mientras que la «ración mixta» fué levemente inferior a la «ración cruda», indudablemente la más costosa.

5. El grado de preparación y gordura alcanzado fué superior con la «ración mixta» y similar en la «cocida» y «cruda».

SUMMARY AND CONCLUSIONS

The preparation of large numbers of breeding bulls, sold as «penned bulls» (toros a corral), is of paramount importance to the live-stock industry of the Argentine Republic. In this system the higher quality beef animals, either pedigree or high grade stock of the Shorthorn, Hereford and Aberdeen Angus breeds are inclosed in small paddocks or pens and are prepared by intensive feeding processes.

Due to the fact that no definite criterion exists nor precise experimental studies on the action of cooking certain forrages and understanding the possible economic importance of this procedure because of the high prices of the different products used in the rations, the authors undertook a comparative study of the nutritive values and costs of mixtures of similar concentrates given in different manners (cooked, raw and mixed). Three lots of six bulls each were used for the experiment and fattened by the penned system arriving to the following conclusions:

1. The gains in live weight during a period of six months feeding were normal in the three lots and no estadistical significance was given to the slight differences between them.

2. The total consumation of the required feeds (concentrates and alfalfa hay) for the total and kilogram gains in live weights, proved to be significantly less when a cooked ration (prepared by water bathing corn, barley, wheat and linseed) was added to other raw products as compared to those produced by the bulls that received only raw rations or especially, mixed rations (raw concentrates with soups added, these being the same for the cooked only more diluted).

3. The bulls prepared with cooked and soups consumed less quantities of alfalfa hay per kilogram gain in live weight, presumably due to the aqueous content of the cooked meals.

4. An appreciable economy in the cost of the feeds was obtained by the cooked ration; while the mixed ration was slightly inferior to the raw ration, undoubtedly the most costly.

5. The degree of preparation and fattening acquired was superior in the case of the mixed ration and similar in the cooked and raw.

Reconocimientos

La realización de este trabajo fué posible merced a la generosa contribución del señor Antonio Leloir, al facilitar las instalaciones, animales de experiencia, personal y alimentos utilizados, del establecimiento Cabaña «Santa Sergia», al propio tiempo que el estímulo de su aliento para que los autores pudiesen cumplir a voluntad sus planes de investigación, por cuyo motivo le expresan su homenaje y gratitud.

A los señores Dr. Carlos H. Guerrero y Alfredo S. Gaztambide el testimonio de agradecimiento por su valiosa colaboración proporcionada en la clasificación de los toros.

Igualmente, al Sr. Guillermo Ben, que controló los trabajos de rutina, y Sr. Miguel Peirano y personal a sus órdenes, por la atención directa de los animales y su alimentación, las expresivas gracias por una labor inmejorablemente realizada.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1) AYRAUD, P. N. 1887, *Traité Pratique de l'Alimentation Rationnelle des Animaux Domestiques* (Tratado práctico de alimentación racional de animales domésticos) (Ver: Cocción, p. 191-192). G. Masson. Editeur, París, 394 p.
- 2) BESNARD, J. 1910, *Curso de Zootecnia*. Tomo IV: *Higiene Zootécnica o Higiene de los animales Domésticos* (Ver: Cocimiento, p.452-454). Imprenta Franco-Chilena Grégoire & Cía. Santiago, Chile, 702 p.
- 3) BOHSTEDT, G., ROCHE, B. H., RUPEL, I. W., FULLER, J. G. y DUFFEE, F. W. 1930, *Chopping Hay for Limestone and Steaming or Pre-digesting Feeds* (Heno picado para el ganado y cocimiento al vapor o alimentos pre-digeridos). Wisconsin Agr. Exp. Sta., Madison. Research Bul. N° 102: 32 p.
- 4) CUENCA, C. L. de. 1950, *Zootecnia*. I. *Fundamentos Biológicos* (Ver: p. 749). Biblioteca de Biología Aplicada. Madrid. 2a. ed.
- 5) DIFFLOTH, P. 1904, *Production et Alimentation du Bétail* (Producción y alimentación del ganado). (Ver: Cocción, p. 107-108). Librairie J.B. Bailliére et Fils, París, 504 p.
- 6) DOMINIO DEL CANADA. 1927, *The Conversion of Dry Roughage into a Succulent Feed: an Examination of the Sugar Jack Process* (Conversión de forraje seco en ali-

- mento suculento: examen del procedimiento «Sugar Jack Process») Canadá Dept. Agr. Ottawa, Bul. N° 96: 38 p.
- 7) GOUIN, R. 1919, *Alimentación Racional de los Animales Domésticos* (Ver: Cocción, p. 309-310). Casa Editorial P. Salvat, Barcelona, trad. 3a. ed. francesa, 512 p.
 - 8) HALNAN, E. T. y GARNER, F. H. 1948, *Alimentación y Crianza del Ganado* (Ver: *Alimentos hervidos*, p. 180-181) Editorial «Tres Emes», Buenos Aires, trad. 2a ed. norteamericana, 430 p.
 - 9) HAYDEN, C. C. y MONROE, C. F. 1931, *Processing Dairy Feeds. Effect on Production* (Tratamiento de forrajes para ganado lechero. Efecto sobre la producción). Ohio Agr. Exp. Sta., Wooster, 49th Ann. Rept., 1929-30: p. 139.
 - 10) INCHAUSTI, D. y TAGLE, E. C. 1946, *Bovinotecnia*. Tomo II: *Explotación del Ganado Bovino* (Ver: Capítulo XV, *La Cabaña*, p. 631-716). Librería y Editorial «El Ateneo», Buenos Aires, 973 p.
 - 11) KELLNER, O. 1911, *Principes Fondamentaux de l'Alimentation du Bétail*. (Principios fundamentales de la alimentación del ganado) (Ver: p. 103-105). Librairie Berger-Levrault, París, trad. 3a. ed. alemana, 288 p.
 - 12) KUHN, J. 1900, *Traité de l'Alimentation Rationnelle de Bêles Bovines* (Tratado de alimentación racional de bovinos) (Ver: p. 178-180). Gembloux, trad. 11a. ed. alemana, 450 p.
 - 13) LUCAS, J. E. 1920, *L'Alimentation et l'Elevage Rationnels du Bétail. Opinions du Professeur A. Mallèvre* (Alimentación y crianza racionales del ganado. Opiniones del profesor A. Mallèvre) (Ver: Cocción, p. 257-258). París, 466 p.
 - 14) MORRISON, F. B. 1943, *Alimentos y Alimentación* (Ver: Cocción o calentamiento al vapor del alimento, p. 78-79). Corporación Fomento Producción, Santiago, Chile, trad. 20a. ed. norteamericana, 1181 p.
 - 15) PERKINS, A. E. y MONROE, C. F. 1928, *Processing Feeds. A Study of Certain Processes for Fermenting or Enzymatizing Feeds*. (Tratamiento de forrajes. Estudio de ciertos procedimientos de fermentación y enzimización de alimentos). Ohio Agr. Exp. Sta. Wooster, Bimonthly Bul., 13 (5), N° 134: p. 163-169.
 - 16) POGGI, T. 1902, *L'Alimentazione Razionale degli Animali Bovini*. (Alimentación racional de bovinos) (Ver: Cocción, p. 104-106) Tipografía e Litografía Carlo Cassone, Casale Monferrato, 178 p.
 - 17) SANSON, A. 1887, *Alimentation Raisonnée des Animaux Moteurs et Comestibles* (Alimentación racional de animales motores y comestibles) (Ver: p. 52-54). Librairie Agricole de la Maison Rustique, París, 170 p.
 - 18) SANSON A. 1882, *Traité de Zootechnie*. Tome I: *Zoologie et Zootechnie Générales*. (Tratado de Zootecnia. Tomo I: Zoología y Zootecnia Generales) (Ver: p. 259-261). Librairie Agricole de la Maison Rustique, París, 3a. ed., 448 p.
 - 19) SANTINI, G. 1903, *L'Allevamento del Bestiame*. (Crianza de animales domésticos) (Ver: Cocción, p. 57-58). Casa Editrice Dottor Francesco Vallardi, Milán, 330 p.
 - 20) TAGLE, E. C. 1948, *Producción y Preparación de Toros a Campo para Exposición*. Minist. Agr. Gan., Dir. Zoot., Buenos Aires. Publ. Misc. N° 293, 17 p.