

Leonardo Alvear Pérez

Dosificación de la úrea en la sangre, en perros alimentados con carne fresca y carne putrefacta

#### INTRODUCCION

**Sea este pequeño trabajo el aporte insignificante que, sin pretensiones de ningún género, lo consigno en el vasto estudio de la Higiene.**

**Sí algún valor puede tener, sólo será el ser sincero, el de estar respaldado por la veracidad de las anotaciones y el haber sido la iniciativa del maestro infatigable y entusiasta, del higienista competente y laborioso, del ecuatoriano que, a través de su cátedra, se esfuerza y se ha esforzado siempre por estudiar los problemas inherentes a nuestro medio, para dar la solución más acorde con la situación económica y social. Estas apreciaciones me permito consignarlos, no porque sean el producto de una concepción individual, que constituiría el adulo humillante, impropio del universitario, sino en obsequio a la verdad y en asocio del público homenaje que en todo momento se le ha dispensado al Sr. Dr. Pablo A. Suárez.**

**El móvil que ha inducido el trabajo de esta tesis ha sido producto de la observación del profesor de la materia que ha notado, con mucha razón, el alto dosaje de úrea existente entre las personas que, disfrutando de situación económica ventajosa, integran su alimentación con elevadas raciones de carne, en marcada oposición a las reducidas cantidades de úrea sanguínea que presenta, por lo general, el obrero humilde, cuyo menú cotidiano no alcanza ni siquiera a llenarlo con ínfimas**

cantidades de ese alimento. Además, se ha tomado en consideración el factor higiénico de las carnes consumidas entre nosotros, que deja mucho que desear en razón de su mal origen, conservación y despendió, de tal manera que es carne en muy malas condiciones de higiene la que se consume en el Ecuador.

Antes de entrar en el estudio de las experimentaciones, creo indispensable consignar por lo menos algunas nociones relativas a la alimentación en general y al metabolismo de los albuminoídes en particular, para así darnos mayor cuenta acerca del valor que tiene la dosificación de la úrea en la sangre.

Nutrirse es la necesidad primordial de la vida, y sin embargo, a no dudarlo, significa la diaria amenaza de salud, el constante peligro de la existencia, ya que es preciso conocer la ración alimenticia necesaria para abastecer nuestras necesidades orgánicas y es indispensable evitar la conducción de agentes patógenos a nuestro organismo. Los regímenes son los que tienden a mantener este equilibrio de la nutrición y el aseo y la esterilización lo que garantizan la ausencia de microorganismos peligrosos.

Los alimentos de manera general son sustancias capaces de abastecer las necesidades orgánicas, para la conservación, crecimiento y reproducción de los seres. La nutrición de los seres unicelulares es bastante simple, pero ésta se complica a medida que las funciones orgánicas se perfeccionan, llegando a adquirir el máximo de complejidad en la rama de los vertebrados. El intercambio que se establece entre el organismo y el medio es lo que de manera general conocemos con el nombre de metabolismo (Metaboln: permuía—cambio).

Las sustancias que al hombre le sirven de alimento son varias y complejas, pero para facilidad del estudio, en último término, se las cataloga en orgánicas e inorgánicas: entre las primeras, no hace falta detallar, tenemos los hidratos de carbono, las grasas y los albuminoídes; entre las segundas, el oxígeno, el agua, las sales minerales, particularmente las de sodio, potasio y calcio.

La proporción y cantidad necesarias para la conservación

de la vida, en el reposo, trabajo y crecimiento, es lo que constituye la llamada ración alimenticia de la cual no nos ocuparemos porque sería desvirtuar la índole de nuestra tesis.

Nos toca referirnos a un solo alimento, la carne; y a un solo producto de la desasimilación orgánica, la úrea, que es índice de proporción de otros productos nitrogenados tóxicos para el organismo. Es indispensable por lo mismo que antes que consignemos el producto de nuestras experimentaciones, comencemos por hacer un estudio ligero de la carne y del metabolismo de la úrea, para luego detallar el curso de nuestras observaciones, imponiéndose por lo tanto, repartir esta tesis en tres capítulos.

## CAPITULO 1

### La carne

La carne es un alimento que ordinariamente lo obtenemos del tejido muscular del ganado vacuno, porcino y lanar, así como también de las aves de caza y de corral, sin embargo no debemos olvidar la proveniente de los peces, crustáceos y moluscos, que en nuestro medio son relativamente en poca escala. La principal fuente de producción de la carne la encontramos en el ganado vacuno, debiendo por lo mismo ser objeto de un estudio más detenido que lo iniciaremos desde las dehesas hasta el momento de su consumo.

El animal que está destinado al matadero; en primer lugar, no debe adolecer de ninguna enfermedad; segundo, no debe ser destinado por lo menos a las labores agrícolas de trabajo forzado; tercero, debe disfrutar de una alimentación sana y abundante; cuarto, debe alcanzar la edad óptima de 4-6 años. Cuales de estas condiciones reúne el ganado destinado a nuestros mataderos? Talvez ninguna, pues en su mayor parte, los animales que son dedicados a tai objeto son los inservibles, ya porque son demasiado viejos, ya porque son enfermos, ya porque no hay, pienso, con qué alimentarlos, ya en fin, porque están agotados con excesivo trabajo y no rinden beneficio en las faenas de la hacienda. ¿Quién vigila y obliga a llenar siquiera esas rudimentarias condiciones del ganado que se lo destina al mercado? Sin temor a equivocarnos diríamos que nadie, pues a pesar de que existen reglamentos y empleados, nuestras leyes son tan elásticas que sólo estrechan al débil pero nunca al fuerte y poderoso que es la principal fuente de producción. Sigamos adelante y veamos las pésimas condiciones en que se realiza' su transporte; como es ganado que está próximo a ser derribado no importa llevarlo agitado

y hacerlo que recorra trayectorias enormes, circunstancias que dan a la carne una fuerte reacción ácida y la alteran en su composición. Llegado al matadero, a lo mejor, para buscar mercado, han transcrito tres y más días durante los cuales no ha pasado la víctima de beber un poco de agua.

Por lo que respecta a las condiciones higiénicas de nuestro camal, son deplorables, pues además de hallarse situado junto a quebradas donde abundan las moscas, posee un caudal de agua que en ninguna manera responde a la limpieza que debe tener un establecimiento de esa índole, la pavimentación es pésima y bastante desaseada, notándose que sin recelo de ninguna clase se arroja sobre ella la carne que más tarde será objeto de nuestra alimentación, de ahí es llevada luego a un depósito nada apropiado, por donde trafica todo el personal y en donde se pasean ratas y otros animales. La permanencia de la carne en ese lugar no es fija, pues varía al influjo del comercio, ya puede salir inmediatamente a la venta, como, puede permanecer muchas horas, sin ser obligatoria la estadía de ocho horas, como término medio, para ser utilizada. La temperatura a la que se encuentra es la del medio ambiente, donde con suma facilidad se inician los procesos de la putrefacción; pues no se conocen refrigeradoras que mantengan la temperatura por debajo de - 10°. Desgraciadamente, aquí no ha terminado la peregrinación de este alimento, pues al llegar a las carnicerías se acentúan los peligros y aumentan los descuidos higiénicos; no será raro encontrar personas que nunca conocieron el aseo de sus manos, ni de sus personas, no es sorprendente que las moscas se paseen libremente y que las ratas, ratones y arañas se multipliquen con generosidad, no será en fin difícil adquirir carne en plena descomposición cadavérica, pues como la existencia adquirida hace 2 o 4 días no se la pudo vender, ni conservar en refrigeradora, hay que realizarla de todas maneras, no es posible perder y es necesario comerciar aún con la salud del público, que eso importa poco...

Este alimento ha llegado al domicilio nuestro y quién sabe si continúa su vía-crucis en poder de cocineras poco escrupulosas. Por último, los peligros de la alimentación se agravan en vista de la mala preparación culinaria, se las asa o coce deficientemente, exponiéndose a contraer alguna enfermedad parasitaria.

Aparte de la carne de ganado vacuno no debemos olvidar la procedente del porcino, para la cual no existe el más remoto

control; su comercio se hace en las peores condiciones higiénicas; vemos que la alimentación de los cerdos se lleva a cabo en las quebradas, con desperdicios de todo género y en chiqueros inmundos. La matanza se realiza en pleno patío de cualquier casa inmunda, por personas que nunca supieron, ni remotamente, lo que significa la higiene. La venta se la hace sin control alguno y su conservación sin vigilancia de ninguna clase. En el vulgo la ignorancia llega a tal extremo que prefiere la carne parasitada de triquinas o cisticercos, por considerarla de mayor grado alimenticio.

La carne del ganado lanar se la obtiene en iguales condiciones que las anteriores, pero el peligro parasitario se reduce a menor proporción. Es fácilmente digerible.

La carne de las aves de corral y de caza encierran menos peligro y son de fácil digestión.

La carne del pescado es menos nutritiva que la de los animales herbívoros, es menos rica en albumínoídes y más dotada de materias fosforadas, debe consumirse rápidamente porque se descompone con gran facilidad originando productos tóxicos que acarrearán trastornos gastro intestinales y erupciones cutáneas, etc.

Junto al tejido muscular debemos añadir las vísceras que sí bien participan de la constitución fundamental de los músculos, sin embargo tienen un porcentaje diferente en los materiales que los forman, así el hígado es más rico en albúminas y glicógeno, el intestino más rico aún en alhúminas, pero poco digeribles; y la materia cerebral enormemente rica en grasas nitrogenadas y fosforadas.

A fin de conservar la carne en buenas condiciones y evitar el proceso de la putrefacción, existen varios sistemas adoptados según las costumbres y las posibilidades, debemos enunciarlos por lo menos ligeramente. La salazón consiste en recubrir la carne con sal marina y un 3% de nitrato potásico, no es suficiente para impedir el desarrollo de las ptomaínas y de los microbios.—El ahumado se realiza en el transcurso de algunas semanas con el humo desprendido de la combustión incompleta de vegetales en especial de encinas que impregnan a la carne de materias pirogenadas y la hacen imputrescible. La antisepsia llevada a cabo con cualquier medicamento no debe usarse por ser siempre dañina. La esterilización por el calor o método de Appert es el utilizado para las conservas que luego de ser empacadas en latas especiales se eleva la temperatura a 120°/o no es garantizado.

—La refrigeración a -10° y la congelación, son los más recomendados.

#### COMPOSICIÓN DE LA CARNE

Microscópicamente un trozo de tejido muscular está acompañado principalmente de aponeurosis, tendones y grasa, siendo la relación establecida entre los mismos la que origina en el comercio las carnes de 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> calidad. La carne del ganado vacuno para considerarla fresca debe ser roja, de olor característico y además al corte debe presentar un mosaico de polígonos irregulares bien limitado, lo cual constituye la granulación cuya finura garantiza la suavidad de la carne. Del estudio de su composición química se ha comprobado la existencia de diferentes albúminas, la sero- albúmina y mio- albúminas, la miosina que siendo insoluble en el agua tiene idénticas propiedades que las globulinas, además tenemos ácido pirúvico y creatina (ácido metil-guanidínacético, que al perder una molécula de agua se transforma en creatinina); por otro lado tenemos la guanina (C<sub>5</sub> H<sub>4</sub> N<sub>5</sub> O), la xantina (C<sub>5</sub> H<sub>4</sub> N<sub>4</sub> O<sub>2</sub>) y la hipoxantina (C<sub>5</sub> H<sub>4</sub> N<sub>4</sub> O), además hidratos de carbono glucógeno, glucosa, ácido sarcoláctico, grasas, diferentes y varias sales: fosfatos y cloruros de sodio, potasio, magnesio y calcio). Sintetizando estas diferentes sustancias y valorizándolas, tendríamos en resumen que la carne fresca contiene 20 . de albúminas, 10% de grasas, 0,40% de hidratos de carbono y un porcentaje insignificante de sales minerales. En los animales flacos aumenta el porcentaje de los albumí- cidos y en los gordos supedita el de la grasa, así en los cerdos se llega a obtener un 37%» y en los gansos cebados se alcanza hasta un 45% de grasa.

El proceso de putrefacción se inicia rápidamente en las carnes que están en el medio ambiente, observándose modificaciones físicas y químicas de las mismas. Microscópicamente notamos que la coloración palidece, el olor se hace fétido y amoniacal y las granulaciones no bien delimitadas, la reacción se hace alcalina y aparecen diferentes ptomaínas que valorizan la toxicidad de estas carnes. Al ser ingeridas ocasionan el botulismo que no es sino una intoxicación provocada por estos productos químicos, que según Ermenghem serían producidos por un agente anaerobio denominado Bacillus botulinus.

## CAPITULO II

## Metabolismo de la úrea

A nuestro aparato digestivo bien se le podría comparar con un tubo de ensayo en donde se vertieran reactivos de diversa naturaleza con el objeto de transformar las materias primas (alimentos) en otras sustancias aptas para el sostenimiento y desarrollo orgánico. Este, a grandes rasgos, es el objeto de la digestión, y nuestro propósito es conocer por ahora el origen de la úrea y sus fuentes de producción.

La úrea tiene composición química que corresponde a la siguiente fórmula  $\text{NH}_2\text{CO}_2\text{NH}_2$  es pues un compuesto cuaternario que, dada su constitución, procede en su mayor parte de las materias albumínoideas.

La úrea tiene dos fuentes de origen: una endógena que está representada por la desasímilación proteica de los tejidos como sucede en los casos de autofagia realizada en ayuno prolongado y en los procesos febriles; otra exógena, que es la ordinaria, proveniente de los albumínoídes ingeridos por la alimentación. El sitio de su elaboración radica en el hígado y su eliminación se hace a través de los tubos contorneados del riñón; como vías accesorias debemos añadir el sudor, la diarrea y el vómito. Normalmente existe en la sangre de los vertebrados y en el hombre asciende de 0,40 a 0,50 gr. Su exceso, como es lógico suponer, dependerá de tres factores: en primer lugar del factor alimenticio relacionándose a la cantidad y calidad del mismo; en segundo lugar del factor hepático; y, en tercero, por último, del factor renal, es por esto que actualmente el dosaje de la úrea sanguínea no se le puede considerar aisladamente sin antes haber estudiado el valor de los tres factores anotados.

Los albumínoídes de nuestra alimentación al llegar al tubo digestivo primeramente por la acción de los ácidos se transforman en acídalbumina o síntonina, luego, por la acción de la pepsina la síntonina fija agua y origina las albumosas o proteosas, las mismas que en un grado más elevado de digestión se transforman en peptonas, polipéptidos y aminoácidos constituyendo esta última sustancia el grado más perfecto de la digestión intestinal de los proteicos.

En resumen, el intestino es un verdadero triturador de moléculas que en último término transforma los albuminoídes en aminoácidos.

Esta dislocación de las albúminas tiene por objeto impedir la penetración en el medio vital de coloides heterogéneos que son precisamente los que producen el choque coloido-clásico cuando las funciones digestivas y hepáticas son insuficientes.

Los amino-ácidos son productos cristalizables y sumamente difusibles, no tóxicos, que al entrar en el organismo son las piedras que servirán para la construcción de los diferentes edificios moleculares albuminoídes que integran nuestro ser.

Múltiples son las clases de ácidos amínicos, como múltiples son las albúminas de donde proceden. Para su estudio se les agrupa en: monoamínicos, es decir que tienen un sólo grupo amínogeno  $NH_2$ , así sucede con la glucocola, alanina, leucina, serina, fenil-alanina, tirosina, triptófano, ácido aspártico, ácido glutámico, prolina, etc.; y en diamínicos, que tienen dos grupos de  $NH_2$ , son por lo tanto fuertemente básicos y aquí contamos a la lisina, arginina, histidina, ornitina, arginasa, etc., que en su mayor parte se derivan de la alanina.

No todas las albúminas originarán los mismos ácidos amínicos, ni todas servirán por lo tanto indiferentemente para mantener el equilibrio orgánico. De las últimas investigaciones se ha llegado a descubrir que de todos los ácidos amínicos son el triptófano, lisina y cistina los indispensables para el crecimiento y la conservación de la vida.

Junto a las albúminas y como fuentes para la producción de la urea debemos recordar a los proteidos que no pasan de ser sino los mismos proteicos combinados a un nuevo núcleo de diferente especie; así tenemos los glucoproteidos que tienen un núcleo hidrocarbonado, los nucleoproteidos que poseen el ácido nucleico, los cromoproteidos con un núcleo coloreado como la hematina de la hemoglobina y los fosfoproteidos que están integrados por el ácido fosfórico.

Es al hígado a quien gracias a su función uropoyética le está encomendada de manera especial la formación de urea. En efecto, mediante diastasas especiales que contiene, logra la desaminación de los ácidos amínicos originando por un lado amoníaco y por otro ácidos grasos. El amoníaco se combina con el anhídrido carbónico de la sangre y forma carbonato de amoníaco que al perder una molécula de agua se transforma en carbamato, el mismo que deshidratándose origina la urea.

El ácido graso por otra parte, sufre un proceso de decarboxilación dando en último término ácido acético, anhídrido carbónico y agua.

Estas transformaciones en realidad sencillas, se complican profundamente cuando el hígado está enfermo o resulta deficiente ante una excesiva cantidad de materiales nitrogenados que se le haya enviado; así, junto a la úrea se añaden compuestos nitrogenados sumamente tóxicos, poco conocidos, que son precisamente los que originan los trastornos azohémicos, además, como residuos del metabolismo de los albumínoídes, aparece en la sangre, amoníaco, ácido úrico, bases xantúricas, creatina, creatínina, etc. Por otro lado la combustión de los ácidos grasos es insuficiente y defectuosa apareciendo el ácido diacético, el betaóxibutírico, la acetona, etc., siendo necesario del *fuego* de los hidrocarbonados para que la combustión de los ácidos grasos sea correcta y no *humeen* en el *fuego* deficiente de pequeñas cantidades de hidrocarbonados.

Experimentalmente se ha comprobado que la supresión de las funciones hepáticas por la ligadura de los vasos, trae la pérdida considerable de la úrea en la sangre y además, diariamente en las insuficiencias hepáticas marcadas se muestra que la cantidad de la úrea disminuye aumentando en cambio otros productos nitrogenados de marcada toxicidad.

Los primeros médicos que comprobaron la presencia de la úrea en la sangre no dudaron en considerar que esta sustancia era la causante de los trastornos observados en los azohémicos y por esto no vacilaron en denominar a la enfermedad con el nombre de uremia. Luego después se llegó a comprobar mediante repetidas investigaciones, que la úrea en sí misma no era tóxica, y que por lo tanto debía servir únicamente de un índice demostrador de la cantidad de productos tóxicos que juntamente aparecían en la sangre. Fundándose en estos principios Vidal tomó la cantidad de úrea como una guía para juzgar del pronóstico de un enfermo; sí existe en la sangre de 1 a 2 gramos de úrea la supervivencia será de un año, sí de dos a tres gramos, será de seis meses, y sí la cantidad es mayor de tres gramos, el peligro es inmediato y el plazo alcanza sólo a algunas semanas o días.

Actualmente todavía hemos avanzado más allá de estas concepciones y se procura investigar en el plasma sanguíneo el nitrógeno residual que es nada menos que la diferencia existente entre el nitrógeno total no albumínoídeo y el nitrógeno ureíco. Este nitrógeno residual nos permitiría con mayor

derecho formular un pronóstico semejante al de Vidal, puesto que *él* sólo representa la mayor cantidad de compuestos nitrogenados tóxicos para el organismo.

Hemos dicho que el riñón es el órgano encargado de la eliminación de la úrea y residuos nitrogenados, sí este emunctorio está deficiente será lógico pensar que habrá retención de la úrea en la sangre, pero no es preciso e indispensable que se encuentre lesionado este filtro para que sea retenida, pues, la sola olígúrea en ausencia de lesión renal basta para determinar la retención nitrogenada, el riñón tiene que estar sujeto a la ley de la concentración y el máximo a que puede llegar es al de 50 por mil; sí un cardíaco orina apenas 200 gramos al día no podrá eliminar más de 10 de gramos de úrea.

El aumento o disminución de la úrea en la orina, no puede ser considerado aisladamente para juzgar del estado renal y es necesario relacionarlo con la cantidad ureíca de la sangre conforme a la ley de la constante de Ambar que se fundamenta en el principio de que la cantidad de úrea en la orina está en relación directa con el cuadrado de la úrea en la sangre. Sobre estas condiciones podemos descartar el factor renal para juzgar entonces libremente sobre el metabolismo de la úrea y valorizar su aumento o disminución en la sangre.

Nos queda por estudiar el factor alimenticio. A diario en el Hospital observamos como, a pesar de un estado hepático y renal sumamente deplorables, sin embargo, no se encuentran ni las cifras normales de úrea en la sangre; por qué? sencillamente por la miseria alimenticia, agudizada en lo relativo a la ración de los albumínoídes. Fenómeno opuesto al anotado bien se puede observar en personas normales después de un exceso alimenticio, hecho sobre todo a base de albumínoídes. La cantidad de albumínoídes no es el único factor que hay que tomarse en cuenta al referirnos a la alimentación, sino que es necesario, a la vez, considerar el estado cualitativo de los alimentos que van a ser ingeridos. Es precisamente éste el móvil que nos ha inducido a estudiar, en los animales de experimentación, las alteraciones sufridas por el organismo sujeto a una alimentación a base de carnes descompuestas, sirviéndonos -del dosaje de la úrea en la sangre, para valorizar los trastornos ocasionados por esta alí-

mentación defectuosa a la que tan continuamente estamos sujetos, dadas las malas condiciones higiénicas en que se conservan y distribuyen las carnes.

### CAPITULO III

#### La observación práctica de la tesis

Para la observación, nos conseguimos dos perros de talla mediana (0,40 mtrs. de altura, más o menos), de raza Zeter cruzada con la de perro cuidador de casa que tanto abunda entre nosotros, animales jóvenes arabos con lo que descartamos en parte las posibles lesiones renales y hepáticas que podrían terjiversar los resultados comparativos que se hicieron; bien nutridos, posiblemente a base de coladas farináceas que es el alimento casi único que se da a estos animales domésticos.

Nuestra primera mira fue el tomar como testigo de las posteriores observaciones a la primera observación, y así lo hicimos. Previos dos días de igual alimentación a ambos perros, con coladas de harina, se tomó la sangre de ellos en la mañana, extrayéndola de una de las venas de la pata, la llevamos al laboratorio, en donde se empleó el método volumétrico al hipobromíto, obteniendo el siguiente dosaje de la úrea:

1er. perro (de color café)	0,350
2.º perro (de color blanco con negro)	0,357

Como se ve, no es mayor la diferencia entre ambos.

Iniciamos entonces la alimentación de los perros a base de carne cruda; al primero le dimos media libra de carne cruda guardada por tres días; y al segundo, la misma media libra (232 gramos) pero de carne comprada la misma mañana. Esta alimentación la verificamos por cuatro días consecutivos, al cabo de los cuales, en la mañana, tomamos la sangre y la llevamos al laboratorio para la dosificación de la úrea. Cabe anotar aquí que al laboratorista no le hemos hecho saber cuál es el perro alimentado con carne fresca ni cuál

es el otro alimentado con carne putrefacta, para no sugerirlo.

El resultado obtenido en esta segunda observación es:

1er. perro (de color café) 0,594 (alíment. con carne putrefacta) 2.º  
perro (blanco y negro) 0,535 ( „ „ „ fresca)

Como los perros no satisfacían su hambre solamente con la carne, iniciamos entonces la alimentación mixta, dándoles la carne y coladas farináceas. Esto lo hicimos también por cuatro días; se extrajo la sangre y la llevamos al laboratorio, de donde obtuvimos el siguiente resultado:

1er. perro (de color café) 0,476 (alíment. con carne putrefacta) 2.º  
perro (blanco y negro) 0,432 ( „ „ „ fresca)

Continuando con la misma alimentación que para la observación anterior, al cuarto día tratamos de sacar sangre, no siendo felices en esta ocasión, pues apenas pudimos sacar menos de dos centímetros cúbicos de cada perro, la llevamos sin embargo al laboratorio, pero no obtuvimos resultado, pues estaba muy escasa la cantidad de sangre para verificar el dosaje de úrea.

A los dos días, con la misma alimentación, pudimos extraer cantidad suficiente de sangre de los perros y entonces verificada que fue la dosificación, se obtuvo el siguiente resultado:

1er. perro (de color café) 0,580 (alíment. con carne putrefacta) 2.º  
perro (blanco y negro) 0,530 ( „ „ „ fresca).

Esta constituyó la última observación, que junto con las anteriores, sí bien no significa base para sentar conclusiones definitivas, por lo menos nos han dado un guía de criterio respecto al problema higiénico al que se relaciona nuestra tesis.

Haciendo la comparación de las condiciones biológicas en ambos animales, tenemos lo siguiente:

1.º—Que siendo los dos ejemplares omnívoros prácticamente (ya que ecológicamente son carnívoros), de la misma raza y condiciones físicas, ponemos de hecho fuera de interés

vención los factores régimen alimenticio y raza, en los resultados obtenidos.

2. °—Que, en virtud de ser ambos perros más o menos de la misma edad, este factor influye en los procesos metabólicos, ha quedado descartado y por consiguiente los resultados obtenidos no tienen esa influencia.

3. °—Descartada la posibilidad de lesión renal y hepática en ambos perros, que podría hacer fallar la equiparación de los procesos de asimilación y desasimilación, tenemos que considerar que el proceso de formación de la úrea y por consiguiente de los productos nitrogenados tóxicos, de los cuales es el índice, se debieron solamente al factor alimentación.

Ya que hemos equiparado las condiciones de observación y hemos hecho las salvedades en nuestras experimentaciones, podemos concluir:

1. °—La alimentación con carne aumentó la cantidad de úrea en la sangre de los perros en experimentación.

2. °—La alimentación con carne fresca y carne putrefacta en los animales de observación no influye mayormente.

3. °—El aumento de cantidad de úrea en el animal alimentado con carne putrefacta varía en centésimas a la cantidad de úrea del animal alimentado con carne fresca.

4. °—Que se podría inferir estos resultados y relacionarlos al hombre? y que aún más, esa pequeña diferencia de centigramos observada en los perros, podría ser mayor en el hombre ya que sus funciones digestivas y hepáticas para la carne son menores a las de los perros que, sí bien son omnívoros prácticamente, pero etiológicamente son carnívoros.

**A P E N D I C E**

Dosificación de la úrea en la sangre de dos perros **N.º 1**

**café**

**N.º 2 blanco**

\*

**MUESTRA N.º 1**

**2 cc de suero —**

**1 cc de filtrado equivale a Va<sup>cc</sup> suero**

**En 0,5 cc ..... 0,098 de N.**

**1000 cc X**

**X= 1.000X0,098 196 0,5**

**5,6 ..... cc**

**0,01 de N**

**196 ..... X**

**X=196X0,01 = 1,96**

**5,6**

**5,6**

**Muestra N.º 1. Urea por litro=0,35 cc**

**MUESTRA N.º 2**

**4 cc de filtrado corresponde a 2 cc de suero**

**En 2 cc ..... 0,4 de N.**

**» 1.000 » ..... X**

**X= 1.000X0,4**

**2**

**400=200**

**2**

$$\begin{array}{r} 5,6 \dots\dots\dots \\ 200 \dots\dots\dots X \end{array} \quad \begin{array}{r} 0,01 X=200X0,01 \_ 2 \\ 5,6 \sim 5,6 \end{array}$$

Muestra N.º 2. Urea por 1.000 cc=0,357 cc

Muestra N.º V—Corresponde a 2 cc de suero 0,9 cc de filtrado equivale a 0,45 de suero

$$\begin{array}{r} \text{En } 0,45 \dots\dots\dots 0,15 \text{ N.} \\ 1.000 \quad \quad \quad X \\ X-1.000X0,15 \text{ } 333 \text{ } 5,6 \text{ — } 0,01 \text{ } 0,45 \text{ } 333 \text{ } X \\ X=* = \frac{333X0,01}{5,6} = 0,594 \end{array}$$

Muestra N.º \\* Urea por litro = 0,594 cc

#### Muestra N.º 2'

$$\begin{array}{r} 2 \quad \quad \quad \text{cc de suero.} \quad \quad \quad 0,8 \text{ filtrado equivale} \\ \text{a } 0,40 \text{ de suero} \\ \text{En } 0,40 \dots\dots\dots 0,12 X= 1000X0,12 \_ 30Q \\ \gg 1.000 \dots\dots\dots X \quad \quad \quad 0,40 \\ 5,6 \dots\dots\dots \\ X=300X0,01 \_ \quad \quad \quad 0,01 \\ 300 \dots\dots\dots X \quad \quad \quad 5,6 \quad \quad \quad \_ \end{array}$$

Muestra N.º 2\* Urea por litro = 0,535

#### MUESTRA N.º V'

3 cc de filtrado equivale a 1,5 de suero

$$\begin{array}{r} \text{En } 1,5 \dots\dots\dots 0,4 \text{ de N.} \\ \gg 1.000 \dots\dots\dots X \\ X-1.000X0,4 \text{ } 400 \quad \quad \quad 266,7 \\ 1,5 \text{ } 1,5 \\ 5,6 \dots\dots\dots \text{cc} \quad \quad \quad 0,01 X=266,7X0,01 \\ 266,7 \dots\dots\dots X \quad \quad \quad 5,6 \\ \quad \quad \quad 5,6 \quad \quad \quad - \quad \quad \quad 0,476 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad / \end{array}$$

Muestra N.º V' 0,476 de úrea por 1.000 cc

MUESTRA N.º 2"

1,9 cc de filtrado equivale a 0,95 de suero

En 0,95 ..... 2,3 de N.

» 1.000 ..... X

$$X = \frac{1.000 \times 2,3}{0,95} = 242,1$$

5,6 ..... 0,01

242,1 ..... X

$$\frac{242,1 \times 0,01}{5,6} = 0,432$$

5,6                      5,6

0,432

Urea por litro; en la muestra N.º 2" = 0,432

Humberto Freire S.

Quito, julio >22 de 1935.