

Respecto al ácido láctico, las investigaciones de Ewald permiten afirmar su presencia en el contenido fresco y normal del estómago, pero no es secretado por las glándulas. Es producido normalmente por la fermentación de los hidratos de carbono ó por la ingestión de sustancias que ya le contenían; la prueba de este hecho la suministra la digestión de la clara de huevo, durante la cual el ácido láctico no existe nunca en el estómago; acompaña, por el contrario, á la digestión del pan y de los alimentos mixtos. El reactivo que permite hacer constar la presencia del ácido láctico en el contenido estomacal es una mezcla de unas gotas de ácido fénico con el percloruro de hierro diluído en agua hasta que se obtiene una coloración azul amatista. Este color cambia y se hace amarillo canario en cuanto se añade una pequeña cantidad de ácido láctico (a).

Respecto á la materia azoada contenida en el jugo gástrico, sospechada por Eberle (1834), separada por Schwann (1836) y estudiada por Wassmann y Papeinheim, esa sustancia, descrita con el nombre de *gasterasa*, *quimosina* y *pepsina*, ha sido objeto de nuestros trabajos. Pero para que el jugo gástrico pueda poseer las propiedades digestivas, es preciso que la pepsina esté asociada á su ácido, y esta unión es tan necesaria á la digestión, que para ciertos fisiólogos, Schiff particularmente, el ácido y la materia albuminosa no forman más que un solo cuerpo, descrito con el nombre de *ácido clorhidropéptico*.

Tal es, en resumen, la constitución del jugo gástrico (1). Veamos la de las materias albuminoideas.

(1) Ultimamente, Roberts ha encontrado además en el jugo gástrico un fermento coagulante. Para él, la propiedad coagulante del ju-

go gástrico no es debida á la pepsina, y según las experiencias de Burger y de Brucke se pueden obtener pepsinas que no coagulan la leche.

(a) Ewald, *Loc. cit.*

Los principios albuminoideos ó proteicos corresponden todos á una constitución uniforme que puede resumirse en una fórmula general. Su composición elemental centesimal estará representada por los números siguientes:

Carbono. . . . .	53,5
Hidrógeno. . . . .	7,0
Azoe. . . . .	15,5
Oxígeno. . . . .	22,4
Azufre. . . . .	1,6

De las  
sustancias  
albuminoideas.

Según Mulder, las sustancias proteicas tienen por base fundamental un cuerpo al que ha dado el nombre de *proteína* (1). Actualmente esta concepción está abandonada, y los trabajos de A. Gautier tienden á probar que los albuminoideos tienen por *esqueleto* compuestos cianhídricos, y que la economía se desembaraza de estas combinaciones tóxicas bajo la forma de leucomainas. Sea lo que fuere, dista de ser unánime la opinión é ignoramos todavía la constitución íntima de las sustancias albuminoideas.

Las materias albuminoideas poseen la propiedad de coagularse y precipitarse por el calor y los ácidos enérgicos, y los precipitados así formados no son más que isómeros de la sustancia proteica primitiva.

En presencia de ciertos reactivos, y en particular del ácido nítrico concentrado, se produce un precipitado amarillo al que se ha dado el nombre de *ácido*

Esta coagulación no depende tampoco de la acidez del jugo gástrico, porque se encuentra también dicho fermento coagulante en el jugo pancreático, que es alcalino (a).

(1) La proteína (de πρώτος, primero), se obtiene disolviendo una materia albuminoidea en una solución acuosa de potasa mantenida á la temperatura de 50 grados. Aña-

diendo á esta disolución un ligero exceso de ácido acético, se ve aparecer un precipitado gelatinoso, que es la proteína. En cada 100 de proteína pura se encuentran en el análisis 45 de carbono, 15 á 16 de azoe, cerca de 7 de hidrógeno y 22 de oxígeno. Mulder formula la proteína  $C^{40}H^{30}Az^{10}O^{12}$ ; es insoluble en el agua, en el alcohol y en el éter.

(a) William Roberts, *Revue internationale des sciences*.

*xantoproteico*. Con el nitrato nitroso de mercurio, ó reactivo de Millón, se obtiene una coloración rojo-naranja característica.

Las sustancias albuminoideas cuaternarias están muy repartidas en las materias orgánicas. Estas son las que constituyen la gelatina de los huesos, la musculina ó miosina de las carnes ó fibrina de la sangre, la caseína de la leche, la albúmina del huevo, el gluten del pan, etc. (1).

De las peptonas.

Cuando se las pone en contacto con la superficie del estómago, ó bien cuando se practican digestiones artificiales, estas materias albuminoideas, en presencia del jugo gástrico, producen dos fenómenos distintos: primeramente precipitación ó disolución incompleta de la sustancia albuminoidea. Mialhe, que ha estudiado bien este problema, llama á este nuevo cuerpo, así formado, *albúmina caseiforme*, que es lo que se describe hoy con el nombre de *sintonina*, que no es otra cosa que el resultado de la acción de los ácidos sobre las materias proteicas. Después, si la acción del jugo gástrico continúa, sobreviene otra modificación de las materias albuminoideas, y adquieren entonces propiedades nuevas. Se obtiene lo que Mialhe ha llamado *albuminosa* y Lehmann *peptona*.

Caracteres de las peptonas.

¿Qué diferencias existen entre las materias albuminoideas y las peptonas? Helas aquí: Aunque las peptonas conserven las reacciones características de las materias albuminoideas, es decir, aunque den con el reactivo de Millon (nitrato nitroso de mercurio) la coloración rojo-naranja característica, ó el pre-

(1) Las materias albuminoideas propiamente dichas son: las albúminas de los huevos (mamíferos, aves, pescados), las que se encuentran en el plasma muscular, la serina del suero, la vitelina, la globuli-

na, la hemoglobulina, la caseína, la legumina, la fibrina de la sangre, la musculina de los músculos, la fibrina del gluten y la glutina, las albúminas coaguladas, la musculina cocida, la caseína, la gelatina, etc.

cipitado amarillo de ácido xantoproteico con el ácido nítrico concentrado, las peptonas (1), sin embargo, han perdido la propiedad de coagularse bajo la influencia del calor y los ácidos; además,

(1) Tomamos las indicaciones siguientes de la excelente tesis de Henninger sobre la naturaleza y el papel fisiológico de las peptonas. Henninger operó con disoluciones acuosas de peptonas al 10 por 100.

1.<sup>a</sup> Calor. No altera.

2.<sup>a</sup> Acido clorhídrico, sulfúrico, nítrico y acético. No alteran ni al frío, ni al calor, ni después de la adición de las sales neutras de los metales alcalinos.

3.<sup>a</sup> Alcohol. Precipita copos coglobados, solubles en el agua, aun después de un contacto prolongado con el alcohol.

4.<sup>a</sup> Ferrocianuro de potasio adicionado con ácido acético. No altera. (La albúmina-peptona y la fibrino-peptona deben ser purificadas por la diálisis para que se verifique este carácter.)

5.<sup>a</sup> Acido metafosfórico. Precipitado blanco, soluble en el exceso de reactivo y de peptona.

6.<sup>a</sup> Agua clorurada. Precipitado.

7.<sup>a</sup> Ioduro de potasio. Precipitado rojo-oscuro.

8.<sup>a</sup> Acidos fosfomolibdico y metatúngstico. Precipitado.

9.<sup>a</sup> Tanino. Precipitado blanco, muy voluminoso.

10. Acido pícrico. Precipitado amarillo muy voluminoso, soluble en un exceso de peptona.

11. Sales biliares (bilis cristalizada de Platter). No hay precipitado. Si se añade una gota de ácido, precipitado abundante, soluble en el exceso de ácido, y reaparece por la adición de agua. La solución de las sales biliares poco concentrada no da, con el ácido acético, más que un ligero enturbiamiento; pero si se le añade una solución de peptona se

produce un espeso precipitado, combinación de las peptonas con los ácidos biliares; el alcohol que contenga una pequeña cantidad de ácido clorhídrico le descompone separando los ácidos biliares y dejando el clorhidrato de peptona. La reacción de las sales biliares sobre la peptona es muy sensible, pero no característica; porque la albúmina, la fibrina y la sintonina, disueltas en el ácido acético, se conducen de la misma manera.

12. Bicromato de potasa y ácido acético. Nada.

13. Cloruro férrico. Coloración rojo-oscuro, no existiendo precipitado.

14. Alumbre. Nada.

15. Sulfato de cobre. Colora en azul verdoso, no hay precipitado; si se le añade un exceso de potasa, el líquido toma una magnífica coloración intensa. El matiz es de un rosa bello si se ha empleado una pequeña cantidad de sulfato de cobre, y pasa al púrpura, y finalmente al azul, á medida que se hace mayor la proporción de sal de cobre. La coloración purpúrea es debida á la absorción parcial de los rayos verdes, las radiaciones amarillas y azules se debilitan igualmente.

16. Licor cupro-potásico y azúcar. Las peptonas impiden la reducción del licor de Fehling por el azúcar, ó más bien impiden la precipitación del óxido cuproso producido (la gelatina, la creatina, la tirosina, leucina, glicocola, etc., obran igualmente).

17. Acetato de plomo. Nada.

18. Subacetato de plomo. Enturbiamiento; después de la adición de una pequeña cantidad de amonia-

mientras que las materias albuminoideas apenas son dializables, las peptonas están sometidas á las leyes de la diálisis. En fin, cuando se inyecta en las venas de un animal una sustancia albuminoidea no modificada, se la encuentra en las orinas; no sucede lo mismo con las peptonas, que son absorbidas en la economía y no aparece indicio de ellas en las

co se forma un precipitado abundante, bastante soluble en un exceso de subacetato.

19. Cloruro mercúrico. Precipitado blanco, soluble en un exceso de potasa, poco soluble en el agua ó en un exceso de cloruro mercúrico.

20. Nitrato mercúrico. Precipitado blanco, voluminoso, poco soluble en un exceso de reactivo.

21. Nitrato de plata. Nada; después de la adición de una pequeña cantidad de amoníaco, se obtiene un precipitado blanco, soluble en el amoníaco y en el ácido nítrico.

22. Cloruro aúrico. Precipitado amarillento conglobado.

23. Cloruro platínico. Precipitado amarillento poco abundante.

24. Anhídrido acético. No actúa en frío; pero calentando á los 80 grados una mezcla de 10 gramos de peptona seca y de 25 gramos de anhídrido acético, la masa se licua pronto, oscureciendo ligeramente. Sostenida la temperatura durante una hora, se separa en seguida una parte de anhídrido acético por la desilación en el vacío. El líquido que pasa es una mezcla de ácido y de anhídrido acético. El residuo de la retorta, que contiene todavía mucho ácido acético, se vuelve á tratar por el agua caliente, que disuelve la mayor parte. La solución enturbada se abandona á sí misma durante muchos días para que puedan depositarse las partes insolubles. Se somete en seguida á la diálisis

el líquido claro hasta que no ofrezca más que una débil reacción ácida. Presenta entonces los caracteres siguientes:

*a.* Por el calor, se coagula y da un precipitado insoluble en una pequeña cantidad de ácido nítrico.

*b.* Por el ácido nítrico, precipitado blanco, soluble en un gran exceso de ácido.

*c.* Por el ácido acético y el ferrocianuro de potasio, precipitado abundante.

*d.* Con una pequeña cantidad de potasa, precipitado abundante, que se redissuelve en el menor exceso de álcali.

*e.* Por las soluciones de sales neutras (sulfato de sodio, nitrato de potasa, cloruro de amonio, sulfato de magnesio, etc.), precipitado facilitado por un exceso de ácido acético.

*f.* Con el sulfato cúprico, el acetato de plomo y el cloruro mercúrico, precipitado.

25. Acido nítrico concentrado. Coloración amarilla, que pasa al anaranjado rojo después de la adición de amoníaco (ácido xantoproteico).

26. Reactivo de Millón. Colorea en rosa.

27. La solución de peptona en el ácido acético cristalizado se colorea en un bello violeta azul, cuando se le añade ácido sulfúrico, y manifiesta al mismo tiempo una fluorescencia verde.

orinas. Tales son las diferencias que separan las materias albuminoideas de las peptonas.

Pero se ha ido mucho más lejos; se han querido conocer las diferencias que existen entre las diversas peptonas, y Meissner, que ha hecho un trabajo importante sobre este asunto, ha descrito numerosas variedades de peptonas. Ha encontrado sucesivamente la parapeptona, la metapeptona, la dispeptona y aun las peptonas *a, b, c* (1).

No entraré en la descripción de estas diversas especies, porque las opiniones de Meissner no son universalmente adoptadas, y desde hace algunos años se tiende á abandonar cada vez más las conclusiones á que llegó este fisiólogo. Se piensa hoy, por el contrario, y esta es la opinión sostenida por Henninger, que las peptonas difieren según la sustancia que las

De las diferentes peptonas.

(1) En el estómago, mediante la digestión, las materias albuminoideas se desdoblan, según Meissner, en peptonas asimilables y en parapeptonas no susceptibles de transformarse más tarde por la acción del jugo gástrico. Según Müllder y Brake, la parapeptona puede convertirse ulteriormente en peptona. Schiff niega este hecho, y añade que si después de haber aislado la parapeptona se la somete á una digestión artificial, no se consigue transformarla en peptona; pero que, por el contrario, se hace cada vez menos soluble y se aproxima más y más á la dispeptona.

La metapeptona es precipitada por los ácidos minerales concentrados. Se la encuentra en gran cantidad en las materias vomitadas por los niños y es producida por la digestión de la caseína. Por una acción prolongada de la pepsina se transforma en peptona.

La dispeptona es el residuo insoluble que resulta de la acción pro-

longada del jugo gástrico sobre la caseína, es insoluble en el agua y en el alcohol y no es modificada ya por la pepsina. Cuando se han extraído del producto de la digestión estomacal la parapeptona, la metapeptona y la dispeptona, quedan todavía, como ha observado Meissner, las tres peptonas *a, b, c*.

La peptona *a* es precipitada por el ferrocianuro de potasio, después de la adición de un poco de ácido acético, precipitado también por el ácido nítrico concentrado.

La peptona *b* es precipitada por el ferrocianuro de potasio y el ácido acético, pero no por el ácido nítrico concentrado.

La peptona *c* no es precipitada por el ácido nítrico ni por el ferrocianuro de potasio. Esta peptona es la única que considera Schiff como el producto definitivo de la digestión.

Las peptonas *a, b, c* son solubles en el agua y también en los ácidos diluidos.

ha formado, y que se deben estudiar sucesivamente las fibripeptonas, las albuminipeptonas y las casei-peptonas.

Si la química es incapaz de dar por el análisis las diferencias que existen en la constitución anatómica de estos diferentes cuerpos, la aplicación de la polarimetría (1) permite demostrar que estas sustancias modifican de diferente manera la luz polarizada, y este hecho hace creer que cada peptona debe constituir una individualidad propia (a).

Respecto á la naturaleza propia de estas peptonas, hay dos opiniones en contra. Unos creen que estos cuerpos son los polímeros de las sustancias proteicas; otros pretenden que se trata de una modificación molecular especial, y para Henninger la peptonización de las materias albuminoideas consiste en una

(1) Las peptonas son levóginas, y según la observación de Corvisart, la desviación de un grado del sacárimetro de Soleil corresponde á 80 miligramos de fibrina-peptona, 100 miligramos de miosina-peptona, 104 miligramos de gelatina-peptona y 140 de albúmina-peptona, disueltas en 100 centímetros cúbicos de agua.

Según Henninger, la caseína-peptona posee un poder rotatorio mucho más elevado que la fibrina-peptona.

Henninger considera también mayor la diferencia entre el poder rotatorio de la albúmina-peptona y de la fibrina-peptona, indicada por Corvisart.

(a) Denis, *Études chimiques, physiologiques et médicales sur les matières albuminoïdes*, 1842.—*Nouvelles études chimiques, physiol. et médicales sur les substances albuminoïdes*, 1856.—Mülder, *Sur la composition de quelques substances animales (Bull. des sc. physiques et naturelles de Néerlande, 1838)*.—*Chemistry of Animal and Vegetable Physiology*.—*Zur Geschichte des Proteins (Journ. für prakt. Chemie, 1847)*.—Dumas, *Traité de chimie*, tomos I y VII, pág. 439.—Panum, *Sur les substances albuminoïdes (Ann. de chimie, 1853, tercera serie, tomo XXVII)*.—Mialhe, *Mémoires sur la digestion et l'assimilation des matières albuminoïdes*. Paris, 1847.—*Chimie physiol. appliquée á la digestion*. Paris, 1856.—Lehmann, *Lehrbuch der physiologischen Chemie*, tomo II, 1850.—Corvisart, *Études sur les aliments et les nutriments*, Paris, 1854, y *Gaz. hebdomadaire de médecine*, 1857, tomo IV.—Meissner, *Untersuchungen über die Verdauung der Eiweisskörper (Zeitschr. für ration. Medizin, 1859, tomo VIII, página 1; 1860, tomo VIII, pág. 280, y tomo IX, pág. 1)*.—Henninger, *De la nature et du rôle physiologique des peptones*. Tesis de Paris, 1878.—Ch. Richet, *Du suc gastrique chez l'homme et les animaux*, 1878.

hidratación de estas sustancias (1). Todo está en que estos principios alimenticios se disuelven más ó menos rápidamente en el jugo gástrico, y en su consecuencia, he aquí cuál será su digestibilidad: la caseína será la que se digiera más rápidamente, y después vendrá la fibrina y finalmente la albúmina.

Tocante al valor nutritivo, está bien demostrado por las experiencias de Magendie, de Leuret y Lasaigne, de Tiedemann y Gmelin, de Bœcker, de Te-gard, de Brown-Sequard y de Hammond, que, tomadas aisladamente estas materias albuminoideas, no pueden sostener al hombre ó al animal á que se administran (2), y para que adquieran un valor nutritivo real es necesario que se asocien entre sí. Este, como veis, es un hecho muy importante, que las ex-

Valor nutritivo  
de los  
principios  
albuminoïdes.

(1) Para Mialhe, las peptonas sólo son modificaciones isoméricas de las sustancias albuminoideas.

Adamkiewick, por su parte, sostiene que las peptonas son materias albuminoideas privadas de sales minerales.

Herth y Lehmann han combatido esta opinión, y han dicho que las materias albuminoideas eran polímeros de las peptonas.

Esta opinión no ha sido admitida por todos los químicos; Wurtz y Hoppe-Seyler creen, por el contrario, que las peptonas están formadas por una hidratación de las materias albuminoideas.

Henninger ha estudiado la acción de los deshidratantes sobre la fibrina-peptona, y ha obtenido así un cuerpo que se parece á la sintonina desembarazada por la diálisis del ácido; así, para este químico, las peptonas resultan de una fijación

del aire sobre las materias albuminoideas, y se podrán comparar las peptonas á los ácidos urámicos, tales como el ácido aloxánico y oxalúrico, que resultan de la acción del agua sobre los ureidos (a).

(2) Habiéndose sometido Hammond á una alimentación exclusiva con albúmina, ha encontrado: 1.º, que su calor no descendía; 2.º, que adelgazaba; 3.º, que aumentaba la cantidad de albúmina en la sangre; 4.º, que la proporción de sustancias azoadas acrecía en la orina. Después de diez días de esta alimentación exclusiva, tuvo que cesar; la diarrea, los dolores abdominales y la cefalalgia tomaron una gravedad intensa. Durante otros diez días no tomó más que almidón y tiene todavía ataques crueles de pirosis y de cefalalgia; su pérdida de peso ha sido aún más considerable que con la albúmina (b).

(a) Henninger, *Sur la nature des peptones*, 1878, pág. 57.

(b) Hammond, *Recherches sur la valeur nutritive de l'albumine, de l'amidon et de la gomme employés isolément comme aliment (Trans. of American Medical Assoc., 1857)*.

perencias con los animales han demostrado, y que la experimentación en el hombre ha esclarecido respecto á la cuestión, hoy olvidada (1) y muy interesante, sin embargo, del caldo de gelatina inventado por Darcet. Este caldo, en efecto, lejos de sostener á los enfermos, está desprovisto de todo valor nutritivo.

Veremos, no obstante, que, tomada bajo otro aspecto, esta cuestión merece desde luego ser estudia-

(1) La idea de Papin (1681), de Changeux (1775) y de Proust (1791), de hacer servir para la alimentación la gelatina extraída de los huesos, ha sido aprovechada por Darcet en 1810, que hizo preparar un caldo con gelatina extraída de los huesos por medio del vapor.

Desde los primeros momentos hubo gran entusiasmo por esta alimentación; se creó una fábrica en Gros-Caillou y se instalaron aparatos en París, en Lille, en Lyon, en Strasburgo, en Rusia, en Polonia, en Holanda, en Méjico y en Nueva Orleans. En París, desde el 7 de octubre de 1829 hasta 1840, el aparato del hospital de San Luis suministró 1.463.950 litros de disolución gelatinosa y 7.240 kilogramos de grasa, y estos productos sirvieron para preparar 3.456.307 raciones de alimentos de gelatina. En once años hubo (enfermos, convalecientes, empleados y gente de la clínica, indigentes) 94.542 personas alimentadas con alimentos de gelatina. En los establecimientos de droguería y de especiería se vendía corrientemente para las preparaciones culinarias la gelatina convertida en hojas ó en tabletas.

Sin embargo, hubo quejas contra este modo de administración por los enfermos sometidos á este régimen: las experiencias de Donné, de Magendie, de Lecœur, etc., combatieron el valor de la preparación

de Darcet: se nombró una Comisión (Academia de Ciencias), y sus conclusiones no fueron favorables. Hay también que añadir que otras comisiones, entre ellas la nombrada por la Facultad de Medicina de París en 1814, habían reconocido que, preparado por el procedimiento de Darcet, el caldo de gelatina era tan agradable como el caldo ordinario de los hospitales. A pesar de ello, á pesar de sus defensores, Girardin, Arago, W. Edwards y Balzac, el caldo de gelatina fué abandonado y desechado.

He aquí cuáles fueron las conclusiones de la Comisión llamada *de la gelatina*:

1.ª Los perros se dejan morir de hambre teniendo al lado la gelatina llamada *alimenticia*, después de haberla ó no ensayado en los primeros días.

2.ª Si en vez de esta insípida gelatina se da la agradable jalea, que los tociceros preparan por la decocción de las diferentes partes del cerdo y los despojos de las aves, los perros la toman como nosotros, con gran placer los primeros días, después no la vuelven á tocar, y mueren hacia los veinte días, casi tan pronto como si no hubieran comido.

3.ª Si se asocia la gelatina en notable cantidad á una pequeña proporción de pan ó de carne, ó de uno y otra, los animales viven más tiem-

da nuevamente, y os demostraré que si algunas de estas sustancias no son nutritivas por sí solas, pueden, sin embargo, como ha hecho constar Schiff, favorecer la secreción del jugo gástrico y desempeñar por esto mismo un papel importante en la digestión.

¿El papel de la peptonización está reservado exclusivamente al estómago? No; si la mayor parte de la digestión tiene lugar en presencia del jugo gástrico, hay que reconocer también que otros líquidos segregados por el tubo digestivo poseen idénticas propiedades.

Claudio Bernard, Corvisart, Meissner y Kühne han demostrado, en efecto, que el jugo pancreático puede transformar la materia albuminoidea en peptona, y la sustancia que tiene esta propiedad sería la *tripsina* (a); lo que caracteriza la acción de este fer-

po, pero adelgazan y acaban por perecer á los sesenta ó á los ochenta días.

4.ª Finalmente, si se experimenta con caldo de carne sola, y el que resulta de la mezcla de una pequeña

cantidad de carne y de un equivalente de gelatina, se observa que los perros, que adelgazan pronto con la sopa de gelatina, recobran su buen aspecto con la que no tiene más que caldo (b).

(a) Kühne, *Centralbl. f. d. med. Wiss.*, 1876, pág. 636.

(b) Papin, *La manière d'amollir les os*. París, 1681.—Changeux, *Observations sur l'extraction de la gélatine des os* (*Observ. sur la physique, l'histoire naturelle et les arts*, por el abate Rozier, tomo VI).—Proust, *Recherches sur les moyens d'améliorer la subsistance du soldat*. Segovia, 1791.—Darcet (J.-P.-J.), *Mémoire sur les os provenant de la viande de boucherie, sur les moyens de les conserver, d'en extraire la substance gélatineuse*, etc., París, 1829.—*Nouveaux documents relatifs à l'emploi de la gélatine*, París, 1840.—Girardin, *Rapport sur l'emploi de la gélatine des os dans le régime alimentaire*. Rouen, 1831.—Edwards y Balzac, *Archives de médecine*, segunda serie, París, 1833.—Donné, *Expériences sur les propriétés de la gélatine* (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1841).—Magendie, *Rapport au nom de la commission de la gélatine*, 1841.—Trousseau, *Des principaux aliments*. Tesis de concurso, 1838.—Lecœur, *Expériences sur les effets de la solution gélatineuse de l'Hôtel-Dieu* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 1844).—Bérard, *Cours de physiologie*. París, 1848.—*Rapport sur la gélatine considérée comme aliment* (*Bull. de l'Acad. de médecine*. París, 1850, tomo XV).

mento, es que puede producir la transformación en peptona en un medio alcalino (1).

Se ha pretendido asimismo que el jugo intestinal podía gozar de idéntica propiedad; pero aquí la dificultad es grande, porque sin negar la presencia de este jugo, unos han creído que no poseía propiedades digestivas y otros han afirmado esta propiedad. Yo creo, según las experiencias, sobre las que, por lo demás, insistiremos, que no hay que negar al jugo intestinal toda propiedad digestiva, aunque sea débil.

Tal es la digestión de las materias albuminoideas, que ciertos fisiólogos, y en particular Carlos Richet, han considerado como una verdadera oxidación. Se está, pues, en el caso de creer que este acto particular de la digestión es una verdadera fermentación, y que entre la fermentación, la peptonización y la putrefacción los puntos de contacto son muy íntimos. Veréis por lo que sigue cuán útil es tener presente esta idea de fermentación para explicar y curar ciertas formas de dispepsia.

Digestión  
de los feculentos.

Los feculentos son objeto de una digestión especial. Las glándulas salivales son las que proporcionan los elementos de esta digestión, que consiste en una acción especial del cuerpo, descubierta y descrita por Dubrunfaut, con el nombre de *diástasa*, en los granos fermentados de los cereales, y que Mialhe ha encontrado en la saliva, cuerpo que transforma el almidón y le hace asimilable.

(1) William Roberts ha estudiado la acción comparativa de la pepsina y de la tripsina sobre las materias albuminoideas, y ha demostrado el interesante hecho de que la pepsina ataca con mucha más rapi-

dez la albúmina del huevo que la tripsina, pero que, por el contrario, la digestión de la leche es mucho más completa con la tripsina que con la pepsina (a).

(a) William Roberts, *Des ferments digestifs* (*Revue internationale des sciences*, tomo VIII, 1881, págs. 69, 205 y 320).

Esta transformación es muy compleja, y ha sido objeto de trabajos especiales por parte de Musculus, de O'Sullivan y sobre todo de William Roberts, que nos han demostrado que la molécula de almidón se transforma en un azúcar particular, la maltosa, y en una serie de dextrinas de un tipo inferior, al que se ha dado el nombre de acrodextrina (1).

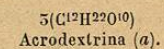
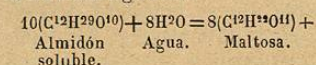
Esta acción está limitada á las glándulas salivales, pero se prolonga en el resto del tubo digestivo, y Carlos Richet ha demostrado que la acidez del estómago, en vez de atenuar la transformación de las materias amiláceas, la favorece, por el contrario, de una manera notable. Pero añadamos que el jugo gástrico por sí mismo es impotente para producir esta transformación (2). No sucede lo mismo con el páncreas, pues los notables trabajos de Bouchardat y Sandras esclarecieron la acción sacarificante del jugo pancreático.

Respecto al azúcar de caña, Claudio Bernard fué el primero que demostró que el azúcar, para ser asimilable, debía sufrir la acción de la digestión, siendo el jugo intestinal el que tiene la curiosa propiedad

Digestión  
de las materias  
azucaradas.

(1) William Roberts ha estudiado con gran cuidado la digestión de las materias feculentas, y demostrado, fundándose en las experiencias de Musculus, de O'Sullivan, de H.-F. Brown y de J. Herón, que, bajo la influencia de la diástasa, el desdoblamiento de la molécula de almidón ( $C^{12}H^{20}O^{10}$ ) en una molécula de dextrina y en otra de azúcar de uva no era exacta, debiendo considerarse constituida aquella molécula por la reunión de gran número de otras moléculas, y

representarse la reacción final por la fórmula siguiente:



(2) Leven sostiene que el jugo gástrico cambia la fécula en dextrina, pero no puede transformar esta última en glucosa. Para demostrarlo, vierte almidón en un líquido donde ha macerado una mucosa estomacal, é inmediatamente

(a) O'Sullivan, *Journ. of the Chemical Society*, 1872-1876.—F.-H. Brown y J. Herón, *Journal of the Chemical Society*, 1879.—William Roberts, *Des ferments digestifs* (*Revue internationale des sciences*, tomo VIII, páginas 89, 205 y 320).