

## La nutrición en la altiplanicie de Bogotá,

por CALIXTO TORRES UMAÑA (de Tunja).

(Trabajo premiado en el concurso nacional de medicina de Colombia en 1915, y presentado al segundo Congreso Científico Panamericano reunido en Washington).

(Continuación).

### ELIMINACIÓN AZOADA EN LA ALTIPLANICIE—PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS—RESULTADOS OBTENIDOS

Es el análisis químico de las orinas, dice Marcel Labbé(1), lo que suministra datos más numerosos y más precisos en el estudio de la nutrición. Desde la más remota antigüedad los médicos lo han utilizado en la solución de los problemas más complicados. Los métodos, muy rudimentarios al principio, han ido perfeccionándose poco a poco.

La importancia de este estudio adquiere mayor interés desde que se trata de materiales azoados, puesto que, según se vio atrás, la gran vía de eliminación de estos productos es la orina.

Mis observaciones sobre esta materia se fundan sobre 96 análisis de orinas de individuos en estado fisiológico. Todos los sujetos fueron examinados previamente, y hasta donde es posible afirmar, después de un examen detenido, en ninguno de ellos se descubrió nada que hiciera pensar en una alteración de la salud. Hasta donde me fue posible, vigilé la colección de las orinas, y a aquellos en quienes no se pudo verificar esta vigilancia, se les dieron las instrucciones necesarias a fin de que se recogieran con el mayor cuidado, colectando orinas de las veinticuatro horas, y nada más que las de las veinticuatro horas.

Con tal objeto, las orinas se debían recoger en vasijas lo mejor lavadas que fuera posible. Una primera mixión sería ejecutada a una hora cualquiera, y de esa hora en adelante se empezaría a recoger la orina hasta el día siguiente a la misma hora, en que se recogería la última porción que hubiera en ese momento en la vejiga, teniendo cuidado de no dejar perder la que se emitiera durante las deposiciones.

Si se consideran las dificultades para conseguir orina en estas condiciones y si se tiene en cuenta que para hacer estos análisis tuve que empezar por preparar y titular desde el primero hasta el último de los reactivos, teniendo, algunas veces,

---

1 M. Labbé, *Des régimes alimentaires.*

que preparar materias primas que no se encuentran en Bogotá, se comprenderá porqué gasté una cantidad de tiempo increíble en verificar estos análisis y porqué no alcancé a llegar al número de 100, que me había fijado como *minimum* cuando principié mis observaciones.

Las orinas de los análisis hechos en Bogotá pertenecen, unas a obreros o a sirvientes, algunos de ellos asistentes del Hospital, y otras, las provenientes de la clase acomodada, pertenecen, en su mayor parte, a estudiantes y médicos y a algunos pocos comerciantes. Estas últimas fueron más escasas por la mayor dificultad para conseguirías.

Los análisis de Tunja pertenecen muchos de ellos a individuos de clase social acomodada, cuyas orinas he podido conseguir y recoger minuciosamente, como médico que soy de algunas compañías de seguros; otras de estas orinas pertenecen a soldados de la Unidad del Ejército que presta la guarnición en esta ciudad.

Estos últimos individuos están alimentados con el régimen que se indicará más adelante, régimen que por ser algo superior al usado generalmente por nuestras clases trabajadoras, no me ha parecido lógico incluir, por lo que a sus análisis de sus orinas respecta, entre éstas.

Por esta circunstancia y por ser relativamente pequeño el número de mis observaciones de Tunja, he resuelto no dividir en dos partes los cuadros, como los de Bogotá, sino sacar un promedio general de todos ellos.

#### MÉTODOS EMPLEADOS

Los análisis de las orinas se han dirigido a los siguientes puntos: volumen de la orina emitida en veinticuatro horas; densidad, acidez (expresada en hidrógeno), amoníaco, urea, purinas totales (expresadas en ácido úrico), ácido úrico, bases púricas (expresadas en xantina), ázoe total, ázoe amoniacal, ázoe de la urea, ázoe púrico total (núcleo púrico solamente), ázoe del ácido úrico, ázoe de las bases púricas, anhídrido fosfórico para efectos de la relación atómica. P. Az. Relaciones urinarias.

Para investigar estos diversos elementos he querido emplear los métodos más exactos y al mismo tiempo los menos complicados. Hé aquí la descripción de ellos:

*Acidez*—Siguiendo el precepto de Maillard respecto a la acidez de la orina, de que no hay método que no adolezca de empirismo, he resuelto emplear el método directo con fenoltaleína, porque según el mismo autor no es menos bueno que los otros, y porque, según se verá más adelante, constituye la primera operación para la dosificación del amoníaco.

Se toman 10 centímetros cúbicos de orina y se colocan en un globo aforado a 100 centímetros cúbicos, y se completa el vo-

lumen hasta la línea del globo, con agua destilada. La mezcla se coloca en una flota de Erlenmeyer y se le agregan unas tres o cuatro gotas de solución alcohólica de fenoltaleína al 1 por 100; después se vierte gota a gota, con una bureta de Gay Lussac, solución decinormal de soda hasta la aparición del tinte débilmente rosado.

Para obtener la acidez, en gramos, de hidrógeno por litro, se multiplica por 0.01 el número de centímetros cúbicos que se hayan gastado de la solución de soda (1).

*Azoe total*—El mismo procedimiento de Kjeldahl, de que ya hablé atrás, con algunas variaciones.

La reacción se efectúa con 20 centímetros cúbicos de orina, 5 centímetros cúbicos de solución al 30 por 100 de oxalato neutro de potasio y 5 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico puro. La espuma que se forma baja casi siempre espontáneamente, y es raro que haya que agregar alcohol, como cuando se trata de materias alimenticias.

Una vez descolorado el líquido, se deja enfriar, como de costumbre, agregándole unos 30 centímetros cúbicos de agua tibia.

Se ponen luego unas gotas de solución de fenoltaleína y se agrega, gota a gota, una lejía de soda exenta de carbonato y de 1.15 de densidad, hasta que aparezca la coloración débilmente rosada; tan débilmente, que desaparezca con tres o cuatro gotas de ácido sulfúrico al décimo; después se completa el volumen a 100 centímetros cúbicos en un globo aforado.

Para averiguar la cantidad de ázoe en este licor, se opera por comparación con una solución titulada de cloruro de amonio, al 7.65 por 100, de tal manera que 5 centímetros cúbicos de esta solución, al descomponerse por el hipobromito de sodio, dan exactamente 0.1 gramo de ázoe. Se introducen pues en el ureómetro 5 centímetros cúbicos de esta solución, como si se tratara de medir urea, y luego se hace lo mismo con 5 centímetros cúbicos del líquido que resulta de la reacción, que equivalen a un centímetro cúbico de orina. Una simple relación respecto a los volúmenes ocupados en cada operación por el ázoe desprendido, mostrará el ázoe contenido en 1 centímetro cúbico de orina.

*Amontaco*—Se sabe que todos los métodos que consisten en destilar la orina en presencia de álcalis, de cal o de magnesia, de carbonatos alcalinos o aun terrosos, dan resultados erróneos, por exceso, a causa de una hidrólisis parcial de la urea. Y no es verdad, según Maillard, que la destilación en presencia del carbonato de sodio o de magnesio en el vacío y a 45° o 50°, esté al abrigo de estas causas de error. Los otros

---

(1) Algunos autores aconsejan agregar 6 gramos de oxalato de potasio para precipitar las sales de calcio, las que obrarían sobre los fosfatos cuando se agrega la soda.

métodos, si no son susceptibles de errores químicos, lo son de errores biológicos.

El método de Ronchese, uno de los más recientes, es justamente elogiado por Maillard, Jones y por Guiard y Grimbert (1); tiene la inmensa ventaja de ser muy exacto, muy sencillo y muy rápido.

Se sabe, desde los trabajos de Detepine y de Oambier y Brodier, que las sales amoniacales son transformadas por el aldehído fórmico en sales de una nueva base, la exametilenea-mida; como ésta no sufre la influencia de la fenoltaleína, los ácidos primitivamente combinados al amoníaco se comportan con este indicador como si se estuvieran libres; de modo que para encontrar la neutralidad a la fenoltaleína, previamente comprobada, hay que agregar una solución decinormal de soda, precisamente equivalente a la cantidad de amoníaco. Este método tiene además la inmensa ventaja de dosar al mismo tiempo los ácidos aminados.

Diez centímetros cúbicos de orina se aumentan con agua destilada, recientemente hervida para que no contenga carbonatos, hasta completar el volumen de 100 centímetros cúbicos, y se neutraliza, como ya dije al hablar de la determinación de la acidez. Por otra parte, se neutralizan de la misma manera 20 centímetros cúbicos de aldehído fórmico al 20 por 100 (formol del comercio diluido de su volumen de agua). Se mezclan entonces estas dos soluciones, y como se verifica entonces la reacción que pone en libertad los ácidos de las sales amoniacales, los líquidos pierden instantáneamente el color rosado. Basta entonces neutralizar de nuevo estos ácidos con soda decinormal, para saber la cantidad de amoníaco empleada en cada litro de orina, pues no hay sino que multiplicar por 0.17 el número de centímetros cúbicos de solución de soda empleados. Pero como las sales amoniacales hacen retardar un poco la aparición del tinte rosado, hay que agregar 0.1 por cada 3 centímetros cúbicos de soda gastados en la neutralización final.

*Urea*—Maillard, en un trabajo citado antes, empleó para medir la urea en la orina el método de Folin, que está fundado en la hidrólisis de la urea por el cloruro de magnesio, fundido a 160°. Se dosa luego el amoníaco por destilación sobre el ácido sulfúrico cuartonormal. Del resultado hay que deducir el amoníaco de la orina, previamente medido. L. G. de Saint-Martin prefiere al cloruro de magnesio el de litio. El método de la descomposición y dosado por la *ureasa* es bastante preciso aunque lento.

El dosado gasométrico ha sido objeto de graves críticas; sin embargo, estas críticas han sido quizá exageradas, como

(1) Guiard et Grimbert, *Diagnostique chimique*, 1912; Maillard, loc. cit.

lo prueba la concordancia de los resultados obtenidos por Maillard y los obtenidos por Desgrez y Ayrignac (1). En favor de la rehabilitación de este método está también la tesis de Ronchese (2).

Resolví emplear el método gasométrico, porque si es verdad que adolece de muchos errores, ellos pueden corregirse fácilmente.

Este método está fundado en la descomposición de la urea por el hipobromito de soda, en ázoe, ácido carbónico y agua; el ácido carbónico es retenido, si se opera, con un exceso de soda, y el volumen del ázoe puesto en libertad es proporcional a la cantidad de urea contenida en la orina empleada.

Los aparatos destinados a medir el ázoe son muchos; yo emplee para estos análisis, como para el dosado del ázoe total, uno construido por el señor R. Ferreira, según el modelo de Mercier o del doctor Montoya, compuesto de un tubo en U, con un líquido en su interior y una de sus ramas en comunicación con un frasco donde se efectúa la reacción. La graduación es arbitraria; más adelante se comprenderá porqué. Las uniones son muy herméticas para evitar el menor escape de gas.

Uno de los inconvenientes de este método consiste en que los resultados son variables, como son variables la presión y la temperatura. Para subsanarlo se emplea una solución tenue de urea al 2 por 1,000 (adicionada de unos 4 a 6 por 1,000 de fenol puro para asegurar su conservación), con la cual se hace un análisis, inmediatamente antes del de la orina. Sabiendo que 5 centímetros cúbicos de la solución equivalen a 0.01 de urea, se puede, por cálculo, deducir la cantidad de urea contenida en el volumen de orina empleado. La corrección que se hace de esta manera respecto a la presión y a la temperatura es tan considerable, que sobre una misma orina hice el mismo análisis por el método de Folin, y luego por el método gasométrico, operando comparativamente con la solución de urea en un aparato calculado para 0.560 centímetros cúbicos de presión y 15° de temperatura, cifras que se consideran como medias en Bogotá. El resultado fue, en el primer caso, 4.998 gramos por litro; en el segundo, 5.8 gramos por litro, y según el número que correspondía al cálculo del aparato, 8.50.

Otra causa de error consiste en que la urea no desprende todo el ázoe; para remediar esto, muchos autores emplean una pequeña cantidad de glucosa; pero haciendo el análisis por comparación con la solución de urea, el inconveniente queda subsanado.

---

(1) A. Desgrez y J. Ayrignac, *De l'influence du regime alimentaire sur la valeur des coefficients urologiques*, 3, R. Acad., 1906, página 162.

(2) A. D. Ronchese, *Méthode de dosage de quelques composés azotés*, thèses de pharm., Paris, páginas 43-49.

Por otra parte, el hipobromito no obra solamente sobre la urea sino también pone en libertad el ázoe del ácido úrico, de la creatina y de las sales amoniacaes. Para eliminar el error debido al ácido úrico, se defeca previamente la orina por el subacetato de plomo; otros emplean el ácido fosfotúngstico. El error debido al amoniaco se subsana dosando el amoniaco por el procedimiento de Ronchese y relacionando la cifra urea, según la fórmula:  $Az H^3 \times 0.1764$ —Urea. En cuanto al error debido a la creatina, es muy pequeño para que merezca tenerse en cuenta.

*Acido úrico*—A causa de los muchos métodos que hay actualmente en boga para dosar el ácido úrico, hubo de escoger varios para emplear el más preciso. El primero que emplee fue un procedimiento, también de Ronchese, que está fundado sobre la precipitación del ácido úrico al estado de urato de amoniaco, por el cloruro de amonio; este precipitado se lava con una solución de amoniaco y de cloruro de amonio, y luego se disuelve a favor de un poco de ácido acético adicionado de biberato y de bicarbonato de sodio. En el líquido así preparado se agrega, poco a poco, solución decinormal de yodo con agua de almidón, como indicador, hasta la coloración azul. Cada centímetro cúbico de solución empleada equivale a 0.0084 de ácido úrico.

Este método tiene sus causas de error por la descomposición, a veces muy rápida, del yoduro de almidón, que hace que se agregue un exceso de solución de yodo.

El método del uricómetro con sulfuro de carbono como indicador, es también muy poco preciso, pues a causa de la falta de sensibilidad del indicador, se cometen errores por exceso.

*Método de Folin Schaffer*—Después de la defecación de la orina por el reactivo de Folin (sulfato de amonio y acetato de nranio), se precipita el urato de amoniaco sobre 100 centímetros cúbicos; el precipitado se recoge sobre un filtro, se lava y se disuelve en un medio sulfúrico donde se dosa el ácido úrico por una solución titulada de permanganato de potasio hasta la no descoloración; un centímetro cúbico de la solución = 0.000375 de ácido úrico. Este método tiene el grave inconveniente de que la solución de permanganato se altera muy rápidamente y hay necesidad de titularla con frecuencia.

El procedimiento que elegí, por parecerme el más exacto, fue el de Garnier, que es el mismo que se emplea para las purinas y de que hablaré en seguida:

*Purinas totales. Procedimiento de Hyoraff Deniges Garnier.* Las bases púricas tratadas por el nitrato de plata amoniacoal en presencia de una sal de magnesio dan un urato doble de plata y de magnesio perfectamente definido. Si se emplea para esta precipitación un licor de plata titulado, se puede, midien-

do el exceso de plata no combinado, deducir la que se combinó en las purinas, y por consiguiente, el peso de éstas.

A 100 centímetros cúbicos de orina defecada por 25 centímetros cúbicos de reactivo de Folin, agréguese una solución de partes iguales de solución decinormal de nitrato de plata y de otra que contenga 350 centímetros cúbicos de amoníaco, 150 gramos de cloruro de amonio y 50 gramos de cloruro de magnesio. Filtrese, recójanse 100 centímetros cúbicos, agréguesele 10 centímetros cúbicos de una solución titulada de cianuro de potasio (equivalente a la de nitrato de plata) y 1 centímetro cúbico de solución al un décimo de yoduro de potasio. Viértase gota a gota solución decinormal de nitrato de plata hasta obtener un líquido permanentemente turbio. La solución argénticomagnesiana da la combinación de que ya se habló, con las purinas. El cianuro de potasio se combina con el nitrato de plata que quedó libre, y como son equivalentes, basta dosar con otra solución argénticadecinormal, el cianuro que no se combinó con la plata, con KI como indicador, para saber la cantidad de la solución primitiva de nitrato de plata que se combinó con las purinas; ésta, multiplicada por 0.21, da el peso de purina por 1,000 centímetros cúbicos de orina; pero a causa de la disminución de volumen que se efectuó al verificarse la defecación de la orina, hay que multiplicar este resultado por 1.25.

Como el ácido úrico es una purina, basta aislarlo, precipitándolo de la orina defecada, por el amoníaco, al estado de urato. Este precipitado se lava con sulfato de amoníaco al 10 por 100, se disuelve por medio de una pequeña cantidad de soda al 2 por 100 de un volumen determinado de agua destilada, y en esta solución se verifica el dosado como para las purinas totales:

*Bases púricas (expresadas en xantina*—Si en la precipitación de las bases púricas la relación de la plata al núcleo púrico fuera la misma que en la precipitación del ácido úrico, bastaría, para obtener la cifra de las bases púricas, restar simplemente la cifra del ácido úrico de las cifras de las purinas totales y después multiplicar esta diferencia por la relación entre el peso molecular de la purina elegida como tipo (xantina, por ejemplo) y el peso molecular del ácido úrico. Pero como en el caso de las bases cada núcleo púrico fija dos átomos de plata, mientras que el núcleo del ácido úrico no fija sino uno, la misma cantidad de plata que corresponde (168 partes una molécula) de ácido úrico, no representa sino  $168:2=76$  partes (media molécula) de xantina, la diferencia de las cifras experimentales multiplicada por la relación  $76:168=0.454$  expresa exactamente en xantina el conjunto de bases púricas.

Para obtener una expresión inequívoca de las bases púricas hay que elegir una de las dos más abundantes, la adenina (151) o la xantina (152), lo que da la misma cifra, vista

la igualdad práctica de los pesos moleculares. El error proveniente de la inferioridad de los pesos moleculares de la adenina (135) y de la hipoxantina (136) debe ser compensado en gran manera por la presencia de la metilxantina (166) y de la dimetilxantina (180); se puede pues considerar como satisfactoria la expresión de las bases púricas en xantina.

*Azoe silicotúngstico*.—Por haberme sido imposible conseguir el reactivo, no pude verificar este análisis. Las materias a que él se refiere no tienen además grande importancia, puesto que apenas principian a conocerse, y su importancia es, por consiguiente, muy discutible.

*Fósforo urinario (en ácido fosfórico)*.—El método está fundado en que si se vierte una solución de una sal de uranio (nitrato o acetato) en un líquido que contenga fosfatos en medio acético, sin ácidos minerales y de una temperatura próxima a la ebullición, se obtiene un precipitado insoluble de fosfato de uranio. El fin de la reacción se conoce por medio de la tintura de cochinilla, con la cual forma la sal de uranio, cuando ya no encuentre fosfatos para combinarse, una laca verde esmeralda, o también con el ferrocianuro de potasio, que da con la sal de uranio un precipitado rojo.

Para hacer más cómoda la reacción, he titulado la solución de uranio de tal manera que 1 centímetro cúbico sea equivalente a 0.05 centímetros cúbicos de ácido fosfórico por litro de orina.

La reacción se verifica en una cápsula de porcelana, en la cual se pone la cantidad mencionada de orina con unas gotas de tintura de cochinilla y 1 centímetro cúbico de solución al 1 por 100 de acetato de sodio cristalizado, adicionada de 5 por 100 de ácido acético cristalizable. En una bureta de Mohor que está sobre la cápsula se coloca la solución de urinario. Una vez que la orina calentada por una lámpara de alcohol principia a desprender vapores, se deja caer, poco a poco, la solución titulada, hasta obtener el tinte verde oscuro.

Además de estos elementos, y a pesar del examen clínico, busqué en las orinas en experimento sustancias anormales para asegurarme del estado fisiológico de los individuos.

#### RELACIONES UROLÓGICAS

Se sabe que los distintos elementos que encierran las orinas normales son variables con la alimentación, la edad, el sexo, el clima, etc. Por esta razón se ha dicho que no hay orinas normales absolutas sino orinas normales particulares a cada individuo.

Sin embargo, los diferentes elementos de la orina guardan entre sí relaciones que son independientes de su cantidad, y que por ser bastante fijas, dan muchas enseñanzas respecto del funcionamiento de la nutrición.

He buscado las siguientes relaciones urológicas:

1. Relación urea: coeficiente de oxidación (Robin) o relación de la utilización de ázoe:

$$= \frac{AzU}{AzT} \frac{87 \text{ a } 90}{100} = 0.87 \text{ a } 0.90 \text{ (según Robin).}$$

Ya se ha visto que la urea es el término final de la transformación de las albuminoideas, de tal manera que cuanto más perfecta sea la nutrición, habrá menos intermedios y la relación Az U:Az se aproximará más a la unidad.

2. Relación del ácido fosfórico a la urea o al ázoe total

$$\frac{P^2 O^5}{U} = \frac{1}{10} = \frac{10}{100} = 0.10 \text{ o } \frac{P^2 O^5}{Az T} = \frac{18}{100} = 0.18;$$

esta relación es de una constancia notable (Ivon). Cuando se eleva considerablemente, se puede deducir que hay fosfaturia. Esta es relativa cuando la cifra  $P^2 O^5$  no pasa en mucho la media (2 por 60 en veinticuatro horas); es esencial en el caso contrario. La relación  $P^2 O^5$  tiene la misma significación.

$$\frac{P^2 O^5}{Az T}$$

3. Relación del ácido úrico coeficiente de transformación de las nucleoproteidas.

Dije antes que el ácido úrico y la urea no tienen un origen común, y aunque una parte del ácido úrico es transformado en urea en el hígado, no veo qué enseñanzas prácticas pueda dar la relación entre el ácido úrico y la urea. Porque suponiendo que haya una gran transformación de las nucleoproteidas, puede estar aumentando el ácido úrico al mismo tiempo que la urea, y entonces la relación no podrá enseñarnos nada respecto de las transformaciones en las nucleoproteidas; o si la urea está disminuida por una débil alimentación de albuminoideas propiamente dichos y el ácido úrico aumentado por aumento de nucleoproteidas, esto no querría decir que hubiera un mal funcionamiento hepático, a pesar de que la relación así lo indicara. Si hay una débil transformación de nucleoproteidas o disminución de transformación de las albuminoideas, el coeficiente tampoco nos enseñará nada ni respecto a un funcionamiento hepático, en el primer caso, ni respecto a una mala transformación de nucleoproteidas, en el segundo grado. De manera que, a mi modo de ver, las dos razones de ser del coeficiente indicado han perdido mucho de su importancia desde que se sabe que el ácido úrico no es un producto hacia la urea.

Yo me atrevería a proponer que se adoptara una relación entre el ázoe del ácido úrico y el ázoe de las purinas totales:

$$\frac{\text{Az. A. U.}}{\text{Az. P. T.}}$$

es decir, el ázoe de las nucleoproteidas que ha llegado al último grado de desintegración fisiológica, y el que ha debido llegar allí.

La investigación del ázoe de cada uno de los cuerpos que entran en el segundo factor de esta relación, complicaría demasiado las operaciones, complicación que no traería quizá mayores ventajas, una vez que se tienen cantidades de ázoe proporcionales.

Las cantidades que han servido para la relación de que hablo son, por una parte, la proporción de ázoe del ácido úrico por ciento de ázoe total, y por otra parte, la de ázoe púrico total por ciento de ázoe total. Esta última cifra no representa sino el ázoe del ácido úrico, más el ázoe de las purinas básicas expresadas en xantina; es decir, que en ellas no figura el ázoe aminado de la adenina y de la guanina, pero sí representan una cantidad que es siempre proporcional al ázoe púrico total propiamente dicho. Multiplicando el cociente por ciento, el resultado indicará la cantidad de ázoe púrico que para cien partes de la cifra global llega al término normal de su desintegración fisiológica. Como se verá más adelante, si en vez de tomar el tanto por ciento del ázoe total se toman las cifras directas del AU y de las BP, el resultado es muy semejante.

El coeficiente que me atrevo a proponer podría tener gran importancia para el estudio de la desintegración azoada, de las oxidaciones y desamidaciones orgánicas, en general, y de la desintegración de las nucleoproteidas, en particular (1); tendría respecto de éstas quizá la misma importancia que el coeficiente de utilización del ázoe, o mejor que el coeficiente de que hablaré en seguida, tiene respecto de las albuminoideas propiamente dichas.

4. Imperfección urogénica—coeficiente de oxidación verdadero o de los ácidos grasos: si se tiene en cuenta la teoría generalmente aceptada hoy sobre la formación de la urea, se verá que es hasta cierto punto ilógico hacer intervenir el ázoe total en el coeficiente llamado "de utilización del ázoe." Considerando pues que hay cuerpos azoados que no son productos hacia la urea, Arthus (2), propuso el siguiente coeficiente:

(1) Véase página 60.

(2) M. Arthus, *Précis de chimie physiologique*, 1906, pág. 396, nota.

## AZ AZURRA: AZ AMONIACAL, ÁCIDOS AMINADOS

Este coeficiente fue estudiado por Maillar, quien lo llamó coeficiente de imperfección urogénica y mostró su importancia, como que indica además de la intensidad de la función uropoética, el poder de oxidación del organismo sobre los ácidos grasos o cadenas carbonadas vecinas, previamente puestas en libertad.

Hay que notar que para medir el amoniaco, Maillar empleó el procedimiento de Ronchese, que es el mismo que he empleado yo, el cual dosa al mismo tiempo el amoniaco y los ácidos ausinados. Lazemberg insiste sobre esta necesidad de medir al mismo tiempo los ácidos aminados productores mediátos de urea, como el amoniaco (1) fue el quien le dio al coeficiente la forma notada arriba.

(Continuará).

---

(1) Lazemberg. *L'amoniague et l'urine; étude d'un nouveau coefficient urinaire*. Thèse de Paris, 1912.