

suelve los alimentos aún fuera del estómago y que es fácil convencerse de la verdad de esta afirmación.

Proporcionémonos cierta cantidad de jugo gástrico puro, vaciando al cabo de unas cuantas horas, la bolsa de cauchuc del perro *fistulifero*, que no dejará de segregar otra cantidad para completar la digestión del pedazo de carne que le habremos dado.

Metamos este jugo gástrico junto con un pedazo de carne en una vasija cualquiera, una redoma ó un tubo de vidrio; y no teniendo la paciencia de Spallanzani, que guardaba semejante mezcla días enteros en el sobaco, coloquémosla sobre la estufa de nuestra habitación para calentarla suavemente hasta que tenga la temperatura que posee nuestro estómago en el momento de la digestión, es decir, unos 38 ó 39° C. La digestión se hará en la vasija de vidrio como se habría hecho en el estómago del perro.

Decimos como en el estómago, pero hemos de añadir *prescindiendo de la diferencia de tiempo*; porque la digestión artificial en el frasco requiere más tiempo que la digestión natural en el estómago. Con todo, si nos importa operar con casi la misma rapidez que en el estómago, lo podremos lograr con solo agitar la mezcla continuamente.

Este último hecho puede servir para establecer definitivamente la parte que toma en la digestión estomacal cada uno de los dos agentes que en la misma intervienen, los movimientos del estómago y el jugo gástrico. Pues ¿qué hemos hecho agitando nuestra mezcla? Nada más que suplir artificialmente los movimientos estomacales para provocar una mezcla más completa del jugo gástrico con la carne.

Queda, pues, bien sentado que la disolución del alimento en el estómago ha tenido por agente directo el jugo gástrico, y por agente accesorio los movimientos de aquella viscera, favoreciendo el proceso la temperatura normal del interior del cuerpo.

Así como se ha logrado aislar el principio activo de la saliva, se ha conseguido también separar el del jugo gástrico y se le ha dado el nombre de *pepsina*, del griego *pépsis*, que significa digestión. Otros, para recordar más directamente que se trata de una secreción gástrica, han querido llamar dicha sustancia *gasterasa*, mientras que á otros aún les pareció preferible indicar por el nombre el servicio que presta la sustancia de convertir el alimento en quimo, y la llamaron *quimosina*. Mas el nombre de *pepsina* ha triunfado de sus rivales.

Es la pepsina una materia sólida que se presenta bajo la forma de escamitas traslúcidas, ligeramente grisáceas, muy solubles en el agua acidulada, un poco ménos en el agua pura y absolutamente insolubles en el alcohol.

Sobre esta última propiedad, el ser insoluble en alcohol, se funda el procedimiento químico de extraer la pepsina del jugo gástrico, pues consiste en echar sobre la cantidad de jugo gástrico que se haya recogido á beneficio del perro fistulifero, cierta cantidad de alcohol, y la pepsina, no pudiendo permanecer disuelta en el alcohol, aunque diluido, se precipita al fondo del vaso; para obtenerla más pura, se echa sobre un filtro y se lava.

Uno de los caracteres de la pepsina es coagular la leche como hace el *cuajo* que sirve para la fabricación del queso. El cuajo, para decirlo de paso, no es otra cosa que el jugo gástrico del becerro ó de otro rumiante jóven, diluido con agua á la que se ha añadido un poco de vinagre.

La pepsina disuelta en agua acidula posee todas las propiedades del jugo gástrico, pues, como este, disuelve las carnes y la fibrina, de modo que puede hacerse la digestión artificial de la carne con jugo gástrico igualmente artificial.

Se ha creído que el principio inmediato de la digestión estomacal, la pepsina, podría utilizarse para fines médicos, y efectivamente se la ha introducido en la terapéutica para el tratamiento de aquellas afecciones gástricas ó estomacales en que hay motivo para creer que el estómago no segrega un jugo gástrico suficiente por su abundancia ó su energía. La pepsina se administra contra las digestiones laboriosas, y en este caso presta algun servicio.

La pepsina, para usos médicos, en polvo ó en disolución en un líquido ácido, se prepara con los estómagos de becerros recién degollados, macerándolos en agua acidula, mezclando luego el líquido colado con alcohol, que precipita la fibrina, la cual se recoge en el filtro para confeccionar los polvos ó elixires, más ó ménos digestivos, cuyas formas y modo de usar los boticarios han ido variando singularmente de treinta años á esta parte.

Sensible es, digámoslo de paso, que la industria haya de tomar la pepsina del estómago de los becerros, pues el principio activo de la digestión del becerro no puede tener la misma energía para favorecer la digestión del hombre.

[Por esta razón se emplea en Alemania y en Inglaterra el estómago del cerdo para la fabricación de los diferentes preparados de pepsina. El cerdo es un animal *omnívoro* como el hombre y su estómago se parece bastante al estómago humano. Para extraer la pepsina se reduce la mucosa estomacal á papilla, tritúndola con fragmentos de vidrio, se mezcla con *glicerina* y se deja reposar durante ocho días; luego se cuele, se añade alcohol, al líquido colado, se lava el precipitado con otra cantidad de alcohol, y despues, para preparar el líquido digestivo, se disuelve en ácido clorhídrico diluido. Para obtener la pepsina *purísima*, se emplea el procedimiento del fisiólogo de Viena, *Ernesto Brücke*, que lo describe en su tratado de fisiología].—N. DEL T.

Por lo demás, hay un medio muy sencillo para conocer el grado de energía digestiva de un preparado de pepsina comprado en el comercio. El médico ó el enfermo que quiera cerciorarse de la realidad de las propiedades digestivas de un polvo ó elixir de pepsina, no tiene que hacer más que coger unos cuantos gramos del polvo ó del elixir y ponerlos en contacto con unos 60 ó 100 gramos de fibrina extraída de la sangre batida, ó más sencillo, de fibras musculares de vaca tomadas del cocido, del puchero y mezclándolo todo con cierta cantidad de agua. Colocándola sobre una estufa de habitación, se mantiene esta mezcla á la temperatura de 38 á 40° C., comprobando á intervalos la constancia de la temperatura por medio del termómetro. En estas condiciones un preparado bueno de pepsina debe disolver casi la totalidad de la fibrina en tres ó cuatro horas.

Volvamos á la digestion estomacal. En la mente del lector habrá surgido tal vez una duda que á primera vista puede parecer una dificultad seria. Un químico se jactó un día delante de Newton (pron. *nútn*) de haber descubierto un disolvente universal. «Y en qué vasija lo conserva V.?» le preguntó irónicamente el gran físico. La misma pregunta podría hacerse con respecto al estómago, que también pretende poseer un disolvente de primer orden para las sustancias animales. Mas el envase en que lo conserva es él mismo, el estómago, es decir, una sustancia tan orgánica como las que son atacadas en su cavidad. ¿Tendría acaso el jugo gástrico, por una especie de respeto filial, unas consideraciones particulares para con el órgano que lo segrega, que le da origen? ¿Disolvería las sustancias animales entradas de fuera sin tocar la sustancia del estómago? No, señor; el jugo gástrico no tiene miramientos con nadie. Saturno, el padre de los dioses, devoraba á sus hijos, nos dice la mitología. El jugo gástrico, siguiendo un ejemplo que viene de una esfera tan elevada, devoraría al estómago, su padre, si éste no se pusiese en guardia.

En esto, amigo lector, no hay metáfora ni hipótesis. La prueba de que el hecho es exacto, de que el jugo gástrico disolvería al estómago mismo si la naturaleza no hubiese tomado sus precauciones para que no suceda tan funesto acontecimiento, está en que el jugo gástrico, encontrándose en presencia del estómago muerto, lo ataca tan de veras, que llega á perforarlo.

En las autopsias, el estómago se encuentra á menudo horadado de esta manera. [Mas no deja de ser una suposición gratuita la de atribuir semejante perforación á la acción del jugo gástrico, del que el estómago es la fábrica, pero no el depósito; ántes de atribuir un efecto dado á una causa posible, es preciso demostrar que no es debido á otras causas igualmente posibles].—N. DEL T.

¿Cómo sucede que nada de esto pasa en el estómago vivo? Porque este, que

no ignora la clase de hijo con que tiene que habérselas, toma sus precauciones. Para luchar contra el terrible disolvente, que le disolvería á él mismo sin miramientos ni compasión, Don Gaster posee dos armas de defensa. Vamos á explicarnos.

Como todos los órganos huecos que comunican con el exterior, el estómago tiene su pared interna tapizada con una membrana mucosa. Mas toda mucosa suministra, como indica su nombre, una mucosidad, es decir, un líquido especial viscoso. El moco elaborado por la mucosa del estómago es el primer medio de defensa que este órgano opone á la acción corrosiva del jugo gástrico, formando del mismo un forro viscoso para su superficie interna que la protege cuanto puede, es cierto, pero no suficientemente.

El segundo medio de defensa es la película delgada que reviste la cara interna de la mucosa estomacal, como de todas las mucosas, y que los anatómicos llaman *epitelio*. Ya hemos hablado de este epitelio para explicar la inmunidad del estómago de nuestras aves de corral, que lo tienen mucho más grueso que el hombre. El epitelio es para las mucosas lo que la epidérmis es para la piel. Es una capa inerte, insensible, pero preciosa, en virtud de su insensibilidad misma, para proteger el tejido que cubre. ¿Qué sucede cuando por una quemadura ó cualquiera otra violencia la piel llega á perder su epidérmis? Se forma otra nueva, que pronto reemplaza la antigua. Lo mismo hace la mucosa estomacal: forma un epitelio nuevo cuando por algun accidente ha perdido el que tenía. Solo que la sustitución del epitelio se verifica mucho más rápidamente, porque habría peligro en la demora, si la mucosa estomacal estuviese un momento desprovista de este medio de defensa. El jugo gástrico detenido ya por la mucosa, puede llegar hasta este epitelio y atacarlo, mas no puede avanzar más allá, porque lo encontrará siempre delante de sí, ya que la mucosa estomacal, al tiempo mismo de perder una capa de epitelio, segrega otra nueva que inmediatamente ocupa el puesto de su predecesora. Se establece, pues, una lucha continua, y con esta lucha incesante el estómago se defiende contra el disolvente atroz que le amenaza.

Ahora comprenderemos la inmunidad del estómago con respecto á la acción del jugo gástrico y el cuidado que tiene de no dejar penetrar este jugo en su cavidad más que en el momento de la digestion. Si no fuese así, nuestro estómago no tendría paz ni tregua; tendría que luchar continuamente contra un enemigo tanto más peligroso cuando no estuviese allí la masa alimenticia para desviar el golpe.

Quedando ya resuelta esta dificultad teórica, pasaremos á ocuparnos de una cuestión de interés práctico. Acabamos de ver cómo y bajo el influjo de cuáles

causas el estómago digiere. No será inútil preguntarnos ahora cuánto tiempo emplea en efectuar la digestión de una comida ordinaria.

Los diferentes experimentadores que se han ocupado en investigar este punto están acordes en admitir una duración media de tres á cuatro horas para la digestión del hombre. Decimos duración media porque, como es fácil comprender, la digestión no puede durar el mismo tiempo para todas las comidas, sino al contrario, debe variar, lo mismo que varían las comidas, según un gran número de condiciones especiales, de las que las principales merecen que las señalemos aquí.

En primer lugar hay que considerar la cantidad de alimentos ingeridos. Naturalmente el estómago necesitará tanto más tiempo para digerir, siendo las demás circunstancias iguales, cuanto más grande sea la masa de alimentos que tenga que elaborar. Cada uno se convencerá fácilmente de esto con solo recordar lo que le ha sucedido cuando en ocasiones solemnes ha debido prolongar las sesiones de comilona. En estos casos el estómago nos declara con toda franqueza que también él ha de prolongar su trabajo más allá del tiempo acostumbrado, aconsejándonos que en adelante nos abstengamos de sobrecargarle tanto.

Un influjo no ménos manifiesto, en el tiempo que ha de durar la digestión, lo ejerce el grado de consistencia en que se halla el bolo alimenticio al llegar al estómago. Ciertos animales, las serpientes, por ejemplo, pueden, gracias á la movilidad de su mandíbula superior, engullir enteras unas presas de volumen relativamente enorme.

En el *Robinson suizo* hay una historia que nos ha conmovido á todos cuando éramos jóvenes. Trátase del burro que desaparece de una manera tan trágica en el vientre de una boa. La cosa no es muy inverosímil en vista de lo que se afirma de los naturales del Sur de América, que á veces sacarian del estómago de una boa el cuerpo de un bufalillo bastante bien conservado, para que puedan comérselo ellos mismos. P. Berard refiere la cosa como un hecho en su *Curso de fisiología*.

No intentaremos comprobar la aseveración de aquel fisiólogo acerca de esa serpiente espantosa, porque no nos gustaría tratar con semejantes proveedores. Mas puede dar la casualidad que el lector mate á orillas de un bosque una víbora, y si tiene la curiosidad de abrir el estómago del reptil, puede tener la suerte de hallar un raton perfectamente intacto.

Un preparador de historia natural, M. Eloffé, ha publicado la dramática historia de un sapo que fué tragado, en su presencia, por una culebra, y sacado por él del estómago de dicha culebra dos horas después. El sapo estaba un

tanto conmovido, pero todavía vivo. De una manera parecida pudo, según la Escritura sagrada, el profeta Jonás salir vivo del vientre de una ballena.

Por supuesto, la digestión de una presa engullida de este modo toda entera necesita de un largo rato, y se sabe que durante esta digestión lenta y trabajosa las serpientes se hallan en un verdadero estado de entorpecimiento, de que se aprovechan para acercárseles y atacarlas con ménos peligro los que en aquellos países se dedican á la caza de las serpientes de gran tamaño.

Caprichos como estos de las señoras serpientes no se los puede permitir el hombre, que no puede tragar animales enteros y luego pasar tres ó cuatro días en digerirlos. Mas por esto los hechos señalados no son ménos significativos, pues nos muestran exagerado y por lo tanto más apreciable el inevitable retardo que el exceso del bulto y la cohesión de las partes de los alimentos producen en la digestión.

Tenga presente esta observación el lector y no engulla pedazos excesivamente gruesos, sino al contrario, someta sus alimentos á una masticación radical que ahorrará á su estómago mucho trabajo y tiempo.

Una demostración palmaria del influjo considerable que sobre la rapidez de la digestión ejerce la división de los alimentos, la ofrecen las digestiones artificiales con el jugo gástrico del perro obtenido por el procedimiento descrito. Es fácil observar cómo las mismas sustancias alimenticias se disuelven tanto más rápidamente cuanto más divididas estén. Con las nociones que el lector ha adquirido ya, esto le há de parecer natural y se comprende sin dificultad que si la pasta alimenticia se halla en un estado de disociación conveniente, se empapará fácilmente en el jugo gástrico, que la atacará en todo su espesor y superficie y la disolverá más pronto. Si, al contrario, el alimento es duro, coherente, entero, no dará acceso al jugo gástrico más que en su superficie, esta se disolverá capa por capa como hace una bola de goma metida en la boca, y exigirá para disolverse un tiempo mucho más largo que si hubiese estado dividido convenientemente.

Más importante aún que las dos condiciones mencionadas es, con respecto al tiempo que requiere la digestión, la naturaleza del alimento.

El tiempo que cada sustancia alimenticia emplea para verificar su digestión ó disolución en el estómago, es una cosa que todo el mundo debe conocer. Veamos, pues, cuáles son los hechos admitidos en la ciencia acerca de esta cuestión.

El primer documento, y por cierto el más exacto que la fisiología posee sobre la *digestibilidad* de los diferentes alimentos, se debe al cirujano americano Beaumont, tantas veces mencionado ya. En un *Cuadro de la digestibilidad de*