

ENFERMEDADES CARENCIALES

Relator: PROF. DR. OSVALDO A. ECKELL

En su sentido más amplio, se denominan enfermedades por carencia a aquellos procesos patológicos que tienen como causa la escasez o falta absoluta, en los alimentos, de algunos principios indispensables para la vida y la conservación de la buena salud en los seres animales.

Para llegar a este concepto, fueron menester los importantes descubrimientos de fines del siglo pasado y sobre todo los del actual, cuando la investigación científica, con los nuevos medios técnicos aportados por los adelantos del siglo XX, y la observación práctica en el campo, aplicadas ambas al estudio de las enfermedades y de los fenómenos íntimos de la nutrición, permitieron ampliar el horizonte de los conocimientos, que si aún no son completos en todos sus aspectos, han aclarado muchos puntos oscuros de estos problemas.

Es tan amplio este capítulo de la patología y de la nutrición animal, presenta tantas facetas y tanta complejidad, que es forzoso sistematizar su estudio para no caer en la confusión o en la repetición. A fin de poder ofrecer un panorama general y al mismo tiempo breve de este importante problema, debemos considerar, en distintos apartados, las carencias según los elementos faltantes al organismo, la relación que las mismas tienen con las distintas productividades animales, la influencia que sobre ellas ejercen los factores climáticos, su concurrencia con otras enfermedades de diverso origen, etc.

1º) *Las carencias según los componentes faltantes en ellas*

Las carencias unitarias, o de un solo nutrimento, son las menos frecuentes, pues el alimento es un todo, y cuando falta algo, generalmente falta “algo más”. Pueden ser carencias en prótidos (“proteínas” o “albúminas”) tanto en cantidad como en calidad; en energéticos, a saber, glúcidos (“hidratos de carbono”) y lípidos (“grasas”); en minerales gruesos (fósforo, calcio, cloruro de sodio, etc.); en microelementos minerales (Cobalto, manganeso, etc.) y en vitaminas.

Las carencias complejas, o pluricarencias, bastante frecuentes, son aquellas en que el organismo sufre el efecto de la falta, en mayor o menor grado, de varios nutrimentos. Aparecen donde el suelo es pobre y el alimento malo, o el racionamiento deficiente, o en épocas de sequía, cuando el forraje es escaso y de inferior valor nutritivo.

Las deficiencias esporádicas en períodos de sequía, son un tema de actualidad, en el que se buscan como soluciones prácticas, arrendamiento de campos con movimiento de animales, y las compras de forraje, granos y alimentos preparados.

En teoría es un problema que se plantea por falta de previsión, pero en la práctica la previsión tiene también un límite y como ésta significa una inversión de reserva que puede ser estéril, se justifican algunas actitudes que aparentemente no tienen en cuenta eventualidades.

Tanto la prevención de los problemas como su corrección, tienen consecuencias económicas que pueden ser graves en un mercado de especulación como es el de nuestro país.

Es difícil resolver un problema de este tipo y en muchos casos medidas aparentemente sanas sólo consiguen postergarlo con graves consecuencias financieras posteriores.

* *

2º) *Las carencias, según la especie animal afectada*

Son muy distintas las necesidades nutricionales en las distintas especies, la clase de alimentos que cada una de ellas recibe y también los mecanismos de autodefensa que poseen.

En general, en los vacunos y lanares las carencias más frecuentes son por falta de sales minerales; en las aves y porcinos tienen preponderancia las avitaminosis y las carencias en algunos microelementos minerales; y en todos los animales tienen similar importancia las carencias en los nutrimentos clásicos, a saber, prótidos, glúcidos y lípidos.

* *

3º) *Las carencias según la edad y la finalidad de los animales*

No son las mismas las necesidades, y por ende las carencias, en los animales en período de crecimiento o en los adultos, y en éstos según su finalidad, verbigracia, engorde, producción de leche o huevos, y reproducción.

Las fallas de nutrición en cualquiera de esos períodos, se traducen en menor productividad, ya sea en el desarrollo, en el engorde, en la producción de leche o en la obtención de crías, es decir, significan pérdida de ganancias y de dinero.

La producción de leche es directamente proporcional a la alimentación recibida. Una vaca lechera en período de reposo de producción, requiere una ración de mantenimiento que contenga, diariamente, 12 gramos de calcio, 12 de fósforo y 300 gramos de proteínas, pero cuando está en ordeño, precisa por cada litro de leche que produce, un suplemento de 2,2 gramos de calcio; 1,7 de fósforo y 50 gramos de proteínas. En Francia, ovejas que producen unos 150 litros de leche al año con una alimentación corriente, llegan a 200 litros cuando reciben un suplemento de torta de maní y fosfato tricálcico.

En la producción de crías la mala alimentación retrasa la aparición de la pubertad, y, después del parto, retrasa el ciclo estral. En las ovejas madres, las carencias sin síntomas clínicos evidentes pueden reducir en un 25 a 30 % el porcentaje de nacimientos.

* *

4º) *Las carencias, de acuerdo a su aspecto clínico*

Hay carencias con síntomas bien definidos, en las que ya desgraciadamente la acción veterinaria es a veces impotente por tardía

o antieconómica; y otras, incompletas o subclínicas, que sólo se aprecian en una disminución relativa de la salud y de la producción. Estas últimas tienen gran importancia, son como la gota de agua que por su repetición desagota un tanque, o, en términos económicos, un constante drenaje de monedas o pesos que una vez sumados representan el fracaso de una explotación. Así por ejemplo, la carencia fosfocálcica en los vacunos o en los lanares, en algunos casos no afecta a su aspecto exterior, pero alterando el ciclo estral de las hembras, reduce las pariciones en un 25 a 30 %; la carencia en prótidos (“albúminas”) o en hierro alimentario en la ración de las marranas preñadas, origina pérdidas de hasta un 40 % en las lechonadas, sin que las madres presenten ninguna anormalidad.

* *

5º) *Las carencias según su etiopatogenia, o sea, según la causa inmediata o lejana de su producción*

Aquí encontramos uno de los problemas más intrincados para el diagnóstico y por ende, para la prevención y tratamiento de las carencias.

a) *Carencias por defecto de cantidad de alimentos.* Es la alimentación insuficiente. Es la cuestión de más fácil diagnóstico y muchas veces la de más difícil solución desde el punto de vista de la economía. En los campos muy agotados, en los eriales, en los desiertos (que acaso sean las tierras de producción del futuro, cuando la necesidad y el ingenio humano los transformen) la subalimentación condiciona carencias múltiples, pero ¿hasta dónde conviene el suplemento alimentario o la corrección de los suelos, desde el punto de vista del rendimiento económico?

b) *Carencias por defectos de calidad del alimento.* Raciones abundantes pueden ser carenciales, por faltar en ellas algún principio nutritivo esencial, o por la desarmonía entre ellos.

La carencia en prótidos reduce el ritmo del crecimiento en los jóvenes y en los adultos origina disminución en la producción de leche, se resienten los procreos y disminuye la vitalidad de las crías. Como es sabido, es necesario un mínimo de proteínas en la ración,

para que sean mejor aprovechados los principios energéticos de la misma (glúcidos y lípidos): por ello, aunque las proteínas son en general el componente más caro de una ración, su reducción es una economía mal entendida.

Pero el problema de los prótidos no es sólo de cantidad, sino de calidad. Los prótidos se descomponen en el intestino en aminoácidos, que son los que absorbe el organismo, y a expensas de los cuales forma él sus propios prótidos. Algunos de los aminoácidos del alimento, los más sencillos, pueden faltar sin inconvenientes, pues el organismo los produce a expensas de otros aminoácidos que reciba: así pasa, por ejemplo, con la glicina, aminoácido muy escaso en la leche, lo que no afecta al valor nutritivo de este alimento, por ese hecho de ser fácilmente formado a base de otros aminoácidos. En cambio, hay aminoácidos que el organismo no puede formar y que para sus necesidades obligadamente debe recibirlos con las proteínas que ingiere; entre ellos figuran la lisina, la arginina, el triptófano, etc. (en total, 10 para la rata). Estos se denominan aminoácidos esenciales. El triptófano y la lisina, aminoácidos esenciales para el cerdo, son escasos en el maíz y otros granos. El maíz en grano, por lo tanto, no puede emplearse como único proveedor de proteínas de los porcinos, y debe ser complementado con otros alimentos como la leche, el buen heno de alfalfa, los residuos de matadero o la harina de carne. De aquí surge ya una indicación práctica: no es necesario que un solo alimento provea todos los aminoácidos esenciales, pues al complementarse la ración con otros alimentos, se compensa la deficiencia.

En general los pastoreos de gramíneas y de leguminosas son buena fuente de proteínas de alta calidad; los henos y silajes bien preparados también lo son. En cambio los granos suelen ser deficientes. Pero las proteínas de la más alta calidad son las de origen animal (leche, residuos de carne, harina de carne), lo que explica la tendencia actual de emplearlas cada vez más en la alimentación del ganado. Por último, falta mucho que aclarar todavía en este problema, pues la mayor parte de los trabajos experimentales se han hecho en ratas, cuyas necesidades, aunque pueden servir de base para el estudio de las del ganado, no son evidentemente iguales, ya que aún en las especies domésticas se nota una notable diferencia, por ejemplo, entre los porcinos y los rumiantes (vacunos y ovinos) pues en los últimos, gracias a la acción de la flora microbiana del rumen, existe una notable capacidad de compensación de la carencia de aminoácidos.

La carencia en principios energéticos (glúcidos y lípidos) ocasiona pérdida de peso o estancamiento del mismo. Si se trata de animales en crecimiento, puede haber aumento de la talla y de la longitud del cuerpo, con poco o nulo aumento de peso. Mientras esta situación no se mantenga por mucho tiempo puede recuperarse el buen estado mediante una alimentación adecuada, pero siempre se pierde tiempo y dinero en esa operación. La escasez de principios energéticos es simplemente una cuestión de cantidad más que de calidad, y por lo tanto se confunde con la alimentación insuficiente.

En lo relativo a las carencias en sustancias minerales, debemos distinguir los elementos minerales gruesos (fósforo, calcio, cloruro de sodio, potasio) y los microelementos minerales (cobre, cobalto, yodo, manganeso).

El calcio y el fósforo son indispensables para la buena textura del esqueleto. Su carencia en los animales jóvenes provoca raquitismo; y en los adultos, la osteomalacia. Pero como el calcio y el fósforo no sólo se hallan en los huesos, su escasez actúa sobre todo el organismo, provocando, especialmente en el raquitismo, una verdadera enfermedad general, en la cual las deficiencias esqueléticas son sólo una parte del proceso.

La principal causa de estas carencias está dada por alimentos pobres en esos minerales. Los granos en general son pobres en calcio, mientras los forrajes son escasos en fósforo; en condiciones normales, de su adecuada combinación surge la ración útil para el ganado.

Como demostración de la complejidad de estos problemas de la nutrición cabe señalar que a veces con volúmenes de forraje y granos que generalmente bastan a las necesidades orgánicas en calcio y fósforo aparecen las carencias, pues por ser pobres los suelos en esos minerales, también lo son sus productos vegetales. En el país existen muchos de esos suelos, y con el agotamiento de los campos, es seguro que con el tiempo serán cada vez más. En otros casos, una buena provisión alimentaria de calcio y fósforo no puede ser aprovechada por el animal si éste padece enfermedades gastrointestinales que dificultan la absorción de esos minerales y de otros principios nutritivos; algo análogo ocurre cuando las proporciones de calcio y fósforo no son las normales y hay exceso del uno sobre el otro. Por último, con animales sanos y raciones bien equilibradas en sales fosfocálcicas se puede observar carencia cuando el alimento contiene un exceso de

álcali, que neutraliza el ácido fosfórico del alimento, que es así substraído a la absorción por el organismo, o, por el contrario, cuando un exceso de ácidos orgánicos (en los pastoreos de bañados, por ejemplo) debe ser neutralizado con el calcio alimentario.

Felizmente, los animales pueden aprovechar estos minerales, aun en casos de relativa carencia, por la acción de la vitamina D, que reciben con el mismo alimento, y por su vida al sol; pero la experiencia práctica demuestra que, pese a ello, las carencias se presentan.

Aparte de lo dicho, la carencia de calcio, y sobre todo de fósforo, influyen en el desarrollo, en la reproducción y en la producción de leche, carne y lana. En algunos casos se ha visto que debido a carencias relativas, sin manifestación esquelética ninguna, el promedio de parición en rebaños de vacunos ha descendido en un 30 %, volviendo a aumentar una vez corregida la deficiencia, que influía modificando el ciclo estral de las hembras. Lo mismo se ha observado en ovejas, concomitantemente con enflaquecimiento y disminución de peso del vellón.

Recientes estudios realizados en la Estación Experimental del INTA en Balcarce, bajo la dirección del Dr. Alvin Warnick, con el análisis de más de 4.000 exámenes realizados en 30 establecimientos, permiten afirmar que entre un rodeo bien manejado y alimentado, y otro que no lo sea, puede haber hasta un 31 % de diferencia en los porcentos de pariciones (del 60 al 91 %). El equipo que trabajó con el Dr. Warnick llega a la conclusión de que la deficiente alimentación de las vacas durante la preñez es la causa más importante en esta diferencia de procreos. Y como consejo inmediato, aconseja suplementar la ración habitual de las vacas de cría, durante los 2 últimos meses de la preñez, con proteínas, calcio y fósforo, principales elementos deficientes en su alimentación corriente.

La falta de los llamados microelementos minerales esenciales, que a pequeñísimas dosis son esenciales para la vida, es otro capítulo importante en las carencias.

El hierro es absolutamente necesario para la constitución de la hemoglobina de los glóbulos rojos. El organismo lo aprovecha debidamente cuando está asociado a una pequeña proporción de cobre. Las necesidades son mayores en los animales recién nacidos, que nacen con una reserva apenas pequeña, que se forma, sobre todo, al final

de la gestación. A los terneros y corderos, que rápidamente ingieren pasto, el forraje les aporta el hierro y el cobre necesarios para cubrir sus necesidades posteriores. Pero los lechones, que sólo ingieren leche, no reciben la suficiente, y aparece en ellos, en la 2ª ó 3ª semana de vida, la llamada anemia nutricional (disminución de las fuerzas, pérdida del apetito, muerte). La enfermedad es sobre todo más frecuente en chanchas que paren muchos lechones, pues entonces la reserva de hierro y cobre que ellas pasan a su contenido uterino se reparte entre todos los fetos, disminuyendo en todos ellos. Un adecuado aporte de hierro y cobre en la ración de las madres, o la administración de pequeñas dosis de sulfato de hierro y de cobre a los lechones, evita la pérdida de muchos de éstos.

La carencia en yodo en los animales adultos trae pocos trastornos, pero en los recién nacidos, además de presentar bocio, se observa debilidad extrema, muerte al nacimiento y a veces falta más o menos total del pelo ("lechones pelados"). La carencia se produce en las mismas zonas donde aparece el bocio en la especie humana, vale decir, donde la naturaleza del suelo y del agua (de deshielos) hace falta a este micro elemento. También se evitan pérdidas más o menos considerables con la administración de mezclas salinas adecuadas, conteniendo yodo bajo forma de yoduro de potasio.

El manganeso y el zinc saben estar en cantidades adecuadas en las raciones. El primero puede faltar en los alimentos para las aves criadas en forma industrial, pero el agregado de mínimos cantidades resuelve todo el problema.

El cobalto es un micro-elemento de actualidad en estos últimos tiempos. Según el grado de carencia, reproduce pérdida o perversión del apetito, emaciación, debilidad, mal estado de nutrición y a veces la muerte. Los vacunos lo necesitan para la vida de las bacterias de la panza, tan necesarias para el buen desempeño de los actos digestivos: los cerdos para formar sus reservas de vitamina B₁₂. Las balas de cobalto para rumiantes, o el agregado de sulfato, carbonato o cloruro de cobalto en las mezclas salinas, compensa la deficiencia y permite la recuperación de los animales.

* *

Apasionante asunto, a veces inclusive magnificado, es el de las vitaminas.

La vitamina A pueden recibirla los animales como tal con la leche, el calostro y el aceite de hígado de bacalao, o en forma de provitamina A o carotina; con las legumbres y pastos frescos, con algunos granos, raíces y tubérculos (grano de maíz, zanahorias, batata amarilla) así como el heno bien cosechado, de color verde, transformándola en vitamina A en el hígado. Es un factor esencial de desarrollo y actúa como protectora de los epitelios. Su carencia produce trastornos muy variados; laringotraqueitis parecida al moquillo infeccioso de los pollos, falta de desarrollo corporal, disminución de postura y del poder germinativo de los huevos en las gallinas, parálisis en los cerdos, por desmielinización de los nervios, lesiones oculares, esterilidad en verracos y marranos, predisposición a las neumonías de los lechones; malformaciones congénitas, etc.

La vitamina B₁, primera vitamina que fue bien conocida, se encuentra en los forrajes verdes, en los jugos cítricos y en las cascarillas de los granos. Escasea en la carne muscular y no la hay en las harinas purificadas, en los granos descascarillados ni en las pajas. Los rumiantes pueden prescindir de ella, por acción de los microbios de la panza. Provoca sobre todo trastornos nerviosos en las grandes carencias, y disminución de la vitalidad, inadecuado funcionamiento gastrointestinal y disminución de la postura en las aves. En general los animales que reciben forrajes verdes, no presentan carencia en vitamina B₁.

El "complejo B" comprende más de una docena de vitaminas que actúan en forma más o menos conjunta. Algunos de esos componentes, en particular, solo tienen interés para determinados animales. Así p. ej.: las vitaminas B₃ y B₄ son factores de crecimiento para la paloma y la gallina, respectivamente; la B₆ evita la pelagra de la rata, etc. Pero, entre ellas, la B₂ o riboflavina, es factor indudable de crecimiento y de protección nerviosa, así como de fertilidad en las aves; la vitamina P. P. (ácido nicotínico) interesa en los porcinos, pues su carencia favorece la acción del Bac. cholerae en la producción de la enteritis necrótica de los cerdos; esta vitamina es escasa en los forrajes y en el grano de maíz, pero en cambio abundante en el germen de trigo, en las harinas de hígado y en la leche. La carencia en ácido pantoténico, otra de las vitaminas del complejo, origina parálisis, que desaparecen con la administración de leche, avena o maíz, que la contienen.

Fuera de los casos señalados y algunos otros pocos, los animales domésticos que pastorean no han dado lugar a observaciones de carencia del complejo B.

La vitamina C, abundante en los jugos cítricos, también lo es en la alfalfa verde; hay algo en la leche, en la carne y en los pastos secos bien preparados. Los vacunos la autoforman en la panza, las aves en el buche y el cerdo en el hígado. En algunos casos se ha mejorado el estado de toros y padrillos frígidos con esta vitamina. Pero en general, en nuestros animales, no existe peligro de carencia.

La vitamina D, factor antirraquítico, favorece el aprovechamiento del calcio y del fósforo, aún en condiciones desfavorables de administración de estos minerales. Los animales la reciben en distintas formas, a saber: con el aceite de hígado de bacalao, con los vegetales verdes y con el heno secado al sol y por acción del sol sobre los esteroides de su piel.

Por su parte la vitamina E, llamada de la fertilidad, se encuentra en los vegetales verdes, el germen de trigo, el aceite de maíz amarillo, la yema de huevo. En observaciones prácticas ha aumentado la fertilidad en los animales domésticos, pero indudablemente sus efectos son más importantes en el ser humano y en los animales de laboratorio.

Existen otras vitaminas, como la H (antiseborréica), la K (antihemorrágica), etc., pero tenemos poca información de ellas en sus efectos sobre los animales de utilidad.

c) *Carencias dependientes del suelo.* En general, las plantas valen lo que vale el suelo en que se cultivan. Terrenos mediocres en calcio producen mala alfalfa; si la pobreza es mayor esa leguminosa no crece. Los pastos de suelos carentes en fósforo, también carecen de él, etc., etc.

La solución del problema puede ser aquí también fácil, o irrealizable, ya sea por dificultades técnicas o económicas. Pueden hacerse enmiendas del suelo, abonándolo; o drenajes, para quitarle exceso de humedad; o distribuir al ganado forraje procedente de buenas tierras, leguminosas si falta calcio, granos si falta fósforo, etc., o suplementarse las raciones con mezclas salinas. Cada uno de estos problemas exige un estudio en especial, a veces largo, y una solución particular.

d) *Carencias dependientes del estado general del organismo.* Animales que reciben alimento completo no pueden aprovecharlo si padecen afecciones orgánicas que disminuyen la absorción intestinal.

La más perfecta ración administrada a un animal con gastroenteritis, o enfermo del hígado, es desperdiciada en gran parte. Son importantes las afecciones tales como las gastroenteritis verminosa, la sarna y la tuberculosis, que afectan a grandes masas de ganado. Se ha comprobado que los terneros y novillitos carentes en cobalto, presentan mucha receptividad para la infectación por los vermes causantes de la gastroenteritis verminosa: a su vez, cuando se ha querido corregir la carencia en cobalto, administrándolo en suplemento, se ha visto que esos bovinos tardan mucho más tiempo en recuperarse que aquellos otros que no padecían de verminosis y sí solamente de carencia en el oligoelemento.

e) *Carencias debidas a factores climáticos fijos.* En las zonas tropicales y subtropicales disminuye el apetito y la menor ingestión de alimentos crea una relativa carencia, que disminuye el rendimiento. Esto se observa sobre todo en los animales de razas perfeccionadas que se llevan a esas latitudes: muchos inconvenientes atribuidos a falta de aclimatación, son en realidad carencias.

f) *Carencias debidas a factores climáticos variables.* Los temporales, las sequías prolongadas, las neblinas, etc., actúan a veces como elementos detonantes en la aparición de carencias.

En las sequías, por ejemplo, hay un defecto en la solubilización de los principios minerales del suelo. Si en estas condiciones el ganado cuenta aún con forraje de la zona seca, pese a que se lo suplemente con alimento procedente de otra, pueden aparecer carencias porque el forraje y granos de la zona en sequía, aún distribuido en las mismas cantidades que cuando no la hubo, es menos rico en principios nutritivos.

La acción del clima se aprecia muy bien en una enfermedad que nuestros ganaderos conocen perfectamente: la enfermedad de los avenales, o “vacas que caen”, o “tetania de los pastoreos”, que aparece cuando a días fríos y secos suceden otros neblinosos, y que es debida a una disminución del calcio y magnesio sanguíneos, cayendo entonces al suelo vacunos que hasta ese momento estaban sanos en pastoreos de avena.

g) *Carencias debidas a incompatibilidades alimentarias*. “*Carencias condicionadas*”. Cuando el alimento no guarda la debida relación en su diversos componentes, aunque ninguno de ellos esté por debajo del límite mínimo requerido para cubrir las necesidades orgánicas, puede surgir un estado carencial, o por lo menos, un derroche de alimentos que no se aprovechan.

Así, por ejemplo, una de estas carencias condicionadas se produce cuando se recurre al sobreencalado del suelo, lo que hace variar el ph. del mismo hacia una franca alcalinidad, lo que impide a los pastos asimilar el cobalto y el manganeso, apareciendo la carencia en esos oligoelementos, pese a que ellos existan abundantemente en el suelo. Lo mismo pasa si los vacunos reciben un alimento tal que desvíe hacia la alcalinidad a la reacción normalmente ácida del contenido de la panza: no se absorbe entonces el magnesio y se perturba la síntesis de la combinación cobalto-vitamina B₁₂, con aparición de los signos carenciales correspondientes.

h) *Carencias e inmunidad*. Las carencias guardan también relación con procesos inmunitarios. La eficiencia de los procedimientos de vacunación e inmunidad depende en gran parte del equilibrio mineral y la carencia de determinados factores tiene consecuencias que es necesario considerar.

En uno de los procesos más conocidos de la Patología de los lanarres, la enterotoxemia, se ha demostrado que el cobalto tiene papel preponderante y que su carencia influencia la curva de inmunidad de vacunación.

La carencia de este mineral no solamente provoca trastornos patofisiológicos, sino que también determina una disminución de la resistencia, frente a las infecciones.

Trabajos recientes permiten llegar a la conclusión de que la causa inmediata de los males debe incriminarse a la falta de vitamina B₁₂, que no puede ser sintetizada en el rumen, sin el necesario aporte de cobalto.

Los investigadores que han trabajado en este asunto expresan que las razones que los han incitado a realizar los ensayos con cobalto en ovinos están avalados por el rol favorable que ejerce sobre la eritropoyesis, acción eficaz para sintetizar la vitamina B₁₂, con ulterior producción de anticuerpos y distribución de la BETA y GAMA glo-

bulinas, en ensayos realizados en conejos sometidos a condiciones desfavorables, e inmunizados con anacultivos de *SALMONELLA TYPHIMURIUM*.

Asimismo han obtenido resultados beneficiosos en animales inyectados con vacuna antigangrenosa polivalente. Estiman que el cobalto representa uno de los componentes de la vitamina B₁₂ en el orden del 4,5 %.

En el trabajo de los australianos UNDERWOOD y FILMER, se demuestra el preponderante papel que asume dicha sal, sobre la curva de inmunidad en ovinos vacunados contra la enterotoxemia.

A tal efecto ellos experimentan sobre dos lotes, compuestos cada uno de seis ovinos. Los componentes de uno de los lotes reciben durante tres semanas consecutivas 0,05 grs. de cobalto (CoSO₄) por kilo de ración. El lote restante sirve de testigo, administrándosele, en consecuencia, el mismo componente alimentario, sin agregado de cobalto.

A los ovinos de ambos lotes se les aplican dos inyecciones, con 21 días de intervalo entre ellas, de 5 ml. de anatoxina bivalente.

La ulterior titulación de antitoxina circulante se realiza conforme al método internacional.

Los resultados obtenidos revelan que luego de los dos estímulos vacunales, el nivel de inmunidad es mucho más inferior en los ovinos del lote testigo; vale decir, que se demuestra claramente la favorable influencia del cobalto sobre la producción de anticuerpos específicos, en el grupo de animales que diariamente ha sido suplementado con cobalto.

Las investigaciones electroforéticas, realizadas concomitantemente, confirman lo así aseverado.

Como conclusión amplia de la citada investigación, los autores expresan que el cobalto actúa favorablemente sobre la producción de antitoxinas, en ovinos inyectados con vacuna bivalente contra enterotoxemia.

* *

6º) *Diagnóstico de las carencias.*

La reseña precedente, aparentemente amplia, es solo una simple enumeración de las diversas manifestaciones del complejo de las carencias.

El aspecto más difícil de la cuestión es sin embargo la diversidad de los cuadros que se presentan con límites poco netos, pues una vez definidos, la solución está generalmente al alcance de la mano, mediante medidas que por lo común son económicamente factibles.

El problema se complica porque las carencias no se presentan generalmente como procesos únicos sino que actuando por los mecanismos más diversos se manifiestan, ya como carencias asociadas y por lo tanto mal definidas, ya encubiertas por sintomatologías clínicamente más dramáticas y desorientan a quienes deben diagnosticarlas como fase previa a su tratamiento.

En otros casos, evolucionan sin síntomas apreciables que reclamen intervención clínica y se manifiestan por disminuciones de rendimiento, falta de desarrollo o producción que son difíciles de valorar a menos que se lleven controles regulares. Estas carencias sin manifestación clínica aparente forman parte de las llamadas enfermedades Subclínicas, cuya importancia en Patología Veterinaria es grande, ya que producen en las explotaciones ganaderas y especialmente en las granjeras, pérdidas económicas que solamente se ponderan al cabo de un ciclo de crianza, cuando se llega al mercado para realizar la producción, ya que salvo raras excepciones no es norma llevar controles que permitan verificar defectos en etapas intermedias, única forma de evitar que se generen pérdidas sensibles.

Un ejemplo de la dificultad con que nos encontramos a veces al encarar el diagnóstico de las carencias permitirá una mejor ilustración.

Hay experiencias de laboratorio que permiten una clara demostración.

Sabemos que los amino-ácidos ingeridos como integrantes de las proteínas no se guardan como tales en el organismo animal y que después de la ingestión se combinan rápidamente entre sí, en proporciones adecuadamente preestablecidas, para formar nuevas proteínas o bien son des-aminados para entrar en el ciclo de los carbohidratos, o bien son destruidos.

En experiencias realizadas en la Universidad de Chicago se prepararon dos dietas purificadas A y B que contenía cada una la mitad de los amino-ácidos indispensables, usando amino-ácidos puros. Se alimentaron lotes de ratas a las que se dio la dieta A por la mañana y la dieta B por la tarde, con el resultado que las ratas cesaron en su desarrollo y en algunos casos murieron.

Se ensayó alimentarlas aún a intervalos más cortos, llegando a hacerlo aún con media hora de diferencia, sin obtener resultados.

Solamente cuando las dietas A y B se suministraron al mismo tiempo, las ratas vivieron y crecieron normalmente, pues solo entonces se encontraron presentes simultáneamente todos los aminoácidos en el individuo y pudieron sintetizarse las proteínas indispensables.

Es obvio, entonces, aplicando estas conclusiones a la crianza de cerdos, que la forma de alimentar es de importancia y que si no se suministran, por ejemplo, simultáneamente los cereales y los suplementos, para que puedan cumplirse las inter-reacciones que permitan su utilización, se corre el riesgo de estar frente a una alimentación carencial, aún cuando se ponga a disposición de los animales cualquier cantidad de alimento. Como no se trata de una carencia esencial, se puede reconocer solamente si se controlan rendimientos, ya que no aparecen, en el caso de los cerdos, mortandades ni trastornos que llamen poderosamente la atención, sino defectos o lentitud de desarrollo de un lote de animales, que pueden ser económicamente más graves que la muerte accidental de un solo individuo.

* *

7º) *Tratamiento de las carencias.*

La información sobre el tratamiento de cada una de las carencias que afectan a los animales y disminuyen su productividad, es tan amplia que excede el límite de esta comunicación.

Tomando el asunto en su aspecto general, la solución del problema carencial consiste en dar al animal los nutrimentos que le faltan. Esto puede conseguirse por dos grandes métodos, a saber: 1º) *Por corrección*, ya sea del suelo, de la clase de pasturas, del medio ambiente, de la zona de vida, etc., a fin de que el alimento contenga

aquellos principios esenciales que le faltaban, y 2º) Por *complementación*, es decir, sin modificar los agentes expuestos anteriormente, agregando a las raciones suplementos que aporten los nutrimentos escasos o faltantes, o que restablezcan el equilibrio necesario entre todos ellos.

Ambos métodos tienen sus ventajas e inconvenientes, y en este último aspecto, es común a los dos la limitación que impone el rendimiento económico de la explotación. Por lo tanto, debe estudiarse cada caso en particular, para determinar primeramente *qué debe hacerse* y luego, si el gasto en que se va a incurrir será compensado con una mayor productividad, o si es preferible conformarse con un rendimiento más reducido, pero porcentualmente de menor costo que el más brillante.

* *

8º) *Conclusión.*

Son conocidas las consecuencias de las *carencias alimentarias en Patología Veterinaria* y los cuadros han sido descriptos por numerosos autores. En muchas de ellas, su presentación regular y las manifestaciones clínicas bien conocidas, han permitido la identificación experimental y el establecimiento de normas de tratamiento que dan resultados efectivos.

Sobre este tema cabe destacar solamente que por ser demasiado conocidas, son tratadas en general sin un profundo diagnóstico y es la falta de un diagnóstico preciso lo que en muchos casos no permite su control con resultados efectivos.

Perfeccionando el diagnóstico, se pueden considerar como problemas resueltos y por lo tanto inexistentes en la explotación moderna, aplicando el concepto de que enfermedad diagnosticada, es enfermedad en su mitad curada.

En este relato hemos considerado, en grandes rubros, los distintos aspectos de las carencias según los nutrimento faltantes en el alimento, las especies afectadas, la edad y finalidad de los animales, su aspecto clínico y la causa inmediata o lejana de su aparición; hemos visto la relación existente entre el suelo, la planta y el animal;

y hemos expuesto los conceptos generales actuales sobre su diagnóstico y tratamiento.

No hemos podido entrar en detalles cuya consideración demandaría muchas sesiones como ésta: rogamos a los interesados en cualquier carencia en particular, nos formulen sus preguntas para contestarlas en esta misma reunión, dejando expresamente aclarado que aún después de terminadas estas jornadas, estamos a disposición de los Señores, personalmente, en las Instituciones en que actuamos, o en el seno de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, para colaborar así en la medida de nuestras posibilidades con el mejor éxito de la explotación ganadera y granjera, mediante el establecimiento de una sólida cooperación entre la técnica y el campo, y viceversa.

* *

Preguntas formuladas a la comisión de “Enfermedades carenciales” por los asistentes a las Sesiones Veterinarias Argentinas” (1)
Pregunta N° 1. (Formulada por la Sociedad Rural Argentina).

Principales carencias de principios inmediatos y minerales en diferentes regiones del país y su relación directa con la fertilidad.

Contestada por los Dres. *Gilberto G. Gallo y R. Portela.*

El aparato genital es una fantasía de la naturaleza, y así el organismo utiliza el lujo o saldo de la alimentación, para poder ofrecérselo a este delicado y complejo aparato, para que funcione dentro de los límites de la normalidad.

Por ello si el animal tiene deficiencias alimentarias, tanto cuantitativas como cualitativas, quita al aparato genital los elementos necesarios para que pueda funcionar normalmente.

Se ha puesto de manifiesto en los últimos años, con respecto a la fertilidad de los animales, que la alimentación tiene suma importancia en muchísimo casos, así como también las anormalidades del recambio.

¹ La responsabilidad de los conceptos expuestos en cada contestación corresponde al autor de la misma.

El problema de la alimentación como agente causante de la esterilidad es muy complejo, por venir acompañado de muchos otros factores.

Cuando una hembra se encuentra en estado de gestación, el feto sufre las carencias que sufre la madre, y este sufrimiento aparece de dos maneras.

1º) En la ovejas que, por ejemplo, sabemos que son pluríparas y por ello el índice normal de nacimientos es de 120 a 130 por cada 100 ovejas, pero si la alimentación es muy justa se tendrán de 90 a 105 corderos; si la alimentación es mala 70 corderos, y si es muy mala menos aún de 70 corderos por cada 100 ovejas. La disminución del peso en corderos y terneros al nacer, por alimentación defectuosa de la madre, también puede ocurrir: el peso normal de un ternero recién nacido, cuya madre ha tenido buena alimentación durante la gestación, es de 40 a 43 Kg.; en cambio terneros nacidos de vacas mal alimentadas pesan al nacer 25 a 30 Kg. En los corderos la variación de peso, siempre claro está que hablemos de la misma raza, es de 2,500 a 5 Kg.; donde la alimentación de las madres es defectuosa el peso de los corderos recién nacidos oscila de 2 a 3,500 Kg. Pero si la alimentación de las madres es buena los corderos al nacer pesarán de 3,800 a 5 Kg.

Hoy se sabe que se precisa para el funcionamiento normal de los órganos, inclusive los de la gestación, de un equilibrio alimentario cuantitativo, es decir con respecto a las cantidades, y de otro equilibrio cualitativo, relacionado éste con la presencia o ausencia de algunos elementos minerales u orgánicos. Con respecto a la cantidad, está debidamente comprobado que un aumento o una disminución exagerados de la cantidad de alimento o de principios nutritivos de los mismos determina alteraciones en el funcionamiento genital; especialmente en la hipoalimentación se han observado la falta de calores o celos en muchos animales. Al haber mala alimentación hay retraso en la aparición de la pubertad y celos al año; también después del parto se retrasa el ciclo. Generalmente, si damos diariamente un suplemento de granos compuesto de trigo ($\frac{1}{2}$ kg.), avena (2 kg.), se desencadena rápidamente en las vacas el ciclo ovárico.

Cuando las deficiencias alimentarias son anteriores a la pubertad, en los bovinos, se puede retardar la madurez sexual.

En general los animales toleran mejor una alimentación disminuida pero equilibrada en todos sus componentes, que una alimentación abundante pero carente de uno de los elementos fundamentales.

La alimentación deficiente no sólo conduce a un desarrollo orgánico pobre, sino que disminuye las gonadas y el desarrollo del aparato genital en general. El rendimiento espermático de los toros mal alimentados resulta marcadamente inferior al de los toros que reciben una dieta adecuada.

Hoy se admite generalmente que la alimentación normal mantiene la capacidad fecundante de los sementales con cierta regularidad y mejor que la hiperalimentación. Interesa, por lo tanto, para conservar y aumentar la capacidad fecundante, el suministro de raciones variadas que contengan vitaminas, minerales y oligoelementos, necesarios en general a la biología espermática.

En Argentina hay carencias generales, como falta de proteínas, fósforo y oligoelementos que a dosis reducidas intervienen como catalizadores. Los más importantes son el hierro, cobre, cinc, yodo, cobalto, manganeso, etc.

Además son muy importantes las vitaminas, de las cuales en este caso la de mayor significación es la vitamina A.

Se ha observado que la participación de los glúcidos o hidratos de carbono en el origen de los trastornos de la reproducción no son tan importantes como otros elementos. Sin embargo algunas experiencias efectuadas han puesto de manifiesto hechos interesantes. Por ejemplo, que vacas sometidas a raciones pobres en fibras vegetales resultaban al poco tiempo infecundas.

Los animales en general no toleran grandes cantidades de grasas o lípidos, pero ellas son vehículo de ciertas vitaminas como la A, D y E. En condiciones normales, los animales forman sus propias grasas o lípidos a partir de los hidratos de carbono.

La disminución de lípidos en la alimentación no tiene mayor importancia para la reproducción, salvo en lo que significa que las mismas grasas son vehículo de vitaminas liposolubles indispensables a la buena nutrición y a la fecundidad.

Con referencia a los prótidos o albúminas, ellos tienen importancia en la nutrición. Se sabe que la carencia de proteínas en las die-

tas, llevará al animal a una osteoporosis, es decir a una desnutrición de los huesos, sin regeneración, quedando cavidades que se rellenan de tejido conjuntivo, el cual no se transforma en óseo y por ello las lesiones degenerativas consisten en poros en los huesos. Ello puede acontecer en cualquier edad del animal.

Con respecto a la reproducción, se ha demostrado que las raciones ricas en proteínas aceleran la aparición de la pubertad con la presencia de los primeros celos, pero cuando se exagera la administración de los mismos elementos nutrientes, aparecen fenómenos de hiper-estronismo en las hembras y de satiriasis en los machos, fenómenos ambos que disminuyen la capacidad fecundante.

Hay autores que consideran como óptimo de cantidad de proteínas para los toros destinados a la inseminación artificial, aquellas raciones que tienen de un 16 a 21 % de proteínas, la cual ha de estar distribuida en un 12 % en relación a la mezcla seca y de un 9 % en relación al heno y alfalfa de buena calidad. Los investigadores rusos consideran que se consiguen mejores resultados administrando proteínas de origen animal, como ser harina de sangre, harina de carne, etc.

Con referencia a las sales minerales se conocen algunas influencias notables sobre la reproducción. Ellas actuarían de una doble manera: por una parte catalizan algunos fenómenos importantes en la reproducción animal y por otra parte esos mismos elementos pueden actuar directamente en los procesos propios de funciones orgánicas.

El calcio no tiene mayor importancia en las funciones de la reproducción, pero puede acontecer que un suministro excesivo de éste rompa el equilibrio que debe existir con el fósforo, provocando por este motivo una hipofosfatemia (o sea bajo tenor de fósforo en la sangre). Pareciera que el calcio tiene cierta importancia sobre la viabilidad de los embriones, favoreciendo la anidación de los óvulos fecundados (huevos) en todas las especies. Este dato es de mucha importancia en las cerdas fecundadas, donde se ha observado mayor cantidad de lechones por parición.

En las aves es muy conocida la acción del calcio sobre la postura y especialmente sobre el desarrollo de los pollos.

En los mamíferos hay una regulación del calcio y de los estrógenos; tales hormonas pueden actuar mejorando la asimilación intestinal del calcio. Pero la acción más interesante del calcio sobre la fer-

tilidad estaría dada en la posible interrelación con otros elementos minerales, los oligoelementos, a los cuales se les conoce señalada participación en los fenómenos sexuales; entre ellos figuran: el cobalto, hierro, zinc, cobre, manganeso, etc. Hay autores que consideran que tanto la hipercalcemia como la hipocalcemia anulan la acción sexual de ciertos oligoelementos, especialmente en la vaca y en la cerda. El mismo calcio cuando está en elevada concentración produce sobre los espermatozoides de los reproductores, una disminución de los movimientos del mismo, disminuyendo por lo tanto la capacidad fecundante de tales células.

El fósforo es de muchísima más importancia en la esterilidad y en la reproducción que el calcio, y se ha demostrado que las raciones ricas en fósforo aumentan el porcentaje de fecundidad en general en todas las especies. Con dosis adecuadas de fósforo, la pubertad aparece antes, repitiéndose los ciclos genitales o calores con rigurosa normalidad; se favorecen los partos y los productos son más vigorosos.

Son raras las carencias de fósforo en los animales criados en ambientes estabulados y con alimentación artificial, presentándose el problema sobre todo en los cerdos con alimentación pobre en proteínas y en granos.

Aquí en Argentina, como es un país de cría extensiva, es más difícil que se produzcan fenómenos de afosforosis, salvo en ciertas zonas de la provincia de Santa Fe, Corrientes, Buenos Aires, etc.

Para que el calcio y el fósforo se asimilen de una manera normal es necesario que exista un equilibrio entre ellos, que debe ir de 1 a 1 ó 1 a 2, pero si hay más calcio que fósforo no se forma fosfato monocálcico y no se puede asimilar en el intestino; si hay demasiado calcio el fósforo se marcha; pero cuando hay mucho fósforo ocurre al revés, el fósforo llega rápido dentro del organismo y provocará una acidosis, lo cual va a destruir los huesos.

Desde hace muchos años se conoce el efecto beneficioso del fósforo sobre la reproducción: normalidad en los ciclos sexuales, aparición regular del primer celo después de un parto; faltando el fósforo puede presentarse en algunos casos atrofia de los órganos sexuales e interrupción del ciclo sexual, especialmente en la cerda.

En el espermatozoide el fósforo actúa aumentando la capacidad de movimiento y por ende la facilidad de fecundar. Hay que señalar

que además el fósforo facilita el aprovechamiento y la acción beneficiosa que sobre la reproducción tienen las proteínas y los hidratos de carbono.

El yodo, mineral que actúa en conjunto con una glándula de secreción interna, la tiroides, ejerce su acción sobre la reproducción en forma indirecta, por lo tanto, tiene también su importancia. Se ha demostrado en terneros que con raciones pobres en yodo la pubertad se retrasa y la fertilidad es menor. Las carencias sobre este mineral se encuentran en extensas zonas vecinas a la cordillera de los Andes.

Cobre: Las carencias de este mineral, acompañadas por las de cobalto, existen en zonas boscosas y de salinas del sur de la provincia de La Pampa, manifestándose en los corderos.

Se atribuye a la carencia de cobre la interrupción del desarrollo del sistema nervioso en el embrión; lo mismo que en el cordero recién nacido. En los adultos, el cobre así como otros elementos, son necesarios para evitar las anemias, que se presentan con pérdida de apetito y emaciación marcadas, perturbándose por lo tanto las funciones de la reproducción.

Es muy rara esta carencia en los animales criados en libertad pero puede ocurrir en los alimentados durante períodos muy prolongados en establos y con alimentos concentrados.

Una de las características de la falta de este mineral cuando se la acompaña con falta de fósforo es la transformación del pelo negro de los vacunos en abayado o bermejo.

El zinc es necesario por su acción sinérgica que tiene con las hormonas sexuales y se concentra en los órganos genitales, desempeñando un papel importante para el buen desempeño de las funciones necesarias a la fecundación.

Con respecto al boro, son varias las observaciones efectuadas en relación a su actividad sobre la reproducción animal. Se ha establecido que tal oligoelemento es necesario para el crecimiento de las gonadas antes de la pubertad; también para el desarrollo de los folículos del ovario; y en los machos interviene en el desarrollo y crecimiento de los espermatozoides.

El cobalto tiene importancia comprobada. La presencia de trazas de este elemento en la reproducción, especialmente en las aves, se ha

notado en la rapidez del desarrollo. Es conocida también la carencia del cobalto en los rumiantes, manifestada por anemia, pérdida de peso, detención del crecimiento de los jóvenes, debilidad, cambio de color y textura del pelo, y en la oveja la lana toma aspecto calizo y áspero (necesidad diaria en vacunos 1-2 mlg.).

La ausencia de cobalto en los mamíferos se hace sentir alterando la función ovárica y del testículo, y por el estado de anemia que desencadena, entre otros trastornos.

Hay autores que sindician el manganeso como causante de una esterilidad por carencia del mismo; si existiese una relación entre la carencia de manganeso y la esterilidad, esto podría ocurrir sobre ciertas tierras arcillosas.

Se ha descripto para el cerdo retardo del crecimiento e interferencias en la reproducción; y en las vaquillonas se retrasaría el estro.

* *

Pregunta N° 2 (Formulada por el Ing. Agr. Luis Barberis)

¿Por qué causa se produce una deficiencia de manganeso en los suelos arcillosos?

Contestada por el Dr. Gilberto G. Gallo

La deficiencia de manganeso se produce cuando los suelos arcillosos son alcalinos. Cuando los suelos arcillosos son ácidos, no se produce tal deficiencia. Debe tenerse en cuenta que los suelos arcillosos pueden tener reacción ácida o alcalina, y que el ph. del suelo tiene mucha importancia en relación con las carencias. Ya hemos oído, al escuchar el informe de esta comisión, expuesto por el relator de la misma, Dr. Osvaldo A. Eckell, que cuando por el sobreencalado de los suelos se hace virar su ph. hacia la alcalinidad, se dificulta la absorción del cobalto y del manganeso por los vegetales que crecen en esas tierras, apareciendo la carencia consiguiente.

Pregunta N° 3 (Formulada por el Señor Carlos Luaces)

Desearía conocer la realidad de las carencias de cobalto, y de existir, su extensión geográfica en la República Argentina. Además, el

resultado obtenido con las "balas" de cobalto y el uso del cobalto en panes.

Contestada por el Dr. Gilberto G. Gallo

Resulta muy difícil poder dar una contestación terminante sobre la extensión geográfica de las carencias por cobalto en la República Argentina, pues para poder hacer una apreciación general que abarque a todo el país, tendrían que hacerse trabajos de investigación de tal extensión, que no se han realizado hasta ahora. Por lo tanto, los diagnósticos de carencia en cobalto, hasta el momento, no permiten de ningún modo confeccionar un mapa de tal deficiencia en el país.

Sobre la segunda parte de la pregunta, se han obtenido buenos resultados con la administración de balas de cobalto, comparando grupos de animales tratados por este procedimiento con otros testigos. Se ha observado mejor desarrollo corporal y elevación del número de pariciones en bovinos y ovinos.

Pregunta N° 4 (Formulada por el Señor C. Andergarín)

¿Actuaría como causa predisponente el exceso o defecto de selenio u otro microelemento en el llamado "Mal seco de los yeguarizos", común en la zona cordillerana patagónica?

Contestada por el Dr. Osvaldo A. Eckell

El exceso de selenio no parece tener influencia en la aparición del "mal seco" de los equinos de la zona cordillerana, desde Mendoza hacia el Sur. En 1948 y 1949 se efectuaron análisis de suelos y aguas de algunos lugares donde aparece el "mal seco" (Tupungato, y Junín de los Andes) sin hallarse plomo, mercurio, selenio, telurio, antimonio ni bario; en vísceras de animales fallecidos de esa enfermedad, no se hallaron alcaloides ni metales pesados. Todas estas investigaciones, hechas en el Instituto de Suelos y Agrotecnia del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación y en el Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", fueron solicitadas por veterinarios militares, cuyo cuerpo Profesional ha seguido durante años con mucho interés el estudio de esta enfermedad y ha hecho los trabajos más importantes sobre ella, debiendo mencionarse, al respecto, entre otros,

a los doctores V. Mendiberri, J. A. Sarmiento, A. Segal, C. Orliacq, P. H. Hoffman y A. Mascaró.

Durante un tiempo se creyó que una enfermedad de los mulares, que aparece en Campo Los Andes (Tupungato, Mendoza) era distinta del "mal seco". Algunas observaciones permitieron encontrar, en ciertos pastos de su zona de presentación, hongos que desarrollaban en cultivos sobre placas de gelatina. Sin proseguir los estudios, se admitió que la enfermedad era una gastroenteritis micósica, y así se la denominó. Faltó la etapa fundamental de reproducir la enfermedad con los hongos de cultivos.

Años más tarde, actuando con la colaboración de los doctores O. Vagni, E. Anschutz y A. Graff, y con la intervención de fitopatólogos del Ministerio de Agricultura (Ing. Cobas y colaboradores) comprobamos que tales hongos eran royas comunes, inocuos para los animales, y que el *Sisyrrinchium Striatum* (n. v.: Merenzel) por ellas parasitados, no era tampoco tóxico para los mulares y yeguarizos, pero sí provocaba la muerte de animales de laboratorio. Desde ese entonces, dada la similitud de los síntomas, lesiones y forma de presentación, sostenemos que el "mal seco" y la pretendida gastroenteritis micósica de Campo Los Andes, son una misma enfermedad.

Las investigaciones y experiencias realizadas para tratar de aclarar si el "mal seco" es una carencia, no han dado resultados apreciables.

Tampoco puede aceptarse la teoría sostenida por algunos autores, de que se trata de un parasitismo por estrongilídeos, ya que dicho parasitismo es más o menos general en todo el país, sin que aparezca el "mal seco" correspondiente.

El hecho, bien comprobado, en el "mal seco" de Campo Los Andes, de que aparece luego que los animales pastan en determinados valles cordilleranos, que son verdaderos cementerios de mulares muertos en años anteriores, la similitud de su cuadro clínico con el del botulismo, sobre todo con el que en Inglaterra se conoce como "Grass-Disease", y cambios de opiniones que tuve con colegas ingleses conocedores de esa enfermedad, identificada hoy como botulismo, me llevaron hace años a pensar que el "mal seco" es simplemente botulismo.

Formulada esa hipótesis, cuando era Jefe del Servicio Veterinario del Ejército, preparé un equipo técnico con los elementos necesarios para investigar en ese sentido. Desgraciadamente, pese a nuestras reiteradas solicitudes, en esa temporada no se nos denunció ningún caso de “mal seco” en toda la extensa zona en que suele aparecer. Posteriormente, mi alejamiento de la Jefatura del Servicio interrumpió la ejecución de ese proyecto. De todas maneras, y esto a título de hipótesis y no de teoría, creo que el “mal seco” podrá identificarse con el botulismo.

Pregunta N° 5 (Formulada por el Dr. Durañona)

Ante una posible carencia de microelementos, ¿qué método de diagnóstico Ud. aconsejaría, tratándose de bovinos u ovinos?

Contestada por el Dr. Héctor R. Camberos

La metodología en el diagnóstico de las carencias minerales es la siguiente:

- Concentración del mineral en el suelo.
- Concentración del mineral en el forraje o alimento.
- Tasa del mineral en la sangre.
- Tasa del mineral en los órganos de depósito.
- Síntomas clínicos y humorales del animal.
- Medicación de prueba.

La concentración del mineral en el suelo es importante y no puede ser sustituida por la concentración en el forraje, puesto que ésta nos da un tenor relacionado con la especie vegetal, el período de crecimiento de las plantas, los factores climáticos, etc., mientras que el suelo nos da una sensación de estabilidad, con el inconveniente de que precisamente esa situación estática, de ahí, que estos controles, no son sustituibles, sino complementarios.

La tasa en la sangre es importante pero no sustituible ni determinante de un diagnóstico, puesto que puede haber una carencia mineral con tasa normal.

La concentración en los órganos de depósito es un elemento de juicio de mucho valor para el diagnóstico, posiblemente el de más importancia para determinar una carencia.

Los síntomas clínicos y humorales tienen importancia cuando son típicos de una determinada carencia, pero estos casos son excepciones ya que las más de las veces son síntomas muy generales, como falta de crecimiento, esterilidad, disminución de la producción, modificación en los pelos, etc. De ahí su valor relativo.

La medicación de prueba es un procedimiento que nos ayuda muchas veces a resolver un problema. Es muy importante en estos casos dejar suficiente cantidad de animales testigos para controlar la eficacia del tratamiento.

Pregunta N° 6 (Formulada por el Sr. Aróstegui)

¿Se sabe algo sobre la etiología del “enteque seco”?

Contestada por el Dr. Héctor R. Camberos

El “enteque seco” es considerado una pluri-carencia. Se ha constatado la concomitancia de “enteque seco” y para-tuberculosis o enfermedad de Johne en necropsias efectuadas en nuestro país. También es dable destacar la propensión que existe en la carencia de cobalto a adquirir la para-tuberculosis y que la aplicación de cobalto en los animales desde un comienzo previene la aparición de para-tuberculosis.