

ANALES

DE LA

UNIVERSIDAD CENTRAL

X ELEMENTOS

DE

QUÍMICA BIOLÓGICA

TEÓRICO-PRÁCTICOS

PARA USO DE LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA Y DE LOS DE TERCER AÑO DE FARMACIA

EXTRACTADOS POR

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

X Juan José Egüez

Profesor de Química en la Universidad Central

(Continuación)

7º—*Albuminoideos y sus derivados*

A. ALBUMINOIDEOS

Se da el nombre de sustancias albuminoideas ó proteicas á los compuestos nitrogenados, complexos, análogos á la albúmina del huevo, que están constituidos de carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y azufre.

a. PROPIEDADES GENERALES DE LAS MATERIAS ALBUMINOIDEAS

Estado natural.—Existen necesariamente en todo plasma, en todo tejido viviente, y son el asiento de incesantes y muy delicadas transformaciones. Asociadas á las materias minerales forman siempre la trama orgánica esencial de los tejidos. Algunos líquidos no contienen sustancias albuminoideas en el estado normal (orina, lágrimas, bilis).

Composición.—El análisis elemental demuestra que las materias albuminoideas contienen siempre los cinco elementos arriba enunciados por lo menos. La proporción varía según las especies; pero no se aparta mucho de las siguientes cifras:

Carbono	45	á	55	por 100.
Oxígeno	21	á	22	“ “
Hidrógeno	6,5	á	7,5	“ “
Nitrógeno	13	á	19	“ “
Azufre	0,3	á	2,3	“ “

La mayor parte de los albuminoideos contienen, además, fósforo; muchos hierro, y todos retienen pequeñas cantidades de sales alcalinas ó alcalino-térreas que resisten á todas las tentativas de purificación.

Constitución.—La fórmula bruta de la albúmina del huevo es, según Gautier; $C_{250}H_{409}N_{67}O_{81}S_3$.

Según Schützenberger, las sustancias proteicas serían derivados muy complejos de la oxamida y de la úrea.

Entre los numerosos productos de desdoblamiento de las albúminas hay algunos que se encuentran casi siempre reunidos ó aislados en la molécula de las sustancias albuminoideas, que forman compuestos relativamente simples como las protaminas, ó albúminas muy complejas como la elastina. Sin contar con el amoníaco estos productos son:

Leucina	$C_6H_{13}NO_2$
Lisina	$C_6H_{14}N_2O_2$
Histidina	$C_6H_9N_3O_2$
Arginina	$C_6H_{14}N_4O_2$

Estos cuerpos tienen todos C_6 , de donde el nombre de *oxonas* ó de *bases exónicas*, que ha sido dado por Kossel.

Ciertas albúminas muy simples son reducidas casi exclusivamente á este núcleo exónico; (en este caso están las protaminas); pero las materias albuminoideas, propiamente dichas, están constituidas por la soldadura protamínica de los ácidos amidados como los ácidos aspártico, glutámico, etc. Esta es la variedad de los diversos eslabones amidados, fijos sobre el núcleo exónico que, según Kossel, determinaría las numerosas especies de albúminas.

Peso molecular.—Las materias albuminoideas precipitan directamente el cloruro de platino ó el platinocianuro de potasio en licor ácido; se ha tratado, pues, de determinar la cantidad que, en estos precipitados, contendrían 198 ó sea un átomo de platino. Las numerosas experiencias hechas, han demostrado: 1º que cada vez que se opera en licor francamente acidificado, el peso del platino del precipitado disminuye á la mitad; la sustancia parece transformarse en sintonina de un peso molecular dos veces menor; y 2º que las materias albuminoideas diversas están muy lejos de tener el mismo peso molecular.

Con la solución de albúmina del huevo, debilmente acidulada con ácido acético, Diakonov la obtenido por adición de platinocianuro un precipitado que contiene 3,17 de platino, lo que da el peso de 5944 para la molécula de albúmina, que es sensiblemente igual á 6000. Este peso es evidentemente muy diverso para los otros albuminoideos.

Caracteres físicos.—Los albuminodios se presentan generalmente bajo la forma de materias amorfas, hielantes, gelatinosas si están en solución ó en el estado natural, córneas y translúcidas en el estado seco. Insípidas, incoloras y, con algunas raras excepciones como la materia colorante de la sangre ó aquellas que se extraen de algunos frutos secos, incristalizables. El estado amorfo ó coloidal es su forma

más habitual.

Son insolubles en el alcohol y el éter; solubles en un exceso de ácido acético, y ora solubles, ora insolubles en el agua; su solubilidad depende de la presencia de álcalis ó sales minerales.

Las soluciones de los albuminoideos desvían todas á la izquierda el plano de polarización.

Propiedades químicas.—Cuando se abandonan las materias albuminoideas al aire húmedo se putrifican rápidamente.

Bajo la influencia del calor se funden, se hinchan y desprenden olor á cuerno quemado. Los productos volátiles formados son: agua, anhídrido carbónico, hidrógeno sulfurado, amoniaco, diversas aminas, carburos de hidrógeno, y dejan un residuo de carbón voluminoso.

Bajo la influencia de los agentes de oxidación (bicromato de potasio, ácido sulfúrico, etc.) las sustancias albuminoideas proporcionan, por la destilación, ácidos grasos volátiles. Oxidándolas con cuidado con permanganato potásico, se obtienen cortas cantidades de ácido benzoico y de úrea. (Bechamp).

El jugo gástrico transforma las materias albuminoideas en peptonas.

Acción de los agentes químicos.—Estos son: el agua, los ácidos, las bases, las sales, los oxidantes y los fermentos.

a) *Agua.*—El agua obra sobre los albuminoideos ya disolviéndolos, ya hidratándolos é hinchándolos, ya disociando sus combinaciones con los álcalis ó las sales. La ebullición prolongada de sus soluciones acuosas termina por hacerles solubles á la mayor parte de los albuminoideos, algunas veces después de haberles coagulado. Pero al mismo tiempo empieza un principio de alteración de la molécula: pues, aparece un poco de hidrógeno sulfurado y una débil proporción de amidas: leucina, tirosina, como también

compuestos amoniacales.

Si se calientan estas soluciones á 180° ó 200° este desdoblamiento se acentúa: una parte aún albuminoide de la molécula se separa (*hemiproteina*), otra se transforma en amidas más ó menos complejas, en ácidos oxálico, carbónico, acético, en amoniaco, etc.

b/ Acidos.—Obran diferentemente, según el grado de concentración. Diluidos transforman en frío las materias albuminoideas en productos de hidratación muy semejantes á las albúminas primitivas: estas son las acidalbúminas ó sintoninas. En caliente, la hidratación es más enérgica y da lugar á desdoblamientos que se traducen por la formación de productos amidados (ácidos aspártico y glutámico, leucina, tirosina, arginina, bases pirídicas, cuerpos aromáticos, amoniaco, etc.) Tratados por el ácido clorhídrico, el cuerno y las albúminas ricas en azufre dan cistina.

Concentrados, los ácidos se fijan sobre la albúmina como sobre los núcleos aromáticos, y dan combinaciones que se llaman ácidos sulfonados, derivados de los cuerpos benzénicos.

c/ Bases.—Diluidos, los álcalis suministran derivados solubles, las alcali-albúminas; mas concentrados hidratan las materias proteicas transformándolas en peptonas, después en amidas; mientras tanto el azufre se separa al estado de sulfuro y de hiposulfito y queda libre el amoniaco.

Haciendo reaccionar la albúmina sobre la potasa en fusión, se obtienen productos de descomposición: amoniaco, anilina, fenol, indol, ácidos grasos volátiles (fórmico, butírico, valérico, etc.)

d/ Sales.—La presencia de numerosas sales alcalinas ó terrosas modifica, á la temperatura ordinaria, las propiedades de la mayor parte de las albúminas. Según la naturaleza de la albúmina y de la sal en presencia, se observa un aumento ó una disminución de la solubilidad: algunas veces, una sal al estado de solución diluida disuelve una materia albu-

minoidea que es precipitada por un exceso de esta misma sal; así se comportan las globulinas en presencia del cloruro de sodio y del sulfato de magnesia. En general, las sales favorecen la coagulación; las sales de metales pesados (cobre, mercurio, plata, plomo, platino) precipitan inmediatamente en frío. Según Dastre, ciertas albúminas en solución acuosa, á la temperatura de 30° á 40° serían hidratadas y peptonizadas bajo la s3la influencia del cloruro de sodio al 15 por 100, en ausencia de toda intervenci3n micr3biana 3 diastásica.

e/ Oxidantes.—Los agentes de oxidaci3n no producen desdoblamientos tan regulares como los álcalis. Se obtiene, operando con cuidado y sirviéndose del permanganato de potasio, un derivado nitrogenado y sulfurado, lev3giro, que parece intermediario entre las albúminas propiamente dichas y los aminas-ácidos que de ellos derivan. Este compuesto ha recibido el nombre de *ácido oxiproteino sulf3nico*. Este ácido no es soluble más que en 17,5 partes de agua; se disuelve también en los ácidos concentrados, de donde el agua le precipita. Da con los álcalis, los carbonatos alcalinos, el agua de cal 3 de barita soluciones límpidas y sales ácidas solubles. Por fusi3n con la potasa, 3 por la putrefacci3n, no da ni fenol, ni indol, pero sí ácido oxálico, fórmico y algunos ácidos grasos.

Bechamp ha encontrado un poco de úrea entre los productos de oxidaci3n de las albúminas por el permanganato de potasio diluido. Según Jolles la hemoglobina oxidada por el permanganato suministraría 90 por 100 de su nitr3geno al estado de úrea.

Los agentes oxidantes más enérgicos producen aldehidos, ácidos de la serie grasa y algunos de sus nitrilos, ácidos succínico y benzoico.

f/ Fermentos.—Los fermentos solubles 3 no figurados, en particular los del tubo digestivo (*pepsina, pancreatina, etc.*) y los fermentos vegetales análogos (*papaína*) hidratan los albuminoideos y los transforman en

peptonas, sustancias proteicas más simples, muy fácilmente dializables y que no son precipitadas por las sales metálicas (con excepción del yodo mercuriato ó yodobismutato potásico, así como del subacetato plúmbico y el sublimado).

Los fermentos figurados son aerobios ó anaerobios. Los primeros (*bacterium tenuis*, *filiformis*, *giniculatus*, *virgula*, etc. y algunas *mucedineas*) no dan más que pocos gases, más ó menos amoníaco y productos odorantes. Las bacterias anaerobias (*bacterium catenula*, *clavi formis*, *vibrio*, etc. y otros anaerobios) desdoblan los albuminoideos, gracias al mecanismo de hidratación, con formación de productos infectos. Desde luego aparecen algunos gases: hidrógeno 2,5 por 100, un poco de ácido carbónico, ácidos acético, butírico, láctico; después la materia se vuelve fuertemente alcalina y desprende amoníaco, algo de nitrógeno, rasgos de hidrógeno sulfurado y fosfuros volátiles complejos; al cabo de algunos días, cuando la masa de la materia fermentescible ha cambiado apenas de peso, no se obtiene sino ácido carbónico casi puro y amoníaco, y entra en disolución una serie de amidas de peso molecular elevado, entre las que se distingue el ácido amidosteárico, la leucina, la tirosina, acompañados de ácidos grasos, ácidos caproico y butírico, sobre todo, y finalmente, mucho ácido palmítico. Al mismo tiempo aparece fenol, escatol, indol, los ácidos fenilacético, fenilpropiónico, etc. Se produce, en fin, *peptonas* más ó menos tóxicas y una serie de bases venenosas ó ptomainas, variables según la época de la putrefacción.

Reacciones características de los albuminoideos.—Las materias proteicas presentan cierto número de reacciones comunes que caracterizan todo el grupo. Estas reacciones se dividen naturalmente en dos categorías: reacciones de *precipitación* y reacciones de *coloración*.

a/ *Reacciones de precipitación.*—Las materias albuminoideas son precipitadas por los ácidos minerales fuertes, especialmente por los ácidos nítrico y metafos-

fórico. El ferrocianuro de potasio da con las soluciones de albúmina, adicionadas previamente de ácido acético, un precipitado sensible en líquidos diluidos al $\frac{1}{50000}$; esta es una de las reacciones más preciosas. El alcohol fuerte, el cloral, el fenol, el ácido tricloracético precipitan igualmente las albúminas, lo mismo que el sulfato de amoníaco en solución saturado.

Con las sales de metales pesados, se obtienen combinaciones insolubles: es así como las materias albuminoideas son precipitadas por el subacetato de plomo, el sulfato de cobre, el sublimado, los nitratos de plata, de mercurio, etc.

Cierto número de reactivos generales de los alcaloides precipitan las sustancias proteicas, de donde la calificación de alcaloides dada por los alemanes á este grupo de reactivos, estos son: los ácidos fosfotúntico y fosfomolibdico, el tanino, el yoduro doble de mercurio y de potasio, el yoduro doble de potasio y de bismuto, el ácido picrico, etc. Todos estos reactivos no obran más que en licor acidificado por el ácido acético.

Finalmente, otra reacción puede añadirse á las precedentes: es la coagulación por el calor que presentan muchas especies como la albúmina del huevo que hace sensible la ebullición hasta $\frac{1}{20000}$ de esta sustancia en presencia de sal marina y de ácido acético; pero este carácter no es general, las peptonas p. ejm. no lo presentan.

b/ Reacciones de coloración.—Se ha indicado un gran número de agentes químicos susceptibles de colorear en caliente ó en frío las materias albuminoides; no citaremos sino las más importantes.

Cuando se añade á una solución acuosa de albúmina dos ó tres gotas de sulfato de cobre diluido, después un ligero exceso de potasa, se obtiene una coloración que varía, según la naturaleza de la albúmina, desde el violeta franco al rojo violáceo. Esta reacción conocida con el nombre de *reacción de biuret* ó de *Piotrowski*, parece ser debida á la presencia, en la molécula pro-

teica, de un agrupamiento amidado análogo al de la glicocola ó del ácido aspártico.

La mayor parte de las materias albuminoideas, previamente desengrasadas con éter, se disuelven en el ácido clorhídrico concentrado é hirviendo, y comunican al licor un ligero tinte rosa violáceo.

Disolviendo las materias albuminóideas en el ácido sulfúrico concentrado, se obtiene un licor violeta un poco fluorescente y cuyo espectro es análogo al de la urobilina: esta es la *reacción de Adamkiewics*. Parece ligada á la presencia en la albúmina de agrupamientos característicos de indol y de escatol.

Las albúminas se colorean en caliente en rosa ó en rojo, más ó menos intenso, al contacto del *reactivo de Millon*, que se obtiene disolviendo á 50°, mercurio en su peso de ácido nítrico concentrado y añadiendo el doble de su volumen de agua. La reacción de Millon es debida á la presencia de radicales aromáticos (tirosina, fenol, escatol) de la albúmina.

Finalmente, el ácido nítrico sólo se combina enérgicamente á las albúminas coloreándolas de amarillo; en presencia del amoniaco la tinta se oscurece. Esta reacción, que se manifiesta sobre el epidermis impregnado de ácido nítrico, lleva el nombre de *reacción xantho proteica*; la que es debida probablemente á grupos fenilados de la albúmina.

Reasumiendo: los reactivos más empleados por el orden de frecuencia y de sensibilidad son: la coagulación por el calor y la precipitación por el ácido nítrico ($1/20000$), el cloruro de sodio concentrado y acetificado ($1/20000$), el ferrocianuro acético ($1/50000$), la reacción de biuret ($1/10000$), la de Millon ($1/20000$), la acción del tanino y de los reactivos alcaloídicos ($1/100000$).

b.—CLASIFICACIÓN DE LAS MATERIAS ALBUMINOIDEAS

Las materias albuminoideas pueden dividirse en tres grandes grupos:

1º Las *materias albuminoideas propiamente dichas*, que comprenden: las albúminas, las fibrinas, la musculina, las caseinas, las globulinas, etc. Todas estas sustancias tratadas por el agua acidulada, son susceptibles de dar en frío derivados acidulados solubles que se llaman *sintoninas*, esencialmente asimilables y de la misma composición que el albuminoideo primitivo. Todas se desdoblán cuando se les calienta con el agua á 100° ó 120° en sustancias insolubles y en líquidos ricos en ácidos amidados. Todas tienen una composición muy semejante:

Carbono	52 á 54,2	por 100
Hidrógeno	7 á 7,3	“ “
Nitrógeno	15 á 17	“ “

Calentadas á 180° en presencia del agua y de la varita dan glucoproteínas indesdoblables.

2º Las *materias colágenas*, que comprenden: la caseína, cartilageína, gelatina, condrina, elastina, etc. Todas tienen este carácter común: que calentadas con el agua se cambian en materias aptas para gelatinizarse, transformándose en sustancias solubles de la misma composición que ellas, incapaces de precipitar por los ácidos, los álcalis, el alumbre y los acetatos de plomo. Una hidratación más avanzada en presencia del agua y de la barita en caliente no da con estas sustancias glucoproteínas indesdoblables, la leucina y glicocola. Estas materias contienen.

Carbóno	48 á 54,5	por 100
Hitrógeno	6 á 7,4	“ “
Nitrógeno	16,8 á 18,7	“ “

Son, pues, más pobres en carbono y más ricas en nitrógeno que las precedentes.

3º Las *materias epidérmicas, córneas ó queratínicas*, tales como la epidermis, las uñas, los cabellos, la lana, la seda, etc. Tienen una composición que se parece mucho á la de las colágenas, pero se diferencian por su difícil hidratación en presencia del agua, de los ácidos, de las bases ó de los fermentos anaerobios. Son indiges-

tibles, inatacables por la mayor parte de los reactivos. Su carbono varía de 44 á 50 por 100 y su nitrógeno de 16,8 á 25.

ALBUMINOIDEOS PROPIAMENTE DICHOS

1º *Albúminas.*—*a/ Animales*

1. *Albúmina del huevo ú ovo-albúmina.*—Existe principalmente en la clara de huevo de las aves, combinada ó mezclada con álcalis ó con sales minerales.

Preparación.—Se extrae la albúmina de la clara de huevo por dos procedimientos.

1º *La diálisis.*—Este procedimiento consiste en someter la clara de huevo, previamente batida y colocada en un lienzo fuerte y lavado, á la expresión, con el fin de separar las membranas que retiene la albúmina; se añaden dos volúmenes de agua á la clara así preparada y se acidula debilmente con ácido acético ó clorhídrico. Se filtra entonces y se distribuye el licor sobre el dializador. Así queda en este aparato un líquido que posee todas las propiedades de la albúmina primitiva, pero que es ligeramente ácido y exento de las materias cristalizables que acompañan á la albúmina, aunque á veces se ha podido encontrar por la calcinación en las cenizas de 0,3 á 0,5 por 100 de un residuo formado de un poco de fosfatos alcalino-térreos, cloruro de sodio y calcio, sulfato de cal y de 0,5 á 0,8 de hierro.

2º *Procedimiento de Wurtz.*—Se deslíe la clara de huevo en el agua, se filtra á travez de una tela y se añade acetato Cásico de plomo. Se forma un albuminato de plomo insoluble, que se lava cuidadosamente y se descompone diluyéndole con el agua, con la cual se hace pasar una corriente de ácido carbónico. Se filtra, después se precipita con el hidrógeno sulfurado el plomo que queda disuelto. Para separar el sulfuro de plomo, se determina un principio de coagulación por el calor; los primeros copos formados aprisionan el sulfuro plúmbico. Filtrado el líquido y evaporado, á la tem-

peratura de 40° , da la albúmina pura.

Para obtener la albúmina seca y coagulable, basta evaporar en el vacío á 40° las soluciones preparadas por cualquiera de los dos procedimientos indicados.

Composición.—La albúmina pura posee la composición siguiente:

albúmina soluble	albúmina coagulada
Carbono 52,9	53,3
Hidrógeno 7,2	7,1
Nitrógeno 15,6	15,7
Oxígeno 22,1	22,1
Azufre 1,8	1,8

Según este análisis, parece que la albúmina soluble contiene un poco más de hidrógeno y un poco menos de carbono que la albúmina coagulada; esto se explicaría por una deshidratación al momento de la coagulación de la albúmina.

Propiedades.—*a) Albúmina soluble.*—Desecada es una materia blanco-amarillenta, amorfa, translúcida, fríasble, inodora y sin sabor. Su densidad es de 1,26. Se disuelve en todas proporciones en el agua, lentamente como lo haría la goma; esta solución es incolora, ligeramente ácida á los reactivos muy sensibles; da por la agitación una espuma blanca persistente. Estas soluciones desvían á la izquierda el plano de la luz polarizada.

Las soluciones acuosas de albúmina de huevo se coagulan cuando se les calienta y pasan á la modificación insoluble. La albúmina es insoluble en el alcohol, el éter y los ácidos esenciales; el primero la precipita coagulada de sus disoluciones más ó menos cargada de sal. Las soluciones enteramente puras no precipitan por el calor ni por adición de alcohol ó éter, pero basta añadir una corta cantidad de sal para que se obtenga el precipitado.

Añadiendo con precaución ácido acético á sus soluciones diluidas, resulta un precipitado coposo soluble en el cloruro de sodio. El ácido acético en grande exceso no produce precipitado, pero forma una jalea trans-

parente cuando no están concentradas las disoluciones de esta albúmina.

Acidulando mucho una disolución de clara de huevo con clorido hídrico no se coagula, pero aumenta su poder rotatorio; muy diluido le transforma en sintonina y la disuelve.

El ácido nítrico diluido precipita completamente en grumos blancos insolubles; los otros, como el ácido sulfúrico, le precipitan incompletamente y se unen á la albúmina.

Los ácidos orgánicos no coagulan la albúmina, pero la modifican lentamente, ó más rápidamente si están concentrados, como lo indica su poder rotatorio y sobre todo, las propiedades nuevas que adquiere.

Los álcalis muy débiles (1,5 á 2 por 1000 de agua) modifican lentamente la albúmina, se apoderan de una parte de su azufre y la vuelven, después de 7 á 8 horas, precipitable por los ácidos los más débiles, tales como el carbónico ó acético muy diluidos. La potasa cáustica concentrada la transforma en una jalea transparente, quebradiza, de albuminato potásico, cuyo poder rotatorio aumenta primero y disminuye luego, por la acción prolongada del reactivo.

El poder difusible de la albúmina es muy débil. La albúmina dializada enrojece el tornasol, coagula la leche, precipita la emulsina, lo que no hace la albúmina ordinaria.

b/ Albúmina coagulada.—Húmeda es blanca, opaca, elástica; enrojece el tornasol. Desecada es amarilla, frágil, susceptible de hincharse al absorber agua. Por la ebullición prolongada en contacto del aire, se disuelve, alterándose. Todos los albuminatos, precipitados de sus disoluciones después de neutralizar los líquidos, se transforman por el calor en albúmina coagulada.

La albúmina coagulada es insoluble en agua, alcohol y otros líquidos indiferentes; muy poco soluble en los álcalis cáusticos y, sobre todo, en el amoniaco.

El ácido acético aumenta su volumen y la disuelve poco á poco. Es casi completamente insoluble en el ácido clorhídrico débil; el mismo concentrado la disuelve formando sintonina y compuestos análogos á las peptonas, que desvían á la izquierda la luz polarizada y que no precipitan por el calor.

Los álcalis cáusticos la transforman en albuminatos alcalinos. En presencia de los carbonatos alcalinos, se une á la base y desaloja al gas carbónico formando albuminato soluble en el agua, de donde los ácidos precipitan nuevamente á la materia orgánica insoluble.

Las disoluciones de albuminatos alcalinos sin exceso de base y las ácidos de albúmina, se descomponen por la electrolisis: en el primer caso va la albúmina al polo positivo, formando un líquido turbio; y en el segundo al negativo, en forma de coágulo.

La albúmina coagulada se transforma facilmente en peptona bajo el influjo del jugo gástrico, á la temperatura media del cuerpo.

2. *Serina de la sangre ó serum-albúmina.*—La albúmina del suero se halla en gran cantidad en el suero de la sangre, en la linfa, el quilo y los exudados; esta es la albúmina que se encuentra en las orinas, á consecuencia de las afecciones renales.

Preparación.—Se la obtiene pura operando de igual modo que para la preparación de la albúmina del huevo, y por los mismos métodos.

Propiedades.—Las propiedades son idénticas á las de esta última; sin embargo, se han establecido algunas diferencias: 1º el poder rotatorio de la ovalbúmina es de 38,°5; el de la sero-albúmina de 57°; 2º el precipitado que da la albúmina del huevo por un exceso de alcohol concentrado no se redisuelve, mientras que es enteramente soluble el de la albúmina del suero; 3º las soluciones de albúmina del huevo precipitan en parte por el éter, las de la serina no; 4º la adición de un poco de ácido acético impide la precipitación de la serina por el calor en sus soluciones

dializadas, lo que no pasa con la ovalbúmina; 5° el ovalbuminato de plomo es descompuesto por el ácido carbónico, el serum-albuminato no; 6° la serina difícilmente pasa al estado de acidalbúmina, al contrario los álcalis le cambian fácilmente en alcalialbúmina.

3. *Albúmina muscular*.—La albúmina de los músculos que queda soluble en el agua después de la muerte del animal, se distinguiría de la albúmina del suero en que aquella es coagulada á 45°. Por lo demás, presenta los caracteres de la sero-albúmina.

4. *Albúmina protoplásmica*.—Los albuminoideos del protoplasma son globulinas. La albúmina soluble en el agua es análoga sino siempre idéntica á la serina.

b/ *Albúminas vegetales*

Scheele, Proust, Fourcroy, habían distinguido en el jugo de las plantas sustancias coagulables por el calor á la manera de la clara de huevo. Dumas en 1842 demostró la identidad de composición de las albúminas vegetales y animales. Después se han reconocido algunas diferencias entre las unas y las otras.

Preparación.—Se puede tomar por tipo la que se encuentra en el agua que ha servido para tratar la harina durante la extracción del gluten. Para obtenerla, se filtra este líquido y, después de la adición de una muy pequeña cantidad de ácido acético, se le coagula por el calor ó por una gran cantidad de alcohol. El precipitado que se forma se pone en digestión á 70° con diastasa para destruir restos de almidón que ella contiene; después es lavado con alcohol y éter. Se puede obrar de la misma manera con las infusiones hechas en frío y filtradas de guisantes, habas, judías, coles, etc.

Composición.—Según Ritthansen, la composición es la siguiente:

Carbono	53,12
Hidrógeno	7,18
Nitrógeno	16,60
Oxígeno	20,55
Azufre	1,50

Propiedades.—Las propiedades generales de la albúmina del huevo son: coagulación por el calor, acción de los ácidos, de las bases, de las sales, precipitación por el tanino, el subacetato de plomo, etc.

c/ *Micoproteína*

Esta es la materia albuminoidea principal de las bacterias.

Preparación.—Nencki la ha extraído del modo siguiente: trata, á temperatura tibia, la masa bacteriana por la potasa al 4 por 1000. La solución alcalina es filtrada, neutralizada y saturada de sal marina, que precipita la micoproteína; se lava con agua salada y después con precaución con agua pura.

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Composición.—He aquí su composición:

	micoproteína de las bacterias de la gelatina	albuminoide de la levadura de cerveza
Carbono	53,43	52,30
Hidrógeno	7,52	7,59
Nitrógeno	14,71	14,73

Propiedades.—La micoproteína es un poco ácida, soluble en el agua, los ácidos y los álcalis. Desecada á 110° no se disuelve mas que incompletamente en el agua; las sales neutras las separan de sus soluciones. El ferrocianuro de potasio acético, el ácido picrico, el tanino, el sublimado, la precipitan. El reactivo de Millon la colorea en rosa; el sulfato de cobre y la soda, en violeta claro. No dan la reacción xantoproteica. El alcohol no la coagula.

2º—Caseinas

Las caseinas son sustancias albuminoideas que se precipitan de sus disoluciones ó plasmas naturales cuando por adición de ácidos muy débiles, se neutralizan los carbonatos ó fosfatos alcalinos á los que están unidas.

a/ Caseina animal

La caseina ordinaria es la sustancia albuminoidea principal de la leche. Le comunica á ésta la propiedad de coagularse cuando se la acidifica ligeramente, ó cuando obra sobre ella el cuajo. Parece existir en pequeñas proporciones en los músculos, la sangre, las serosidades.

Preparación.—La caseina puede ser obtenida bajo dos formas: 1º al estado de caseinato alcalino soluble (caseina soluble, *caseinógena*); 2º al estado de caseina propiamente dicha (caseina insoluble).

Basta dejar la leche, adicionada de una á dos gotas de ácido cianhídrico al décimo, dos ó tres días sobre un dializador que separe el azúcar y las sales, después de filtrar sobre papel previamente humedecido, que retiene poco á poco todos los cuerpos grasos, para obtener una solución de caseina. La caseina soluble de la leche no existe más que en débil proporción.

Se puede también, como lo hace Denis, precipitar la leche por la sal marina ó por el sulfato de magnesia, volver á tomar este precipitado, lavarlo con una solución de sulfato de magnesia y, en fin, tratarle por agua destilada. Gracias á las sales que quedan esta agua disuelve la caseina y deja las grasas. Se purifica la caseina por diálisis ó por precipitación con el ácido acético y redisolución en un carbonato alcalino.

Así preparadas estas diversas caseinas son en realidad caseinas alcalinas.

Para obtener la caseína libre, basta precipitar la leche de vaca por el ácido acético débil, sin calentar, y dejar que obre el ácido algunas horas; agotar los coágulos con agua, alcohol y éter; redissolver en sesquicarbonato de amoníaco, filtrar y precipitar, en fin, la caseína por el ácido acético.

Composición.—La caseína tiene casi la composición de la albúmina; es un poco menos rica en azufre:

Hela aquí:

	Caseinógena ó Caseína soluble.	Caseína de la leche de vaca precipitada por los ácidos.
Carbono	53,3	53,5
Hidrógeno	7,07	7,05
Nitrógeno	15,91	15,77
Oxígeno	22,04	23,68
Azufre	0,82	

La caseína de las diversas leches no es idéntica. Además, una porción de ésta caseína estaría unida á la nucleína bajo la forma de núcleo - albúmina, lo que explicaría la presencia en esta caseína de una cierta cantidad de fósforo en un estado en el que las sales magnesianas no le precipitan.

Propiedades.—La caseína precipitada por el ácido acético y redissuelta en sesquicarbonato de amoníaco posee, en solución en el agua un poder rotatorio de -130 . La caseína precipitada de su solución por el ácido acético se disuelve ligeramente en el agua (1,0005 en 1000 c. c.)

Calentada al baño de maría, al estado de papilla espesa, se reblandece á 75° y se vuelve totalmente blanda á 90° . Un litro de agua disuelve 2,37 de esta caseína.

La caseína es insoluble en las sales alcalinas de reacción neutra que precipitan los caseinatos solubles.

Las soluciones de caseína son incoagulables á 100° : se coagulan cuando se les calienta en tubos se-

cos á 135°. El alcohol precipita estas soluciones y redisuelve el precipitado.

La caseína disuelta precipita por las soluciones concentradas de sal marina ó por adición de sulfato de magnesio en polvo; en este último caso, bajo la forma de una materia emplástica, bastante soluble en el agua.

La caseína disuelta es precipitada por los ácidos débiles, minerales ú orgánicos, que la redisuelven cuando hay un ligero exceso. Se puede, por neutralización del ácido, obtener de estos líquidos la caseína con todas sus propiedades primitivas.

Las soluciones de caseína en el ácido acético ó clorhídrico débil son precipitadas por el platino-cianuro de potasio.

En la leche calentada, conservada después durante años, la caseína pasa, en muy gran parte al estado de peptonato soluble: esta leche no se coagula por los ácidos débiles.

b) Caseínas vegetales

Se las extrae de los granos de muchos vegetales: Liébig las cree idénticas en su composición con la caseína de la leche.

Se distinguen tres clases de caseínas vegetales: la *gluten-caseína*, la *legumina* y la *conglutina*. La primera constituye la parte principal del gluten; es insoluble en el alcohol; las otras dos se extraen de los frutos de las leguminosas (guisantes, habas, judías, etc.), de las rosáceas (almendro, durazno, etc.), de los granos de la calabaza, etc.

Preparación.—Los granos pulverizados son agotados en frío por líquidos alcalinos débiles; después las caseínas disueltas son precipitadas por el ácido acético, lavadas con sal marina al 10^{mo} y en fin, dializadas para purificarlas completamente.

Composición.—He aquí el análisis de las caseínas

vegetales:

	Gluten-caseína		Legumina	
	Trigo		Habas	Guisantes
Carbono	50,98	. . . . .	52,19	. . . . . 51,34
Hidrógeno	6,71	. . . . .	7,06	. . . . . 6,98
Nitrógeno	17,31	. . . . .	17,76	. . . . . 17,48
Oxígeno	24,10	. . . . .	22,69	. . . . . 23,75
Azufre	0,90	. . . . .	0,30	. . . . . 0,45
Anhidrido fosfórico “ . . . . .	“	. . . . .	“	. . . . . 3,10

Propiedades.—Las caseínas vegetales constituyen sustancias insolubles en el agua, solubles en los líquidos alcalinos, de donde los ácidos débiles ó el cuajo les precipita. Estos precipitados contienen siempre una dosis notable de ácido fosfórico que Ritthansen considera como uno de sus componentes. Hammarsten cree que más comunmente la caseína se halla unida á la nucleína, sustancia muy rica en ácido fosfórico como se verá más adelante.

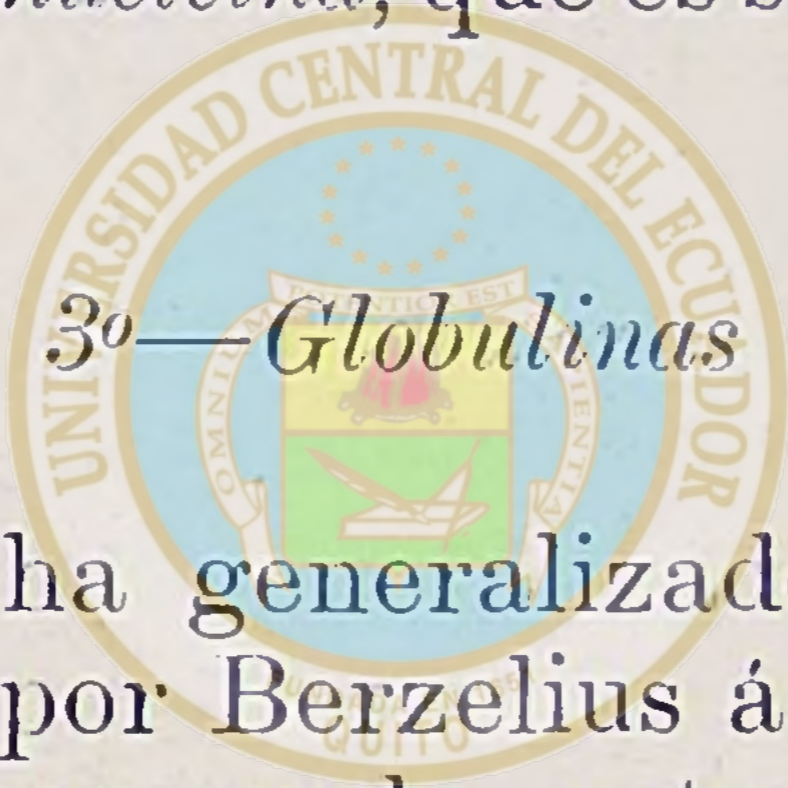
c/ Núcleo - albúminas

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Estas sustancias parecen estar mezcladas á la mayor parte de las caseínas naturales, animales ó vegetales. Cuando se somete á la digestión las caseínas naturales, dejan un residuo inatacable por los jugos digestivos, muy rico en fósforo, que es la *nucleína* y queda en disolución una materia albuminoide. Estas nucleo - albúminas que se encuentran en todos los protoplasmas, en la leche, la esperma, la materia nerviosa, los músculos, el moco, el pus, etc. se confundirían con las caseínas y serían combinaciones de una materia de función ácida, la nucleína, con un albuminoide variable para cada una de ellas.

Composición.—Las nucleo - albúminas parecen ser más pobres en azufre que los albuminoideos ya estudiados, y contienen un poco de hierro.

Propiedades.—Las nucleoalbúminas se comportan como ácidos débiles. Son casi insolubles en el agua y en las sales neutras de los álcalis; pero se disuelven en el carbonato sódico cristalizado al 1 por 100, de donde puede precipitarle el ácido acético. Las nucleoalbúminas se disuelven en el ácido clorhídrico al 1 por 1000, y estas soluciones pueden ser calentadas á 40° sin alterarse; mas adicionadas de pepsina, dan un precipitado de nucleina. Las soluciones de nucleoalbúminas precipitan por el ferrocianuro de potasio acético. Ligeramente aciduladas no se coagulan por el calor. Las nucleoalbúminas se distinguen de las caseínas, de los albuminatos y de las albúminas propiamente dichas en que la digestión gástrica separa, más ó menos abundantemente la *nucleina*, que es sustancia no albuminoidea.



Hoppe-Seyler ha generalizado este nombre, atribuido desde luego por Berzelius á la materia albuminoide incolora que se puede extraer de los glóbulos de la sangre ó del cristalino, y le ha aplicado á las sustancias proteicas insolubles en el agua, pero solubles á favor de los cloruros (2 á 10 por 100 de sal marina) y algunos nitratos alcalinos, dando así soluciones de donde les precipitan sin alteración un exceso de agua ó los ácidos más débiles.

Las globulinas son solubles en los carbonatos y fosfatos alcalinos. Sus soluciones en las sales neutras se coagulan por el calor. Se desdoblán al contacto de los álcalis débiles ó de los ácidos, en albuminatos y fosfatos ácidos. Precipitan en general por un exceso de sales (NaCl ó MgSO₄). La coagulabilidad por el calor de las soluciones de globulinas en las sales neutras y su insolubilidad en los ácidos débiles separan las globulinas de las caseínas.

a/ Vitelina animal ú ovovitelina

La vitelina es la materia albuminoide principal de la yema del huevo de los pájaros y de los pescados; existe asociada á la lecitina y á la nucleina.

Preparación.—Denis aconseja batir la yema del huevo en una mezcla de agua y de éter hasta que aquella se colorea; se disuelve entonces el residuo insoluble en una solución de sal marina al 6 por 100 que deja indisuelta la *nucleoalbúmina*, y en la solución acuosa se precipita por unas gotas de ácido acético.

Propiedades.—Bajo la influencia del agua caliente la vitelina no tarda en desdoblarse en una mezcla de 25 por 100 de lecitina y en una materia albuminoide, llamada vitelina de Dumas que es exenta de fósforo y contiene 51,5 de carbono y 15,0 nitrógeno por 100. La vitelina de Denis, ó la verdadera vitelina, es fácilmente soluble en los líquidos salados. La digestión de las soluciones salinas de vitelina dan nucleinas. Los ácidos acético y clorhídrico débiles la coagulan; un exceso de estos ácidos (2 por 100) la redisuelven; pero en estos casos, la vitelina no tarda en desdoblarse en lecitina y albúmina que pasa al estado de sintonina cuando el ácido empleado es mineral. La vitelina es soluble en los álcalis débiles, así como en sus carbonatos, de donde le precipitan los ácidos, con inclusión del ácido carbónico.

b/ Globulina del cristalino

Berzelius había dado el nombre de *globulina* á la sustancia albuminoide coagulable que entra en disolución cuando se le tritura el cristalino de los mamíferos con agua, y sobre todo, salada.

Preparación.—Se la precipita de esta disolución por el ácido carbónico.

Propiedades.—Es una sustancia lentamente soluble

en el agua; coagulable á más alta temperatura que la albúmina. Sus soluciones precipitan por el alcohol, pero no por el ácido acético.

c/ Miosina ó musculina

La miosina ó musculina es la sustancia albuminoide principal del músculo; se coagula después de la muerte y se vuelve insoluble en el agua.

Preparación.—Para obtenerla se pica finamente la carne magra (sin grasa) se la mezcla con sal marina ó sal amoniaco en polvo y se añade 12 á 14 veces su peso de sal, de agua. Después de 24 horas de contacto se exprime en un lienzo y se filtra. La solución adicionada de mucha agua y de un exceso de sal marina deja precipitar la miosina.

Se puede también extraer de la carne muscular por el sulfato de magnesia en soluciones al 5⁰/₀; adicionado al líquido filtrado 50 gramos de la misma sal cristalizada por 100, precipita la miosina disuelta.

Composición.—La miosina posee la composición siguiente:

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Carbono	51,82	por	100
Hidrógeno	7,11	“	“
Oxígeno	22,03	“	“
Nitrógeno	16,77	“	“
Azufre	1,27	“	“

Propiedades.—Recientemente preparada, se presenta en copos mucilaginosos, solubles en el agua salada y en el ácido clorhídrico muy diluido que le transforma lentamente en sintonina. Sus soluciones se coagulan por el calor (á 45° para la miosina de los batracios y á 51° para la de los pájaros), lo mismo que por el alcohol y por los ácidos; pero el coágulo no es soluble ni en los ácidos débiles, ni en la sal marina al décimo.

La miosina se disuelve en los álcalis diluidos que

le transforman lentamente en álcali-albúmina.

Una solución débil de nitrato ó de carbonato de potasio hincha á la musculina, pero no la disuelve.

La miosina disuelta en las sales neutras se coagula por un fermento que se puede precipitar del jugo muscular, gracias á un exceso de alcohol, y que obra en las mismas condiciones en que se hace la coagulación de la fibrina de la sangre. Esta coagulación de la miosina va acompañada de la formación de ácido láctico.

d/ Serum-globulina.—(hidropisina ó paraglobulina)

Existe en el plasma y el suero sanguíneo, y más comunmente en los derrames pleurales, peritoneales ó pericardiacos (*hidropisina de Gannal*) así como en algunos quistes.

Preparación.—Para obtener la serum-globulina se trata el suero por el sulfato de amoníaco cristalizado en exceso; las sustancias albuminoides precipitan, se les lava con una solución de la misma sal, se redisuelve el residuo añadiendo un poco de agua y se dializa. Después que todo el sulfato ha pasado, en el líquido exterior del dializador quedan precipitadas las globulinas, las albúminas sólo filtran.

Propiedades.—La serum-globulina de la sangre está formada de grumos blanquecinos bastante finos, insolubles en el agua pura, solubles en los líquidos debilmente alcalinos y en el agua en la que se hace pasar una corriente de oxígeno, aire ó ácido carbónico. Se disuelve en la sal marina al décimo, pero un exceso de sal en polvo la precipita.

La serum-globulina se difunde al travez de las membranas muertas más difícilmente que la serum-albúmina. Si la membrana es viviente, el poder difusible es el mismo.

Las soluciones de serum-globulina coagulan cuando se las calienta á 60°.

e/ Materia fibrinógena

Esta sustancia apta á transformarse en fibrina concreta cuando se coagula la sangre, ha sido descubierta por Denis, de quien ha recibido el nombre de *plasmína*. Está disuelta durante la vida en el plasma sanguíneo; se la encuentra también en los derrames de la pleura, del hidrocele, del pericardio.

Preparación.—Se les disuelve estos líquidos en agua y se les trata por el ácido carbónico muy diluido. Se obtiene así una mezcla lechosa, que deja un depósito viscoso, el que se lava por decantación con agua rica en ácido carbónico. También se la puede obtener añadiendo su volumen de una solución saturada de sal marina; la fibrinógena se precipita, se lava con una solución semisaturada de sal marina y se la purifica y dializa en seguida para separar el exceso de sal.

Propiedades.—La fibrinógena forma masas grumosas, coherentes y nada granosas, insolubles en el agua hirviendo, solubles en el agua rica en oxígeno, poco solubles en los líquidos muy debilmente alcalinos que disuelven fácilmente la *serum-globulina*. Sus soluciones no coagulan por el calor. La fibrinógena descompone el agua oxigenada. En presencia de ciertas sales (cloruros de sodio y sulfato de calcio en particular) las soluciones de fibrinógena se coagulan por el fermento fibrinoso de la sangre y de la fibrina, como lo ha demostrado Hammarsten.

f/ Ovoglobulina

Las globulinas forman el 6 0/0 de los albuminoides del huevo. Se les separa saturando la clara de huevo disuelta en el agua por el sulfato de magnesia; se separa el precipitado, se le redisuelve en la agua y se le dializa. Parece existir dos clases de ovoglobulinas: las unas se coagulan á 57,°5 y las otras á 67°.

g/ Vitelinas vegetales ó conglutinas

En algunos vegetales se encuentran corpúsculos ténues, redondeados, formados de una cubierta y de un contenido albuminoideo que encierran algunos cristales. Se les da el nombre impropio de *corpúsculos de aleurona ó gránulos de proteína*. En el fruto de la nuez de Para, los granos del ricino, la película de las patatas, los cristales tetraédricos, cúbicos, romboédricos de aleurona están formados de una sustancia dotada de propiedades y de una composición muy análoga á la de la vitelina del huevo. Se puede aislar al estado de pureza, hacer cristalizar y analizar estas diversas aleuronas.

Preparación.—Para obtenerlas, la nuez de Pasá, de corticada, los granos de calabaza, de ricino, etc. reducidos á polvo bastante grosero, son sometidos á la levigación con ayuda del aceite. Los gránulos de proteína se precipitan al fondo de los licores que son decantados sobre un tamiz de mallas finas. Se les desembaraza del aceite por el éter de petróleo, después por el éter ordinario y se le añade al residuo insoluble una solución de sal marina al 10⁰/. El líquido filtrado después de 12 horas es neutralizado por más gotas de amoniaco y saturado por un exceso de sal marina; queda insoluble una pequeña proporción de materia albuminoide, que se separa por el filtro; se precipita entonces por un exceso de agua la materia albuminoide principal. Después de lavado se puede hacer cristalizar en la redisolución gracias á diferentes sales neutras (sal marina, sulfato de magnesia, sal amoniaco, nitrato, acetato, fosfato de sodio, etc.) Generalmente se hace uso de la sal marina al 20⁰/.; se filtra, se añade agua á esta solución hasta que se enturbie, se recalienta á 40° y se obtiene al fin por enfriamiento la materia al estado cristalizado.

Composición.—He aquí el análisis de estos cristales:

	Calabaza	Ricino	Conglutina de las almendras, dulces
Carbono	51,52	50,88	50,57
Hidrógeno	7,01	6,98	6,88
Nitrógeno	19,22	18,57	18,63
Azufre	1,07	0,77	0,51
Oxígeno	21,00	“	23,41
Cenizas	0,11	“	“

La sal de cal de esta globulina es soluble y cristalizabile; contiene 1,09 de CaO por 100, lo que da á la molécula de esta albúmina el peso de 5040.

Los cristales de aleurona encierran una fuerte proporción de cenizas (hierro, magnesio, sal con rasgos de cobre).

Propiedades.—Las soluciones en la sal marina al 10 de las vitelinas vegetales se coagulan á 74° como las de la yema del huevo.

La solubilidad de las vitelinas ó globulinas vegetales en los cloruros alcalinos, en las soluciones alcalinos débiles, en el carbonato de sodio al 1%; su precipitación por el ácido acético débil y por el ácido carbónico las distinguen singularmente de las vitelinas del huevo diversas.

La conglutinada una fuerte proporción de ácidos glutámico y aspártico por ebullición en presencia del agua adicionada de ácidos minerales.

4^o—Fibrinas

Se da el nombre de fibrinas á aquellas sustancias que poseen, como la fibrina de la sangre, los caracteres de ser insolubles en el agua, lenta y parcialmente en la que está adicionada de cloruros, nitratos ó sulfatos alcalinos, y que se hinchan sin disolverse en el agua acidulada de 1 á 3 por 1000.

a) *Fibrina de la sangre*

La fibrina es la sustancia que forma las trabéculas ó mallas del coágulo sanguíneo. Resulta de la coagulación de la sustancia fibrinógena bajo la influencia de un fermento y de las sales de cal.

Preparación.—Para obtenerla pura se emplea mas comunmente la sangre venosa del ternero. Se la bate; se lava con agua fría previamente hervida y adicionada de un $\frac{1}{2}$ por 100 de sal marina la materia fibrinosa y elástica que se ha separado de la sangre; se apartan los copos y grumos rojizos que se hayan formado, y después que, con los repetidos lavados, se haya vuelto blanca, se agotan los copos por el alcohol y por el éter. Se puede entonces conservar en la glicerina diluida en su medio volumen de agua.

La fibrina que se forma en la sangre por el reposo parece ser un poco diferente; es menos soluble en la sal marina.

Composición.—He aquí algunos análisis:

	Fibrina de la sangre venosa del hombre	Fibrina de la sangre venosa del buey
Carbono	52,8	52,7
Hidrógeno	7,0	7,0
Nitrógeno	16,8	16,6
Azufre	} 23,4	1,6
Oxígeno		22,1

La fibrina es, pues, un poco más rica en nitrógeno que la albúmina y la serina.

Ella deja 1,9 por 100 de cenizas que contienen: fosfato tribásico de cal, un poco de magnesia, ácido sulfúrico, carbonato de cal y óxido de hierro.

Propiedades.—La fibrina es una sustancia elástica, translúcida si está pura, opaca, blanca ó blanco-grisásea cuando encierra muchos residuos de glóbulos

sanguíneos de los que no ha sido fácil desembarazarse. Esta formada de filamentos ó fibrillas microscópicas entrelazadas. Fresca contiene casi 80 por 100 de su peso de agua. Al estado seco es dura, córnea, quebradiza y fácil para hincharse de nuevo al contacto del agua.

La fibrina es insoluble en el agua, pero se disuelve parcialmente en las soluciones al 5 y al 10 de nitrato de sal marina, de sulfato y fosfato de sodio, de sal amoniacal. Estas soluciones salinas de fibrina coagulan por los ácidos, también orgánicos, y por el sulfato de magnesia en exceso. Si se les somete á la diálisis para separar el exceso de sal, se obtiene licores espumosos, coagulables por el calor y los ácidos minerales, incoagulables por el ácido acético, presentan casi todas las propiedades de la albúmina del huevo. Una parte notable de la fibrina ordinaria no se disuelve en el agua salada, lo que parece indicar que la fibrina está formada de globulinas solubles en las soluciones salinas unidas á otras sustancias.

El ácido clorhídrico del 2 á 4 por 1000 de agua hincha la fibrina sin disolverla; del 0,5, al 1 por 1000 le transforma lenta y parcialmente en sintonina y peptona. Su poder rotatorio es de -75° .

La soda á 1,5 milésimas hincha considerablemente la fibrina; la vuelve gelatinosa y transparente y la disuelve en seguida lentamente transformándola en *albuminosa* ó alcali-albúmina.

Las soluciones de fibrina precipitan por el sublimado, el acetado de plomo, el sulfato de cobre.

La fibrina descompone rápidamente el agua oxigenada; al contacto de este reactivo y de algunas gotas de tintura de guayaco se produce una coloración azul intensa,

Expuesta al aire la fibrina húmeda absorbe lentamente el oxígeno, desprende ácido carbónico y pierde la propiedad de descomponer el agua oxigenada. Pasa lo mismo cuando ha sido calentada á 100° .

La fibrina no se produce en la sangre á la que se le ha privado de las sales de cal por un poco de oxalato de amoniaco.

b/ Fibrinas vegetales

Son poco conocidas. Sólo nos ocuparemos de la fibrina del gluten.

*Gluten - fibrina.—Preparación.—*El gluten tratado por el alcohol deja, al estado insoluble, la *gluten-caseina*, y da una solución que destilada, hasta que no encierre más que 50 por 100 de alcohol, deja depositar una masa mucilaginosa que se disuelve por el alcohol muy concentrado. La solución alcohólica, destilada en parte y mezclada de éter, precipita la *gluten - fibrina*.

*Composición.—*La del trigo contiene: C. 54,3; H. 7,18; N. 16,89; S. 1,01; la del maíz, que se llama también *zeina*, ha dado solamente 15,58 de nitrógeno.

Se ve que las fibrinas vegetales se asemejan muy notablemente á la fibrina de la sangre de los animales, en particular por su solubilidad en el alcohol y en los ácidos débiles, como pasamos á ver en sus propiedades.

*Propiedades.—*La *gluten - fibrina* es una sustancia, dura, insoluble en el agua, bastante soluble en el alcohol caliente de 30° á 70°.

Los ácidos y los álcalis débiles la disuelven facilmente. La neutralización de estos líquidos reprecipitan la *gluten fibrina*.

(Continuará)