

LOS AGENTES CONSERVADORES UTILIZADOS EN LOS ALIMENTOS

Memoria presentada a la Academia Nacional de Farmacia
por el Dr. D. Román Casares López
el día 28 de Marzo de 1935
para su ingreso como miembro de número

Señor Presidente,
Señores Académicos,
Señores.

En este instante en que me presento ante vosotros será imperecedero en mi modesta vida; miembro de una familia de farmacéuticos y en contacto con la profesión en todas sus actividades, siento esta casa como propia. Muchos de los que me oyen, bien saben que a ella he traído alguna de mis modestas aportaciones científicas, y si este acto no se celebró antes, fue porque nunca encontré un tema lo suficientemente interesante, a mi criterio, para honrar esta tribuna. En la Facultad de Farmacia, donde trabajo, he dado por espacio de varios años, un cursillo de análisis bromatológico y en el programa sucinto a que nos ajustamos se incluyeron dos temas de capital importancia cuales son, el estudio de los agentes conservadores usados en los productos alimenticios y lo que llamamos toxicología alimenticia, que comprende no sólo el estudio de los agentes tóxicos que se pueden encontrar en ellos, sino también las condiciones higiénicas de las vasijas y utensilios empleados en el envase y preparación de los alimentos.

El estudio sucinto del tema relacionado con los agentes conservadores utilizados en los alimentos será el que os presento. El tema no es original y el primer trabajo de conjunto se debe al Prof. Dr. Theodor Koller (Die Konservierung der Nahrungsmittel, 1900), de Munich, existiendo con posterioridad uno de J. Kochs (Conserven und Konservierungsmittel, 1925) y otro del Prof. Dr. E. Rost (Konservierungsmittel, 1933), ambos de Berlín. Estos trabajos han motivado también el que escogiera este tema, pues no he encontrado ninguno en español sobre los agentes conservadores. Ciertamente que en las obras que tratan de los análisis de alimentos se encuentran datos preciosos para su investigación, pero nunca un estudio de conjunto que saldría de los límites de ellas. No se me escapan mis cortas dotes ni la magnitud del tema, al que, sin embargo, conceptúo de capital importancia en la bromatología.

Se entiende por conservación de una sustancia, el mantenimiento de todos los principios constitutivos de ella, por más o menos tiempo, en el mismo estado en que se encuentran frescos o por lo menos sin que experimenten alteración profunda. La mayor parte de las sustancias alimenticias dejadas por sí solas, surgen variaciones que transforman su constitución. Esta alteración a que están sujetos los alimentos es debida a la acción de las bacterias y otros seres, puesto que por su composición son verdaderos medios de cultivo. Para mantener la vida, estos seres efectúan multitud de fermentaciones y putrefacciones, en las que la producción de toxinas es una causa fatal y en tales casos los alimentos al ser ingeridos ocasionan graves trastornos. El mecanismo de estos procesos es muy complejo; en algunos casos se efectúa una descomposición química encimática, como ocurre en las grasas; en otros es una hidrólisis, como en la inversión de los azúcares; pero en la mayoría de los casos entra en él la misteriosa oxidación y reducción biológica.

Por esta causa, por la descomposición natural que sufren los alimentos en el transcurso del tiempo, el hombre tuvo que recurrir a diversos procedimientos para conservarlos. El desarrollo creciente de la humanidad, la expansión geográfica consiguiente y el comercio, lo hicieron finalmente una necesidad imperiosa. Siempre será muy interesante el estudio de las condiciones de vida de los pueblos primitivos y la única fuente que existe es el conocimiento de los pueblos infracivilizados de nuestros días. En la Tierra de Fuego, en el confín austral del continente suramericano, se encuentra uno de esos pueblos que ocupan el nivel más bajo de la civilización. Acerca de su vida y costumbres cuenta Darwin (Viaje del «Beagle», t. I, pág 305. Edit. Calpe), lo que sigue «A mi juicio, en esta parte extrema de Sudamérica es donde el hombre se halla en un estado de desamparo mayor que en ninguna otra parte del mundo...» «No es raro que padezcan hambre: oí a Mr. Low, patrón de un barco dedicado a la caza de focas, muy bien relacionado con los indígenas de esta región, referir la situación en la que se hallaron 150 fueguinos de la costa occidental a consecuencia de la falta de alimentos. Una serie no interrumpida de temporales impidió a las mujeres recoger mariscos en las rocas, mientras los hombres se vieron en la imposibilidad de salir en sus canoas a cazar focas. Un pequeño grupo de estos hombres salió una mañana, y los otros indios explicaron a Mr. Low que iban a hacer un viaje de cuatro días en busca de alimentos. Cuando regresaron, Low les salió al encuentro y los halló excesivamente cansados, pues cada hombre iba cargado con una pieza de ballena pútrida, con un agujero en medio, por el que metía la cabeza, como lo hacen los gauchos con sus ponchos y mantas de abrigo. No bien se llevó la ballena, un viejo la cortó en lonchas y, musitando entre dientes unas palabras, puso aquello al fuego por un minuto y las distribuyó entre el hambriento grupo, que durante ese tiempo guardó el silencio más profundo. Cree el narrador antes citado que siempre que es arrojada a la playa alguna ballena los naturales entierran grandes trozos en la arena para echar mano de ellos en las épocas de hambre; y un muchacho del país que teníamos a bordo, halló una vez uno de estos depósitos». Quizá sea el sistema de conservación de alimentos antedicho el primer método usado por el hombre; conservación en el sentido de guardarlos para los días malos; pues esta carne putrefacta produjo, necesariamente, una desaparición paulatina de la raza. Hoy día sólo cuenta este pueblo con algunas familias, estando próximo a desaparecer.

En su forma primitiva la conservación de los alimentos era más bien un adobo o preparación de ellos que rápidamente fue aprendido y practicado en casi todos los pueblos. El ahumado, la salazón y la salmuera de carnes y pescados, que aún hoy son empleados, se colocan entre las más antiguas manipulaciones. Por los estudios de Netolitzki resulta que las conservas de pescados «moluha» eran gustadas por los

egipcios hace 2.200 años. Herodoto en sus escritos menciona también que los egipcios conservaban la carne con sal para que no se estropease, atribuyéndose en otros escritos griegos a Phidippes, el invento de esta operación nueve siglos antes de Jesucristo. De igual época es la desecación de la carne al aire por el sol y la pulverización consiguiente. Entre los romanos estuvo muy extendido el uso de las salazones, «muria» y «garum», existiendo un activo comercio de ellas entre las pesquerías mediterráneas y la metrópoli. El tipo clásico de salazón, hoy día, es el bacalao; el primero documento en que se hace mención a su comercio es de 1316 y está suscrito por el rey Hakon V de Noruega.

El ahumado de pescados, carnes y otros alimentos, en su origen, procede del norte de Europa y su empleo primitivo fue para la desecación empleando el humo producido en hogueras de leña. La carne se exponía a la acción del humo, siendo necesarios varios días si la proximidad a la hoguera era la conveniente. También la conservación a bajas temperaturas es muy antigua, los alimentos guardados en cuevas naturales o artificiales se conservaban algún tiempo perfectamente, sobre todo si almacenaban en ellas a la vez hielo natural. Tal ha sido el origen de nuestras modernas cámaras frigoríficas. Posiblemente el uso de las cuevas vino de la observación diaria al ver que se conservaban mejor los alimentos en los días fríos de invierno que durante el verano. La salmuera también es muy antigua y fue ideada por un holandés llamado Pöckling a la mitad del siglo XV. En sus escritos menciona que debe estar constituida por sal, nitro y plantas aromáticas en proporciones convenientes. Su uso se generalizó prontamente y actualmente se llama esta operación en Alemania con el nombre de «Pökel», derivado del nombre del autor.

De Dionisio Papin (1647-1712), uno de los precursores de la máquina de vapor, son los primeros trabajos para lograr la conservación de los alimentos, valiéndose de la calefacción fuera del contacto del aire. Sus experimentos no pasaron de vanos intentos y fundándose en lo mismo el francés François Appert (1750-1841), a quien se considera justamente como el padre de la industria conservera. El procedimiento de Appert se fundaba en el hecho que la leche, la carne y las verduras si se encerraban en un recipiente y se calentaban hasta el punto conveniente, permanecían luego largo tiempo invariables, aunque en cuanto se abría la vasija el proceso de descomposición se verificaba más o menos rápidamente. Todos sabemos a qué es debida esta acción conservadora, pero es curioso el consignar que en aquel tiempo se suponía que la descomposición de los alimentos era debida exclusivamente a la acción del oxígeno del aire. En Alemania comenzó la industria conservera en el año 1845, en Lubeck y Frankfurt a. M., donde se montaron establecimientos aprovechando la experiencia obtenida ya en Francia. En Braunschweig se montó esta industria en 1863 por Grahe y Querner, fabricando primeramente conservas de espárragos; el autoclave se inventó en 1873, y este aparato, unido a las poderosas máquinas auxiliares de estañar, plegar y cerrar a presión la hoja de lata, inventadas en 1875 por Karges, permitieron el trabajo en serie como se hace en la actualidad.

Podíamos seguir estudiando, paso a paso, esta poderosa industria y los métodos que aplica a cada uno de los alimentos, pero hacemos punto aquí para estudiar los agentes de que se vale y que, como dijimos al principio, son el objeto de esta conferencia.

AGENTES FÍSICOS

Comenzaremos con los agentes físicos empleados que son, principalmente, la aireación y la desecación, la calefacción en diferentes formas; en espacios secos y húmedos, a temperaturas altas o por calefacción discontinua. También se emplean los

rayos infrarrojos y los ultravioletas. El empleo de los agentes físicos adquirió un desarrollo formidable en los estudios de Pasteur y sus colaboradores sobre la vida de las bacterias. A simple vista parecen los métodos ideales, pero no siempre son recomendables. Es cierto, que actúan sobre las bacterias patógenas, mohos y levaduras destruyéndolos o evitando su desarrollo; que su acción no modifica esencialmente la composición de los alimentos; que en algunos casos, como en la desecación, aumenta su poder nutritivo, pero casi siempre destruyen total o parcialmente las vitaminas y los fermentos, prediciendo la alimentación exclusiva a base de ellos las típicas enfermedades de todos conocidas. Se ha hablado mucho también de la alteración que con el tiempo sufren los alimentos conservados asépticamente, y como curiosidad he de indicar que una leche que se esterilizó en 1898 calentándola a 103°, analizada veintisiete años después, según indica Ziegelmayr, había variado muy poco; la manteca y el grado de acidez eran el mismo, la lactosa y el ácido fosfórico se habían conservado perfectamente y sólo la caseína había sufrido una disminución.

AGENTES QUÍMICOS

Podría a primera vista suponer que el número de los agentes químicos utilizados para la conservación de los alimentos sería tan numeroso como el de los antisépticos conocidos; pero su número está disminuido, considerablemente, al no poderse utilizar aquéllos que tienen color y sabor pronunciado. Tampoco pueden usarse los de acción tóxica manifiesta, ni los que al ser mezclados a los alimentos alteran fundamentalmente sus propiedades nutritivas.

Hay agentes químicos que por su uso en la cocina han tomado carta de naturaleza y son considerados por sus propiedades intrínsecas como alimentos. La sal común, el azúcar, los aceites y las grasas, el vinagre y el ácido acético y el alcohol etílico. La sal de cocina, como ya indicamos anteriormente, es la base de la salazón y de las salmueras. La clásica salmuera está formada por un 10 a 14 por ciento de sal, 0,5 por ciento de nitro y aromatizada con plantas y especies en proporción variable. La acción antiséptica de la sal común sólo se produce cuando su concentración es superior a un 10 por ciento. Se supone que es debido a una acción física; la fuerte concentración desarrolla una presión osmótica formidable y las bacterias no pueden soportarla. El mismo efecto se logra con otras sales alcalinas, no utilizadas por otras razones en la práctica. El nitro es un verdadero antiséptico; la pequeña cantidad añadida se reduce en parte a nitrito, y es interesante la acción de este compuesto sobre la carne. La materia colorante muscular y la hemoglobina adquieren un color rojo escarlata por formarse un derivado. Tan sensible es esta acción que dice Klut que se ha recomendado para la investigación de los nitratos y nitritos en las aguas. Esta acción colorante de los nitratos hace que se considere en este caso su presencia, no como la de un agente conservador, ya que dicha acción en la salmuera es plenamente ejercida por la sal, sino no como la de un agente hermoseador (Schönungsmittel) de los alemanes, ya que contribuye a darle mejor aspecto a la conserva.

Sería prolijo estudiar detenidamente cada uno de los agentes conservadores inorgánicos utilizados. Cansaría vuestra atención ya que muchos os son conocidos. Su simple enumeración da idea de lo extenso del tema. Entre los inorgánicos tenemos a las sales de los ácidos bórico, sulfuroso, clórico, fluorhídrico, fosfórico; agua oxigenada y sales de aluminio. Entre los compuestos orgánicos está el formol y la urotropina, y los ácidos fórmico, benzoico, paraclorobenzoico, p-oxibenzoico, salicílico, cinámico, cianhídrico y sus derivados. Solamente por tanto voy a dar una breve descripción de las sales alumínicas, de los fluoruros y de algunos modernos conservadores orgánicos.

Las sales de aluminio, alumbre, acetato básico y fosfato son usadas en las llamadas «esencias o extractos conservadores» para carnes y pescados mezcladas a la sal común, al fosfato sódico y a los ácidos bórico y benzoico. Las investigaciones de Müller, Nickton y Doepner han demostrado que la acción antiséptica y conservadora de las diferentes sales de aluminio era muy pequeña y también su influencia para fijar el color de la carne. Algunos dicen, que contribuye a darle un olor apetitoso a las conservas, aunque no está demostrado en manera alguna. El acetato básico de albúmina a fuerte concentración (el 8%) ejerce una buena acción desinfectante y como tal se usa en medicina.

Modernamente el problema de la acción farmacológica del aluminio en el organismo ha sido objeto de muchas investigaciones, alentadas particularmente por el Departamento de Sanidad del Estado alemán con vista al uso de las vasijas de aluminio metálico en la cocina. Ohlmüller y Heise estudiaron la solubilidad de las vasijas de aluminio, encontrando que el agua corriente y fría disuelve al cabo de seis días de contacto 3 mg por 100 cc y por ebullición en treinta minutos 3,5 mg; el vinagre al 1 por cien después de seis días, en frío, disolvió 4 mg e hirviendo treinta minutos 17 miligramos; finalmente consigna que una disolución salina al 2 por 100 en frío a los seis días disuelve cinco miligramos y en caliente, en treinta minutos, sólo 0.2 mg. Para estudiar el influjo sobre el organismo del aluminio se alimentaron perros, durante un año, dándoles diariamente un gramo de alúmina recientemente precipitada, la cual era en su mayor parte disuelta por el jugo gástrico del animal. No se halló variación alguna en el humor, apetito y peso del animal y en sus órganos y funciones no se vieron manifestaciones morbosas de ningún género. En el transcurso de las experiencias no se encontraron en la orina más que indicios de aluminio, cosa común en los animales sometidos a alimentación normal. Sacrificados los animales no se encontraron en los diferentes órganos cantidades superiores a 0.1 mg por 100 gramos de órgano fresco, cantidad normal en otros animales. Tampoco se notó un aumento en la sangre de la alúmina normal, a pesar que se emplearon en su dosificación los métodos analíticos más sensibles. En animales sometidos a fuerte dieta y alimentados después con dosis considerables de alúmina, a pesar de encontrarse en ellos el intestino vacío no se obtuvieron distintos resultados.

En personas se hicieron también experiencias, demostrándose por Stendel que el aluminio no es absorbido por el organismo y por lo tanto de naturaleza inocua. Además, estamos sometidos a una alimentación rica en alúmina puesto que casi todos los alimentos contienen cantidades variables; las patatas un mg por cien gr; las lechugas 1,2 mg, la carne de vaca 1,6 mg y las cebollas 4,5 mgs. Lehmann dice que aproximadamente se puede calcular que diariamente ingerimos unos 25 miligramos de alúmina con los alimentos.

Ahora estudiaremos otro agente conservador inorgánico, que, como veremos, no es tan inofensivo. Los fluoruros han sido utilizados, además de la conservación de vinos y cervezas, en la leche, mantequilla, yemas de huevos desecadas mayonesas, picadillos de carne y zumos de fruta, principalmente en el de frambuesas. Su poder antiséptico es proporcional a la cantidad añadida y se emplea principalmente en el fluoruro sódico y el amónico.

Es curiosa la distribución de este elemento. En la literatura anterior a 1916 se indicaba el contenido del flúor en las cenizas de los huesos entre 0,05 y 0,30 por 100, y en los dientes entre 0,20 y 0,5 por 100.

Sonntag, con un método ideado por él, llegó a indicar un contenido de fluor en los huesos de 0,40 por 100. Sin embargo, los datos eran tan inciertos y contradictorios, algunos llegaban a negar la presencia de este elemento en los huesos, que producían la

más completa desorientación. Este problema ha sido resuelto finalmente por la señorita Salinas en nuestro laboratorio. Se vio que los métodos empleados por diferentes autores inducían a error por su poca precisión. Se descubrieron y estudiaron métodos analíticos apropiados y emprendiendo un trabajo sistemático con ellos se alcanzaron notables conclusiones. Los huesos infantiles no tienen fluor, pero su cantidad aumenta progresivamente con la edad, llegando en algunos adultos a 1,18 por 100.

En los dientes se encontró el mismo fenómeno; mientras que los del adulto contenían cantidades de fluor comparables a las de los huesos en los dientes de niño no se encontró. Se estudiaron huesos de diferentes animales. En los huesos jóvenes no se encontraba, existiendo por lo tanto la misma relación entre el contenido de fluor y la edad. En huesos de especies fósiles de animales se encontraron proporciones de fluor notables, hasta de 3,61 por 100, no pudiéndose explicar la causa de un contenido tan elevado. Se encontró en casi todos los huesos de vertebrados, principalmente en las espinas de peces; también existe en las conchas de los moluscos, caparazones calcáreos de los crustáceos y en algunos corales.

Esta distribución del fluor en el reino animal, aún en pequeña cantidad, parece que se halla circunscrita al sistema óseo y otros animales a los tejidos de sostén ricos en sales cálcicas. En cambio, en los otros tejidos las cantidades de fluor, de haberlas son tan pequeñas que no dan garantía los números indicados por diversos autores, En el reino vegetal ocurre otro tanto con las cifras dadas, pudiéndose por lo tanto sentar la afirmación de que los alimentos, naturalmente, no contienen fluor al menos en cantidad dosificable, En España poseemos varios, pero unido el fluor al carácter sulfuroso de dichas aguas hace que no sean utilizadas como potables y sí sólo para un uso medicinal.

Los fluoruros no parece que ejerzan una acción determinada sobre las encimas. Arthus y Huber comprobaron que no influye en el poder encimático de la pepsina y la tripsina, y según Vandervelde y Poppe la digestión albuminoidea se verifica perfectamente en presencia de fluoruros. Pero está demostrado que pequeñas cantidades de fluoruros producen el vómito de los perros (Kolipiusti, Rabuteau, Tappeiner, Rost). Los fluoruros se consideran dañosos para la mucosa del estómago, los endotelios de las serosas del mesenterio y los epitelios renales. Sobre el protoplasma y los líquidos ricos en calcio, sangre, etcétera, actúa empobreciéndoles en calcio. Es un medio de defensa, los fluoruros ingeridos se eliminan en parte por la orina y el resto es fijado como oxalato cálcico en los huesos. En perros alimentados con comida fluorada se llega a fijar en sus huesos cantidades diez veces superiores a la normal. Tappeiner encontró que con dosis de 0.15 grs de fluoruro sódico por kilo, en perros y gatos, se produce debilidad, sopor, convulsiones, parálisis central y finalmente la muerte.

En la patología también los fluoruros han marcado sus huellas. Desde tiempo inmemorial se notó en Islandia que se producían grandes epidemias en los carneros y otros animales domésticos durante las terribles erupciones volcánicas que en diversas épocas han asolado la isla. Kaj Rohlm recientemente ha estudiado esta enfermedad que denomina **fluorosis**, y es debida a que los carneros comen el heno de los prados sucios con cenizas volcánicas que contienen gran cantidad fluoruros. Tan importante es esta enfermedad que en 1783 una erupción del Skaftafell produjo la muerte de los 3/4 de los caballos y los 4/5 de los carneros de la región. La enfermedad produce desgana, enflaquecimiento, pereza al andar, y lo que es más importante, una especie de periostitis que determina el anquilosamiento y el desarrollo anormal de los huesos, sensible sobre todo en la mandíbula inferior. También dicho autor encontró una fluorosis humana producida por la intoxicación crónica con fluoruros en los trabajadores de las minas de criolita.

Igualmente observó anomalías en los sistemas óseo y dentario, confirmadas por los trabajos de Flemming y Gudjonsson. Saldría de los límites de esta disertación el estudio de las variaciones histológicas de los huesos y dientes invadidos por enormes cantidades de fluor. Se considera al fluor y sus derivados como verdaderos venenos celulares.

Tócanos finalmente hacer una ligera indicación de los nuevos agentes conservadores orgánicos preconizados y extendidos notablemente en la industria farmacéutica y alimenticia. Comenzaremos por el ácido p-clorobenzoico, cuya sal sódica ha sido patentada con el nombre de «Microbin». Tiene análogas propiedades y poder antiséptico que el ácido benzoico. Su uso se recomienda para la conservación de pulpas de frutas, jugos, zumos y mostos en una proporción de 1 por 1000. No puede utilizarse en líquidos ácidos, por liberarse del ácido p-clorobenzoico; sin embargo, ingerido a grandes dosis produce vómitos y pérdida del apetito, produciendo además una débil acción narcótica. Para lograr efectos mortales son necesarios más de 2.5 gr por kilo. Se elimina fácilmente por la orina en forma de ácido clorohipúrico.

El ilustre profesor de toxicología del Instituto Farmacéutico de Berlín, Sabalitschka, publicó en 1926 el primer trabajo sobre el poder conservador de los esteres del ácido p-oxibenzoico, presentando una serie de ellos que seguidamente fueron patentados. El ester emetílico recibe los nombres de «Nipagin-M» y «Solbrol». El ester etílico los de «Nipagin-A» y «Nipagin T». El ester propilo el de «Nipasol», el benzílico el de «Nipabenzil» y la mezcla de los esteres etílico y propílico «Nipacombin». Además reciben otros nombres sus derivados sódicos. He logrado reunir más de 50 citas bibliográficas sobre estos productos, su constitución, propiedades, acción farmacológica y aplicaciones. Los usos son de lo más variado, desde la conservación de pieles y películas de gelatina fotográfica hasta los productos alimenticios de toda especie. También se emplea en multitud de preparaciones farmacéuticas. Los esteres del ácido p-oxibenzoico son poco solubles en el agua fría, algo más en caliente; sus derivados sódicos, acción del alcalí sobre el grupo fenólico, son más fácilmente solubles, aunque a la concentración del 1 por 100 se precipita el ester cristalino por hidrólisis.

Los esteres del ácido p-oxibenzoico tienen una acción antiséptica diez veces superior a la de los esteres de los ácidos o- y m-oxibenzoicos. En la serie de esteres que estudio Sabalitscha encontró que el que poseía una acción antiséptica mayor era el propílico. El ester metílico, en cambio, era el que tenía la acción antiséptica en menor grado. La actividad de ellos es independiente de la acidez del medio que van a conservar; apenas reaccionan y no varían en ningún caso su consistencia y color. El sabor y el olor a la concentración que ordinariamente se usan no se perciben por los sentidos.

La toxicidad es más manifiesta en el ester metílico que por desdoblamiento origina un 21 por 100 de alcohol metílico. Sin embargo, en experiencias hechas con personas, administrándoles hasta dos gramos diariamente, no se apreció incomodidad alguna, aunque se continuó la administración durante 28 días. No influye en el crecimiento de los animales jóvenes y no altera tampoco el metabolismo del nitrógeno. El resultado obtenido en experiencias con los otros esteres demostró aún menos toxicidad. En los proyectos para próximas farmacopeas se consigna el ester metílico para la conservación de algunos medicamentos en Suiza y Checoslovaquia. En Austria, en cambio, se propone el ester propílico. El Departamento de Higiene Alemán ha hecho el estudio de los diversos esteres comprobando los trabajos de Sabalitschka, de resulta de lo cual propuso el empleo de los esteres etílico y propílico para la conservación de algunos alimentos.

Acabamos de hacer un pequeño bosquejo del magno problema de la conservación de las substancias alimenticias. Hemos procurado escocer algunas facetas suyas; los antiguos conservadores y los más modernos; los de manifiesta y los inofensivos, pero

al que estudia más a fondo estos problemas le interesan las normas que hay que seguir para permitir o prohibir el uso de un agente conservador.

Las consideraciones anteriores fueron puestas a discusión por primera vez en el X Congreso Internacional de Higiene de París (1909), quedando definitivamente resuelto el problema en el XIV Congreso de Berlín (1907). En líneas generales las normas dadas fueron las siguientes: 1°. Sólo debe de emplearse por la industria un agente conservador, si la salubridad y la higiene indican que es indispensable para un alimento, pues su falta pudiera ocasionar la putrefacción del mismo, con peores consecuencias para la salud. 2°. Nunca se pueden añadir a los alimentos que se venden frescos. Leche, carne, etc. 3°. No pueden usarse aquellos que pueden ser perjudiciales pasando de cierta dosis. 4°. Siempre estará permitido el empleo en todas proporciones de la sal común, aceite y grasa común, azúcar y vinagre. 5°. No pueden prohibirse o consentirse sin una previa reglamentación, indicando en su caso las cifras toleradas de cada agente conservador en cada alimento y en aquellos en que queda prohibido. Y 6°. Es necesario que se declare en las envolturas del alimento el agente conservador utilizado y su proporción. Así mismo es preciso que los agentes conservadores usados sean de reconocida pureza. Los agentes conservadores químicos fueron clasificados en tres grandes grupos. El primero constituido por aquellos que su presencia hace variar los caracteres organolépticos del alimento, como por ejemplo, el azúcar, el aceite, la sal, etc. El segundo por los que tienen una acción antiséptica específica, como el ácido bórico, etcétera. Y finalmente, los que a la vez tienen una cierta acción tóxica, como los fluoruros, anhídrido sulfuroso, etc.

Con estas normas en la mayoría de los países se ha elaborado la legislación apropiada y las disposiciones adicionales pertinentes en las que se fijan las cifras límites toleradas para cada agente conservador. Todos conocéis nuestra legislación a este respecto, y no quiero cansaros con una recopilación de ella. También sabéis que es incompleta y que convendría saber en cada caso algo más de lo que indica. En Alemania últimamente se ha elaborado un proyecto de ordenanzas sobre agentes conservadores, que es un modelo; todos los casos han sido previstos y estudiados, contribuyendo poderosamente a resolver muchos problemas.

Acabada esta modesta disertación, sólo me resta daros las gracias por vuestra benevolencia y pedir os perdón si la simplicidad del tema no tiene los méritos suficientes para honrar a esta vieja corporación como hubiera deseado.

Madrid, II-1935

Contestación del Dr. D. Eugenio Sellés Martí

Muy próximamente, en cumplimiento de disposiciones legales que manejan al los hombres como piezas inorgánicas del mecanismo burocrático, el maestro de maestros, gloria de la Ciencia Farmacéutica española que preside esta casa, Don José Casares Gil, cesará en el ministerio de una cátedra que por tantos años honró. Circunstancia es ésta que dolorosamente se repite de vez en cuando en nuestra vida universitaria, en los primeros valores de nuestro mundo cultural; y así las semillas de un entendimiento

fecundo son alejadas del campo abonado de la juventud estudiosa que en el maestro encontraba modelo de sabio y de hombre.

En este caso concreto, cuando una tradición familiar ha vinculado honrosas páginas de la historia de la Farmacia contemporánea al nombre ilustre de los Casares, cuando se lleva la sangre de un ilustre farmacéutico como lo fue el popular rector de la Universidad de Santiago, don Antonio Casare; cuando se cuenta, como copartícipes de la herencia del padre, con hermanos farmacéuticos como don Demetrio Casares, catedrático que fue de Materia farmacéutica, o don Fermín, también farmacéutico, o don Antonio, que si no dispuso de hecho de la materialidad del título, ya que siguió los estudios de la ciencia hermana Medicina, lo consiguió en cambio de derecho con su especialización, hasta el punto de haber llegado a ser autoridad internacional indiscutida en el difícil capítulo botánico de los estudios briológicos; cuando por estas circunstancias cabe tener el miedo a cortar esta tradición que honra por igual al apellido y a la Farmacia, surge un heredero casi directo en la línea descendente de don Demetrio Casares, el profesor de Materia Farmacéutica. Hijo de este distinguido profesor es el actual Jefe del Laboratorio Municipal de Málaga, don Román Casares, que tiene la inmensa gloria, en estos tiempos en que la negación de la familia es ya para muchas gentes un tópico vulgar y casi universalmente admitido, de ser padre de numerosos hijos, de los cuales es nuestro nuevo compañero el mayor. La Providencia, que nunca se deja vencer en generosidad cuando en ella se confina con el corazón recto y sencilla intención, premia ahora a los padres con comienzote sólida realidad, que proyectan para el futuro la digna tradición de los Casares farmacéuticos en la persona de mi querido amigo Román Casares López.

Joven en edad, maduro en formación científica, Román Casares es, por derecho de sangre y por derecho de conquista, uno de los farmacéuticos en los que se ha de apoyar confiada la ciencia que profesamos. Pensad si en los siete años transcurridos desde la terminación de sus estudios se ha podido desarrollar una labor más segura y prometedora; alguna de sus manifestaciones científicas ya os son conocidas, pues no es hoy la primera vez que honra nuestro estrado o nuestras publicaciones. He aquí las materias de que se ha ocupado.

«Estudio sobre la acidez del vinagre y reconocimiento de las falsificaciones que a la acidez se refieren.- Cartilla para análisis del aceite.-Sobre la investigación de ácidos minerales en los vinagres por medio de materias colorantes.- El índice de yodo.- Sobre la investigación cualitativa del fluor en los huesos. (En colaboración).- Método rápido para descubrir y determinar el fluor en las aguas minerales. (En colaboración).- Sobre una modificación al método de Hacedor-Jensen para determinar la glucosa de la sangre.- Ebn-Beithar.-Datos biográficos de Juan José García, Félix Haenseler y Pablo Prolongo, farmacéuticos malagueños de los siglos XVIII y XIX.- Análisis de las aguas de las lagunas de Fuente de Piedra (Málaga).- Una reacción rápida para la investigación de la sacarosa en la leche.- Sobre la investigación de la sacarosa en otros azúcares medicinales.- Sobre la mantequilla de cabra.- Estudio analítico de las reacciones de oxidación del ácido cianhídrico, empeladas en su investigación en los alimentos.- Sobre la diferenciación de la leche de cabra y de la de vaca, e investigación de la mezcla de ambas.

El interesante estudio sobre «Los agentes conservadores utilizados en los alimentos», con que hoy se nos presenta, es tan elegante en la forma como completo y moderno en su contenido, y prueba bien a las claras el acierto de los que le hemos traído.

No quisiera yo atreverme a hacer el menor comentario sobre tan documentado trabajo; pero al tener que cumplir con la tradicional costumbre que me obliga a ocuparme de él,

siquiera sea con brevedad, lo haré desde el particular punto de vista de mis actividades toxicológicas.

El problema de la conservación de los alimentos está íntimamente ligado al de las intoxicaciones alimenticias. Claro está que el mismo concepto de intoxicación alimenticia se presta a diversas interpretaciones. No se puede confundir toda intoxicación alimenticia propiamente dicha. Esta, ciertamente que en un sentido muy restringido, pero que es el más acerado, se produce en circunstancias no previstas ni previsibles en el manejo del alimento, es decir, circunstancias que transforman de modo espontáneo, al parecer, un alimento en un veneno, bien sea por alteraciones sufridas por el alimento o por una alérgica receptividad en el que lo ingiere.

Deben quedar excluidos del concepto riguroso de intoxicación alimenticia: 1.º, las causas de voluntaria adición de productos tóxicos con fines criminales; 2.º, las microbiológicas, que dependen de una contaminación accidental más o menos evitable y que convierten al alimento en un medio de cultivo; y 3.º, las de naturaleza netamente química debidas a deficiencias en la preparación del alimento por vasijas, medios conservadores, etc, ya que en estos casos el tóxico no tiene nada que ver con el mismo alimento. Bien claras en el primer caso las causas de extrínseca toxicidad del alimento, analicemos brevemente los demás y el de la intoxicación alimenticia propiamente dicha.

En la historia de la Toxicología existen casos que fueron admitidos en un principio como intoxicaciones puramente alimenticias y que, con estudio cuidadoso, pudieron explicarse como simples infecciones microbianas. Son los casos de botulismo y de infecciones de índole gastrointestinal. Especialmente se han dado estos casos en alimentos de origen animal, carnes en conserva, jamones, embutidos, etc. Recordemos la intoxicación sucedida en la cantina escolar de Pré Saint-Gervais, de París, en la que hubo numerosísimas víctimas y que, según se demostró, fue una verdadera infección de tipo paratífico.

Algo semejante tuvo lugar en El Havre, en 1913, donde la intoxicación se achacó a unos jamones que, por haber sido hervidos, se juzgaron estériles. Basta que la esterilización fracase en un punto de la masa, lo que es muy posible, o que accidentalmente un germen se fije en la misma, para que la proliferación tenga lugar de modo que al ser consumido el alimento tenga lugar la intoxicación. Así se explica que no todas las personas que ingieren el alimento sospechoso sufran idénticos síntomas, ya que no es preciso que la infección esté homogéneamente repartida en la masa del alimento.

De todos modos, considérense o no como verdadera intoxicaciones, lo que sí resulta interesante es subrayar la importancia que puede tener la combinación de dos de los medios conservadores físicos.

Me refiero al frío. Un alimento estéril permanece prácticamente estéril todo el tiempo que se mantenga a baja temperatura, aunque esté en contacto con el aire y reciba algunas partículas de polvo, y con ellas, bacterias o esporas, ya que la proliferación está impedida en esas condiciones. No cabe duda de que, aun tratándose de un producto seriamente contraminado, como los jamones citados, las intoxicaciones hubieran sido mucho menores en número y gravedad si los alimentos se hubieran conservado en frío.

Claro está que aun con el calor y el frío combinados se elimina en este caso la posibilidad de que, si bien perfectamente estéril un alimento, contenga las toxinas producidas por una activa vitalidad microbiana anterior a la esterilización. ¡Y en este terreno sí que existe indecisión! Desde los estudios con que, en 1886, defendía Brieger la existencia de la mithylotoxina en las almejas tóxicas, hasta hoy, apenas se han adelantado de modo definido.

Lo único que parece cierto es que estas toxinas así elaboradas no tienen nada que ver con las ptomainas, toda vez que –según el alto criterio de Kohn Abrest- no dan ninguna de sus reacciones.

Y aún cabe la posibilidad, en alimentos que se han conservado estériles, de una producción de toxinas de modo espontáneo, sin intervenciones microbianas, como consecuencia de degeneraciones auto catalíticas o auto fermentativas en los albuminoides que integren el alimento.

Tanto en un caso como en otro se puede también hablar de fenómenos de anafilaxia y alergia, que, como ya he dicho con bastante razón, consisten en decir en griego lo que no sabemos por qué sucede en castellano, pero que, en todo caso, se explican por una aptitud reaccional exacerbada que se presenta en algunas personas frente a cuerpos microbianos o sus productos o alimentos u otras materias. (Antígenos, alérgenos, puestos especialmente de manifiesto merced a los trabajos de Richet y Portier, Beredka, etc.).

Cada vez con mayor frecuencia son estudiados estos fenómenos, y ya se empieza a explotar una terapéutica más o menos afortunada, pero todavía en embrión, para curarlos. Tan intensos pueden ser que produzcan la muerte, y entonces es cuando la Toxicología se ha de contentar con ocultarse tras los famosos helenismos.

No hay que olvidar que estos envenenamientos por hipersensibilidad se pueden dar en alimentos a los que se ha añadido un medio conservador, que no es preciso que esté en exceso, pero al que (si el toxicólogo sólo dispone de víscera) se puede culpar injustamente de la muerte. Y aún podría deberse a él, pero no por extradosis del agente conservador, sino precisamente porque tal agente haya funcionado como alérgeno.

Una explicación bastante verosímil que puede aclarar estos fenómenos: No hay duda del papel antitóxico que el hígado desempeña. En el caso concreto de la digestión de los albuminoides es el hígado quien produce la urea a partir de los productos de desintegración de los aminoácidos que han pasado a la sangre. Aunque no sea este órgano el único que tal función desempeña, su papel es decisivo, como lo prueban las experiencias de Pavlov sobre los perros alimentados con carne, en los que, por unión de la porta con la cava, se impide que pase por el hígado la sangre infradiaphragmática y en los que se produce la muerte, como acertadamente explica Fischler, por alcalosis. Piénsese en que, por circunstancias anómalas, se pueda hacer excesivamente permeable la pared intestinal y que pasen a la sangre albúminas no suficientemente digeridas en el intestino, de excesiva complicación para que el hígado pueda operar sobre ellas, y aún suponiendo con Widal que el hígado pueda tener una función proteopéxica que le permita retener el exceso de las albúminas incompletamente desintegradas, verdaderos tóxicos que franquearon la barrera intestinal, se tendrá explicada al menos una posibilidad de intoxicación con un alimento que no hay dejado ni un solo momento de ser sano.

Quiero, finalmente, referirme a las intoxicaciones alimenticias debidas a los agentes conservadores. Y ello, sólo desde dos puntos de vista. Muy brevemente: el primero, para recordar la delicadeza y sagacidad que se requiere en un toxicólogo, cuando se encuentre, en casos de intoxicaciones alimenticias, con un agente conservador que, por un lado puede haber sido añadido exageradamente por manos criminales a fin de que se achaque al producto la causa de la muerte, o de despistar respecto al verdadero veneno. Recordaré, a este propósito, el caso que cita la clásica obra de Ogier (Kohn Abrest), de una campesina que quiso intoxicar a su marido con arsénico y, para despistar, mezcló en el alimento de ambos un emético, con objeto de experimentar ambos síntomas semejantes, pero que sólo su marido sufriese la muerte. Su ignorancia farmacológica le hizo caer, afortunadamente, en manos de la Justicia. El segundo punto de vista para

recordar que si alguna clase de laboratorios deben vivir siempre al día en métodos de trabajo, son los laboratorios que dedican su ciencia a prever las intoxicaciones, a fin de evitarlas o los que se aplican a descubrirlas, producidas ya, para escarmiento de avisados y castigo de culpables. Siempre debieran, bromatólogo y toxicólogos, estar a la caza de nuevos y más sensibles métodos de trabajo, ya que la ciencia de las falsificaciones progresa a compás con la de represiones. Precisamente por eso me ha parecido ejemplar hacer resaltar unos trabajos en la lista de los del nuevo académico. Son los que, en colaboración el profesor J. Casares, permiten delicadas investigaciones del fluor y que me parecen muy útiles tanto para bromatología como toxicología. El procedimiento de colocar en un crisolito el residuo de la calcinación de la sustancia con sílice y ácido sulfúrico, tapando acto continuo con un vidrio que contenga pendiente una gotita de agua, aunque conocido de otros químicos, no había dado en ellos la sensibilidad que alcanza con las modificaciones de J. y R. Casares. El método, sin tal modificación, fue oficial en Francia ya en 1907. Pero como acertadamente advierte J. Casares, cuando la cantidad es muy pequeña, la aureola blanca que se forma en los bordes de la gota deja al poco tiempo de percibirse. Recomienda el ilustre maestro «añadir después a la gota de agua una gotita de cloruro bórico; deja evaporar suavemente el líquido hasta sequedad; añadir al residuo una gotita de ácido clorhídrico diluido; colocar el cubre objetos y examinar la preparación al microscopio. Los cristales de hidrosulfosilicato bórico deben percibirse con absoluta claridad.»

Así mismo advierte la conveniencia de que la temperatura del fondo del crisol no se eleve demasiado, pues los vapores de sulfúrico que se desprenderían, dificultarían, con los precipitados que se formasen, la observación microscópica.

En otro trabajo del Prof. J. Casares, hecho con la colaboración del Doctor Román Casares, se precisan más aún las condiciones óptimas para una delicada investigación se dan detalles prácticos verdaderamente preciosos y se modifica la técnica de la gota de agua que se sustituye por la de una disolución de acetato bórico, con lo que queda reunida en una sola operación dicha técnica con la modificación antes descrita de la segunda gota de cloruro bórico, aumentando a un tiempo la rapidez y la sensibilidad de la reacción, hasta el punto de lograr reacciones positivas con cantidades de fluor inferiores a un miligramo.

Interesantísima es la observación de que, para formar el fluoruro de silicio, es más conveniente el vidrio ordinario que el cuarzo o la sílice precipitada, contra lo que indican los clásicos métodos de Fresenius, Daniel, Treadwell y Koch. Offermann, Oettel y Hempel, que exigen el empleo del cuarzo. La ventaja práctica de la modificación de J. Casares estriba en que, con una precisión que puede oscilar del 1 al 5 por 1000, la duración del análisis, que de ordinario es hasta seis horas, queda reducida a muy pocos minutos. ¡Los investigadores que antes os cité, primeras figura, como sabéis, en el mundo de la Química analítica, habían descuidado el detalle de que el cuarzo que ponían en sus matraces permanecía inatacado y que era, en cambio, el mismo vidrio del matraz el que, con más lentitud, por su relativamente pequeña superficie, originaba la formación del cloruro de silicio!

Trabajos como éstos que acabo de reseñar, en el que tan importante papel ha desempeñado el Dr. Román Casares, son de los que enaltecen la ciencia de nuestra Patria y benefician a la Humanidad, impidiendo a diario que un excesivo afán de lucro atente contra la salud de millones de hermanos nuestros. Quizá fuese lo ideal que se consiguiese una abolición total o casi total de todos los medios conservadores que no fuesen casi en absoluto inofensivos, como el frío, pero la realidad impone contra sentido y razón su uso y, como mal menor, hay que transigir con una reglamentación en la que

se estatuya un mínimo de perjuicios para la salud. El ideal queda, como casi siempre que lo tocan los hombres, fuera del área de lo accesible.

Pero siempre será verdad (y cuanto más progresen las Químicas orgánicas y biológica tanto más) el criterio expuesto hace ya treinta y cinco años en el XIII Congreso Internacional de Medicina por los eminentes toxicólogos Brouardel y Pouchet, en las siguientes inspiradas palabras con las que quiero poner fin a las mías:

«Es indiscutible que la acción de una sustancia antiséptica sobre un alimento no se puede ejercer más que poniéndolo en la imposibilidad de experimentar las transformaciones que provocan los agentes de la putrefacción y que son, por decir así, los testigos de la posibilidad de que un alimento pueda ser utilizado como sustancia nutritiva, ya que la inestabilidad de la materia orgánica es la condición esencial de los cambios nutritivos.»

« La adición a las sustancias alimenticias de productos antifermentescibles, cualquiera que sea su naturaleza, es absolutamente irracional desde el punto de vista de la nutrición.»

« La alimentación acabaría por componerse en su parte más débil de elementos incluso hechos indigestos por su asociación a compuestos absolutamente extraños al organismo, y no pueden conseguir más que ponerse trabas a sus funciones normales...»

«... esta opinión nos parece absolutamente demostrada: que los alimentos adicionados de materias antisépticas, sean las que sean, constituyen productos de valor nutritivo disminuido; se podrá decir incluso alimentos indigestos y cuyo uso continuo durante un tiempo bastante prolongado no deja de ser perjudicial a la salud del consumidor.»

Señores académicos: mi cordial amigo Román Casares, que conoce el afecto que he puesto al dedicarle estas mal hilvanadas notas como contestación a su discurso, estoy seguro de que ha perdonado mi atrevimiento. Hacedlo vosotros y permitidme que, en nombre vuestro y en el mío propio, le dedique la más afectuosa y sincera bienvenida.

He dicho.