

ARTÍCULOS ORIGINALES

Consanguinidad

POR

DON EUSEBIO MOLINA SERRANO

Aunque es un hecho consumado la bondad y utilidad de la reproducción omainogámica, digan lo que quieran en contrario los petrificados partidarios de las ideas del sabio veterinario Herr. Settegast, zootecnista alemán que durante muchos años monopolizó y dirigió la enseñanza de la zootecnia y la cría práctica de los ganados, prohibiendo en absoluto los acoplamientos consanguíneos; aunque varias veces nos hemos ocupado de esta interesante y transcendental cuestión, y aunque todavía hay autores de nota, pocos por fortuna, que alguien ha llamado especialmente anticonsanguíneos, insistimos hoy, con otro toquecito, sobre asunto tan debatido, por si tuviéramos la suerte de que este artículo fuese leído por los ganaderos, ya que los Ingenieros pecuarios, los apodados Veterinarios no necesitan de nuestras pobres enseñanzas.

Sabido es que la consanguinidad o *herencia a breve plazo* de Baudement, que la reproducción *dans et dans* de Gayot, que la *breeding in and in* de los ingleses, que la *blutsverwandschaft* o *familienzucht* de los alemanes, no es la unión de dos animales de la misma familia en línea recta, como dijo Dompierre: es la reproducción entre próximos parientes, ya sea directa (*inbreeding* o entre padres e hijos, ya sea colateral (*line breeding*) entre hermanos y demás colaterales o parientes próximos.

No entraremos en el dominio de la antropología, ni de la eugenesia, especie de zootecnia del hombre que tantos puntos de semejanza tiene con la zootecnia de los animales, como la Medicina humana con la Medicina zoológica o pecuaria. Ni siquiera diremos, como afirma Reul, «que el hombre en definitiva no es mas que una bestia más o menos mejorada, pero sometida a las mismas leyes naturales que los habitantes de nuestras caballerizas o de nuestras perreras... Que el hombre es una bestia inteligente y nada más que esto.» *Mementote hominem esse*: nosotros sí diremos que el hombre y la bestia son completamente iguales ante la enfermedad y ante la muerte.

Dejando también a un lado cuanto se ha dicho contra la consanguinidad en la especie humana, puesto que la zootecnia no tiene que respetar creencias religiosas o acatar leyes que prohíben las uniones entre próximos parientes (que después de todo viene la dispensa papal o diocesana), ni que guardar

escrúpulos carnales que repugnan y rechazan la moral y la conciencia; sólo queremos dejar consignada la opinión del doctor Topinard, que en su Antropología dice que en una misma familia los más próximos parientes deben ser los más fecundos, aunque parece que en este caso sería preciso distinguir la cantidad de la calidad del producto; que en la cría de animales se eligen los más afines y se obtienen muy pronto buenos resultados, pero que la fecundidad disminuye; deduciendo de este hecho, que la fecundidad extremada y la superioridad de las razas serían dos términos contradictorios.

Por otra parte, no estará de más que anotemos que todos los daños y males achacados a la consanguinidad en la especie humana los combatió victoriosamente el doctor Voisin, que fué al burgo de Batz (península de Croisia) a estudiar una población aislada, cuyos habitantes, todos de una misma familia, se casan entre sí, y en 174 hijos de 46 matrimonios omniogámicos, adelfogamos o consanguíneos, no encontró ni un solo caso que acusara los daños y los males que se atribuyen a las uniones consanguíneas. Otro hecho, aun más notable, es el relatado por Mr. Marchall, que en 196 individuos que él examinó, sólo encontró dos defectuosos, en las islas Nilgherris, en donde sus habitantes hombres, los *todas*, son *endógamos* y se casan entre sí con las parientes más próximas, y sus mujeres, que son *poliándras*, se casan a la vez con cuatro o cinco hermanos, y sin embargo la raza se conserva, desde hace muchísimos siglos, como una de las más hermosas que existen en la India.

Nos ocuparemos, pues, solamente de la consanguinidad en los animales domésticos; método de reproducción por el cual, debido unas veces a la casualidad y siempre a la selección inteligente del zootecnista, se ha favorecido la aparición de una forma o de un carácter accidental, hasta convertirlo en origen de una nueva raza particular. A ello se deben los bóvidos sin cuernos del Paraguay, los óvidos de piernas de perro pachón de Massachusetts, los perros sin cola y las nuevas razas Durham y New-Licester creadas por Bakwell y los hermanos Colingg.

Groguier no sólo no fué partidario de la consanguinidad, sino que aseguró que las razas creadas por Bakwell y Colingg desaparecerían rápidamente, ocasionando la pérdida de una antigua yeguada y de otras crianzas de animales, hecho que después se demostró ser inexacto. De la misma opinión participan, entre otros, Sinclair, John, Hondeville, Princeps, Giron, Thonson, Sabright y Mamí, los cuales aseguran que «las uniones entre parientes próximos se *desgracian*, y que si se persiste en ellas se *apaga* la especie, la raza, la salud, la fecundidad y hasta la duración de la vida».

Echegaray y Lerroux, a pesar de su gran talento, se dejaron llevar por estas mismas ideas al aconsejar que no se deben «mezclar los padres con los hijos, ni los hermanos entre sí, porque las uniones del macho con la hembra, por uniformes y bien constituidos que sean, con frecuencia son estériles y conducen a la degeneración».

Burdach fué uno de los primeros que defendieron que las uniones consanguíneas producen buenos resultados.

Maximiliano Desarre (1842) asegura que por la consanguinidad, apoyada sobre la selección, se han realizado verdaderos prodigios, y que es esta una cuestión resuelta victoriosamente en Arabia a través de miles de años, puesto que los *hochlanis* no son acoplados sino entre ellos mismos.

Magne aseguró en 1857 que este método de reproducción aumenta la potencia hereditaria, facilitando así la transmisión de las buenas formas, de los defectos y de las enfermedades de familia; pero que puede ser muy útil cuando se emprende la mejora de una raza para crear y fijar en los animales la *constancia* de producir las mismas formas y establecer así nuevas razas. Que transmitir y fijar una cualidad importante o un carácter nuevo, es el resultado que se puede y debe obtener por la consanguinidad.

Gayot sentó rotundamente en 1858 que la consanguinidad es ley de herencia que obra como potencias acumuladas, al modo que obran dos fuerzas paralelas aplicadas en un mismo sentido y que es una ley de herencia base de toda mejora, porque en todo acoplamiento consanguíneo, la herencia se manifiesta en proporción *inversa* del grado de ascendencia.

Vallon decía que si bien la consanguinidad bien empleada puede dar buenos resultados, su empleo intempestivo o abusivo puede también acarrear consecuencias funestas.

Sanson, ardiente partidario de la reproducción omainogámica, asegura que «la consanguinidad eleva la herencia a su más alto grado de poder, haciéndola infalible», acumulando una numerosa serie de datos y argumentos para justificar su bondad, y apelando al *Stud-Book* y al *Herd-Book*, en donde figuran célebres caballos y toros victoriosos en los hipódromos y victoriosos en su oficio de reproductores, signos ciertos de una constitución vigorosa y de un extraordinario poder reproductor, que eran procedentes de las uniones consanguíneas.

Casas dice que para mejorar una raza por sí misma es preciso elegir, entre los individuos que la compongan, los mejores machos y hembras, uniendo los individuos de parentesco más próximo que carezcan de defectos; pues «por no haber seguido y adoptado este principio fundamental de las copulaciones consanguíneas, se han observado algunos hechos que parece la repudian».

Velasco cree que la consanguinidad es un poderoso medio de conservar las razas y crearlas nuevas, porque robustece, engrandece y asegura la transmisión de las bellezas o de los defectos.

Cubillo afirma que «la consanguinidad no tiene inconveniente en las primeras generaciones; pero será muy conveniente de tiempo en tiempo renovar o refrescar la sangre si se nota alguna degeneración».

Cornevin, ecléctico o nadando entre dos aguas, dice que de sus observaciones es imposible sacar una conclusión general, porque la consanguinidad produce efectos variables en las especies en que se emplea pero a renglón seguido afirma que tales especies parecen insensibles o por lo menos no causan resultados desfavorables cuando son sometidas a ella durante algún tiempo.

Reul asegura que «la consanguinidad, en el hombre y en los animales, no determina los malos efectos de que se le acusa».

Baron, el genial zootecnista de Alfort, opina que la consanguinidad es una selección llevada a sus últimos límites y cree que llega un momento en que los reproductores consanguíneos llegan a parecerse muy perfectamente, y de este hecho resulta que «la polaridad sexual disminuye para dejar plaza a una especie de neutralización sexual, acarreando la esterilidad». O en otros términos: que la consanguinidad próxima y repetida suprime la diferenciación de los elementos sexuales y conduce, a causa de esto, a una

disminución de la fecundidad; refiriendo esta disminución a una ley general que formula Barón así: «Más acá como más allá de cierto grado de diferenciación de los elementos reproductores, la fecundidad disminuye y camina rápidamente hacia cero.»

Castro Valero dice que «la consanguinidad reduce al minimum la diferencia del poder hereditario individual de los progenitores en función, elevando al maximum la herencia directa e indirecta».

Aweggio, con una de cal y otra de arena, sale *desahogadamente* del paso en la forma siguiente: «Entre las cosas de los apareamientos está la cuestión de la *consanguinidad*, que no es fácil resolver afirmativamente. Sin embargo, los árabes de la gran tribu de los Flittas, que poseen una raza pura, usan frecuentemente de la consanguinidad, hasta el punto que tal semental se reproduce con sus descendientes durante muchas generaciones... Ello no impide obtener la constancia en la pureza, la regularidad en las líneas y la persistencia del fondo inagotable... Se ha abandonado con razón el principio, convertido otras veces en ley, del mejoramiento de una raza por ella misma; con este sistema de consanguinidad se ha llegado al bastardeamiento más completo de nuestras razas.» (iii...iii)

Lehendorff (conde Georg de) que substituyó al célebre Settegast en la dirección de la cría de ganados de Prusia, después de muchos años de observaciones y estudios llegó a la conclusión de que una moderada consanguinidad, sera la causa positiva de la mejora de las razas. Por el estudio de los *pedigrees* y de la progeñe de los caballos de pura sangre, adquirió esta convicción, que realizó en la práctica y propagó en la prensa, ejerciendo durante una generación, una grande y provechosa influencia en la cría de ganado de Alemania.

Moyano sienta que la consanguinidad sirve de medio poderoso para contribuir a que resulten favorecidos o perjudicados los fenómenos de la herencia; porque los hijos heredan tanto lo bueno como lo malo.

Diffloth afirma que en la explotación intensiva de los animales, el método de reproducción consanguínea aplicado en numerosas poblaciones animales no ha producido ningún efecto desastroso.

Gobert cree que la consanguinidad es un poderoso medio para fijar y perpetuar en la familia, según las leyes de la herencia, ciertos caracteres que se han deseado y encontrado.

Dechambre asegura que la consanguinidad no tiene efectos particulares favorables o nefastos; adiciona tendencias similares, que son buenas o malas; de suerte que sus inconvenientes o sus ventajas no dependen mas que del estado de los reproductores puestos en presencia; que constituye la vía más segura para la formación y perfeccionamiento de las razas animales; pero que cuando se prolonga conduce a la disminución de la fecundidad.

Chapeaurouge publicó en 1909 un magnífico libro sobre la consanguinidad, en el que se vale del estudio analítico de los *pedigrees* de los pura sangre ingleses y de los trotadores de la Prusia oriental, para afianzarse en la creencia de los buenos resultados de este método de reproducción, llegar a la formación de una verdadera escuela de cría consanguínea y a la fundación de la Asociación Genética Alemana (Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunden), que tiene una organización maravillosa que consta de unos 6,000 socios y que trabaja sin descanso en pro de una crianza científica. Herr.

Chapeaurouge es un discípulo del australiano Bruce Low; pero no ha sido un buen genesisista y ha quedado fuera del movimiento mendeliano, posterior a su acertada actuación zootécnica.

Vriedt afirma que la parte valiosa de cualquier crianza es debida a un pequeño número de animales, por lo general padres, a los que llama *prepotentes*, que han sido empleados casi siempre en la consanguinidad directa y colateral. Que el secreto de los grandes éxitos alcanzados en la cría de ganados, consiste sólo en que las *líneas de sangre* han sido elegidas entre consanguíneos y se han conservado por medio de la consanguinidad, que siempre conduce al éxito si los animales son buenos. A este propósito dice: «Tómese como ejemplo la famosa cría de caballos *Kladrub*, en Bohemia, una de las pocas en el mundo que tiene algún derecho a llamarse a sí misma pura. Sus orígenes fueron una cría de CABALLOS DE ESPAÑA que se mantuvo estrechamente apareada o conservada pura por muchos cientos de años, cuando fué llevada a Austria en el siglo XVI para uso de la corte. Nunca o casi nunca se ha introducido nueva sangre en esta cría, y por consiguiente la consanguinidad ha sido muy intensa durante muchos siglos. En años recientes no se han hecho uniones más estrechas que entre primos; así es que los caballos *Kladrub* representan, con toda probabilidad, en su historia, más consanguinidad que cualquier otra raza. No han degenerado nada; lo único extraño observado es que se hace difícil ver cuando las yeguas entran en celo; pero no ha habido disminución en la fecundidad, ni ningún aumento en el número de animales débiles o defectuosos. Son muy poco precoces, pues escasas veces llegan a su completo desarrollo antes de los seis años; pero por otro lado permanecen vigorosos hasta una edad muy avanzada. Este largo y continuado ejemplo de consanguinidad demuestra que si el ganado es bueno al principio, la consanguinidad fijará el tipo.»

La raza percherona ofrece un convincente ejemplo de consanguinidad y prepotencia. El caballo percherón, asegura el Veterinario francés Alfredo Gallier, no existía como tal raza en el siglo XVIII, pero «que Mr. Rotron, Conde de Perche, que guerreó en Castilla, a su retorno de la primera cruzada IMPORTÓ DE ESPAÑA cierto número de sementales orientales y los cruzó con yeguas del país», creándose así la raza percherona; que después se ha perpetuado y consolidado por una moderada y juiciosa consanguinidad, combinadas con una severa selección.

Otro ejemplo notable lo ofrece, en el sentido de la prepotencia, el semental jutland *Aldrup-Munkedal*, nacido en 1792, que es el padre de todos los buenos padres de raza jutlandesa.

¿Pero a qué recurrir a casa ajena, si en la propia tenemos un ejemplo patente? Las famosas y bellísimas castas de caballos de Jerez, de los hermanos Zamora, profesores Veterinarios, y de la Cartuja, fueron creadas por consanguinidad. Los caballos cartujanos y zamoranos se hicieron célebres por ser de mérito sobresaliente, extraordinario, y su justa fama traspasó las fronteras. A Inglaterra se llevaron varios sementales que con yeguas inglesas engendraron hijos célebres como corredores en aquella época (siglo XVIII). Austria y Prusia compraron también sementales cartujanos y zamoranos que les sirvieron de modelo para mejorar sus razas y crear las buenas que hoy poseen. Lástima que se extinguieran o deshicieran tan excelentes ganaderías, y lamentable es que no se aprovecharan por todos

los ganaderos andaluces las enseñanzas de los veterinarios Zamora y de los padres o frailes cartujanos, ni se conservaran aquellos tipos en toda su pureza; pues excepción hecha de los señores Marqués de Casa Domecq, Miura, Domecq (D. Pedro), hijos de Merelló, Osborne hermanos y algunos otros que no recordamos, que conservan la sangre cartujana; los demás no se acuerdan ya de que existió esta casta.

En los bóvidos, entre otros muchos, se puede citar la raza cuernos cortos Durham, y las de Bretaña y de Auvergnia. Otro tanto ocurre en los óvidos, suidos y cánidos, lo mismo que en las gallinas y palomas. Yo mismo he creado una buena raza de gallinas y palomas por la consanguinidad entre padres e hijos y entre hermanos, que aventajan a sus primitivos ascendientes.

La consanguinidad no crea absolutamente nada; no hace otra cosa, por ley de herencia, que reproducir los caracteres de los individuos que se acoplan; ya que las potencias hereditarias convergen a un mismo objeto y favorecen la fijación de esos caracteres; resultando casi siempre de los reproductores consanguíneos productos semejantes a ellos. Hoy está demostrado hasta la evidencia que los hijos de las uniones omniogámicas heredan de sus padres lo mismo lo bueno que lo malo en temperamentos, idiosincrasias, predisposiciones morbosas, conformaciones, aptitudes, vicios, defectos, etc.; caracteres, cualidades, bondades de los padres, que no sólo se transmiten a los hijos con una constancia y una fijeza cada vez más intensa y perdurable, sino que, incontestablemente, los reúne, los refuerza y pudiera decirse que los agranda de generación en generación, asegurando de modo infalible su transmisión. Y es porque la consanguinidad afianza la selección, al asegurar la herencia. En cambio el mestizaje debe rechazarse, como ley zootécnica, por ser el peor método de reproducción, ya que expone a los poliatavismos por los conflictos hereditarios que motiva, y porque suele dar por resultado la variación desordenada y el retorno, después de esta confusión, a uno de los tipos empleados en la función cenoménica.

La consanguinidad no crea nada, pero ahoga los caracteres recesivos y exalta los dominantes, aumentando la prepotencia, puesto que ésta es simplemente condición de pureza de raza o de sangre, de un gran número de caracteres preponderantes. Si la prepotencia depende de haber recibido el mismo carácter dominante de las dos líneas de parentesco, es consiguiente que la vía más segura para producir animales prepotentes, es la vía consanguínea, pues nos da la certeza de que adquieran, por lo menos, algo de los caracteres iguales de los dos progenitores. Así es en efecto, y lo mismo que dos buenas razas cruzadas dan un producto mejor, y dos malas uno peor, de igual modo dos buenos tipos de la misma familia unidos *inter se* dan un producto mejor, y dos malos tipos uno peor, puesto que la ley de la transmisión se ejerce lógica y fatalmente. Pero una raza o un tipo buenos unidos a otra raza u otro tipo malos, no dan un producto *medio*, sino un producto bueno o malo, según que la prepotencia resida en uno u otro de los progenitores. En varias naciones (Alemania, Austria, Holanda, Escandinavia) mejoran sus ganaderías escogiendo entre las buenas líneas de sangre los reproductores y practicando la consanguinidad. Esto mismo debe hacerse en España para mejorar las razas de todas clases: empezar por estudiar mejor, si es que alguna vez se han estudiado, los *pedigrees*; aprovechar las líneas de sangre que produzcan el mayor número de buenos *performers* y

perpetuarlos multiplicando e intensificando esas corrientes de sangre por una moderada consanguinidad; o si fuere preciso, por el más riguroso apareamiento consanguíneo directo. Y si esto se combina con una intensiva selección de los mejores tipos, el éxito es seguro.

La consanguinidad es la herencia más completa de familia, que se manifiesta independientemente de ella, bien sea por las transmisiones directas que prevalecen contra el poder hereditario individual o del conjunto de otra familia menos antigua, menos calificada o sin antecedentes; ora sea como uno de los modos de manifestación atávica. La consanguinidad ha sido en todos los tiempos erigida en sistema de reproducción y es frecuentemente la única vía expedita para obtener un resultado entrevisto; para afianzar, con la mayor seguridad, los caracteres fugaces, las formas nuevas y las cualidades accidentales de cualquier clase. Uniendo con constancia los animales que reúnan ciertos caracteres exteriores e interiores y que posean en grado eminente tal o cual aptitud, se provoca, asegura y confirma la transmisión de los unos y de los otros por vía de herencia; como se provocan, aseguran y confirman los defectos, imperfecciones y vicios si se acoplan reproductores que los tuvieren. Ya Huzart, hijo, en su libro *Des haras domestiques françaises*, publicado en 1829, preconizó la consanguinidad hasta en las operaciones de los cruzamientos. Y por la misma época, en su obra *Système rationnel des haras général*, se expresaba Mr. Cachelen en el lenguaje siguiente:

«Si entre los productos de la alianza consimular se buscan los que se distinguen más por los mismos atributos y se les une a su vez, la prosimilitud hereditaria adquiere un nuevo grado de fijeza; y las generaciones siguientes dirigidas siempre en el mismo sentido, la afirmarán más y más. Es así que por la fuerza de las alianzas sucesivas cuidadosamente casadas, se llega a obtener, en fin, una raza especial y de un tipo cada vez más uniforme y constante.» Así es; pero lo mismo que ocurre con las buenas cualidades y las excelentes aptitudes, acontece con los defectos de conformación, de carácter y de sanidad.

Es cierto que la consanguinidad muy prolongada, que las alianzas muy multiplicadas entre parientes muy próximos, se tornan a la larga en causa de alteración de la salud y del vigor de los individuos, y por consiguiente es causa quizá de destrucción de la raza. El defecto de la consanguinidad mal empleada o abusiva, según frase de Gayot, «es como el veneno de Brabantio, que cuando ataca a una familia, o una raza, corroe a los individuos hasta la médula de los huesos». Teniendo esto en cuenta, no se puede fijar el número de generaciones adelfogámicas necesarias para no sobrepasar el límite de sus bondades, para obtener el resultado que se desea para afianzar las condiciones o aptitudes que se buscan. Sólo la práctica y la observación juiciosa o la dirección técnica pueden fijar dicho número. Se habrá llegado a este límite cuando la familia creada, por presentar caracteres completamente idénticos y aptitudes perfectamente determinadas, esté asegurada, sea homogénea. La homogeneidad de una raza determina la constancia, es su carácter fundamental y su verdadera esencia; que se revela por la ley de herencia de *los semejantes producen siempre* (salvo raras excepciones) *sus semejantes*. Por eso en la reproducción omainogámica el punto fundamental estriba en la alianza de las cualidades más sobresalientes de la raza, con

exclusión absoluta de todos los defectos, eligiendo siempre los reproductores de punta.

No se nos oculta que el mejoramiento de una raza es obra delicada y complicada, porque en su realización entran factores tan principales, tan esenciales como son las leyes de herencia en sus tres aspectos de transmisión de caracteres propios, de mutaciones normales y anormales, y de fenómenos atávicos. La transmisión de los caracteres propios de raza está asegurada, general y principalmente, por la antigüedad genealógica, ancestral, por un buen *pedigree* que es lo que da la fijeza colectiva de la raza, y por la prepotencia individual de los sementales, machos y hembras, puestos en función; ya que el acúmulo de estas condiciones hace que los padres resulten de aptitud sobresaliente para transmitir sus cualidades. Pero, sin explicarnos el por qué, no siempre responden los productos con la fidelidad ancestral que se espera y desea, puesto que en algunos casos resultan mutaciones, normales o anormales, que dan a los productos caracteres y aptitudes que nunca existieron en sus ascendientes. Aptitudes y caracteres nuevos que en muchas ocasiones son excelentes y ventajosos y han servido de punto de partida para la creación de razas nuevas de mejores condiciones que sus antepasados. Acaso sean debidas estas mutaciones a haberse sobrepuesto los caracteres dominantes a los dominados o recesivos de la ley mendeliana. Igualmente se observan fenómenos de atavismo, desfavorables unas veces y que precisa combatir en absoluto eliminando de la reproducción los individuos en que aparezcan; favorables y ventajosos otras veces por reaparecer la energía original u otra buena cualidad debilitadas. En este caso conviene aprovechar estos saltos atrás o apariciones atávicas favorables, a fin de acentuarlos más y más y consolidarlos por medio de la consanguinidad.

Vamos a resumir, porque este modesto trabajo se va haciendo largo y pesado, repitiendo que la consanguinidad no representa una causa fatal y segura de degeneración: al contrario, es un poderoso medio de fijación y de acentuación de los caracteres y de las aptitudes de las familias y de las razas, y en ciertas condiciones, un auxiliar poderoso para crear otras nuevas y ciertas variedades. El acoplamiento omainogámico reforma la potencia hereditaria individual y da a cada uno de sus productos mayor poder o prepotencia para asegurar la transmisión de sus caracteres individuales a sus descendientes; y como tanto uno como otro de los parientes aporta su cantidad de energía y las mismas tendencias, resultan dos fuerzas paralelas más acentuadas que cuando no hay parentesco; y obrando en el mismo sentido para producir un resultado más cierto y producir también la identidad de las formas, del carácter y de las aptitudes, con menos riesgo a los efectos del atavismo. Si se quiere acentuar, reforzar los caracteres de un grupo o de una familia; si se desea fijarlos mejor, hacer menos frecuentes los casos de retrogradación; si se intenta crear una nueva raza, caracterizada por alguna particularidad accidental de conformación o de aptitud de alguno de los productos, ningún método más seguro ni mejor que el de la consanguinidad, porque toda anomalía compatible con la vida es hereditaria; axioma zootécnico fundamento de la mayor parte de las *razas artificiales* creadas por el hombre.

Es verdad que la consanguinidad llega a producir hasta monstruosidades; pero esto sólo ocurre cuando falta la competencia, cuando se carece de cono-

cimientos biológicos, de conocimientos zootécnicos suficientes, cuando las operaciones de la reproducción están dirigidas por yegüeros, vaqueros y pastores, o por meros aficionados y zootecnistas, indoctos o de *double*, de la escuela agraria y de la escuela ecuestre; cuando, en fin, se acoplan dos individuos de mala conformación, de mala constitución o de mal temperamento; dos progenitores que lleven en su organismo el germen o la predisposición de enfermedades, o que presenten anomalías o monstruosidades. En estos casos la potencia hereditaria, morbosa está aumentada gracias a la adelfogamia y, por consiguiente, los productos sacarán duplicados los defectos y las enfermedades de los padres y los resultados serán desastrosos.

No existe en la reproducción omainogámica o adelfogama un elemento que mina el vigor del organismo; lo que hay es una espada de dos filos que es preciso saberla manejar; una potencia para el bien y para el mal, que producirá uno u otro según la elección que se haga de los reproductores. La consanguinidad es buena y dará excelentes resultados si se unen dos parientes, aun que sean padre e hija, madre e hijo, hermano y hermana, de buen origen, de buena sangre, prepotentes, bien conformados y completamente sanos. El resultado será tanto más seguro y los productos tanto más superiores, cuanto más severa, escrupulosa haya sido la selección de los padres. Sólo así se obtendrá una descendencia bien conformada, mejorada, llena de vigor y de energía, dotada de una salud excelente, y después de un cierto número de generaciones se lograrán individuos absolutamente idénticos y de una potencia hereditaria tan intensa, tan preponderante, que acoplados con individuos de otra raza, imprimirán a su progenie su sello típico, característico. Llega a tal extremo el poder de la consanguinidad, que se obtienen grupos de animales tan completamente idénticos que parecen salidos de un mismo molde.

Es, pues, indispensable la consanguinidad, y aquí en España más que en ninguna otra nación, para dar cohesión al tipo andaluz, oriundo, como es sabido, del árabe, del africano y del germánico; a ser posible, eligiendo siempre los individuos de tipo oriental, de perfil recto, eliminando paulatinamente, ya que no sea posible hacerlo de una vez, el tipo germánico o de perfiles convexos, como se ha dispuesto para la yeguada militar por nuestros informes y continuo *machaqueo*. Como desgraciadamente son pocos los tipos perfectos de la raza española de silla, para llegar al logro de este objetivo de restauración se debe caminar en primer término por la vía de la *selección conservadora* para llegar más tarde a la *selección progresiva*. La condición esencial de la *selección conservadora* es el conocimiento exacto de los caracteres de raza, procurando hallar el tipo medio de ella a fin de conservar con toda fidelidad los tipos y reproducirlos en toda su integridad, objetivo principal de este método obligados hoy a seguir. Por consiguiente, se elegirán los individuos machos y hembras que más fielmente representen el tipo de la raza, y los que ostenten el mayor número de caracteres propios y de la manera más acentuada, para unirlos entre sí.

Cuando se tenga número suficiente de yeguas y caballos padres de verdadero tipo andaluz, procede el empleo de la *selección progresiva*, con la cual se consigue, como con ningún otro método de reproducción, la fijación de las variaciones o mutaciones ventajosas de nueva adquisición, para cuyo objeto se han de elegir los individuos de ambos sexos más sobresalientes,

dotados de atributos más análogos, que se acoplarán *inter se* a fin de crear con ellos nuevos grupos y perpetuarlos con las modificaciones de más provechosa utilidad que se hayan logrado de propio intento o fortuitamente. Así, y sólo así, llegaremos a conseguir *afinar* la cabeza, *adelgazar* el cuello, *eleva*r la cruz, *desensillar* el dorso, *levantar* la grupa, *ensanchar* las ancas, *aplomar* las piernas, *desacodar* los corvejones y *enderezar* algo las cuartillas: todo ello dentro de la ley de las proporciones y del paralelismo mecánico correspondiente.

Tan es cierto cuanto queda expuesto de la reproducción consanguínea, que las ganaderías en donde se practicó con acierto esta doctrina fisiológica, han evidenciado que si los padres consanguíneos poseían condiciones morfológicas y dinámicas sobresalientes, se ha encargado la herencia de transmitir las a los hijos con una fidelidad y fijeza tan manifiestas, que no ha dejado lugar a dudas. Por eso la zootecnia, desligada por completo de todo vínculo de orden moral y religioso, se aprovecha, con verdadero fruto de este método de reproducción para mejorar las razas de animales. Método en el cual, lo repetiremos para concluir, se debe persistir mientras los resultados sean favorables, interrumpiéndolo en cuanto se note en los productos la más insignificante manifestación desfavorable. En este caso es preciso recurrir a la *renovación* de sangre.

ARTÍCULOS REPRODUCIDOS

Relaciones entre la composición química y la función terapéutica de algunos cuerpos (1)

POR EL

DOCTOR GELABERT AROCA,

Farmacéutico y miembro de la R. A. de Medicina de Murcia

Parece ser que se encuentran los primeros rudimentos de la teoría atómica en la doctrina filosófica sustentada por Pitágoras, gran matemático y filósofo griego, hombre de una moral muy elevada y severa y jefe de la célebre escuela griega que lleva su nombre y también el de Itálica, que floreció allá por el siglo VI antes de la era cristiana, que admitía la existencia de pequeñas partículas materiales capaces de adquirir movimiento. Vislúmbrense, pues, las primeras nociones de la idea del consorcio de la fuerza con la materia, idea que fué aceptada por muchos filósofos y recogida y ampliada por la no menos célebre en la Historia de la filosofía griega, la *Escuela Ecléctica*, escuela que tomaba lo aceptable de cada doctrina. Bajo la dirección de Demócrito de Abdera y de Xenófanes, ésta proclamó el concepto del átomo suponiéndolo indivisible, principio de todo lo existente; sentó las primeras ideas de la atracción y la repulsión y aun llegaron aquellos

(1) Discurso leído en el acto de la recepción del autor en la R. A. de Medicina de Murcia.

filósofos en sus lucubraciones a pretender explicar la diversidad de la materia con tan relativo acierto, que aquellas concepciones han servido de base y fundamento a las hipótesis actuales. Para Demócrito, esta multiplicidad es consecuencia del número, de la forma y de la disposición de los átomos que forman los cuerpos, concediendo también una relativa importancia al movimiento, ya que, según él, a aquellos cambios de posición eran debidas las alteraciones accidentales de las substancias.

Tres siglos después Epicuro, filósofo y fundador de otra escuela que explicaba la formación del Universo por un ayuntamiento casual de los átomos, acepta y defiende las ideas de Demócrito y Leucipo, y llama átomo a las últimas partículas de la división de la materia.

Muchos siglos después, el gran químico inglés Juan Dalton, conocido también en la Medicina por haber descubierto la alteración de la retina llamada «daltonismo», fundamenta en las antiguas concepciones de la filosofía griega su teoría famosa y universalmente aceptada de la constitución de los cuerpos; pero el concepto actual del atomismo químico ha variado bastante del atomismo de la antigua filosofía griega, que no otra cosa podía suceder ante el progreso enorme que especialmente en estos últimos tiempos ha alcanzado la ciencia química. Cada día crece en importancia el concepto de las fuerzas atómico-moleculares, traducidas en imperceptibles movimientos de las infinitesimales masas, tanto que, para los químicos modernos, más que como punto material, como centro de energía hay que considerar al átomo; los cuerpos, las moléculas, son sistema de eterna dinámica. Ya Thenard, a principios del siglo pasado, definió a la química como la ciencia que da a conocer la acción molecular y recíproca de todos los cuerpos. Consecuentes con este criterio en las modernas definiciones del átomo y de la molécula, el concepto del movimiento y de la energía es lo primero, son sencillamente cantidades de reacción... siempre unidas la materia y la fuerza. Las leyes de la combinación son satisfactoriamente explicadas por la teoría atómica, la que a su vez encuentra en ellas su más firme apoyo.

La compleja composición de muchos cuerpos, aparte el número inmenso de los que se conocen; los nuevos hechos y fenómenos como el frecuente de las isomerías, por ejemplo, realizados y observados por los químicos, han contribuido al desarrollo y perfeccionamiento de la teoría atómica en el afán legítimo de satisfacer la natural ansiedad del humano espíritu por llegar al logro de la adquisición de la verdad; pero de todas estas pruebas resurge más robustecida y segura la idea del átomo y la influencia de la arquitectura molecular en la diferenciación de los cuerpos. El inmortal Liebig escribía en su química orgánica, que conocidas las relaciones numéricas, lo más importante era averiguar de qué modo los átomos se hallan agrupados y que precisamente en esta especial disposición había que buscar la explicación de la isomería, opinión que compartía el célebre físico y químico José Luis Gay-Lussac. En cuanto a la importancia que el químico alemán concedía al movimiento molecular, bastará recordar su famosa teoría para explicar las fermentaciones.

Conviene a nuestro objeto recordar la teoría de los radicales químicos, bien que haciendo constar desde un principio que no es igual el concepto del radical del siglo xx que el del radical de comienzos del siglo xx, pero entonces, como ahora, se les suponía grupos moleculares que en las reacciones

químicas permanecían íntegros, comportándose en todo caso como si fueran elementos. Los radicales se idearon en la química para explicar la constitución especialmente de las sustancias orgánicas; bien pronto el mismo Berzelius quiso explicar la isomería por la distinta agrupación de los átomos en diversos radicales.

El malogrado fundador de la química científica Antonio Lorenzo La-voissier fué el primero que inició la idea del radical, idea a la que dieron cuerpo dos de los más ilustres químicos, el sueco Berzelius y el alemán Liebig. El primero trató tan claramente de los radicales, que a su juicio, en que estos fuesen simples o compuestos, basaba algunas diferencias entre ciertos cuerpos minerales u orgánicos; para el ilustre profesor de la Universidad de Giessen, la química orgánica era sencillamente la ciencia de los radicales compuestos, y con ese criterio escribió su excelente tratado de la misma, siguiendo una clasificación formada por grupos de cuerpos derivados de un radical, real o hipotético.

Mientras tanto dos grandes teorías, base y fundamento a la vez de otras, luchaban en el campo de la ciencia pretendiendo explicar la constitución íntima de los cuerpos; ambas son demasiado conocidas para que ni siquiera intentemos reseñarlas. La teoría dualista, la más antigua, representada por Liebig y más singularmente por Berzelius, encontraba su más firme apoyo en las acciones, reales unas veces y aparentes otras, de la electricidad sobre los cuerpos. Estas experiencias engendraron un nuevo factor para explicar la constitución de la materia y la verdadera naturaleza de la fuerza interatómica.

Pero el gran Dumas, uno de los genios franceses de más justo y universal renombre, imaginó como resultado de fecundísimas experiencias, que sólo era una la afinidad y que un solo modo tenía de manifestarse, naciendo al calor de aquellos trabajos la teoría unitaria como una consecuencia de la ley de las sustituciones o metalepsia, establecida por el sabio químico francés. Fueron estos nuevos descubrimientos como la piqueta demoledora del grandioso edificio del dualismo de cuyos certeros golpes pretendía defenderlo Berzelius imaginando en vano otra teoría llamada de los *compuestos copulados*.

Fecundísima ha sido para el progreso de la ciencia química la teoría de las sustituciones; por lo pronto ya hemos visto cómo engendró la teoría unitaria, rival victoriosa del dualismo. Después estudiando Laurent, compatriota de Dumas, esa sustitución de unos átomos por otros en el edificio molecular, especialmente en los casos en que las propiedades siguen subsistiendo, concibe la idea de los núcleos fundamentales y con este mismo nombre expone una teoría que, en síntesis, supone que en las sustancias orgánicas algunos factores están unidos más íntimamente que los restantes, considerando a los primeros como núcleo fundamental y a los que pueden engarzarse elementos o grupos de átomos para originar así nuevos cuerpos.

El mismo Dumas había expresado como resultado también de sus experiencias la idea de la equivalencia, y afirmaba que en lo principal el carácter de una combinación está condicionado hasta cierto punto, más por la disposición y el número de los átomos que la integran, que por la naturaleza química de los mismos. Laurent opina que la sustitución de hidrógeno por cloro tenía lugar en el mismo sitio de la molécula. Dumas y Laurent senta-

ron pues, las bases de la importante teoría de los tipos; y he aquí otra consecuencia de los notables trabajos de metalepsia.

Cada día nuevos hechos demuestran la importancia del agrupamiento de los átomos; las experiencias de Hoffmann sobre los derivados halogenados de la anilina es una prueba más, famosa porque decide al propio Liebig a abandonar la teoría dualista de la que fué un ardiente defensor.

Caracteriza este período de la historia de la química una actividad verdaderamente asombrosa de los trabajos de laboratorio; así vemos progresar rápidamente la teoría de los tipos que se amplía y perfecciona. Sucesivamente se crean nuevos y distintos tipos que quedan definitivamente establecidos merced a los trabajos de químicos tan eminentes como Regnault, Wurtz, Hoffmann, Williamson, Gerhardt, Odling, Kekulé y desde luego los de Laurent y Dumas, verdaderos fundadores de esta teoría.

El radical químico subsiste en la teoría de los tipos; los estudios de Gerhardt y Williamson puede decirse que funden en ella la de los radicales y la de las sustituciones.

Aquella idea de la equivalencia apenas esbozada por Dumas, viene en cierto modo a presentárenos como una novedad científica de incalculable trascendencia por Frankland, marcando una fecha memorable en la historia de la química. La valencia o dinamicidad bien pronto dió origen a la teoría del encadenamiento de los átomos, fundamentada en los trabajos experimentales independientemente efectuados por Kekulé y Comper. Otros estudios traen como consecuencia las verdaderas fórmulas de estructura de empleo imprescindible en la moderna química; como se ve, razón teníamos para asegurar que la teoría de las sustituciones había sido fecunda para el progreso de esta ciencia.

Así como los fenómenos de electrolisis apoyaban al dualismo, así también la idea de la dinamicidad parecía confirmar la teoría de las sustituciones.

En la de los tipos, en todo tiempo pero sobre todo en sus comienzos y muy singularmente por Dumas y Wurtz de entre sus partidarios, concedíase a la posición del átomo gran influencia en las propiedades de los cuerpos, así como también a la naturaleza del radical, pero dentro de un radio honradamente confesado por Wurtz, de que todo ello no podía pasar de la categoría de una mera hipótesis sin confirmación plena en aquel entonces. Esta es tarea que le está encomendada a la síntesis química: así lo predecía como una legítima esperanza en su excelente tratado de Química Orgánica escrito en 1872 nuestro inolvidable profesor doctor Puerta, y tenía razón el llorado maestro, porque sólo los trabajos de síntesis en donde se armoniza la especulación puramente filosófica con la experimentación, tan imprescindible en la ciencia química, han podido revelar muchos secretos sobre la constitución de los cuerpos, permitiendo reproducir en los laboratorios gran parte de la obra admirable de la naturaleza.

A partir de la experiencia realizada en 1828 por Federico Wohler, ilustre profesor de aquella ciencia en la Universidad de Gotingen, obteniendo artificialmente la urea por transposición molecular del cianato amónico, experiencia famosa en la historia de la química porque dió al traste con la supuesta fuerza vital, la obra de la síntesis química asombra al espíritu por lo trascendental y lo inmensa; su gigantesca labor, cada día más admirable y admirada, marca en aquella un carácter tan definitivo que con razón hay que

llamar con el doctor Murúa, mi cultísimo amigo, a estos que corren los tiempos de la síntesis.

El moderno concepto del radical está íntimamente asociado al de la cuantivalencia; son verdaderos restos moleculares con la dinamicidad correspondiente a la que poseían los átomos que se separaron de la molécula.

El estudio detenido de los compuestos, especialmente orgánicos, ha inducido al establecimiento de la función química. Se han formado agrupaciones de cuerpos atendiendo a la característica química en ellos dominante; es decir, que tienen un comportamiento en sus reacciones que es común o genérico a todos los del grupo y que se hace depender de diferentes agrupaciones moleculares llamadas muy propiamente *grupos funcionales*, cuyo establecimiento no son ninguna actualidad científica, bien que hoy están mejor estudiados y ha aumentado su número. El sabio francés Marcelino Berthelot, célebre por sus numerosos trabajos de síntesis y uno de los fundadores de la termoquímica, estableció ocho grandes grupos funcionales. Son, pues, dos cosas muy diferentes radical y función química; un radical podrá o no ser un grupo funcional, para determinadas series de cuerpos que lo integran en su molécula. De común tienen, por lo menos, el papel principalísimo que en ambos juega la dinamicidad y el manifestarse en ellos como intensificada la fuerza atractiva interatómica.

El conocimiento de los grupos funcionales ha sido fecundísimo para la ciencia; merced a él, se ha podido llegar con relativa facilidad al descubrimiento, por procedimientos de síntesis, de nuevos cuerpos y a predecir algunas de sus más principales propiedades. Bien pronto se trató de sacar consecuencias prácticas de estos trabajos buscando sus aplicaciones en el terreno industrial y en el campo de la Terapéutica. No se han visto defraudadas tan halagüeñas esperanzas, porque al calor de estos estudios y trabajos la industria, como la medicina, ha progresado grandemente y las naciones que sabias y previsoras han sabido primero estimular y favorecer el esfuerzo de sus hijos y después utilizar sus descubrimientos, han creado fuentes de incalculable riqueza, cuyos beneficios alcanzan a todos los órdenes de la actividad humana.

Las antiguas ideas sobre la influencia del número y de la posición de los átomos en la diferenciación de la materia; el estudio de la energía de que estos átomos se encuentran dotados; el de la fuerza atractiva que los une; el conocimiento de la cuantivalencia y el de las funciones químicas, etc., etc., todo esto y algo más ha entrado en juego para la producción de nuevos cuerpos o para mejor explicarse científica y racionalmente la característica química de la mayoría de ellos; pero todo lo reseñado son otras tantas pruebas fehacientes del progresivo desenvolvimiento de la antigua teoría atómica, a las que aun pueden añadirse, la determinación debida a los estudios de Kekulé de la tetratomicidad del carbono, los que a Le Bel y a Van T'Hoff les indujeron a admitir la asimetría molecular de este elemento como medio de explicación de los múltiples casos de isomería óptica, la propiedad de los elementos de cambiar de atomicidad, la concepción por Kekulé del hexágono bencénico, etc., etc. Pero con todo lo hecho y con ser mucho, no sabemos si la obra está para terminarse o sólo en sus comienzos. Vivimos en un período de renovación de ideas y de teorías del que todo puede esperarse y todo debe temerse; así vemos resurgir en la moderna teoría electrónica

de Svante-Arrhenius, la importancia de la electricidad en la combinación y por consecuencia en la constitución de los cuerpos; en cambio la afinidad, supuesta fuerza interatómica tan antigua como el atomismo, pierde casi toda su importancia en la original hipótesis del sabio químico inglés; el hipotético átomo parece adquirir realidad tangible en las últimas experiencias de Perrin y de William Crokes, el mismo que en famoso discurso leído en la sección química de la Asociación Británica en 1886 proclamó la hipótesis de la unidad de la materia, atrevida concepción que parece encontrar apoyo en los curiosos fenómenos de radioactividad.

Pero volvamos otra vez a los radicales y a las funciones químicas.

Sabemos hoy que las llamadas materias colorantes de origen orgánico tienen en su molécula un grupo cromógeno fundamental incoloro pero susceptible de adquirir coloraciones las más variadas por la incorporación de otros grupos llamados cromóforos, así como el medio de avivar, disminuir o cambiar esa coloración por engarces diversos de átomos o de moléculas; de igual modo nos es conocido en qué grupos moleculares residen las funciones ácida o básica, alcohólica o aldehídica, etc. y el medio de acentuar o disminuir de intensidad o de imprimir otras nuevas al compuesto; y de igual modo hemos llegado a conocer en muchos casos qué acción fisiológica es la correspondiente a cada grupo funcional, como consecuencia seguramente de procesos químicos intraorgánicos, no todos bien estudiados todavía; aquí, como en los casos anteriores, también nos es dable acentuar o atenuar esas propiedades y la posibilidad de poder comunicar a las substancias nuevas virtudes. Precisamente el conocimiento y estudio de este último aspecto químico fisiológico bajo el cual podemos considerar a los cuerpos, es lo que más nos interesa y con este criterio después de haber expuesto las bases y génesis de estos estudios, algo, muy poco, hemos de decir de esta trascendental cuestión de farmacología; que son muy modestas nuestras fuerzas, y es muy arduo y complejo el tema.

Tiffeneau muéstrase algo exigente al tratar de dar reglas para establecer definitivamente cuál sea la acción fisiológica de un determinado grupo molecular; no basta, según él, que los cuerpos que lo integran muestren un comportamiento fisiológico análogo, sino que es necesario relacionarla con el organismo, sistema u órgano objeto de la experiencia; cita muy oportunamente como ejemplo la acción común midriática de la atropina y de la cocaína, producida sin embargo por mecanismos distintos.

El cloro, bromo y yodo, comunican, a los cuerpos de la serie grasa propiedades narcóticas, que con el yodo son especialmente antisépticas, observándose en algunas de las series de derivados, por ejemplo en el metano mono bi y triclorado, que existe relación entre la narcosis y la antiseptia. La acción anestésica del cloro y del bromo se patentiza en los correspondientes derivados de los aldehidos y en algunos derivados alcohólicos clorados, pudiéndose notar en este caso la influencia de la posición de los elementos en la molécula; son efectivamente anestésicos los derivados triclorados, pero en un mismo átomo de carbono. Tampoco es igualmente intensa la acción hipnótica de los clorotoluenos orto, para y meta. También vemos corroboradas la influencia de la posición del halógeno en los derivados de los dos primeros términos de la serie de los hidrocarburos saturados en los que principalmente se manifiesta aquella acción, la que se muestra indu-

dablemente más intensa en los cuerpos, en que al igual que en los casos anteriores, ha sufrido la substitución en un mismo átomo de carbono; y por el contrario, es más débil en los de substitución par o simétrica; el cloruro de etilideno es más anestésico que el de etileno o licor de los Holandeses; el metil cloroformo con sólo tener tres átomos de cloro, es más activo que el hexacloroteano con tener seis, pero simétricamente distribuidos.

Sabido es que el bromo ejerce una acción especial sedante sobre el sistema nervioso, y que nos es dable utilizar prácticamente, administrándolo en combinación con algunos ácidos grasos de enlace doble, lentamente se disocia la combinación en el organismo, pudiendo decirse que el bromo actúa entonces en estado naciente. Ya hemos dicho que aquella virtud, la comunica el bromo a los compuestos de cuya molécula entra a formar parte, o bien exalta las propiedades hipnóticas y antisépticas si las tenían, influyendo en ello, como en el caso del cloro, el número y la relativa posición de los átomos del halógeno.

Hemos dicho que los compuestos yodados son especialmente antisépticos y que esta acción se manifestaba en ocasiones común también a los derivados clorados y bromados de la serie grasa. Ehrlich y Bechhold practicaron muchas experiencias con derivados halogenados del fenol y operando con cultivos de microbios muy patógenos; y en efecto, comprobaron que la antisepsia, ya por sí propia, del fenol, era notablemente aumentada por la incorporación en la molécula del metaloide y que guardaba una relación bien manifiesta en cuanto a su intensidad con el número de átomos.

Entiéndase que tanto en estos casos como en los demás a que haremos referencia, sólo caben consideraciones de índole general, que de todos pueden señalarse excepciones a veces con justificación tan científica, que sólo lo son en apariencia; de algunas de ellas procuraremos hacer mención: por lo pronto, podemos consignar el hecho de que los derivados clorados de las cetonas cíclicas no son hipnóticos.

El yodo tiene con el bromo dos acciones que le son comunes, ambas más exaltadas y más generales en el primero de los halógenos y que son: la antiséptica y la de modificadores directos o indirectos de los procesos intraorgánicos. Es cosa olvidada por lo corriente en los trabajos de laboratorio, la relativa facilidad con que el yodo se engarza a las moléculas de enlace etilénico o no saturadas. Administrado así al organismo, al separarse el halógeno por una u otra circunstancia, como queda roto el doble enlace, la oxidación, es decir, la combustión, se facilita grandemente. Así se quiere explicar el tratamiento yodado en la obesidad.

Los alquilos, grupos funcionales de excepcional importancia en la química pura y en la aplicada, radicales monovalentes y como radicales conceptuados ya por el gran Liebig, tienen bajo el punto de vista de sus relaciones e influencia en las acciones fisiológicas y terapéuticas de las substancias, capitalísimo interés; influencia de la que no sabe dudar, aunque en algunos casos se presente algo obscura e incierta.

Es indudable que el engarce de los radicales alquílicos en la molécula exalta en muchos casos la actividad de los cuerpos, quizá por aumentar el peso molecular de los mismos, ya que se ha podido repetidamente comprobar una innegable relación con el número y el término que en la serie ocupa el alquilo. Esto se ve claro en los alcoholes de función amino-fenólica, en las

anisidinas y en los derivados metílicos de la fenetidina, muchos de cuyos cuerpos en mayor o menor grado son tóxicos. Otras veces, sin embargo, parece que en ciertas substancias contrarresta, al menos en parte, su acción tóxica, como lo vemos confirmado en el caso de la codeína con relación a la morfina.

En los cuerpos minerales isomorfos puede observarse también que su acción sobre el organismo está relacionada con el peso atómico de los elementos que lo forman, lo que indujo a Rabuteau a enunciar la siguiente ley para los cuerpos simples: «La acción fisiológica de los cuerpos simples es tanto más enérgica cuanto mayor es su peso atómico.»

En donde a los alquilos, singularmente a los dos primeros términos, se les ha concedido un papel principalísimo y casi exclusivo, es en la bioquímica de la hipnosis. A esta creencia obedece la introducción en la terapéutica del triional y del tetronal, por ejemplo, cuerpos de mayor número de radicales etílicos que el sulfonal. Los derivados etílicos del sulfonal y del triional son también hipnóticos, no así los metilados, y aunque pueden además de los anteriores ponerse otros ejemplos que desde luego demuestran una mayor intensidad en la acción hipnótica de los derivados etílicos con respecto a los metílicos, sin embargo, el radical metilo también comunica acción hipnótica en la mayoría de los casos, y según el señor Caballero siempre que su disposición en la arquitectura molecular obedezca a cierto plan.

Dujardin en 1889 proclamó que el metilo confería propiedades analgésicas y ahí tenemos los derivados metílicos de la pirrazolona, que tan marcada poseen aquella propiedad. En la antipirina hay dos grupos metílicos, uno unido al carbono y otro al nitrógeno; pues bien, sólo a este último se le reconoce virtud analgésica, y por eso el piramidón, en el que hay dos de estas agrupaciones NCH_2 , es más activo que la analgesina.

Otros ejemplos nos demostrarán la influencia de la posición de estos radicales en la molécula, y de la que confieren los grupos próximos. Los derivados de la piridina que tienen el radical alkílico inserto en el nitrógeno son más activos que los que los contienen unido al carbono. Los isómeros de la antipirina tienen propiedades muy distintas, acentuada quizá esta diferencia, porque naturalmente ha de variar la posición del enlace etilénico.

La importancia de la distinta posición de los átomos o de los grupos funcionales en la molécula podemos verla de continuo confirmada: así el cianato amónico es muy tóxico y no lo es la urea. De entre los numerosos casos que los profesores Artre y Fernández Rodríguez citan, es muy curioso el de los isómeros tropina y pseudotropina: la primera es midriática, la segunda analgésica, acciones que siguen manifestándose en sus respectivos derivados esteres, atropina y tropococaína.

El tiocol es el isómero orto de los productos resultantes de neutralizar con potasa los ácidos guayacolsulfónicos, el para es tóxico, y así podríamos seguir haciendo esta lista interminable si no entenderíamos que con lo dicho basta y sobra en confirmación de la influencia e importancia de la diferente colocación de los distintos átomos o grupos de átomos en la molécula de los cuerpos.

En cuanto al radical monodinamo amido o amidógeno se ha supuesto influye de varias y diversas maneras en la función terapéutica de los compuestos químicos de cuya molécula entra a formar parte.

En primer lugar, se ha supuesto que influye en la cualidad gustativa de algunas substancias; pero también se ha dicho que ha de estar influenciado por la proximidad de otros grupos moleculares, de entre los cuales parecen descollar en importancia el carboxilo y el sulfónico, ambos de carácter ácido.

Químicamente considerado el grupo amido, desde luego comunica su característica basicidad a los cuerpos que lo integran, que por lo menos son de reacción neutra, a no ser que en la molécula coexistan radicales o agrupamientos electro-negativos que lo neutralicen.

Es difícil someter a reglas genéricas las propiedades de las numerosas substancias que integran en su molécula el grupo amido, por la indiscutible influencia que sobre él ejercen la coexistencia más o menos próxima de otros grupos funcionales, y la de los enlaces etilénicos, que en general sabemos suponen una exaltación de la actividad funcional de los cuerpos. El carboxilo, por ejemplo, según regla general, atenúa extraordinariamente la toxicidad de los compuestos amidados con innegable influencia de la posición que ocupa; así, son menos tóxicos los para que los orto. Análogamente al carboxilo se comporta el grupo sulfónico y los radicales ácidos grasos, los que por este su carácter ácido estabilizan la molécula amidada y aunque sea requisito para que su acción terapéutica se produzca el previo desdoblamiento molecular, se comprende que aquélla resulte atenuada por este su modo de obrar con tasa y medida.

La propiedad que con más visos de acierto se le ha atribuido y que es preciso reconocer, al menos en la serie aromática, al amido, es la antitérmica, y también en muchos casos la antineurálgica, acciones ambas que parecen relacionarse con la reductora fijando oxígeno en diverso sitio de su molécula. Las amidas aromáticas son substancias que deben manejarse siempre con precaución, porque impiden, o al menos dificultan, la hematosis.

En el estudio de las propiedades de estos cuerpos, y como regla general en la mayoría de las substancias medicamentosas, hay que tener muy en cuenta las que son producto de su descomposición en el organismo y las reacciones intraorgánicas que de modo tan radical pueden desvirtuar o cambiar las características propiedades del fármaco aisladamente considerado; la acetanilida por ejemplo, resulta de substituir hidrógeno del amido, pero como en el organismo se desdobra por acciones hidrolíticas en ácido acético y anilina, es en último término al grupo amido al que debe su acción; igualmente obra su derivado yodado.

En donde claramente se patentiza la propiedad terapéutica del amido-fenol, es en las fenetidinas, que son los éteres correspondientes del alcohol etílico, dentro del grupo de cuerpos que poseen esta doble función, en los cuales, si la combinación resulta fácilmente desdoblable quedando libre el amido-fenol, tiene lugar la acción antineurálgica. La parafenetidina, única medicinal de los tres isómeros, forma, por combinación con radicales ácidos, substancias que son todas de acción francamente antineurálgica y también antipirética; la fenacetina, trifenina y sedatina, en el caso de ser los monobásicos y homólogos acético, propiónico y valerianico; la lactofenina, si el láctico, el citrófeno y la apolisina, citratos ambos de fenetidina, productos de adición, de constitución muy parecida y análogos en su mecanismo y modo de obrar, la criofina derivado del ácido glicólico, etc., etc., cuerpos todos que el organismo disocia en sus componentes, el ácido y el amido-fenol, lo mismo

ocurre con el salófeno, medicamento de composición más compleja que la de los anteriores y gran antineurálgico que en el organismo se descompone dejando libre el amido-fenol. La introducción de un amido en la molécula de la fenacetina refuerza su poder antitérmico, la fenocola y sus sales, el salicilato o salocola, y el clorhidrato, se usan como eficaces medicamentos.

Ya indicamos anteriormente, al hablar de los alquilos, que generalmente exaltaban las propiedades de los compuestos de que formaban parte, y citábamos como ejemplo a los derivados metílicos de las anisidinas y fenetidinas que resultaban tóxicos en su mayoría; las propiedades terapéuticas comunes al grupo subsisten, pero enmascaradas por la metahemoglobinizante, tanto más intensa cuanto más elevado es el peso molecular del alquilo; la metilantifebrina o exalgina, ya es medicamento de delicado manejo y los derivados etílicos resultan francamente tóxicos.

Sin embargo, no siempre sucede así, y entre otros casos que lo corroboran recordaremos que en los acetilaminofenoles pasa todo lo contrario, llegando incluso a la inocuidad en fuerza a atenuarse la acción de los mismos por la substitución alquílica.

La fenilamina apenas es usada por resultar peligrosa y lo mismo sus sales. Por substitución en su molécula de hidrógeno por oxidrilo, resultan tres derivados isómeros, (orto, meta y para) llamados amidofenoles y de acción tóxica, por lo que tampoco se emplean a pesar de contener todos estos cuerpos el radical amido en su molécula.

Otras substancias, que son también cuerpos amidados, ora son inertes por no desdoblarse, ora no son ni antisépticos ni analgésicos, como el atoxilo, en el que los trabajos de Ehrlich y Bertheim demostraron que la función amidada queda libre, pero téngase en cuenta que se trata de un compuesto arsenical y que por lo tanto cualquiera que fuese la acción fisiológica o terapéutica del amido, nada tiene de extraño sea enmascarada por la del arsénico; la propia de este metaloide es la virtud terapéutica que en el atoxilo domina y a la que debe su empleo como reconstituyente y sus éxitos en el tratamiento de la enfermedad del sueño, especificidad que demostrara Thomas en 1905 y que fué brillantemente confirmada por la Comisión técnica que el Imperio alemán nombró para el estudio de la indicada tripanosomiasis.

Las tres toluidinas isómeras, cuerpos homólogos de la anilina, tampoco reciben aplicación medicinal.

Otra propiedad se le ha atribuido al radical amido y en ciertos casos en que está formando parte de cadenas ramificadas o abiertas y es la vasoconstrictora, debido a los recientes trabajos efectuados especialmente por Bargel y Dale, a partir del descubrimiento que hicieron en el cornezuelo de centeno de la base amidada acíclica la isoamilamina, cuerpo que por cierto había sido entrevisto, juntamente con otras aminas, por Gautier en el aceite rojo de hígado de bacalao, entre otras la hexilamina normal, precisamente otra base amidada, en la que parece manifestarse igualmente la acción vasoconstrictora. El mismo Bayer encontró en el extracto de cornezuelo de centeno otra base la oxifeni-etilamina, en la cual un nuevo oxidrilo fenólico refuerza la actividad vasoconstrictora; además de los anteriores, podemos citar los siguientes cuerpos de uso medicinal: el arterenol, la adrenalina y homorenona, todos de función aminofenólica, si bien haciendo la salvedad de que

son de composición relativamente compleja y que en el mecanismo de su acción parece que es necesario el conjunto de las diversas funciones fenólica, amídica y alcohólica o acetónica que integran su molécula.

Existe un grupo de cuerpos llamados uretanos, que químicamente se relacionan con la urea y que, como ésta, pueden suponerse derivados en último término del hipotético ácido carbónico. De este ácido bibásico deriva el también hipotético ácido carbónico cuyos éteres son precisamente los uretanos. Conservan los uretanos el grupo amido de sus generadores, al que deben quizá sus propiedades hipnóticas, que siguen manifestándose en los derivados alkilicos del hidrógeno negativo del ácido carbámico y en armonía con el peso molecular del radical substituyente.

La acción hipnótica de los uretanos se puede atenuar o bien se exalta y aun se les puede conferir la analgésica y antipirética, combinándolos con otras sustancias o grupos moleculares; ejemplo: derivados carboxílicos, el cloral uretano o somnal, la termodina, la neuradina, la salofeneurodina.

Parecía lógico suponer que siendo la urea un compuesto diamidado fuera un excelente hipnótico, antipirético... pero apenas si es única y débilmente lo primero. Químicamente se explica no sea sustancia básica a pesar de sus dos amidos, naturalmente contrarrestados por el grupo negativo divalente carbonilo.

Derivados de la urea y de acción hipnótica segura, son los ureidos y entre los cuales merecen citarse el uronal y su sal sódica, la adalina, el luminal, propanal.

El amidógeno al igual que los alkilos, son a la par grupos funcionales y radicales. Unos y otros no pueden aislarse, pues al intentarlo como moléculas incompletas que son, saturarse mutuamente; y en este caso, dos moléculas de amidógeno engendran el grupo diamidógeno o hidracina. Los derivados, que son muchos de este importantísimo grupo funcional, conservan las propiedades antitérmicas características del amido y aun notablemente acentuadas; pero su empleo como sustancias medicamentosas está bastante restringido por la toxicidad que manifiestan la mayoría de ellas; la acetilfenilhidracina por ejemplo, es un poderoso antipirético pero perjudicial como medicamento por metahemoglobinizante. La fenhidracina es igualmente tóxica.

Entre los derivados hidracínicos están las semicarbácidas, las cuales además del grupo diamidógeno contienen un tercer amido procedente del uretano engendrador. La acción antitérmica debe ser por consecuencia y de hecho lo es, muy poderosa; pero aquí también la toxicidad de casi todas ellas impide el que puedan figurar en el arsenal terapéutico; conócese, sin embargo, una excepción que no podemos dejar pasar inadvertida, la semicarbácida benzoica, más conocida con el nombre patentado de criogenina, que, como claramente se deduce de su etimología, es un excelente medicamento antitérmico.

Si en el amoníaco no es uno sino dos los átomos de hidrógeno que se le separan, quedará el grupo didinamo «N H» llamado imido, que no ha podido aislarse, como tampoco el diimidógeno. De éste se conocen sus derivados azoicos.

Muy poco diremos, por lo problemático que resulta generalizar, sobre la importancia fisiológica del grupo imido. Parece ser que cuando como tal

está unido a un solo átomo de carbono, el cuerpo resulta con propiedades tóxicas. Si en la urea substituye al oxígeno, se manifiestan propiedades tetánicas.

Otro grupo funcional que por su importancia merece que en él fijemos un poco la atención, es el llamado pirrólico, de cadena cíclica; pero aunque con relación lejana, enlazado al amido por su génesis y análogo a él sólo en su carácter básico. El grupo pirrólico puede dar origen a otros, y por lo tanto con él están relacionados, más o menos íntimamente, numerosos derivados. De entre los primeros, a las pirrolinas y pirrolidinas engendradas por hidrogenación, los pirrazoles y glioxaminas por sustitución del grupo trivalente C H por nitrógeno, las pirrazolinas y pirrazolidinas por hidrogenación de los pirrazoles y en fin, las pirrazolonas por acciones oxidantes sobre las pirrazolinas, etc. Por esta razón de lo numeroso de sus derivados, por la de contener uno o más enlaces etilénicos, entre otras más, se comprende que ha de ser difícil generalizar en grupo tan complejo a pesar de que a él pueden referirse importantes medicamentos.

Si en estos grupos se insertan cadenas laterales por el engarce de alkilos, suele manifestarse la analgesia; tal propiedad, dijimos, podía atribuirse a los alkilos y lo vemos confirmado en la antipirina, derivado dimetilico de la pirrazolona; obsérvese sin embargo que los isómeros de este cuerpo, a pesar de contener también aquellas cadenas, resultan en general tóxicos; hay que tener en cuenta, en estos casos, que no sólo varía la posición de algunos grupos sino también la del doble enlace y la función etilénica lejos de suponer inactividad tiene una significación muy marcada bajo el punto de vista en que venimos considerando a las substancias medicinales.

No están conformes los químicos sobre cuál sea el verdadero grupo molecular productor de las propiedades analgésicas de la antipirina, y se explica tal confusión porque, como ya hemos dicho, por una parte las pirrazolonas por ejemplo, no son analgésicas, pero adquieren esa virtud por el engarce de radicales metílicos en la molécula; por otro lado, es un hecho que la adición del grupo amido refuerza dicha acción analgésica, como lo vemos comprobado en el piramidón y como antes lo veíamos corroborado en la fenecola con respecto de la fenacetina; por eso se admite por algunos como grupo analgésico uno complejo amino substituído. Se fundan para ello en observaciones hechas sobre la estructura de algunos isómeros de la antipirina que no son analgésicos, y sí en cambio, como ya hemos dicho, extremadamente tóxicos.

Otro de los grupos mejor establecidos en química orgánica y que figura con un puesto de honor en la biológica, es el de la purina, supuesto derivado de la aloxana, hasta no ha mucho. Poseen función básica, pero en ocasiones, como tratándose del derivado trioxidado o ácido úrico, pueden funcionar como ácidos débiles, a pesar de no ser moléculas carboxílicas.

Los cuerpos que forman este grupo se producen o por oxidación o por amidación o por metilación del derivado bioxidado oxantina, también llamado ácido ouso. La xantina con sus derivados metílicos, constituyen la agrupación denominada de las bases xánticas. Por su acción sobre el organismo podemos dividirlos en dos subgrupos, de no muy definida línea divisoria. Figuran en el primero, la xantina con sus tres derivados mono-metilicos isómeros, y los tres correspondientes bisubstituídos, todos diuréticos más o menos francos según el sitio de engarce y no todos de empleo medicinal. De los derivados bisubs-

tituidos teofilina, paraxantina y teobromina, sólo esta última es la empleada y reputada por los prácticos como excelente medicamento. A base de teobromina se han introducido en terapéutica la diuretina, la agurina, la uroferina, la anisoteobromina, la eusteina, etc., etc., todas sales dobles alcalinas en las que se ha buscado o bien solubilizar la teobromina, para su más fácil y general empleo o aprovechar simultáneamente con la acción diurética de ésta la virtud medicinal del cuerpo asociado, como en el caso de la anisoteobromina recomendada por Stzankay por las propiedades antisépticas y antitérmicas del anisato sódico, y en el de la eustaina recomendada en todos los casos de arterioesclerosis por el yoduro sódico que es en este medicamento la sal alcalina combinada a la teobromina.

La cafeína y su isómera, los derivados trimetilicos, con el tetrasustituido, forman el otro subgrupo, en el que la virtud diurética ha casi desaparecido en unos y en otros totalmente, apareciendo en cambio la excitante, nerviosa y cardíaca, al menos en un grado tal de intensidad, con mucho superior a la de los anteriores. La teobromina y la cafeína son tónicos del corazón, pero en muy diferente grado de intensidad, como diferentes se mostraban en la diuresis.

Teniendo en cuenta la natural agrupación de estos cuerpos, y por las excepciones además que se han señalado de otros distintos derivados alquílicos, no podemos creernos autorizados para asignar al radical metilo virtud diurética, como no podemos atribuírsela con certeza al radical amido, por el hecho de que lo sean algunas ureas.

Químicamente está caracterizado el grupo funcional aldehído (COH) por engendrar por oxidación el grupo ácido o carboxilo (CO OH) y por sus propiedades eminentemente reductoras. Por aquel su principal carácter, el aldehído tiene importancia en la química de la vida; baste recordar que un gran grupo de hidratos de carbono, las aldoxas, le contienen. Por esta circunstancia de pasar fácilmente a ácido algunas sustancias de carácter o función aldehídica, pueden en ocasiones producir cierta causticidad.

En general, pues, se conocen algunas excepciones como el metanal, primer término de la serie; los aldehídos pueden conceptuarse como anestésicos

Fisiológicamente considerado el carboxilo, grupo funcional de los ácidos orgánicos, viene a ser el atenuador general de la actividad que muestran la mayoría de los demás compuestos, como podemos observarlo en el fenol, creosoles, anilinas, amino-fenoles y sus derivados acéticos, fenetidina, uretanos, sulfonas y en las bases cuaternarias, que son de acción generalmente espasmódica.

Se ha querido explicar en muchos casos esta especie de papel pasivo, precisamente como una consecuencia de su función ácida, que se supone neutraliza la alcalinidad de los jugos intestinales, dificultándose por ello la hidrólisis o desdoblamiento de las moléculas, necesarias para su ulterior acción fisiológica.

Papel análogo al del carboxilo puede asignarse al del grupo también ácido sulfónico.

El grupo denominado sulfona es relativamente complejo. Su fórmula $SO_2C_nH_n + 1$. Cuando se inserta en la molécula de un hidrocarburo por sustitución de hidrógeno resultan los cuerpos genéricamente también denomi-

nados sulfonas y estas sulfonas gozan de propiedades hipnóticas a condición de que integren su molécula dos de estos grupos unidos a un mismo átomo de carbono y sus alkilos sean homólogos del metilo, es decir, a partir del término dos de la serie; buenos ejemplos de ello lo son el sulfonal, trional y tetronal; por cierto que esta especial disposición de los diferentes grupos en la molécula, que permite poder adaptar a un mismo tipo de fórmula estructural la constitución química de algunos cuerpos tales como los alkisulfonas ya indicados, el hidrato de amileno, veronal, propenol, dormiol, etc., etc., todos de manifiesta acción hipnótica, condujo a la llamada teoría del carbono central, para explicar la hipnosis. Desde el primer momento no se la concedió una absoluta y única influencia a este especial modo de saturación de las cuatro dinamicidades del elemento alrededor del cual, como gigantesco eje, gira toda la química orgánica. La posición central del átomo de carbono sólo era un requisito cuya influencia compartía con los restantes grupos de engarce carbonados, oxigenados o sulfonados.

Respecto al grupo nitrilo, está fuera de duda que comunica a las substancias que lo integran propiedades vasodilatadoras, con intensidad relacionada con el número de radicales existentes; ejemplo los nitritos minerales, los de etilo, propilo y amilo, la trinitina, el tetranitol, de aquí el empleo de estas substancias en las estenocardias.

También debemos hacer indicación del importante grupo de las quinonas. Estos derivados fenólicos o también hidrocarburos si se quiere pueden a su vez dar lugar a no pequeño número de cuerpos, por hidroxidación, eterificación, etc., en los que puede apreciarse una acción común más o menos intensa del peristaltismo intestinal. De modo es que entre los derivados benzenicos, naftilicos, naftalénicos, antracénicos, fenólicos, etéreos, etc., los hay de acción purgante, colagoga, etc., bien manifiesta. Esta acción purgante la poseen también las taleínas íntimamente relacionadas en cuanto a su constitución química con las quinonas derivadas del antraceno, precisamente las de más importancia farmacológica; la fenoftaleína y algunos de sus derivados como el aperitol son de acción purgante y de muy generalizado uso la primera. El yuglon es una oxinaftoquinona, el ácido crisofánico y la emodina son derivados, difenólico el primero y trifenólico el último de la metilanttraquinona, todos de acción purgante más o menos intensa. Las hojas de sen, la cáscara sagrada, el arraclán o frángula, el acíbar y el tribarbo deben precisamente su acción terapéutica a estas dos substancias.

Forzosamente ha de ofrecernos el gran grupo de los alcaloides el contraste de su importancia por la calidad y cantidad de medicamentos que en él se incluyen, con lo muy poco que nos será posible decir del mismo.

Con ser mucho el adelanto de la química en estos últimos tiempos tiene que seguir figurando el grupo empírico de alcaloides, porque aunque se ha demostrado que estas substancias químicamente pueden referirse a algunos de los núcleos fundamentales ya estudiados, es decir, que son sencillamente derivados pirídicos o quinoleicos y menos frecuentemente pirrólicos, resultantes de substituir hidrógeno por radicales, la constitución de muchos no está definitivamente establecida, sin embargo, una clasificación racional y científica agrupándolos según el núcleo fundamental de que derivan, ha substituido a las antiguas, en que aparecían reunidos por orden de familias botánicas, ya que es indudable que plantas afines elaboran principios semejantes.

Son los alcaloides sustancias nitrogenadas de origen albuminoideo y carácter básico, que contienen generalmente el radical oxidrilo con mucha frecuencia eterificado por un radical ácido o por un metilo. Es muy raro que los alcaloides contengan el grupo carboxílico o el carbonilo, y en cuanto al aldehído, no se encuentra nunca.

Al grupo de las tropeínas, es decir, de las sustancias que proceden del alcohol tropanol derivado a su vez del grupo tropano, pueden referirse alcaloides que tienen de común una acción midriática: recordemos la atropina, hiciamina, hioscina y homotropina.

Si subsistiendo la función alcohólica en el tropanol se substituye uno de sus hidrógenos por el grupo funcional ácido carboxilo y después se eterifican ambas funciones, la alcohólica u oxidrónica, por un radical ácido, y la carboxilica por uno alcohólico, se obtendrá naturalmente un diéster, tal es la génesis de las cocaínas, que como se ve derivan del ácido tropanol-metilico o ecgonina. Los radicales alcohólico y ácido que respectivamente eterifican a la ecgonina en el alcaloide de las hojas de coca, son el metílico y el benzoico o el cinámico de alguno de sus polímeros, en el caso de las demás cocaínas. Woeliles fué el primero que demostró la constitución de la cocaína por las sustancias que son producto de su descomposición, ácido benzoico, alcohol metílico y ecgonina, desdoblamiento que tiene lugar por acciones hidrolíticas.

Desde luego se comprende que serán varios los diéters derivados de la ecgonina y análogos en su constitución a la cocaína, cuando homólogos del metilo y ácidos distintos del benzoico sean los radicales eterificantes.

Ni las tropeínas ni la ecgonina son anestésicas, pero como sí lo son muchos de sus derivados se ha supuesto que en estas sustancias existían los grupos anestésiforo y anestésigeno. Primero se creyó que la acción anestésica la confería el éter alcohólico metílico o etílico, lo cual parecía confirmar una vez más la hipótesis que relaciona íntimamente aquella función química con esta acción fisiológica. Esta opinión ha sido rectificada posteriormente por la propia experimentación y la importancia del éter alílico fué relegada a segundo término demostrando la constitución de las eucaínas α y β entre otros ejemplos que podrían citarse, que basta para la acción anestésica, la presencia de la función fenol-carboxilica, es decir, la originada por los radicales ácidos benzoico o cinámico. La síntesis química ha producido entre otros nuevos anestésicos la estovaina, la alipina y la novocaína, compuestos derivados de alcoholes y que integran uno o más radicales amidos en su molécula. Por la primera de estas circunstancias cayó por tierra la hipótesis que suponía también el grupo pirídico como indispensable para la acción hipnótica hasta el punto que Wolffenstein estableció que todos los derivados piperidínicos determinarían la parálisis de las terminaciones periféricas de los nervios sensitivos y por la segunda surgió la idea de considerar como anestésigeno al grupo amido.

Derivados de la morfina o paraoxazina, sospechándose que están más bien relacionados con la pirina, son los preciosos medicamentos morfina, codeína y tebaína, en los cuales puede suponerse la existencia de un grupo fenantrénico, hidrocarburo isómero del antraceno. Pues bien, estos tres cuerpos, el homólogo de la codeína o dionina, sus derivados éteres he. oína y peronina, gozan de una acción fisiológica común, sobradamente conocida y naturalmente variable en intensidad.

Otros de los alcaloides opiáceos, la narcotina, narceína y papaverina, se suponen son de núcleo quinoleico, grupo molecular complejo que resulta de la asociación de dos hexágonos, el pirídico y benzoico, de igual modo que el indol de la de este último con el pirrol. Los alcaloides que además de los tres indicados derivan de este grupo, son muchos y de acciones y propiedades tan distintas, que a pesar de comprender substancias tan importantes, en el concepto farmacológico, como las anteriores y como la quinina entre otras, no podemos hacer más que esta somera indicación.

Con estas mismas dificultades hemos de tropezar a cada paso, si pretendemos proseguir en los demás alcaloides el estudio de las relaciones que puedan existir entre la constitución química de los mismos y su acción en el organismo, debiendo tener muy en cuenta que la arquitectura molecular de algunos, que son preciosos medicamentos, está todavía mal estudiada y por lo tanto no definitivamente establecida.

La acción de los emenagogos y de los vermífugos se las ha querido relacionar con la constitución química y efectivamente, resulta comprobado que algunas de las drogas que gozan de la virtud emenagoga la deben a ciertas cetonas cíclicas, así como resultan ser igualmente moléculas carbonílicas las reputadas como vermífugas.

La esterificación, de igual modo que la combinación con radicales ácidos de las substancias en donde esto es posible, son procedimientos que la farmacodinamia sintética utiliza frecuentemente como soberano recurso para neutralizar la toxicidad o causticidad de muchas substancias que sólo de esta forma pueden ser administradas al interior o al menos en la dosis necesaria para que puedan francamente y sin peligro manifestarse como beneficiosos medicamentos y no como terribles venenos; tal ocurre con el fenol a estado de éter salicílico o salol, con la creosota eterificada en sus fenoles por diversos radicales ácidos, etc., etc.

Indudablemente que el estudio de las relaciones que puedan existir entre la composición química y la función terapéutica de los cuerpos, no está ni con mucho terminado con lo que hemos dicho, pero también es innegable que ese estudio se hace a cada momento más difícil y se relaciona a su vez con una porción de circunstancias, dependientes unas de lo que muy gráficamente ha dado en llamarse arquitectura molecular, y todas de las reacciones intraorgánicas a que necesariamente da lugar la presencia de las substancias medicamentosas en el organismo, dándose así materia para poder escribirse un verdadero libro que siempre sería labor de otras plumas y nunca propio de esta ocasión; por eso el estudio de las funciones químicas debe hacerse asociado al conocimiento de la bioquímica, es decir, del eterno cambio interatómico producto de procesos reaccionantes, de misteriosas afinidades y de continuas combinaciones y desmoronamientos del complejo molecular en lo más íntimo y recóndito de lo admirable laboratorio del organismo en donde juegan los reactivos más sensibles y delicados y se guarda el secreto de los más perfectos y seguros medios de trabajo que nunca podrán ser imitados por el hombre, y puede tenerse por muy seguro, que estos estudios ya encauzados por la senda que han abierto los trabajos experimentales de los más ilustres químicos y fisiólogos descubren un horizonte amplísimo y consolador para la terapéutica del porvenir.

ARTICULOS TRADUCIDOS

Deformidades, cuerpos extraños (y microorganismos) y permeabilidad para sustancias químicas de los huevos de gallina

Por los Doctores

HOCKE Y SCHNEIDERHEINZE
Veterinarios Municipales de Dresde

Sabido es cuán importante papel desempeñan los huevos de gallina como alimento y para fines industriales. El número de sustancias alimenticias en las que figuran con preferencia los huevos, es grande. Pero es aún mayor el número de productos destinados al consumo, a los que se agregan clara o yema de huevo para darles mejor sabor y más poder nutritivo. Aparte del gran uso de los huevos en las casas particulares, los emplean en grandes cantidades las panaderías, pastelerías, confiterías, chocolaterías, fábricas de pastas para sopa, de margarina, de licores, lecherías, queserías, farmacias etc. Los componentes de los huevos también se usan para fines industriales, por ejemplo en las fábricas de albúminas, curtidos, colores, telas, dorados, cementos o colas, relojes, jabones, perfumes, cerveza, vinos y para la preparación de papeles fotográficos. El huevo es también muy usado en bacteriología, para preparar medios artificiales de cultivo.

Dadas la importancia y los múltiples usos de los huevos de gallina un resumen sintético de sus deformidades, cuerpos extraños, microorganismos y permeabilidad para las sustancias químicas, interesará no solo a los inspectores de alimentos, sino también al público consumidor, a los industriales que los utilizan, a los comerciantes y agricultores, estos últimos como productores.

Las aves son vertebrados de reproducción sexual directa y ovovívora, pues, el producto engendrado (embrión); se forma por completo en la yema del huevo y solo necesita de 12 a 36 días de incubación (en la que, sobre todo en las aves monógamas, alternan el macho y la hembra) para nacer viable y sin haber tenido que pasar por metamorfosis diversas. Como que, para la incubación, es menester una temperatura elevada (hasta 40°), las aves incubadoras pierden, a menudo, las plumas de su abdomen (formándose las llamadas calvas de la incubación), con lo cual el calor propio del cuerpo del animal incubador se transmite mejor a los huevos.

El aparato genital femenino de las aves consta, como el de los mamíferos, de: 1.º ovario, 2.º oviducto o intestino ponedor (*Legedarm*), 3.º matriz o útero y 4.º cloaca.

Sobre todo en la gallina, el ovario izquierdo está generalmente mejor desarrollado que el derecho, con frecuencia enteramente atrofiado. La relación del oviducto con el ovario, no es directa ni tan íntima como en los mamíferos. El oviducto está provisto de una mucosa muy rica en glán-

dulas formadoras de la clara, o albumina. En la matriz, el huevo ha de permanecer el tiempo necesario para que se pueda formar la cáscara, que generalmente alcanza la debida solidez en la porción final de aquella.

En la cloaca desembocan, además, los ureteres, procedentes directamente de los riñones (pues las aves carecen de vejiga de la orina) y termina el tubo digestivo.

Esta disposición anatómica es de gran importancia, 1.º, porque por la cloaca pueden entrar elementos nocivos (microorganismos, parásitos y cuerpos extraños) en los aparatos digestivo, urinario y genital; 2.º, porque, mediante movimientos antiperistálticos, pueden ser introducidos fragmentos de materias fecales y parásitos animales desde el intestino al interior de la matriz; 3.º, porque estos elementos nocivos pueden ser introducidos mucho más adentro del aparato genital femenino, a consecuencia de la cópula, y 4.º, porque la permanencia, muchas veces bastante larga, de la gallina en el ponedor, motiva la infección de los órganos genitales femeninos y también del huevo.

La formación de los huevos (de las yemas) tiene lugar en las pequeñas vesículas del ovario llamadas *foliculos de Graaf*, en donde se hallan incluidos. Al crecer el huevo, el folículo correspondiente, se hincha cada vez más y, al fin, se rompe, cuando aquel ha llegado a su desarrollo completo. Entonces la yema, envuelta en una membrana muy fina, queda en libertad en la superficie del ovario y, por una abertura longitudinal o hendidura, la llamada trompa o el llamado embudo, entra en el oviducto, donde realiza la segunda fase de su desarrollo. El oviducto es un tubo muy extensible, bastante largo, sinuoso como un intestino (por esto se llama también intestino ponedor) en el cual la yema es propulsada hasta la matriz, mediante movimientos de rotación espirales determinados por las contracciones de las partes musculosas de las paredes del oviducto.

En la *primera porción del oviducto*, la yema gira en un medio rico en albúmina, que segregan las numerosas glándulas de la mucosa y entonces dicho medio, que no es otra cosa que la clara, envuelve por capas concéntricas a la yema. Pero, antes de tal envolvimiento albuminoso, se produce la fecundación de la mancha germinativa, si un espermatozoide del gallo se encuentra con la yema (galladura). Para esto, los espermatozoides por sus propios movimientos, recorren, el trayecto que va desde la cloaca o de la la porción terminal de la matriz hasta la inicial del oviducto, al encuentro de la yema. Esta tarda unas 3 horas en atravesar el oviducto, de unos 23 centímetros de largo. Mientras lo atraviesa y especialmente por los movimientos de rotación alrededor de su eje, la yema se hace más espesa, y las capas de albumina forman en sus polos dos cordones, las llamadas *chalazas* que, cuando el huevo está completamente formado, sujetan la yema a la membrana testácea y la mantienen suspendida.

La *segunda porción del oviducto* es de unos 10 centímetros de largo. El huevo permanece también en ella unas 3 horas, y girando siempre alrededor de su eje, pero avanzando más lentamente que en la primera porción del oviducto, adquiere su segunda cubierta, formada por albúmina coagulada y seca (fibrina).

En la *tercera porción* o matriz, el huevo permanece de 12 a 24 horas y obtiene la cáscara dura, de las glándulas encargadas de segregarla. La

mucosa del útero está provista de numerosas vellosidades de las que se desprende un líquido semejante a lechada de cal, que comenzando por cristales aislados y aumentando gradualmente, se deposita en la segunda cubierta del huevo y forma la cáscara. El huevo blando excita la secreción de dicha mucosa, no solo por ser un huevo, sino también por ser un cuerpo extraño, y lo demuestran, según Sturm, experimentos de Weidenfeld, según los cuales, huevos artificiales de madera o de goma introducidos en el oviducto, son puestos, 5 horas después rodeados de una cáscara igual a la de los huevos, naturales y del mismo modo que los huevos normales. (Todo el aparato genital femenino está sujeto al raquis por medio de un corto mesenterio.)

Si la disposición de los órganos genitales femeninos de las aves, no difiere de la de los mamíferos, también pueden presentarse como en estos, modificaciones congénitas o adquiridas en la posición, la forma y el tamaño de cada órgano, además de trastornos circulatorios, hemorragias e inflamaciones (con sus consecuencias), tumores benignos o malignos, quiste, etc., que alteran la formación o la puesta de los huevos.

La esterilidad completa se observa cuando los ovarios faltan o están enfermos o cuando lo están los oviductos o el útero. Según Sturm la *principal alteración en la producción de los huevos* estriba en la circunstancia de que la cubierta del folículo de Graaf, dentro del que se halla el óvulo en en el ovario, no se rompe. Así ocurre cuando es demasiado resistente, cuando existen alteraciones degenerativas en el folículo y cuando no contribuye a la ruptura del mismo la acción de la trompa o embudo (porción inicial del oviducto). A consecuencia de esto, el folículo de Graaf degenera y se transforma en un nódulo como un grano de mijo o en un tumor (fibro-ovarioma o cistoma), que puede acarrear la degeneración de todo el ovario. Mientras la trompa del oviducto rodea el folículo degenerado, este, al disminuir de volumen, puede desprenderse de su pedículo, entrar en el oviducto y hallarse más tarde incluido dentro de otro huevo normal. En fin, el folículo después de la relajación del oviducto desde el ovario directamente puede caer en la cavidad abdominal empujado por los movimientos antiperistálticos, y quedar colgado de un pedículo que lo une al ovario y que acaba por romperse.

Pero aunque semejante neoplasia folicular se mantenga unida normalmente al ovario, por inflamación o adherencia del mismo con su inmediaciones, la yema procedente de aquél acaba por hallar cerrado el camino del oviducto, máxime porque la porción inicial del último (embudo) contribuye a sacar el ovario de su posición normal.

Otros obstáculos a la puesta de huevos los constituyen las enfermedades del oviducto o de la matriz, la flacidéz o la relajación de las partes musculosas de los mismos y las inflamaciones y estrecheces que impiden el paso de los huevos al través del intentino ponedor u oviducto. En tales casos los huevos permanecen atascados delante del obstáculo, o caen dentro de la cavidad abdominal, a consecuencia de los movimientos antiperistálticos del oviducto. Sturm tuvo ocasión de estudiar atentamente un caso de concreción de masas de huevo en la gallina. Al practicar la necropsia de una gallina gravemente enferma, encontró, en la cavidad abdominal, un tumor más grande que el puño, de consistencia dura y de

superficie cubierta de vesiculitas (quistes). El tumor semejaba una *dilatación de la matriz*, producida por el acúmulo de grumos de sustancias de huevo del tamaño de guisantes al de nueces. Estos grumos, exteriormente blancos, aparecían a la sección formados por capas concéntricas y poseían un centro rojo-moreno, que era la yema primitiva. Sturm atribuyó semejantes concreciones de huevo a un obstáculo mecánico a la puesta, efecto de un proceso morbosos del oviducto, y lo demostró ligando con hilo de seda el oviducto de una gallina sana y que ponía normalmente. Al cabo de 14 días, la porción final del oviducto se había soldado firmemente, a consecuencia de la ligadura; por encima de la misma estaba muy dilatado, y contenía 4 concreciones casi grandes como huevos, blanco-amarillentas y dispuestas en capas concéntricas. Si caen varias yemas no fecundadas *en la cavidad abdominal*, se disponen unas encima de otras como las capas de una cebolla. Las partes líquidas son resorbidas por la serosa del abdomen y quedan solo restos y masas grasientas desecadas. En gallinas y avestruces se han encontrado *concreciones de huevo* del tamaño del puño y hasta de la cabeza del hombre. Pero, como que estos huevos no estaban todavía fecundados, no se habían desarrollado y, por lo mismo, no puede hablarse aquí de una preñez extrauterina (como en la mujer o en los mamíferos, ora directamente a partir del ovario (preñez ovárica), ora consiguiente al desgarro de la matriz, por inflamación o degeneración adiposa de la misma (preñez abdominal consecutiva).

Con más frecuencia que todas las deformidades descritas que impiden la puesta, ésta se suprime también cuando los huevos ya formados, con su cáscara dura, permanecen atascados en la cloaca o en la *porción final del oviducto*. La causa de ello, sobre todo en las gallinas buenas ponedoras, es el volúmen excesivo del huevo correspondiente, o la relajación de la musculatura del oviducto, a consecuencia del excesivo esfuerzo requerido de ella. En vida se advierte un tumor duro que cuelga entre las piernas de la gallina. Si se introduce un dedo en la cloaca y con la otra mano se comprimen las paredes abdominales contra el otro extremo del huevo, se logra las más de las veces extraer el huevo atascado mediante un poco de aceite o con una horquilla o un alambre curvos. Al cabo de algún tiempo, vuelven a poner de modo normal.

Además de las deformidades que se acaban de describir que impiden y perturban la producción o la puesta de los huevos, ofrecen especial interés las *deformaciones del huevo mismo*. En general, se distinguen huevos sin cáscara o con cáscara doble, y sin o con dos o tres yemas. Los huevos con doble cáscara, o con doble o triple yema, sólo se producen por anomalías fisiológicas; en cambio, los huevos desprovistos de cáscara o sin yema, siempre revelan o tienen por causa catarros crónicos de la matriz o del oviducto, que destruyen las glándulas que segregan la cáscara o la clara.

Los huevos sin cáscara, llamados *abortados* o *blandos*, no tienen cáscara o la tienen muy delgada (*huevos de cáscara blanda*). Generalmente son muy pequeños, contiene sólo albúmina y sólo poseen una cutícula correosa engrosada. Siempre son puestos poco tiempo después de la puesta de un huevo de tamaño normal y de desarrollo completo, cuando este último, por cualquier causa (relajación o inflamación crónica del útero) permaneció en la matriz o en la cloaca más tiempo del normalmente necesario. Es

muy rara la puesta de dos huevos completamente desarrollados en un mismo día. El intervalo menor entre una y otra puesta observado hasta hoy es de 6 a 7 horas, lo cual demuestra con una prueba proporcionada por la misma naturaleza, que en 6 o 7 horas no puede desarrollarse del todo huevo normal alguno. No está resuelto si una alimentación insuficiente o inadecuada, lleva consigo la postura de huevos sin cáscara. El huevo desprovisto de cáscara nunca tiene la forma del huevo normal, sino la de pera, huso, riñón, o rodillo.

Los huevos con doble cáscara llaman, desde luego, la atención por su volúmen. Se forman porque un huevo normalmente desarrollado a consecuencia de movimientos antiperistálticos, pasa desde la matriz al oviducto, donde vuelve a ser envuelto en albúmina y, después de una segunda permanencia en la matriz, recibe una nueva cáscara. Por esto, después de romper la cáscara externa, generalmente bien formada, se halla, incluido en algo de albúmina, un segundo huevo enteramente normal, con yema, clara y cáscara. Acerca de un *huevo maravilloso*, de 320 gramos, puesto por una gallina de raza Menorca, decía la «Geflügen-Zeitung» número 37, año 1911: «Alrededor de un huevo normal, se desarrolló, en este caso, una nueva yema, otra clara y otra cáscara, y ello se explica porque el primer huevo, por movimientos de retroceso, volvió hasta la porción inicial del oviducto, que se halla junto al ovario y, a consecuencia de ello, la yema desprendida del último se dispuso alrededor de la primera cáscara, antes de que las glándulas productoras de la clara entrasen por segunda vez en actividad. Esto demuestra también una vez más que las diversas glándulas hallábanse en reposo durante el retroceso del huevo, porque sino, el huevo interno, anteriormente producido, habría recibido, primero una capa de albúmina, después la capa de yema y, finalmente, otra capa de albúmina. Pero, mientras el huevo retrocedía, las glándulas productoras de la clara se hallaban en reposo; si no hubiese sido así no habría sido posible que se depositara directamente sobre la cáscara del huevo interior la yema siguiente. Esta misma gallina de Menorca produjo después otro huevo gigante de 330 gramos.»

En casos raros hállanse *huevos sin yema*; son los llamados *huevos de aire, de gallo o de basilisco*. Son muy pequeños, frecuentemente como avellanas, y sólo contienen albúmina o clara, pero no yema. En cambio están recubiertos de una cáscara normal. Como que generalmente, según John, se originan por estados morbosos de los oviductos, por llegar solamente a la matriz un coágulo de albúmina, que recibe su cascarón calcáreo en el útero, la clara de tales huevos está la más de las veces alterada. Con frecuencia se halla en su interior un grueso cordón vermiforme, sinuoso, el llamado basilisco (1). Se les da la denominación de «huevos de gallo» porque, según la fantasía del vulgo, son puestos por gallos.

Con más frecuencia que las tres clases de huevos que acabamos de mencionar, se observan *huevos con dos o tres yemas*. En el primer caso, se trata de dos yemas desprendidas del ovario casi al mismo tiempo, que reciben simultáneamente la capa de albúmina y el cascarón. Su tamaño no

(1) Sin duda por esto se ha dicho por el vulgo que tales huevos, incubados en un estercolero dan origen a una serpiente pequeña o basilisco, y también que resultan de la cópula de una serpiente y una gallina o de una gallina y una serpiente. (Nota del T.)

difiere mucho del de los huevos normales. La «Geflügel Zeitung», 1911 número 11, refiere un caso de un *huevo con tres yemas*, puesto por una gallina Langschan, en la granja Grant Hoagland. En este caso, el huevo externo era voluminoso, el medio tenía el tamaño corriente y el interno era muy pequeño.

Pero, cada huevo constaba de yema y clara. Esta clase de huevos pueden producirse también en casos de trastorno de la puesta, como consecuencia de un doble movimiento de retroceso en el oviducto. Pero estos huevos no solo pueden hallarse uno dentro de otro, sino también uno junto a otro y encerrados todos ellos en una cáscara común. La causa de ello es el trastorno de la función de las glándulas de la matriz secretoras de la cáscara. Estas glándulas, en vez de funcionar a su debido tiempo, se retrasan de modo que se juntan en la matriz 2 ó 3 yemas rodeadas de sus claras, antes de que comiencen dichas glándulas a segregar. A consecuencia de ello, los dos o tres huevos reunidos tienen tiempo de juntarse y, a consecuencia del contacto se unen por sus extremos blandos.

Además de las anomalías, de la producción del huevo, de la puesta y del huevo, mismo, son de interés, las *inclusiones de cuerpos extraños* hallados en ocasiones, en huevos de gallina. Hay que distinguir los cuerpos extraños propiamente dichos y los parásitos animales y microorganismos. Al describir la disposición anatómica, se ha dicho ya que, por la cloaca común, los cuerpos extraños procedentes del exterior pueden infectar los aparatos digestivo urinario y genital; que esto suele ocurrir por acto de la cópula; pero que también, por medio de movimientos antiperistálticos, pueden penetrar en el huevo antes de formarse la cáscara, fragmentos de heces y parásitos animales procedentes del intestino. Si estos cuerpos extraños llegan al exterior del oviducto, se hallan en la clara o entre la clara y la yema. Según el Prof. Dr. Johne, de Dresde, se han encontrado, además de arena, piedrecitas, plumas, y restos de insecto y granos de trigo en germinación. Una vez el prof. Dr. Leuckart, de Liepzig, encontró dentro de un huevo un grano de café. La causa principal de la penetración de tales corpúsculos en la cloaca es la costumbre que tienen las gallinas de recubrirse de tierra. Los trozos de pluma pueden proceder de la mano del hombre, pues, las gentes del campo todavía suelen introducir una pluma untada en aceite dentro de la cloaca de las gallinas que son malas ponedoras. Se comprende fácilmente que queden en la cloaca porciones de pluma y lleguen a penetrar en el huevo. Asimismo se comprende que porciones de insecto adheridas al anillo exterior de la cloaca sean introducidos en la matriz en el acto de la cópula. El hecho de que puedan germinar dentro de los huevos de las gallinas los granos de trigo, es efecto de la porosidad de la cáscara, que permite la entrada del oxígeno del aire, cosa que debe ocurrir para que pueda vivir el polluelo dentro del huevo. Si se recubre la cáscara con una capa de colodión, ya no puede penetrar el aire y se impide la germinación y se asfixia el polluelo.

A veces dentro del huevo de la gallina se hallan pequeños *coágulos de sangre*, que pueden alcanzar el tamaño de avellanas. Tienen su origen, ora en hemorragias ováricas producidas en el acto de la ruptura del folículo, de Graaf (cubierta que sujetaba la yema al ovario), ora en hemorragias de la mucosa del oviducto. No tienen importancia; ni alteran los huevos,

pero no los hacen apetitosos. John observó una vez en el polo menor de un huevo un grumo pediculado, amarillo-moreno, que resultó ser una cápsula de forma de caliz o copa, y que solo podía ser la cáticula de la yema que, al desprenderse ésta del ovario, se desprendió con ella, mientras que de ordinario, en la puesta normal de los huevos, dicha cáticula del folículo de Graaf permanece adherida al ovario y se encoje cada vez más.

De *parásitos animales*, hanse hallado vermes, tanto cilindricos como planos, aunque también raras veces. Rajat y Peju encontraron en un huevo un verme plano vivo, que no pudo ser clasificado por haber sufrido mutilaciones.

La tercera clase de cuerpos extraños encontrados en huevos son los *parásitos vegetales* (microorganismos) que, según Poppe, se hallan ya en los huevos normales de gallina, en las condiciones ordinarias. Según la «Berl. Tier.Woch» año 112, n.º 10, los huevos se infectan, principalmente durante su formación. Los microorganismos pueden entrar en el huevo, ya primitivamente en el ovario y en el oviducto, ya secundariamente, fuera del cuerpo del animal, a causa de la porosidad del cascarón. Zimmermann y Poppe opinan que los microorganismos vegetales pueden entrar en el oviducto desde la cloaca en el acto de la cópula y, una vez en él, infectar fácilmente la clara y la yema. Así se explica también que los huevos frescos, puestos por gallinas no cubiertas, resulten, mas a menudo asépticos. El modo más frecuente de infección es el realizado al través de los poros de la cáscara, muy favorecido especialmente por la humedad del medio, como admite también Schrank, fundado en sus numerosas investigaciones. Sobre todo cuando hay defectos en la formación de la cáscara, pueden ocurrir infecciones con gérmenes del aire o de las heces, cosa que se observa en los huevos de gallinas nutridas con alimentos pobres en cal. Esta infección del huevo después de puesto se realiza de ordinario en el ponedor. Entre los microorganismos hállanse hongos, bacterias, y coccidias, como ya observó Prall. Según Schneidemühl y Drechsler, los mohos que se hallan en los huevos de gallina pertenecen a diversos géneros, especialmente son especies de los géneros mucor, penicillium y aspergillus. Según Kosowicz (1913), predominan el penicillium glaucum y el gladosporium herbarum. Su presencia en el huevo se suele revelar por manchas oscuras, al mirarlos por transparencia. En la inspección de alimentos de Viena, Ortel halló, con frecuencia, huevos enmohecidos o manchados, en cuyas cámaras de aire vivían lozanamente dichos mohos; en tal abundancia, que toda la cámara de aire y sus paredes estaban tapizadas por una gruesa capa de polvo azul verdoso. Los huevos aparecían intactos, pero tenían la cáscara muy sucia. En cambio, Sachs y Mücke no lograron infectar artificialmente los huevos intactos poniéndolos en contacto con mucodíneas.

A instancias del Ministerio Prusiano de Cultos, la Comisión Médica dió el siguiente dictamen acerca del valor de los huevos manchados o enmohecidos:

1.º Los huevos en los cuales por transparencia, se ven manchas, contienen mohos y deben considerarse como alterados.

2.º No existen observaciones que demuestren que han sido perjudiciales para la salud una vez ingeridos, pero no es imposible que, en circuns-

tancias especiales, en particular cuando ya existen trastornos en los órganos digestivos, el consumo de huevos en los que se hayan desarrollado variedades de *aspergillus* y *mucor*, resulte nocivo para la salud.

3.º—Las partes dañadas o manchadas, por los mohos, no son comestibles. Las que, a simple vista parecen intactas o poco alteradas, no son, ciertamente, no comestibles, pero deben considerarse siempre como de menos valor y excluirse del comercio libre. Si se las usa como alimento o para preparar alimentos y golosinas, deben llevar indicaciones para que los compradores no tengan la menor duda de la clase de huevos o de productos preparados con ellos que adquieren.

Según Glage, de Hamburgo, los huevos emmohecidos o manchados deben excluirse del comercio de huevos y solo ser vendidos por buhoneros y empleados en la pastelería (B. T. W. 1913, n.º 47). Sin embargo (según B. T. W. 1910, n.º 18), el dueño de una fábrica de galletas de Schlönerger, por haber empleado huevos podridos en la elaboración de bizcochos para niños, como demostró una revisión hecha, fué declarado culpable y condenado a 6 semanas de cárcel.

Además de los mohos, Schrank encontró dos clases de bacterias de las cuales una producía poca descomposición, pero la otra, una variedad del *proteus vulgaris*, originaba una corrupción fétida. Zörkendörfer divide también las bacterias que se hallan en huevos podridos en dos grupos principales, uno de los cuales produce hidrógeno sulfurado, en tal cantidad, que las cáscaras de los huevos estallan, y el otro grupo solo produce una coloración verde azulada fluorescente. Según Kossowicz (1913) entre las bacterias predomina el *proteus vulgaris* como agente de la putrefacción de los huevos. Según la B. T. W. 1912, n.º 10, la estación experimental de agricultura del Estado de Connecticut practicó investigaciones acerca de la descomposición de los huevos o de su contenido bacteriano y encontró las más diversas especies bacterianas. Según estas investigaciones el ponedero, es, comunmente, un manantial abundante de infección, pues en un solo ponedero se hallaron nada menos que 9 especies bacterianas que se lograron cultivar puras y con las que pudieron practicarse pruebas de transmisión experimentales de resultados decisivos.

Dicha Estación demostró además que muchos de los huevos puestos en Julio, Agosto y primera mitad de Septiembre, es decir, en una época en la que generalmente se considera todavía los huevos como «frescos», estaban sumamente infectados y que presentaban un número de bacterias relativamente mucho mayor que en cualquier otra estación del año. Los huevos más puros y menos poblados de bacterias fueron, por lo regular, los puestos durante los meses de Abril. Mayo y Junio. Estos hechos demostrados por investigaciones irreprochables, coinciden, por lo demás, perfectamente con las ideas prácticas de los hueveros que, sin excepción, prefieren los huevos puestos durante el segundo trimestre del año a todos los demás. La Estación demostró asimismo que los huevos puestos en Abril son los mejores; que siguen a éstos los puestos en Mayo y a éstos los puestos a principios de Junio. Poppe observó que los micrococos y bacterias irmóviles no parecen capaces de infectar los huevos, en condiciones ordinarias (es decir, mientras la cáscara se mantenga intacta y se guarden en sitio seco). Según resulta de sus investigaciones,

en la clara y en la yema de los huevos frescos infectados y en los huevos viejos infectados ulteriormente, hay estafilo y estreptococos (agentes de supuración) y bacilos. El 54 por ciento de los huevos investigados por Poppe, contenía gérmenes morbígenos. Por lo que se refiere a la frecuencia relativa de las bacterias encontradas en los huevos, dice que halló los estafilococos en 60-71 por ciento de ellos, los estreptococos en el 14-20 por ciento, y en igual porcentaje los bacilos. No encontró bacterias patógenas en la clara y en la yema de los huevos normales que investigó. Según él, en el intestino de la gallina existen, además de numerosas especies de cocos y bacilos de los grupos del subtilis y del proteus, el obligado colibacilo y, especialmente, variedades del mismo, del que se distinguen por la falta de una o varias propiedades culturales. En el oviducto se hallan sólo de las bacterias intestinales que se acaba de mencionar, los cocos y el bacterium putridum non liquefaciens. Según Poppe, también pueden penetrar en el huevo; al través de la cáscara, bacilos del grupo del paratífico B. En huevos de gallinas infectadas por él con gérmenes del cólera de las aves de corral, de la erisipela y del paratífus, gallinas que, a pesar de haberlas infectado no enfermaron o enfermaron sólo de un modo pasajero, no halló los gérmenes patógenos. En cambio, Celli, Marchiafava y Barthelung, encontraron los bacilos del cólera de las gallinas en los huevos de gallinas enfermas naturalmente. Según Bohnhoff, Grigorjeff, Wieln y Dönitz, los vibriones del cólera indico pueden penetrar al través de la cáscara en el huevo de la gallina, e igualmente, según Wilm, otras bacterias, v. gr., el colibacilo y diversas otras de las aguas, todas las cuales poseen cierta movilidad y un tamaño aproximadamente igual. Los huevos que contienen agentes del cólera presentan su aspecto normal, hasta los días 4 y 5, pero luego se van enturbiando poco a poco y adquieren olor de hidrógeno sulfurado. Estos huevos se hacen inofensivos con sólo dos minutos de cocción o ebullición. En cambio, según Dönitz, huevos infectados con vibriones del cólera, no revelan la menor cantidad de hidrógeno sulfurado al olfato, ni por medio del papel de acetato de plomo. A su juicio, el ácido sulfhídrico se debe siempre a otra bacteria. Piorkowski demostró que los bacilos del tífus abdominal, en ciertas circunstancias, pueden atravesar la cáscara del huevo de la gallina y entrar dentro del mismo, cosa que ocurre más pronto a elevada temperatura (37°) que a 28°. Krabbe (Archiv f. Wiss. u. prakt. Tierheilkunde, 1876) también experimentó que los agentes del cólera y del tífus, el colibacilo y otros, en condiciones apropiadas, entran en huevos intactos y pueden alterar su contenido. Según Sachs-Mücke, los bacilos disintéricos de la superficie intacta del huevo, entran dentro del mismo, pero sucumben al cabo de unos ocho días. Los huevos de cáscara íntegra inmergidos en caldo de cultivo de los mencionados microbios permanecen estériles; en cambio, los huevos rajados pueden infectarse fácilmente. Dentro del huevo, los agentes disintéricos mueren a los dos minutos de cocción. Lange hizo también experimentos acerca de la penetración de bacterias en los huevos, al través de la cáscara; los bacilos coli, Eberth, y paratífico B, y los bacillus botulinos y enteritidis de Gärtner la atraviesan intacta y entran hasta la yema de huevos inmergidos durante

diez días en caldos de cultivo de las mencionadas bacterias, a una temperatura de la incubación. Esta propiedad de los agentes patógenos, de penetrar en el huevo, parece aumentar o disminuir, según la intensidad de los movimientos propios de los gérmenes. Para matar todas las especies de microorganismos que habían llegado hasta la yema, bastó una cocción de ocho minutos, excepto para el bacillus botulinus. Los huevos que habían estado sumergidos en líquidos de cultivos puros de bacillus enteritidis o botulinus, contenían venenos en la yema, incluso sin poder apreciarse agente vivo alguno en ella. Rábiger observó la infección de un huevo de gallina con bacillus prodigiosus. El contenido del huevo recién cocido era rojo. Antes de cocerlo no advirtió en él alteración alguna; la cáscara era blanca y normal. Al quitarla, encontró la clara uniformemente roja como fuchsina. La yema también presentaba estrias rojas, pero es discutible si la coloración de la última existía ya con anterioridad a la abertura del huevo, pues, al cascarlo, se derramó la yema gualda sobre la clara roja. Esta, por la cochura no se coaguló, como sucede normalmente, sino que adquirió aspecto de arena. El exámen microscópico reveló el bacillus prodigiosus en todo el contenido del huevo. Como que se trataba de un huevo pasado por agua, se logró cultivar dicho bacilo. Dada la difusión grande del bacillus prodigiosus, la ocasión de infección de los huevos con él es también grande. Un caso de infección igual al descrito por Rabiger, fué observado algunos días después en otro huevo crudo de la misma procedencia. Este huevo, no sólo presentaba la coloración roja descrita, sino que también estaba simultáneamente muy enmohecido. Stphen, pudo demostrar que el 4 por ciento de todos los huevos sucios contienen este bacilo; que sólo la cáscara intacta y la membrana testácea protejen al huevo de la infección, y que, por esto, esta última es tan rara.

El Geflügelwelt (año 1912 n.º 3) refiere que en las yemas de los huevos de corrales infectados halláronse los *agentes de la diarrea blanca* de los polluelos.

Schneidemühl, Fröhner y Wittlinger, refieren hallazgos de *coccidias* que vivían parásitas dentro de huevos, según las investigaciones de Podwisozki.

Löwenstein habló en la Sociedad Médica de Viena (abril-mayo 1913) de casos de tuberculosis aviaria en el hombre: relató dos casos de tuberculosis renal y otro de tuberculosis atípica de la piel, y los atribuyó al consumo de huevos crudos o poco cocidos. (Son menester más estudios para esclarecer este punto).

Al considerar todos estos hechos de inclusión de microorganismos vegetales en los huevos de gallina, sobre todo muy numerosos y diversos a causa de la permeabilidad de la cáscara, diríase que el interior del huevo está indefenso y que la naturaleza lo ha hecho propicio a todos estos peligros e infecciones. Mas que no es así, sino que también el contenido del huevo está provisto de defensas, lo han demostrado las investigaciones de Laschtschenko acerca de la acción bactericida y paralizadora del desarrollo de los microbios poseída por la clara de huevo (1). Vió

(1) Turró y sus discípulos hicieron hace años, interesantes estudios acerca de las bacteriolisinas del huevo.—(N. del T.)

que si se deja en cajas estériles clara o yema y se las pone al descubierto a la temperatura de la habitación, se secan rápidamente, pero no se desarrollan bacterias en ellas. En cambio, si se añade algo de caldo se produce inmediatamente la putrefacción de la clara. Si se preserva la clara de la desecación, se conserva estéril durante dos meses; en cambio, la yema se enmohece a las dos o tres semanas. Los gérmenes del aire no medran en la clara, si no se añade otra cosa, pues, incluso trabajando con cultivos puros, obtuvo en pocos días el aniquilamiento de grandes cantidades de BB. subtilis, anthracis, megaterium, Proteus Zopfii y Proteus Zenkeri. La muerte de las bacterias la producen enzimas proteolíticos que conservan su acción disueltos en agua destilada o en solución salina fisiológica y sólo la pierden muy diluidos en caldo. Calentando la clara de huevo hasta 55-60°, apenas varía su poder bactericida; mas este desaparece cuando se produce la coagulación por la temperatura de 65-70°. Las propiedades bactericidas de la clara disminuyen cuando se la mezcla con algo de yema. Por el contrario, algunas especies bacterianas viven relativamente bien en la clara del huevo de gallina, por ejemplo el proteus mirabilis, el P. vulgaris, el M. prodigiosus y los BB. fluorescens li quefaciens, typhi, coli comunis y V. choleras.

Acerca de la *permeabilidad del huevo de gallina para sustancias químicas*, conocemos hasta hoy lo que sigue:

Sabido es que cada especie de ave pone huevos, que difieren de los de otras especies no sólo por el tamaño, la forma, el color y el aspecto de la clara y la yema, sino también por el olor y el sabor.

En la gallina estas propiedades de los huevos varían según la raza, la edad, la fecundidad, el estado de salud y de nutrición, la alimentación y las condiciones del gallinero y los cuidados. También ejercen gran influjo sobre el olor y el gusto de los huevos la manera de conservarlos especialmente con recursos conservadores.

En primer lugar se aprecian los huevos por su *tamaño* y *peso*, cualidades que dependen, sobre todo, de la raza y, especialmente, del tamaño de la gallina. También se observa en todas las especies de gallinas que los huevos puestos en primavera son los mayores y que los puestos en otoño y en invierno son los de menor peso. Una alimentación rica en ázoe aumenta el tamaño, el peso y el valor nutritivo de los huevos.

El *color y el sabor de la yema*, si el estado de salud de la gallina es bueno, depende sólo de la clase de alimentación. En general, se considera como nutritivas las yemas de color amarillo intenso. El *color amarillo oscuro* de los huevos italianos, que contrasta mucho con el amarillo claro de los huevos estirios, griegos y turcos, no se debe a una mayor proporción de hierro, sino a la alimentación con maíz amarillo, bellotas y sésamo, pero este último alimento modifica de modo desventajoso el sabor del huevo. La causa del *color amarillo pálido de la yema* es, únicamente, según Wheeler, la alimentación exclusiva con cereales y, más concretamente, con determinadas especies de granos, por ejemplo, trigo y maíz blanco. La anemia de las gallinas, ora, muy a menudo, primitiva, ocasiona casi siempre cierta palidez de la yema, la cual, entonces, es bastante insípida, como en todos los huevos puestos por gallinas enfer-

mas o flacas. Según Lebbin, el color de la yema depende de una combinación ferruginosa que parece tener igual importancia que la hemoglobina de la sangre y que acaso es el origen o la sustancia madre de la última. Bernegen propuso alimentar las gallinas con una mezcla de avena, leche y fosfatos, o con hierro y avena, o añadiendo al agua de bebida sulfato de hierro y a los alimentos fosfato de cal, para obtener yemas ricas en fosfatos o en hierro, y Krahl obtuvo huevos con la yema de color amarillo oscuro por medio del sacarato de hierro. Klimmer y Beythien, por el contrario, sostienen que la casta, el aspecto, la raza y el color del plumaje, no influyen en modo alguno en la coloración amarilla de la yema, y si sólo la alimentación, y que la proporción de hierro de la yema no puede aumentarse añadiendo preparados de hierro a los alimentos. B. Hoffmann demostró también que, alimentando gallinas con hemogalol, sólo se obtuvo una proporción de óxido de hierro de 0,0153 por ciento, que no supone un aumento de la misma, porque, normalmente, oscila ya entre 0,0107 y 0,0298 por ciento.

Acerca de la acción de los preparados de iodo, dice Albrecht que, después de administrar una vez un decigramo de ioduro potásico, sólo contienen iodo la yema y la clara, pero después de administrarlo dos o tres veces, la reacción característica del iodo, la dan también la membrana testácea y la cáscara. La cantidad mínima de iodo la dieron las cenizas de la cáscara. Fué interesante la observación de que los huevos puestos durante la administración del iodo eran de menor volumen y peso, pero, una vez terminada la prueba, su peso aumentaba de nuevo. La aplicación de iodo (1 gramo de iodon, en 1 cc. de alcohol) a la piel de la gallina, fué seguida de la presencia del iodo en todas las partes del huevo.

Acerca de la eliminación del iodo administrado a las gallinas, el mismo autor escribe que el ioduro potásico se halla en los huevos en forma de ioduro potásico y, en cambio, la iodipina, se halla en la yema en forma de grasa iódica.

El arsénico lo encontró Gabriel Bertrand (Instituto Pasteur) en los huevos de las aves, apreciándolo en la yema de los de gallina en 1,5 a 3 y en la clara en 1,5 a 2 milésimas de miligramo.

Sabido es que las gallinas toleran dosis relativamente grandes de *estricnina*, cosa demostrada también por los experimentos de alimentación efectuados por Vogel. Después de administrar de 0,285 a 0,365 gramos a cada gallina, durante un plazo de doce a diez y seis días, no pudo hallar jamás *estricnina* en los huevos.

Además de las coloraciones amarillo intensa y amarillo clara de la yema, se advierte con frecuencia una *coloración rojiza o rojo sanguínea* de la misma, después de una ingestión excesiva de vermes e insectos o de espinacas. La yema se vuelve *parduzca*, después de alimentar las gallinas con un exceso de abejorros matados con agua hirviendo, desecados y guardados largo tiempo en cajas de palastro.

La *coloración de la clara* es ya normalmente muy diversa. Por lo regular, tiene un aspecto más o menos verdoso y, después de la cocción, muestra también modificaciones. En los huevos cocidos es muy frecuente observar que la yema tiene un color verde pronunciado en su superficie de

contacto con la clara. Esto se debe a combinaciones de hierro y azufre de color oscuro, que se forman durante la cocción. El hecho de que los tenedores y cucharas de plata ennegrezcan por el contacto con huevos y alimentos en los que intervienen huevos, es debido a la acción de pequeñas cantidades de hidrógeno sulfurado o a masas de azufre que quedan libres al cocer la albúmina. La alimentación exclusiva con verde o yerba, en uso, por ejemplo, en Serbia durante todo el tiempo del verde, modifica extraordinariamente y de modo desventajoso las cualidades de los huevos, pues estos huevos, llamados de yerba, ofrecen una clara gris verdosa, de mal aspecto y, vistos por transparencia, muestran una yema verdoso-amarillenta que, además, es amarga. Estos huevos no se conservan largo tiempo y se alteran pronto. El mal sabor se nota, en general, menos en la clara que en la yema.

De lo dicho resulta que hay que poner gran cuidado en la alimentación de las aves de corral, si se quiere obtener huevos irreprochables. Una alimentación blanda de patatas cocidas y desmenuzadas, de granos de cereales, de hojas o yerba verde adicionada de buenos granos, agua de bebida intachable y algunas semillas que contengan aceites etéreos y volátiles, juntamente con salidas frecuentes al espacio libre, producen huevos nutritivos, de yema muy amarilla y de sabor excelente.

Otro método para obtener huevos aromáticos y de buen sabor es el de guardar los frescos entre substancias de agradable aroma, por ejemplo, entre semillas o plantas aromáticas (heno fresco o heno de flores). Deben guardarse, además, en sitios completamente secos, porque la cáscara es muy permeable para todas las substancias aromáticas, y el contenido toma el olor de las plantas y semillas mencionadas. De igual modo puede adquirir el desagradable de los ponederos húmedos y sucios y de la paja o el heno putrefactos que contienen.

Lo mismo debe decirse de la colocación de los huevos en espacios en los que al mismo tiempo haya queso, pescado, petróleo, bencina, como en las pequeñas tiendas de los pueblos y de las ciudades.

La idea de que los huevos no fecundados se conservan más fácilmente y mejor que los fecundados, porque la fecundación es un estímulo para modificaciones y descomposiciones, la rechaza Petersen con el argumento de que las células germinativas del huevo, solo se desarrollan a determinada temperatura. La conservación y las cualidades de los huevos no dependen de que sean fecundados o no, sino, única y exclusivamente de la alimentación de las gallinas y del modo de conservarlas.

El embalaje de los huevos en continentes inadecuados, que huelen a humedad y el abandono de aquellos en gallineros húmedos desinfectados con creolina, sapocresol, cabol o fenol etc., menoscaba el aroma y el sabor de los huevos del mismo modo que su conservación impropia.

Acerca de la permeabilidad de la cáscara para las substancias químicas, los experimentos de Cao arrojan los siguientes resultados: El éter solo permanece adherido a la cáscara durante breve tiempo y su olor también desaparece pronto; el alcohol y el cloroformo no comunican su olor específico a la clara ni a la yema, pero la clara se vuelve fácilmente amarilla sucia y la cutícula de la yema se arruga un poco. El hidrógeno sulfurado comunica su olor típico a los huevos, y vuelve amarilla obscura la clara,

parduzca la cutícula de la yema, y amarillo-sucia la yema misma. El *alcanfor* no comunica olor alguno a los huevos, ni los altera. La *bencina* les hace tomar un olor desagradable, pero no el típico de la bencina; el contenido del huevo toma el aspecto del de los huevos viejos y la cutícula de la yema es frágil. El *toluol*, el *xilol* y el *gas del alumbrado* no ejercen influjo alguno sobre los huevos.

Los experimentos con *substancias colorantes* dieron los siguientes resultados: La *eosina* colorea la clara débilmente de rosa; en cambio, no colorea la yema. La clara parece menos diáfana. El *violeta de metilo* hace azulear la clara, la *fuchina básica* la colorea difusamente, y el *ácido picrico* la tinte de amarillo intenso; en este caso, la yema contiene también *substancia colorante* y es muy amarga.

De los compuestos químicos ensayados por Cao, el *ácido bórico*, el *ácido salicílico* y el *formol*, atravesaban todas las partes del huevo, en cambio, el *sulfato de cobre* solo coloreaba la cáscara. El *arseniato de cobre* y el *arseniato de potasio* se apreciaban hasta en el interior de la yema. El *cloruro* y el *acetato de plomo* no atravesaban las cubiertas del huevo. De los alcaloides el *cloruro mórfico*, el *nitrato de estricnina*, y el *sulfato de atropina*, penetraban todas las partes del huevo.

Según Hasterlik, todos los huevos coloreados que se venden durante las Pascuas, con arreglo a la ley de 5 de julio de 1887, deben ser examinados a instancias de la policía encargada de vigilar los alimentos, por peritos químicos que averigüen si contienen *substancias colorantes nocivas* a la salud. Con este fin, de las grandes cantidades de huevos coloreados llevados a los mercados con motivo de las fiestas de Pascua, se toman muestras que son investigadas químicamente.

Para terminar digamos algo más acerca de los *medios conservadores de los huevos*. Como afirma la *Geflügel-Borse*, n.º 78, la *sosa cáustica* penetra los huevos en poco tiempo y coagula la clara en pocos días. Los experimentos han demostrado que, muchos *coloides*, por ejemplo el almidón, la gelatina, el ácido tánico, la goma arábiga, la albúmina, el ácido silícico y la norgina, no son absorbidos por la cáscara.

Según Strauch, el contenido del huevo (lo mismo la clara que la yema) se descompone a consecuencia de la entrada del aire atmosférico y de los fermentos que acarrea. Estos entran por los poros de la cáscara y descomponen el contenido. Estaría indicado un tratamiento de los huevos con *líquidos antisépticos* o bactericidas, pero la mayoría de tales medios menguan considerablemente las cualidades de la clara y de la yema, y hasta las hacen incomibles. Guardar los huevos entre *salvado*, tampoco basta para librarlos de una descomposición pronta, porque aquel se humedece y enmohece con facilidad. Tampoco se puede recomendar la inmersión en *agua de cal* o en *lechada de cal*, porque la cal entra en el huevo, fluidifica la clara y la yema y hace desagradable el olor y el sabor del huevo. Este sabor y olor de cal son especialmente desagradables en los huevos no frescos conservados con cal. La *solución de sal común al 6 %* también deja un sabor muy salado al huevo y vuelve arrugada y dura la yema, tanto que la hace impropia para múltiples usos. La conservación con *ácidos bórico y salicílico* también menoscaba el sabor del huevo, según Prall, y, en cierto grado lo hace nocivo para la salud.

El *permanganato potásico*, no solo tiñe de color pardo la cáscara, sino también la clara.

El mejor método de conservación, según de Loverdo, es la *cámara frigorífica a 0.° C. en la humedad relativa de 78 %*. Por desgracia, este método es demasiado caro, para la práctica general. De los medios líquidos, el mejor es todavía, el agua de nieve, o de hielo.

Lo expuesto da idea de cuán múltiples anomalías pueden presentar los huevos de gallina y cuán a menudo se hallan en ellos cuerpos extraños (cuerpos extraños propiamente dichos, parásitos animales y vegetales). Las anomalías, los cuerpos extraños y los parásitos animales hacen los huevos más o menos inapetecibles, repugnantes y, por ende, también, de poco valor; en cambio los microorganismos vegetales y las sustancias químicas los hacen inútiles o impropios para la alimentación del hombre o nocivos para la salud, tanto más, por cuanto, no solo modifican considerablemente la coloración, el olor, el sabor y la composición del huevo, sino también especialmente, porque originan sustancias químicas venenosas (toxinas), perjudiciales para el hombre. Según el profesor Dr. Mayer, de Munich, los envenenamientos producidos por alimentos a base de huevo, aumentan, modernamente, de modo notorio, debido a la descomposición de los huevos por bacterias y a los venenos que su putrefacción origina. El comercio con huevos cascados y manchados o enmohecidos, en los cuales los mohos pueden desarrollarse fácilmente de de la cáscara hacia el interior, no debe tolerarse; debe prohibirse severamente surtan tales huevos las industrias de sustancias alimenticias. Según las estadísticas, de los 7 millones de huevos (95 % de ellos procedentes de Rusia, Galitzia, Hungría y Países Balcánicos) importados en Berlín anualmente, la duodécima parte se descuentan de antemano como destinados a descomponerse y hacerse impropios para el consumo a consecuencia de su transporte que ha de durar de 2 a 4 semanas. A pesar de lo cual estos huevos son vendidos en forma de productos fabricados con ellos, designados con nombres fantásticos. También se ha observado la transmisión de gérmenes morbígenos y de epizootias por el comercio de huevos y, por lo mismo, los procedentes de corrales infectados y sospechosos de infección deben considerarse como muy peligrosos y ser vigilados con rigor. La inspección de sustancias alimenticias debe intervenir más que hasta hoy en la fiscalización del comercio de huevos y de los métodos de conservarlos. En esto último hay también mucho que examinar, pues la salud humana, como se ha visto más arriba, es puesta en peligro por la mayoría de los medios químicos de conservación.

(*Berliner Tierärztliche Wochenschrift* núms. 23, 24 y 25, 1915.)

Trad. por P. F.

ARTÍCULOS EXTRACTADOS

ORROLOGÍA

MURILLO, F. y MOURIZ, J. **Influencia de los arsenicales en la producción de anticuerpos** (*Bol. del Inst. Nac. de Hig. de Alfonso XIII*, 1915).—Durante largo tiempo no se conocía otro procedimiento para favorecer la producción de anticuerpos que la de redoblar las inyecciones del antígeno específico. Esto es lento, engorroso, expuesto a la intolerancia del animal, etc. Pero no se ignoraba que la fiebre, el clima de altura y las medicaciones tónicas elevan el coeficiente cuantitativo de inmunidad por aumentar los anticuerpos. Estudios posteriores demostraron que el alcohol y la pilocarpina, estimulante general el primero y estimulante de las secreciones la segunda, poseen la misma virtud.

Cuando Pfeiffer, Marx y Wassermann padre e hijo demostraron que los anticuerpos contra el cólera, la fiebre tifoidea y la pulmonía se producen, principalmente, en la médula ósea, el bazo y los ganglios linfáticos, diversos autores cayeron en la cuenta de que los órganos hematopoyéticos desempeñan gran papel en el desarrollo de la inmunidad e indujeron que los agentes capaces de robustecer y exaltar la función hematogénica debían estimular la formación de anticuerpos. De aquí la recomendación, puramente teórica, de Uhlenbut, en favor del atoxil y los primeros trabajos de Agazzi con la arsenofenilglicina, el ácido arsenioso, etc., y los de Lippmann con la arsacetina. Los dos últimos demostraron que los animales de laboratorio sometidos a los arsenicales en el curso de la inmunización contra el cólera y la fiebre tifoidea, elaboran más aglutininas que los no sometidos a dicho tratamiento.

Sería de suma importancia disponer de fármacos capaces de exaltar la formación de anticuerpos. Podríase multiplicar la acción terapéutica de los sueros e intervenir en las infecciones acelerando la producción y concentrando, en hora y lugar oportunos, los elementos curativos.

Pero Lippmann y Agazzi tomaron como índice del aumento de anticuerpos el aumento de aglutininas, que son, según la mayoría de los autores, los elementos menos genuinos del proceso inmunizante y no son más que uno de los factores del mismo. Había que averiguar si, a la par que las aglutininas, aumentan las hemolisinas, precipitinas, antitoxinas, bacteriolisinas, bacteriotropinas y amboceptores complementófilos.

Friedberger y Masuda confirmaron para las aglutininas el principio establecido y aun lo ampliaron para las hemolisinas normales, pero nadie había intentado comprobarlo con relación a los otros anticuerpos, hasta que Boehncke publicó, en 1912, un trabajo acerca del asunto, que ha inspirado el de nuestros autores.

Boehncke, como antes Friedberger y Masuda, eligió, entre todos los compuestos de arsénico, el salvarsán, tanto por sus propiedades farmacológicas generales, como por la especial acción que le atribuye Ehrlich, de promover la formación de anticuerpos, estimulando directamente los órganos encargados de elaborarlos. Pero Boehncke se sirvió, para sus experimentos, de

conejos, conejillos de Indias y cabras y en los protocolos que publica se demuestra que el salvarsán produce aumento de todos los anticuerpos, excepto los amboceptores complementófilos. En otro de sus trabajos indica que convendría ensayar el salvarsán en la inmunización de animales de gran talla.

Y esto es lo que han ensayado Murillo y Mouriz. Estos autores han querido averiguar si la administración del salvarsán o del arsénico en general favorece la producción de la antitoxina diftérica en el caballo. Boehncke dice que sí, pero no está ello muy claro, y por lo mismo han querido comprobarlo nuestros colegas del Instituto de Alfonso XIII. Para esto empezaron por medir el poder antitoxínico de un caballo que poco antes había recibido 100 cc. de toxina diftérica. Después administraron a este caballo salvarsán, primero por vía subcutánea y más tarde por inyección intravenosa. No advirtieron aumento en el poder antitoxínico del suero. Creyendo que, por su complicada molécula, el salvarsán pierde virtudes estimulantes de las células, a cambio de ganar en acción parasitotropa, probaron de administrar a dicho caballo buena dosis de licor de Fowler en inyección hipodérmica. Tampoco notaron aumento en el poder antitoxínico del suero antidiftérico. El arsénico, pues, no aumenta el poder antitoxínico del suero antidiftérico. Sin embargo, Murillo y Mouriz creen que esto es excepcional, en el caso del suero antidiftérico, pero que el principio es cierto y que el arsénico y otros cuerpos que se hallarán, exaltan la producción autógena de anticuerpos.—P. F.

PATOLOGIA

CHARMOY. Necrosis y osificación de los cartilagos de la laringe en el caballo (*Recueil de Méd. Vet.*, 15 abril, 1918).—En menos de un año el autor ha podido observar cuatro caballos con lesiones de parálisis laríngea muy graves, y aunque no le fué posible conocer detalladamente la historia de cada caso, pudo averiguar que en tres de los citados caballos se había practicado la operación de Williams, y el cuarto había sufrido también una operación en la laringe. Al autopsiarles, se encontró zonas necróticas en los cartilagos cricoides, tiroides o aritenoides, rodeadas por la osificación del cartilago.

Esta osificación se descubre mediante la palpación de la región gutural en la que se percibe rigidez de los cartilagos y a menudo una hipertrofia de las paredes de la laringe. El diagnóstico únicamente puede confirmarse con certeza mediante la laringotomía exploratoria. El pronóstico es muy grave, puesto que los animales están expuestos continuamente a la asfixia, y aun cuando podría conseguirse algo con la traqueotomía permanente, como que esto no cura la necrosis ni detiene el proceso de la osificación es preferible llevar los animales al matadero hipofágico,

Respecto a la etiología de esa necrosis y de la consiguiente osificación, cree el autor que estas lesiones son de origen traumático, y teniendo en cuenta que las contusiones y heridas de la laringe son algo raras, opina que ciertas heridas, hechas al practicar la operación de Williams contra el ronquido, son el origen de la necrosis y osificación de los cartilagos de la larin-

ge. Por esto recomienda que, al practicar dicha operación, se tenga mucho cuidado en no herir la mucosa ni los cartílagos de la laringe, porque entonces se abre la puerta a la necrosis y a la osificación.

Después de practicada la operación de Williams, conviene evitar todo traumatismo de los cartílagos, para lo cual se procurará que el enfermo no se roce ni se frote con el pesebre.—F. S.

WILSON P. Retención de orina como causa de cólico en los potros jóvenes (*The Vet. Journal*, septiembre, 1918).—El autor ha podido observar en su práctica, con mucha frecuencia, casos de cólicos en potros al cabo de ocho a veinticuatro horas de haber sido paridos. En todos ellos los intestinos han estado funcionando regularmente y el apetito ha sido normal, pero, a pesar de vigilarles cuidadosamente, no se ha podido observar que orinasen.

Primeramente están algo tristes, luego comienzan a patear un poco y andan por la cuadra más de lo que es costumbre y hacen esfuerzos para orinar, sin lograrlo. Al cabo de algún tiempo se echan, pero poco después se levantan y adoptan la posición para orinar, sin conseguirlo tampoco.

Después de repetir esto varias veces, aparecen señales de dolor más agudo y los animales se tumban sobre el dorso y de uno y otro lado, dejando escapar algunos gemidos. Cada vez que se levantan hacen inútilmente grandes esfuerzos para orinar, hasta que el dolor se acentúa tanto que se revuelcan desesperadamente. A veces se levantan en este momento y empiezan a andar por la cuadra a paso ligero, casi al trote y a menudo patean con los miembros posteriores. El vientre aparece más lleno que de ordinario y en los casos extremos la palpación del abdomen revela la presencia de líquido en el mismo. La temperatura es normal, pero el pulso es muy frecuente y lleno, hasta duro y la respiración es tumultuosa.

Este fenómeno morboso se ve más frecuentemente en los potros que en las potrancas. En estas últimas el autor ha podido observar un solo caso.

Cree el autor que esta afección puede ser debida a una de estas causas: a una debilidad de la pared de la vejiga de la orina que no puede expulsar su contenido, o a que las paredes de la uretra están pegadas con mucosidad una contra otra, que la contracción de la vejiga es impotente para romper. En el caso observado en la potranca, la causa era indudablemente la debilidad de la vejiga, pero desapareció a los pocos días sin dar lugar a nuevos disturbios.

Como tratamiento, el autor ha empleado algunos medicamentos con resultados alentadores. La cantidad mayor de orina excretada debido al estímulo del tratamiento produce suficiente presión para vencer la obstrucción en los casos ligeros y lograr el restablecimiento. Pero cuando esto fracasa, la mayor presión originada todavía contribuye a agravar el caso. Lo mejor y más rápido es practicar varias veces el catterismo.—F. S.

TERAPÉUTICA

LAROQUETTE, M. **Experimentos sobre la acción bactericida de la luz solar; luz blanca total y luces parciales o de colores.** (*Annales Inst. Pasteur*, abril, 1918.)—Según las investigaciones de muchos autores, los rayos del sol tienen un poder bactericida, en el que los rayos químicos y muy especialmente los ultravioleta desempeñan casi un papel excusivo. Laroquette ha sometido nuevamente esta cuestión a un estudio minucioso y llega a conclusiones que discrepan de las de otros investigadores.

La luz solar únicamente es bactericida cuando la insolación es fuerte y prolongada. Actúa principalmente en la superficie, en los medios secos y en el aire, donde las bacterias están más expuestas a la irradiación y a la desecación. En los medios líquidos las bacterias son únicamente destruidas por la luz de mucha intensidad y cuando están en capas muy delgadas. La luz blanca es la más activa; la luz difusa es insuficiente; la luz azul es ligeramente más bactericida que la de otros colores, pero mucho menos activa que la blanca.

En la escala de la actividad bactericida el amarillo está después del azul, luego el rojo y finalmente el verde, el cual tanto para las bacterias como para las plantas está muy próximo al negro.

La parte luminosa del espectro solar es la más activa; la parte ultravioleta tiene una acción bactericida débil. Por la filtración a través de un cristal grueso, la mayor parte de los rayos ultravioleta pueden ser separados sin que experimente ninguna disminución sensible la acción bactericida de la luz solar. Lo mismo ocurre con los rayos infrarrojos.

La luz solar filtrada a través de una capa delgada de agua no sufre variación en su poder bactericida. La temperatura desempeña cierto papel. La refrigeración con hielo durante la insolación, retarda la muerte de los gérmenes y la desecación del medio.

El efecto bactericida de la luz parece depender de su acción química y de su poder de deshidratación; especialmente, según cree el autor, de este último.

En higiene y en terapéutica, es ocioso confiar mucho (especialmente en los climas templados) en la acción bactericida directa de la luz solar, la cual puede actuar únicamente a través de pocos milímetros de espesor.

Las colonias bacterianas protegidas por delgadas capas de grasa o de músculo resisten las insolaciones más fuertes. En helioterapia la acción bactericida de los rayos solares tan sólo tiene importancia en el tratamiento de afecciones superficiales; es ineficaz en los órganos situados profundamente como los pulmones.—F. S.

FILAXIA

NAOSHI NITTA, Prof. **Investigaciones sobre la inmunización contra el carbunco sintomático.** (*Bull. of the Central Vet. Medical Association*, abril, 1918.)—Por espacio de mucho tiempo se observaba entre los bóvidos del oeste del Japón una enzootia aguda llamada vulgarmente *tachi*. Pero en 1893 K. Shi-

raishi, examinando tejido muscular de una vaca afectada, pudo descubrir una forma bacteriana idéntica a la del carbunco sintomático, viniendo con ello en conocimiento de que esta enfermedad y el *tachi* eran lo mismo. Algunos años después, en 1897, confirmó experimentalmente este aserto, corroborado en 1899 por el prof. H. Tokishige, que trabajaba a la sazón con el prof. Kitt en la Escuela de Veterinaria de Mnnich.

En 1905 demostró el autor que las vacunas preparadas según el método Arloing, Cornevin y Thomas, podían emplearse con éxito para combatir el *tachi*, y que el inmunsuero obtenido de bóvidos hiperinmunizados contra esta enfermedad era preventivo y en ocasiones también curativo.

El autor resume los varios métodos de vacunación empleados contra el carbunco sintomático, como son el clásico de Arloing, Cornevin, Kitt, Foth, basados todos ellos en el uso de material virulento calentado a la temperatura de 93 a 100°. Hace notar acertadamente la marcada inestabilidad de la virulencia de estas vacunas, por la diversa cantidad, actividad y resistencia a las influencias externas, especialmente al calor, de los esporos contenidos en el jugo muscular desecado que sirve de vacuna; Además, pueden contaminarse fácilmente, causando con ello diversos accidentes. Un mejoramiento notable en la obtención de esta vacuna lo han obtenido Kitasato, Kitt, Leclainche, Poels y Foth, que substituyen el tejido muscular infectado con cultivos nuevos diversamente atenuados y preparados de esta manera: Poels emplea cultivos desecados sobre algodón; Foth usa el precipitado alcohólico de los cultivos atenuados al calor de 93°; Leclainche y Vallée utilizan cultivos en caldo también atenuados por el calor a 102 y 92°, según se trate de la primera o de la segunda vacuna. Naoshi Nitta sostiene que únicamente los cultivos aerobios del bacilo del carbunco sintomático pueden permitir la preparación de grandes cantidades de vacuna buena, y a continuación describe la manera de preparar el medio de cultivo que él emplea, llamado «de los trocitos de carne o de hígado». Según la cantidad de cultivo que quiera obtenerse, se toman tubos de ensayo o matraces de medio o de un litro de cabida, y se introduce en ellos varios pedacitos de carne magra o de hígado previamente hervidos, formando una capa de algunos centímetros de espesor. Luego se les añade caldo ordinario en la cantidad que es costumbre o un poco menos, se tapa con un poco de algodón y se llevan a la estufa. También se acostumbra añadir una abundante cucharada de exudado carbuncoso o cultivo (caldo o agar) en cada tubo o frasco.

Después de una incubación de 37° C. por espacio de 24 horas, el medio se enturbia y se produce una gran cantidad de gas. Al cabo de algunos días, se forman flocos que se precipitan al fondo del tubo y el medio se hace cada vez más claro, observándose una abundante formación de esporos que queda completa a los 5—10 días de incubación.

El cultivo obtenido en esta forma, es tan virulento que 0'1—0'2 cc. matan al conejillo de Indias en 10—24 horas, y 0'1—0'5 cc. matan al ternero en tres días.

Para conservar el cultivo rico en esporos, es preciso añadirle, en partes iguales, de 60—80 % de glicerina, con lo cual se conserva la virulencia por más de diez meses.

Con objeto de averiguar si era posible preparar vacunas con estos culti-

vos puros del carbunco, siguiendo el método de Leclainche y Vallée, el autor puso varios de dichos cultivos mezclados con glicerina en la forma indicada, en ampollas sometidas durante 1—5 horas a 75° C.

A esta temperatura, conservan todavía su total virulencia para el conejillo de Indias, y lo mismo si se eleva la temperatura a 85° por espacio de tres horas. Calentado a 90°—92° C. por espacio de 1—3 horas se atenúa tanto que no logra matar al conejillo de Indias inoculando 0'1—0'5 cc. y hasta 1—3. cc., y en la mayor parte de los conejillos que recibieron dos inyecciones del cultivo atenuado, quedaron inmunizados contra una inoculación virulenta, pero no lo quedaron los que sólo habían recibido una inyección. Los ensayos hechos en terneros dieron también resultados satisfactorios.

Pero la dificultad de conseguir esta atenuación de una manera constante y regular en todos los cultivos sometidos a la temperatura de 90°—92° C. motivó algunos fracasos que fueron causa de que se abandonase semejante método. Naoshi Nitta ha ensayado también la inmunización con inmundero y virus, preconizado por Leclainche y Vallée, pero contrariamente a lo que afirman estos últimos, cree que no es necesario inyectar primeramente el inmundero y pocos días después el virus, sino que puede lograrse la inmunización inyectando al mismo tiempo una mezcla de suero y vacuna en la proporción adecuada (1—2 cc. de suero y 0'5—1 cc. de virus en los terneros), sin que su empleo produzca más que una ligera reacción.

Finalmente, ha ensayado el autor la inmunización con agresinas, preconizada por Schöbl (1910-1911), que consiste en recoger cierta cantidad del líquido o exudado procedente del edema muscular o subcutáneo de un ternero muerto a consecuencia de una inoculación de carbunco sintomático, y filtrarla por la bujía Chamberland. Este filtrado lo inoculó subcutáneamente a dos conejillos de Indias. Tres semanas después resistieron sin enfermar una inoculación de virus carbuncoso, demostrándose con ello que el filtrado les había conferido inmunidad.

Entonces quiso experimentar si podía obtenerse el mismo resultado inoculando el filtrado de cultivos del bacilo del carbunco en lugar del exudado, y para ello utilizó cultivos de dos-tres semanas, que pasándolos por la bujía de Chamberland obtuvo un filtrado exento de gérmenes. La mayor parte de los conejillos de Indias inyectados subcutáneamente con 0'5—2 cc. de este filtrado resultaron inmunes a la inoculación de comprobación practicada dos-seis semanas después. Sin embargo, una mezcla del filtrado y de esporos carbuncosos bien lavados es altamente virulenta, mientras que los esporos solos no lo son.

En vista de los resultados satisfactorios obtenidos en el conejillo de Indias, el autor inyectó el filtrado a cuatro terneros para probar si también a éstos les confería inmunidad. Uno de los terneros recibió 5 cc. y los otros tres 10 c.c. Uno de ellos murió de neumonía antes de poderle practicar la inoculación de prueba. Los tres restantes fueron inoculados al cabo de nueve-diez días y resultaron inmunes.

En el verano de 1912 tuvo ocasión de hacer nuevos ensayos en bóvidos con resultados altamente satisfactorios, y desde esa fecha se usa en el Japón la inmunización mediante la inoculación de cultivos de carbunco filtrados.

En los Estados Unidos, el Dr. Eichhorn ha hecho también estudios sobre el particular siguiendo las instrucciones de Naoshi Nitta, y actualmente los laboratorios Lederle, donde aquél trabaja, han puesto a la venta con el nombre de *Blackleg filtrate*, los filtrados de cultivos del carbunco sintomático.

Como resumen de su trabajo, el autor sienta las siguientes conclusiones:

1.^a Puede obtenerse un cultivo carbuncoso aerobio, virulento y rico en esporos, usando caldo con fragmentos de carne o de hígado, como medio de cultivo, el cual puede conservarse por espacio de un año o más, añadiéndole glicerina.

2.^a Se pueden obtener vacunas anticarbuncosas eficaces, calentando los cultivos aerobios, ricos en esporos, pero no pudiendo conseguirse siempre de una manera uniforme la atenuación del virus por el calor, debe prescindirse en la práctica del empleo de tales vacunas por las pérdidas que su inoculación puede causar.

3.^a Una mezcla de inmunsuero y virus en la proporción debida confiere una inmunidad activa a los animales tratados. Pero para apreciar su valor práctico son necesarios ulteriores experimentos.

4.^a La inyección del filtrado, exento de gérmenes, de exudado carbuncoso, produce también una inmunidad activa en los animales tratados. Pero la preparación de la cantidad necesaria en la práctica es muy costosa, porque es preciso utilizar terneros vivos a fin de obtener el exudado carbuncoso.

5.^a El filtrado de un cultivo puro del germen carbuncoso, confiere una inmunidad sólida en los animales tratados, según ha podido comprobarse con éxito en miles de cabezas de ganado de lugares infectados. Resulta, además, barato, porque el material para la preparación consiste en cultivos aerobios del germen en caldo con pedacitos de carne y su inoculación no ofrece peligro alguno porque el filtrado está completamente exento de gérmenes. El filtrado puede conservarse durante varios meses, añadiéndole toluol.—F. S.

BROMATOSCOPIA

Russ, V. K. **Importancia de las frutas y verduras en la difusión de ciertas enfermedades infecciosas.** (*Schwizer Arch. für Tier.*, 1918.)—Se ha observado que algunas enfermedades infecciosas son más frecuentes en determinadas épocas del año, coincidiendo con el mayor uso de dichos alimentos. La disentería es una enfermedad del verano: el tifus es más frecuente en los meses de septiembre, octubre y mitad de noviembre. Por esto se ha considerado que existe una relación entre la frecuencia de estas enfermedades y el consumo de frutas y verduras.

Las probabilidades de infección de estos alimentos por los portadores de gérmenes, por las secreciones y excreciones y por los intermediarios son numerosas: (heces, líquidos, transporte en receptáculos sucios, polvo de las calles, etc.)

Se ha creído interesante averiguar cuánto tiempo las bacterias patógenas (tifus, paratífus, disentería, cólera) pueden permanecer vivas en

las frutas y verduras. Las pruebas se han hecho con cultivos puros y con gérmenes procedentes de heces humanas. En los limones, manzanas, albaricoques y ciruelas, las bacterias de cultivos puros permanecieron vivas entre 9 y 30 días. Los bacilos del paratífus fueron los más persistentes; luego los vibriones coléricos y de la disentería; los bacilos del tifus fueron los que persistieron por menos tiempo.

En las fresas y en las frambuesas, los gérmenes del cólera, tifus, paratífus y disentería persistieron mucho menos tiempo: unos seis días a lo sumo.

Los experimentos hechos con heces dieron resultados parecidos. Los gérmenes permanecían vivos en la fruta durante 4-18 días.

En las manzanas los bacilos del tifus estuvieron presentes más tiempo que en las naranjas y ciruelas. De igual manera los bacilos del paratífus permanecieron vivos en las manzanas y peras más tiempo que en las ciruelas y limones.

En el frío y en la obscuridad los gérmenes viven más tiempo que a la luz y a la temperatura del verano. Generalmente parece que la bacteria permanece viva durante un tiempo ligeramente más corto cuando la infección se produjo con heces que cuando se produjo mediante cultivos puros.

En los rábanos y en la lechuga infectados con cultivos puros, la bacteria se podía hallar entre 4 y 38 días y en la infección con heces desde 6 hasta 25 días. La transmisión de las infecciones intestinales por medio de frutas y verduras crudas es de gran interés desde el punto de vista epidemiológico, y por ello recomienda el autor que se observe la mayor higiene en estos productos. Debe prohibirse regar las verduras con letrina o excrementos líquidos poco antes de arrancarlas, así como que las manoseen los compradores.

El lavado y el mondado de las frutas disminuye los gérmenes infecciosos, pero no los excluye enteramente. Los vibriones del cólera en la lechuga pueden ser destruidos lavándola con vinagre tres cuartos o una hora antes de comerla.

Debe prohibirse también el consumo de frutas y verduras de regiones infectadas por el tifus. Para destruir las bacterias patógenas en las frutas crudas el autor recomienda sumergirlas en agua hirviente durante medio a un minuto antes de usarlas, sin que con ello desmejore el aspecto ni el sabor de las mismas. Sobre la eficacia de estos procedimientos se están haciendo experimentos directos.—F. S.