

MEMORIA



**III semana
de estudios
de nutrición
animal**

S A N T A N D E R 1 9 6 0



3 AL 10 DE JULIO

TRABAJOS PRESENTADOS
AL CERRAR LA REDACCION
DE ESTA III SEMANA DE ESTUDIOS

DEPOSITO LEGAL, M. 6.865-1960.

GRÁFICAS UQUINA. Meléndez Valdés, 7. Madrid

LAS ALGAS MARINAS EN LA ALIMENTACION DEL GANADO BOVINO

BENITO MADARIAGA DE LA CAMPA

Veterinario

Constituye una realidad el cambio notable sufrido en estos últimos tiempos en la alimentación animal merced al aporte de ciertas sustancias (antibióticos, hormonas, factores desconocidos, etc.) en las raciones de las especies rentables. En este sentido, podemos asegurar que las algas marinas están, igualmente, destinadas a cumplir un papel importante, superior aún al que ya desempeñan, dada la circunstancia de ser abundantes en nuestras costas, ser fácil su adquisición y poseer una composición apreciable por su contenido en vitaminas y oligoelementos.

Desde hace muchos años, la agricultura, la ganadería y la industria han utilizado estas plantas marinas que en la actualidad alcanzan un ritmo insospechado de explotación. Las algas arrojadas a las costas por el mar se empleaban, del mismo modo que aún se practica, por los agricultores de los países marítimos como abono de sus campos, proporcionando de esta manera, mediante los frondes de la planta o sus cenizas, la potasa necesaria a los suelos.

La costumbre de añadir ciertas algas a la ración de los animales domésticos es frecuente en algunos países nórdicos y orientales durante épocas de escasez de los alimentos ordinarios. En Africa, por ejemplo, los camellos suelen ingerir argazos arrojados a la costa por las mareas. En Islandia, durante la estación invernal, cuando faltan forrajes, se suplen con algas que alimentan los caballos ponies. En las islas Orcadas hay una raza de ovejas de lana negra muy fina, cuya calidad se atribuye al efecto de las algas utilizadas en su alimentación. La raza vacuna Jersey también consume estas plantas marinas y a ello se achaca su pequeña alzada y el que no padezcan algunas enfermedades infecto-contagiosas. Sin ir más lejos, incluso en nuestro país, los ganaderos de las zonas próximas al mar tienen, del mismo modo, costumbre de administrárselas al ganado vacuno mezcladas con otros alimentos, debido a que su composición las hace muy apropiadas para esta especie doméstica.

Las algas son plantas talofitas, provistas de clorofila, que viven en agua dulce y salada a profundidades variables. Por su tamaño, se las clasifica corrientemente en micro y macroscópicas, comprendiendo este último grupo las algas capaces de utilizarse como alimento en ganadería. Atendiendo a su color, se las divide también en algas azules (cianofíceas), verdes (clorofíceas), pardas (feofíceas), rojas (rodo-

fíceas) y verde-amarillentas (diatomáceas). Las algas que sirven de alimento en ganadería son marinas, macroscópicas y pardas o rojas. Entre ellas, las usualmente empleadas con estos fines son las Laminarias, Fucus, Saccorricae, Rhodymenia, Alaria, Ascophylum y algunas otras.

El litoral cantábrico posee abundante cantidad de estas algas, que tienen una zonación distinta de reparto en la orilla. Así, las algas azules y verdes se asientan a lo largo de la marca de pleamar, mientras que las pardas (las más interesantes en el aspecto alimenticio) residen entre ambos límites de las mareas. Por el contrario, las algas rojas viven por debajo del nivel de la bajamar y en lugares más altos, ocupando en las rocas charcas que contienen agua clara de la marea.

La recolección de estos vegetales marinos se realiza mediante aparatos especiales o a mano, cortándolas o arrancándolas, procedimiento este último censurable debido a que modifica el *substratum* del suelo, haciendo variar las condiciones necesarias para un nuevo crecimiento, o destruye el disco basal perenne de algunas especies (Condrus). Cuando se verifica la recogida de los sargazos arrojados a las playas por la marea, los hombres, mujeres y niños, dedicados a esta ocupación no tienen más que rastrillarlas con instrumentos apropiados o recolectarlas a mano. Sin embargo, no es tan sencillo cuando se trata de algas fijas. En estos casos se emplean rastrillos que las arrancan de las rocas, horquillas de mango largo, hoces o ganchos que hacen fácilmente el corte y extracción de las plantas desde botes o embarcaciones donde se carga la mercancía. Con objeto de facilitar todas estas operaciones, con mayor rendimiento en la recolección, en algunos países se emplean máquinas segadoras de distintos modelos, bien a base de recolectoras de cinta o de succión, que las cortan y ascienden hasta el barco (1).

En nuestro país, la recolección de algas pardas tiene de momento menos volumen que la de algas rojas, objeto de industrialización, y se limita a la cosecha a mano de los sargazos arrojados a las playas y ensenadas por las mareas. Esta recogida sólo se puede verificar mediante concesión que otorga el Ministerio de Marina, previa indicación de la especie de alga que se desea extraer o recoger en determinadas parcelas en que se permite a cada concesionario su explotación. Debe advertirse que la recolección de algas fijas se haga con especial cuidado, no arrancándolas, como hemos dicho, a fin de no acabar con esta importante riqueza natural.

Una vez recolectadas las algas hay que dar paso a la segunda operación, conocida con el nombre de *secado* (2). Esta es una de las fases más importantes del tratamiento de estas plantas debido, a que el secado resulta imprescindible para una mejor conservación y traslado. La desecación puede realizarse por el procedimiento sencillo de exposición al sol o mediante tratamiento en secaderos. El primer método suele hacerse extendiendo las algas sobre suelo de piedra o césped para evitar su ensuciamiento con tierra, inconveniente que no se descarta del todo de esta manera. En Santander, y en general en toda la faja norteña de la Península, donde la pluviosidad es abundante, resulta mejor efectuar esta operación en secaderos que, además de una mayor rapidez, tienen la ventaja de ser más prácticos. En la época estival puede servir la exposición al sol, evitando, mediante amontonamiento de las algas al caer de la tarde, la acción perjudicial del rocío nocturno.

(1) Cfr. los trabajos "Methods used to Harvest Seaweeds", en *Commercial Fisheries Review*, tomo XIX, núm. 4, abril 1957, pág. 13, y el de P. JACKSON: "Harvesting Machinery for Brown Sub-litoral Seaweeds", publicado en *Engineer*, 15 marzo 1957, pág. 400.

(2) Cfr. REID, K. C., and JACKSON, P.: "Drying of Marine algae". *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. VII, núm. 4, abril 1956, pág. 291.

Una vez desecadas las algas están en condiciones de venderse a las fábricas. De esta forma se evita la putrefacción y pueden, de una forma adecuada, conservarse. Sin embargo, en otras ocasiones se ha echado mano de procedimientos menos generalizados (agua de mar con cloruro de sodio y formalina, impregnación con anhídrido sulfuroso, etc.). Para nosotros tiene mayor interés el ensilado, mediante el cual las algas capaces de servir de alimento a los animales domésticos pueden ensilarse lo mismo que las plantas forrajeras, debido a que experimentan una fermentación láctica igual que las terrestres. En las zonas costeras donde abundan algas pardas pueden éstas ensilarse, por lo tanto, debiendo tener presente, en primer lugar, la época de la recolección, la cual influye en la composición de estas plantas y nos explica los cambios químicos que se producen durante el ensilado (3).

Cuando se precisa su almacenamiento, las fases de preparación porque pasan, desde que se recogen hasta que se distribuyen a los animales, se concretan en las siguientes: Primero, una limpieza grosera inicial que elimine las impurezas formadas por arena, piedras, pequeños moluscos, otros tipos de algas, etc. Acto seguido, sufren una serie de lavados con agua dulce con el fin de hacer desaparecer de ellas la salinidad y parte de estas impurezas que suelen acompañarlas. Son introducidas luego en un baño de lechada de cal al 5 por 1.000 durante un cuarto de hora, con lo cual se evita el desarrollo de hongos sobre estas plantas, caracterizadas por una gran higroscopicidad que las hace idóneas para el crecimiento de hongos. Finalmente, son tratadas de nuevo con agua dulce y de esta forma están ya en condiciones de ser desecadas y suministradas a los animales, previo molido.

Si fuera preciso su transporte, una vez secadas, se las somete a un prensado y se realizan pacas de 50 a 100 kilos, envolviéndolas en una fuerte arpillera. De esta forma pueden almacenarse en un local que reúna las condiciones de ambiente seco y buena ventilación.

La administración de algas como alimento de las especies domésticas se efectúa en forma de harina, troceándolas o moliéndolas, con destino a su mezcla con el pienso. En el comercio existen preparados de complementos minerales de algunas Casas productoras de piensos y correctores, que añaden fucus en polvo a sus fórmulas, junto a otros elementos de acción favorable sobre la nutrición y rendimiento de los animales domésticos. Es menester, con todo, tener presente que las algas poseen mal sabor y es preciso, para facilitar su ingestión, mezclarlas con otros alimentos más apetecidos por los animales. En este aspecto, podemos adelantar que las especies domésticas tienen sus preferencias en cuanto a las algas que se les administra como forraje. Así expresa CABRERO GÓMEZ (4) que los équidos y bóvidos ingieren con mayor facilidad los fucus y las alarias, mientras los rumiantes menores—ovejas y cabras—muestran mayor apetencia por la *Rhodymenia* y las laminarias.

La composición química de las algas (5) hace de ellas un alimento aceptable y con amplias posibilidades como alimento y forraje. Del mismo modo que en las plantas terrestres interviene en su composición el agua, proteína, hidratos de carbono, grasas, minerales y vitaminas.

(3) Cfr. BLACK, W. A. P.: "The preservation of Seaweed by Ensiling and Bactericides". *Journal of the Science of Food and Agriculture*, tomo VI, núm. 1, enero 1955, pág. 14.

(4) Cfr. CABRERO GÓMEZ, F.: *Estudio de las algas marinas españolas*. Cons. Sup. Inv. Cien., Madrid, 1951, págs. 91-97.

(5) Consúltese ASH, A. S. F.: "Seaweeds as a Food". *Food Preservation Quarterly*, tomo XIV, núm. 4, dic. 1954, pág. 71.

El agua se encuentra en proporción variable, llegando en las recién recolectadas a un 80 por 100.

Las proteínas de las algas son, indudablemente, menos asimilables que las de procedencia animal. Análisis efectuados por COULSON han puesto en evidencia que los hidrolizados de proteínas de algas están en posesión de todos los aminoácidos esenciales, si bien obtuvo cifras mínimas de histidina.

Los hidratos de carbono entran en una mayor relación en la composición de estos vegetales marinos. Así intervienen en diversa proporción el manitol, laminarina, ácido alginico, celulosa, fucoidina, etc., cuyo valor nutritivo para el organismo se pone en duda en alguno de ellos, como en el caso del ácido alginico y la fucoidina.

Las grasas tienen menor importancia, dada su pequeña intervención; no obstante, debe tenerse presente la posible conversión de la esterina-fucoesterol en colesterol.

Los minerales son otro de los componentes más interesantes de las algas marinas. En este sentido poseen unos sesenta minerales en trazas o en micro-cantidades, todos ellos indispensables en la nutrición. Por esta razón son empleadas las algas como suplemento, dados los resultados satisfactorios que se obtienen en algunas especies.

La riqueza en yodo, que puede oscilar en algunas de ellas de 0,03 a 1,5 por 100 del producto seco, está influida por múltiples factores, como son la clase de alga (más abundante en las ^{paradas} fojas), las aguas donde fueron recolectadas, época o estación del año en que se efectuó, edad de la planta, región de ella donde se investigue, etc. En cuanto a la forma en que se encuentra el yodo en las algas, la mayoría de los autores opina que está combinado tanto en forma inorgánica como orgánica; en este último caso probablemente como tirosina yodada (6).

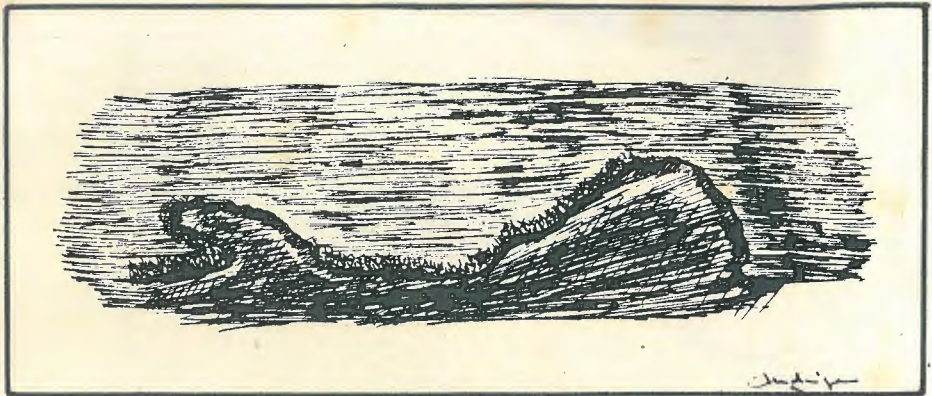
El alto contenido en vitamina de las algas es otra de las razones que nos explica su éxito en la alimentación animal. Poseen vitamina A en forma de beta-caroteno, vitaminas B₁, B₂ y B₁₂, ésta última en cantidades de hasta un miligramo por gramo de peso seco. En lo que concierne a esta interesante vitamina podemos destacar que es uno de los pocos vegetales donde ha sido hallada. También están en posesión de ácido ascórbico, fólico y folínico, así como de las vitaminas E y D.

Análisis efectuados en el Laboratorio de Piensos de la Cátedra de Fitotecnia de la Facultad de Veterinaria de León, de algunas especies de algas del Cantábrico, remitidas en estado seco por nosotros, dieron la siguiente composición:

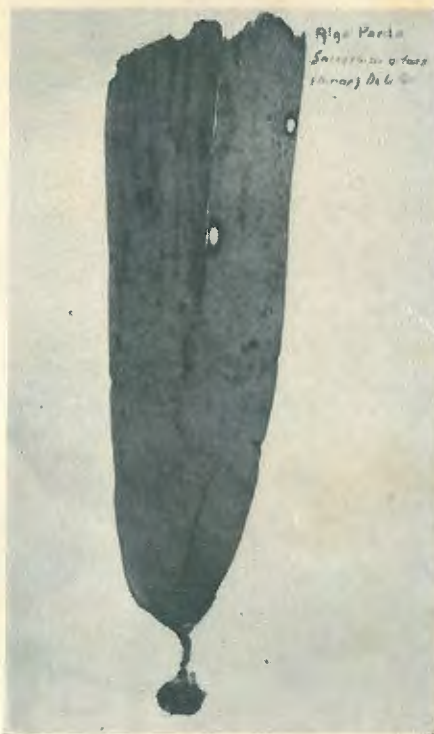
ALGAS	Proteína	Grasa	Cenizas
Feofíceas:			
<i>Ascophylum nodosum</i>	12,47	3,21	15,36
<i>Laminaria Cloustoni</i>	13,35	2,86	16,24
Rodofíceas:			
<i>Gelidium corneum</i> (7)	11,30	2,00	16,84
<i>Chondrus crispus</i>	8,70	1,52	9,87

(6) Cfr. *El yodo y la vida de las plantas*. Ed. Corpor. de ventas de salitre y yodo de Chile, Santiago de Chile, s. a., págs. 2-7.

(7) CABRERO GÓMEZ ha ensayado la alimentación de cerdos con algas del género *Gelidium*, después de ser cocidas para la obtención de agar-agar. Desprovistas de los muclagos y suprimidas días antes del sacrificio, resultan interesantes como alimento en la proporción del 50 por 100 del resto del pienso (cfr. *op. cit.*, pág. 97).



Obsérvese el crecimiento de algas en la parte posterior de la roca, protegidas de los embates de las olas. (Según Cabrero.)



La *Sachorriza bulbosa* es una de las algas pardas que más se utiliza en la alimentación animal.



Las algas son una de las fuentes vegetales de vitamina B₁₂. Contienen, además, unos sesenta minerales en trazas y en microcantidades. (Alga parda desecada.) (Foto gentileza del Prof. Sarazá.)



Las algas pardas, abundantes en el litoral cantábrico, pueden ser aplicadas en alimentación animal, dada la riqueza que poseen en minerales y vitaminas. (Alga parda: *Laminaria cloustoni*.) (Foto gentileza del Prof. Sarazá.)



Alga parda completa perteneciente a la especie *Laminaria cloustoni*, recogida en Santander.

(Foto del autor.)

En el Laboratorio Pecuario Regional Castellano de Santander, en colaboración con el veterinario A. ASARTA, realizamos nosotros esta misma operación con las principales algas pardas que podían utilizarse en la provincia de Santander en la alimentación del ganado vacuno. Los resultados se expresan en el siguiente cuadro:

Algas especies	Cenizas	Grasa bruta	N. total	Proteína bruta	Fibra bruta	Mat. extrac. lib. de Nitr.
<i>Laminaria Cloustoni</i>	17,4	2,4	1,92	12,0	14,65	53,55
<i>Ascophylum nodosum</i>	20,5	4,04	1,44	9,0	4,2	62,26
<i>Sachorriza bulbosa</i>	17,4	1,06	1,35	8,43	10,6	62,51
<i>Fucus</i>	23,4	2,36	1,76	11,0	4,1	59,14
Mezcla de frondes de <i>Lam.</i> y <i>Asco.</i>	15,14	1,05	1,92	12,0	16,5	55,31

Las cifras de cloruros fueron variables, dependiendo de si las algas habían sido o no lavadas abundantemente con agua dulce y de si intervenía en el análisis toda la planta o tan sólo los frondes. Adviértase que la composición está influenciada por la parte de la planta que se analice, estación del año en que se realiza el examen, especie dentro del mismo género, región geográfica, etc.

Teniendo presente la riqueza de nuestras costas en algas pardas y la coincidencia de una ganadería próspera en toda la cornisa cántabra, sería factible una explotación racional de esta riqueza en beneficio del ganado porcino y, sobre todo, de la ganadería bovina, que tiene en Santander su más genuina representación.

Los ensayos realizados administrando algas al ganado vacuno han suministrado resultados muy contradictorios. Así, en unas experiencias llevadas a cabo con 18 vacas Ayrshire por los autores BURT, BARTLETT y ROWLAND (8), alimentándolas con harina de algas de los géneros *Ascophylum* y *Laminaria*, no obtuvieron ventajas apreciables en comparación con el lote testigo en lo que se refiere al rendimiento lácteo, cantidad de grasa y estado general de los animales. Sin embargo, trabajos parecidos realizados por el profesor VAN DER PLANCK (9), en la Universidad Veterinaria de Utrecht, dieron por resultado un incremento de hemoglobina en la sangre de un 10 a un 20 por 100, añadiendo durante tres meses harina de algas al 3 por 100 en la ración. De igual opinión es el doctor DUNLOP, quien, en Inglaterra, comprobó un aumento en la grasa de las reses bovinas alimentadas con este corrector. En Holanda, aseguran que, además de ser mayor la producción de leche, existe también un mayor contenido de vitamina A en este alimento.

En resumen, las ventajas del aporte de algas en la ración, se concretan en las siguientes: mayor resistencia de los animales a padecer diversas enfermedades y trastornos de la reproducción; los alimentos corrientes son mejor asimilados cuando figuran algas en la ración; aumenta la producción láctea y el contenido de grasa en la leche, presentando la mantequilla también una calidad superior.

Se ha tratado de averiguar el aprovechamiento de los hidratos de carbono de estas plantas a que nos referimos mediante extracción *in vitro* por la microflora de la panza. Este estudio de MC NAUGHT, SMITH y BLACK, publicado en el

(8) Cfr. BURT, A. W. A., BARLETT, S., y ROWLAND, S. J.: "The use of Seaweed Meals in Concentrate Mixtures for Dairy Cows". *Journal of Dairy Research*, tomo XXI, núm. 3, oct. 1954, pág. 299.

(9) Véase el trabajo anónimo "Bright Future for Seaweed", publicado en *Food Manufacture*, tomo XXXIII, núm. 3, marzo 1958, pág. 90.

Journal of the Science of Food and Agriculture, determinó que este proventrículo sólo aprovecha la laminarina, no sucediendo igual con la fucoidina y la l-fucosa, que carecerían de valor nutritivo (10).

Otra de las cuestiones que ha sido objeto de atención por parte de los nutrólogos es la de si el yodo es capaz de pasar a la leche y su deficiencia en la ración diaria influye en la secreción de este alimento. FORBES estudió este problema en la región central de Pensylvania en terneras y otros animales, sin encontrar un efecto beneficioso del yodo sobre el estado general, la producción e incluso ciertas enfermedades como el aborto.

En definitiva, podemos decir que los resultados sobre este particular no son concluyentes. Se estima, en general, que el yodo no se encuentra en la leche sino en forma de indicios en el caso más favorable. Sin embargo, LUNDE y GLOESS afirman haber hallado cantidades apreciables de yodo en la leche de vacas sometidas a una alimentación con algas. BERCKMANN y BARK, por su parte, son de la opinión de que deben excluirse las algas ricas en yodo en la alimentación de los animales productores, debido a que este halógeno activaría sobremanera el metabolismo, haciendo perder peso a las reses. Se cree en este sentido que los fucus pueden ser peligrosos al retener yodo, ya que cuando existen cantidades superiores al 15 por 100 de algas en las raciones ingeridas, es posible que se presenten síntomas de intoxicación en algunas especies (11).

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El autor da cuenta en el presente trabajo del sumo interés que tiene en el litoral cantábrico el aprovechamiento de diversas especies de algas pardas (feofíceas) en la alimentación del ganado vacuno.

Se describen, asimismo, los diversos procedimientos de recogida, tratamiento y conservación empleados más corrientemente con estas plantas marinas, así como su composición y los resultados obtenidos por diversos autores administrándolas al ganado vacuno.

Las conclusiones que se desprenden, por consiguiente, son las que a continuación se citan:

I. El litoral cantábrico posee una abundante variedad de especies de algas feofíceas, que pueden ser aprovechadas en beneficio de la ganadería.

II. Su explotación debe realizarse racionalmente, a fin de no acabar con esta importante riqueza natural.

III. El ensilado de algas pardas en las provincias del norte de España sería un procedimiento aceptable de conservación y previsión forrajera para las épocas de escasez de pastos durante el invierno.

IV. La composición de las algas marinas, con un alto contenido en sales minerales y vitaminas, hace de estas plantas un alimento comparable y hasta superior a algunos tipos de vegetales terrestres.

V. Las experiencias realizadas por diversos autores sobre ganado vacuno per-

(10) Cfr. MC. NAUGHT, M. L., SMITH, J. A. B., y BLACK, W. A. P.: "The utilization of carbohydrates Seaweed by rumen microflora in vitro". *Journal of the Science of Food and Agriculture*, tomo V, núm. VII, jul. 1954, pág. 350.

(11) Cfr. las referencias en la obra de CABRERO GÓMEZ.

miten considerar las algas como un alimento valioso en esta especie, expresado en su estado general, producción láctea y contenido graso. En la mayoría de los casos la dosis habitual es del 5 por 100 de harina de algas en el pienso.

Conste nuestro agradecimiento a los directores de los Laboratorios Oceanográfico y Pecuario Regional Castellano de Santander, por las facilidades que nos han concedido proporcionándonos material y medios de trabajo.

	<i>Página</i>
INTRODUCCIÓN	VII
<i>El nitrógeno en la producción del ganado ovino</i> , por Carlos Luis de Cuenca.	1
<i>Métodos de alimentación porcina adaptados a la geografía nacional</i> , por José A. Romagosa Vila	11
<i>Los subproductos lácteos en la alimentación del cerdo</i> , por J. L. Krider	33
<i>La industria del pollo «broilers»</i> , por Rafael Sarazá Ortiz y José Luis Sotillo Ramos	41
<i>Los antibióticos en la alimentación de ponedoras</i> , por José Seculi Brillas y Pedro Costa Batllori	51
<i>Los estados carenciales de las aves</i> , por F. Polo Jover	65
<i>La alimentación de la vaca en régimen de pasto</i> , por M. André Voisin	81
<i>Los prados y su mejora en el norte de España</i> , por Antonio Moreno Martínez.	91
<i>Antibióticos en nutrición de rumiantes</i> , por Edward M. Sacchi y Herbert G. Luther	101
<i>La leche en la alimentación humana</i> , por Antonio Lacasa Godina	135
<i>Los aminoácidos en nutrición animal</i> , por Herbert G. Luther	153
<i>La alimentación y la producción de la carne de cordero soriano</i> , por Martín Fernández Barrero y José Luis Ciria Asensio	179
<i>Cría y destete precoz de corderos lechales</i> , por Félix Gil Fortún	185
<i>Relaciones de las carencias de fósforo con la presentación de trastornos reproductivos en las ovejas explotadas en regiones áridas españolas</i> , por Alfonso Vera y Vega	189
<i>Experiencias cuantitativas de palatabilidad de alfalfa en óvidos</i> , por G. Varela, M. Medina Blanco y F. López Grande	193
<i>El nitrógeno no proteico como fuente alimenticia de los rumiantes</i> , por Francisco Miguel Mira Tur	201
<i>Técnicas estadounidenses en la alimentación de cerdos de crecimiento-acabado para matanza</i> , por J. L. Krider	207
<i>Antibióticos en el pienso para ganado lanar</i> , por Herbert G. Luther	219
<i>Sustitutivos de la leche. Lechones</i> , por Alvaro Abascal	227

444

<i>Tratamiento y prevención de enfermedades del cerdo mediante piensos terapéuticos</i> , por Alvaro Abascal	233
<i>Experiencias de digestibilidad con cerdos retintos de tipo ibérico</i> , por G. Varela y J. Boza	239
<i>Ensayos con tetraciclina en alimentación de cerdos</i> , por Fernando Benito Briones	241
<i>La suplementación en cinc de las raciones para aves y cerdos</i> , por Eduardo Dueñas y Torres y J. Manuel Cid Díaz	249
<i>Papel que las heces de vaca y el alforfón pueden jugar en dietética aviar</i> , por Félix Gil Fortún	253
<i>Alimentación de ponedoras en batería</i> , por Marcelo Sans Llabería	257
<i>Estudio económico de una fórmula de puesta intensiva para ponedoras</i> , por José María Pallejá Figuerola	263
<i>Necesidades vitamínicas de los pollos de carne en condiciones de «stress»</i> , por Alfonso Corral Andrade	267
<i>Importancia práctica de los aditivos o sustancias auxiliares en la alimentación aviar</i> , por H. Sabatier	271
<i>Posibles soluciones dietéticas para mejorar la nutrición y controlar el «stress» en la avicultura</i> , por Elton L. Johnson	275
<i>Terramicina en la producción de huevos</i> , por Edward M. Sacchi	281
<i>El ensilado de pescado en la avicultura. (Algunas comprobaciones interesantes)</i> , por Víctor H. Bertullo y Fernando Pérez Hettich	291
<i>Un producto obtenido por fermentación microbiana del pescado fresco como única fuente proteica animal de las raciones de los animales domésticos</i> , por Salvo Jiménez Cubero y José Rodríguez Martínez	293
<i>Estudio de los factores indispensables en la producción del pollo de carne</i> , por Francisco José Palenzuela Luzar	299
<i>Antibióticos en la producción de leche</i> , por Herbert G. Luther	307
<i>Sustitutivos de la leche para terneros</i> , por Francisco Nieto	313
<i>Tratamiento preventivo y curativo de las enfermedades del ganado vacuno y ovino por medio de piensos terapéuticos</i> , por Francisco Nieto	321
<i>Las algas marinas en la alimentación del ganado bovino</i> , por Benito Madariaga de la Campa	329
<i>El silo de trinchera o fosa en la moderna alimentación lechera</i> , por Pablo Velasco Lara	337
<i>Alimentación de terneras con la mínima cantidad de leche</i> , por Félix Gil Fortún	347
<i>Sección de Nutrición Animal</i> , por Emilio Díez Moro	353
<i>Las raciones de alta eficacia en la alimentación de los conejos</i> , por M. Fernández-Cueto	359
<i>El plancton marino, una posible fuente de alimentos para la ganadería</i> , por Benito Madariaga de la Campa	367
<i>Tetraciclina en alimentación animal</i> , por Fernando Benito Briones	373
<i>El orujo de aceituna y su posible utilización en la alimentación animal</i> , por José Roig Miró	379
<i>Digestibilidad y coeficiente de eficacia en crecimiento de algunas variedades de soja</i> , por Amparo Pujol y Olga Moreiras	383
<i>Influencia de los emulgentes en el «stress» digestivo de las grasas</i> , por G. Varela, P. García de la Puerta, F. López Grande y F. Morata	387

*El desequilibrio mineral en la nutrición del ganado por deficiencias de oligo-
elementos, fósforo y magnesio en los pastizales*, por el Rvdo. P. Ignacio Sala
de Castellarnau, S. J. 391

*Aprovechamiento de los desechos de la conservación frigorífica de frutas y horta-
lizas en la alimentación animal*, por Sinforiano Sánchez Fernández 411

*La estabilización en el campo y la ganadería. Su necesidad.—Con un ejemplo
práctico en la producción de huevos y su mercado internacional*, por Rafael
Hitos Amaro..... 419

Posibilidades de exportación de productos avícolas, por Pedro Cartanya Aleu. 435