





SUMARIO

	Página.
NOTA EDITORIAL	107
JULIO ARAUZ. — El hombre de América	109
ANTONIO SANTIANA. — Anomalías del sistema circulatorio. — El músculo cardíaco	207
JACQUES POUX. — Carbunco Bacteridiano	220
CARLOS F. MOSQUERA C. — Fomento de la minería	227
I. BENZECRY. — Facultad de Medicina de París	234
GERARDO L. RUESS. — El carbón microcristalino	239
ENRIQUE TIETZ. — El problema de las sustancias pirogénicas	254
ALBERTO DI-CAPUA. — Las sustancias que modifican la tensión superficial	264
COMENTARIOS	274
ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES	279
CRONICA	280
PUBLICACIONES RECIBIDAS	283
SUPLEMENTO. — Carlos Manuel Larrea.	

BOLETIN
DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

A NUESTROS COLABORADORES

Se les suplica que los originales de sus artículos nos envíen escritos en máquina, a doble renglón y en una sola carilla del papel.

Compramos tipos de imprenta correspondientes a caracteres matemáticos y alfabeto griego.

Dirigirse a la

EDITORIAL DE LA CASA DE LA CULTURA

**CONSEJO DE ADMINISTRACION
DEL BOLETIN**

Miembros Titulares de la Casa de la Cultura

Sr. Dr. Jorge Escudero M.

Sr. Ing. Dn. Jorge Casares L.

R. P. Alberto Semanate.

AVISO IMPORTANTE

Se ruega a las personas y entidades que reciben nuestro Boletín, se dignen hacer registrar en la Casa de la Cultura Ecuatoriana, su dirección domiciliaria, porque en adelante, sólo haremos por correo nuestros envíos.

BOLETIN

DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

Organo de las Secciones Científicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana

Director y Administrador: Dr. Julio Aráuz

Dirección: Av. Mariano Aguilera 332.-Apartado 67.-Quito

Vol. III

Quito, Setiembre a Noviembre de 1949.

Nos. 23-24

NOTA EDITORIAL

Por resolución del Consejo de Administración de este Boletín, el número siguiente que corresponderá al del fin del presente año de 1949, será dedicado a la publicación de las charlas, que en nuestra radiodifusora, se han realizado los días martes bajo el epígrafe de "Vida Científica".

Como es sabido, esta parte del programa general de nuestras radioaudiciones tiene lugar semanalmente, y hasta aquí se ha desarrollado con muy pequeñas fallas, motivadas por causas imprevistas, siendo éstas debidas, exclusivamente a ausencia o enfermedad de los mantenedores, en ambos casos justificables; en el primero, si se toma en cuenta que nuestros horarios radiales son confeccionados con un mes de anticipación, y que para un profesional no siempre resulta exacto un cálculo del tiempo disponible hecho tan de antemano; y en el segundo caso porque la naturaleza misma de la causa no pide explicación. Con todo, rara vez nos ha ocurrido que podamos merecer una tacha, porque, cuan-

do la ausencia de los oradores ha sido conocida en tiempo oportuno, hemos tenido el cuidado de reemplazarlos, de tal suerte que sólo en dos ocasiones nos hemos visto en la necesidad de dejar en blanco el cuarto de hora de que disponemos hebdomadariamente.

Y a propósito de lo dicho, valga la oportunidad para agradecer a las personas que nos han significado su aplauso por nuestra labor y que aún nos han sugerido la idea de extender el tiempo de nuestras actividades radiofónicas; desgraciadamente, en cuanto a espacio debemos consultar el reservado para las otras Secciones culturales de nuestra misma Casa, y eso dificulta el que podamos satisfacer el requerimiento de nuestros amables solicitantes; tanto más, que para las transmisiones de información científica se ha visto que las horas más apropiadas son las de la noche, cuando los oyentes interesados disponen de sosiego para escucharlas, sin la premura de salir de casa para llegar oportunamente a sus quehaceres, y teniendo en cuenta lo expresado, aún hemos tenido que modificar el horario que se había establecido, escogiendo en lugar de las 8 y media p. m., las ocho en punto de la noche.

El volumen cuya publicación hemos anunciado contendrá, como es natural, las charlas que, a juicio del Consejo de Administración, presenten mayor interés para nuestro público, eliminando de un modo especial aquellas que, a pesar de su alcance, hayan sido posteriormente publicadas, de suerte que el volumen en cuestión sólo esté constituido por trabajos calificados como inéditos. Por demás es decir que tampoco podremos dar a luz las intervenciones de los autores que hubieren omitido dejar una copia de ellas para los archivos de nuestra radiodifusora, de conformidad con el Reglamento respectivo.

La Dirección.

EL HOMBRE DE AMERICA

Por JULIO ARAUZ

Basta echar una ojeada sobre los estudios llevados a cabo acerca del origen de la humanidad, para percatarse que éste es aún un problema no resuelto satisfactoriamente; a pesar de ello, las opiniones son unánimes para considerar al viejo Continente como la tierra originaria de nuestra especie, de cuyo suelo, en una época imprecisa, se hubiera, poco a poco, derramado a la redonda hasta cubrir la superficie de la tierra. Si nadie tiene noticia exacta de cómo se realizó esta vasta difusión, sabemos con todo, que debió efectuarse en tiempos remotísimos, a partir de unos pocos puntos de origen, porque es evidente que la humanidad pertenece a una sola especie, cuya cuna debe ser una zona delimitada del planeta, y somos de opinión que este viaje de conquista mundial, no fué eje-

cutado por los precursores del hombre, sino por hombres hechos y derechos, esto es, por grupos de tipos que habían ya en el cuadro de la denominación zoológica del homo sapiens.

Conocemos en el campo de la ciencia otras especies de hominos, a los cuales se les ha propuesto en la nomenclatura algunos apellidos diferenciales, pero es de creer que estos parientes no recorrieron grandes trechos porque sus restos son relativamente circunscritos o, en todo caso jamás alcanzan la extensión del mundo; además, es seguro que desaparecieron muy temprano, cediendo el sitio a sus congéneres más sabios, que no son otros sino nuestros antiguos y genuinos abuelos, los conquistadores de las cinco porciones sólidas del Globo, porque homo sapiens es el lapón del hielo, el negro y el pig-

meo de las calientes reconditeces de África, el australiano de frente huídiza, el rubio del norte, el triguesño del Mediterráneo; los amarillos de Asia y los cobrizos de América.

Es, por consiguiente, el hombre bajo sus diferentes modalidades, que seguramente resultaron de su acomodación, pero el hombre en la más estricta acepción de la palabra, y no sus precursores o adláteres, quien se nos presenta desde la prehistoria diseminado por la enorme superficie, lo que significa que fué, cuando este ser privilegiado sacudió su animalidad, que sintió la sed de espacio y pudo salir, medio a la ventura, en pos de él, alcanzando al fin todos los horizontes. Aunque esto suponga un tiempo incalculable, parece evidente que sólo el hombre, entre los animales terrestres de una cierta talla, haya alcanzado felizmente tan grande diseminación en el espacio, fenómeno explicable únicamente, primero, por su inteligencia, mediante la cual, ante la necesidad, podía discernir sobre la conveniencia de dirigir sus pasos en una dirección determinada, y segundo, por su aptitud física para poder salvar con ingeniosidad todas las dificultades de las rutas salvajes, porque aún ahora observamos, que con sus meros recursos naturales, casi no hay desfiladero que no lo atraviere, ni rocas a las que no pueda trepar, aún en competencia con el buey y el caballo, sus actuales compañeros de aventuras, la prueba, tratemos de transportar por caminos frágiles caballares o bovinos y veremos cómo van disminuyendo en ruta por lesiones y por

muerte; contados son los animales que pueden competir con el hombre en eso de vencer obstáculos; el hombre se abre paso por terrenos imposibles; de ahí que sólo la oveja debió adaptarse en los primeros tiempos a la vida errabunda de los hombres prehistóricos; de ahí también que esos humanos, explotando aquella cualidad y reconociendo el lado útil de esas bestias, como una mina de leche, carne y lana, se hiciera pastor y, por ende, rebuscador de hierba para sus preciosas ahijadas. Fué el pastoreo lo que derramó al hombre por los ámbitos del globo; pero en cuanto a América hay el hecho sorprendente de que, parece, que llegó solo, habiendo debido, necesariamente salir de muy lejos. Como quiera que sea, conocimos la oveja con la llegada de Colón, así como la mayor parte de los animales que nos sirven de domésticos, lo cual implica o que el hombre holló nuestro Continente antes de que tuviera rebaños o que, proviniendo de pastores, entró en nuestro suelo en circunstancias tan excepcionales, que no le permitieron acarrear sus ganados, ambas contingencias hacen remontar su antigüedad a tiempos remotísimos, lo que es confirmado por otro lado, con el examen de sus huesos e instrumentos y por hecho de que ninguna de las razas primitivas de estos lares conocieran la rueda, cosa que en la historia de los descubrimientos se pierde en la bruma de las edades.

Pero el problema americano, propiamente, consiste en averiguar de dónde vino y por dónde entró a Amé-

rica el hombre primitivo. La respuesta no debe estar confinada en un lugar único sino repartida entre varias localidades, es decir, debe corresponder con alguna exactitud al término medio de todo lo que al respecto se ha escrito, porque, dicho problema ha sido tan especulado y discutido que difícilmente podrá decirse algo nuevo. Todas las posibilidades raciales y físicas han sido propuestas, y en este último caso, aún admitiendo que la geografía de esos remotos tiempos hubiese sido un poco diferente de la actual.

Hasta aquí sólo una fuente de información no ha sido lo suficientemente explotada, siendo, a pesar de ello la más prometedora por tener un fundamento biológico en vez de una observación externa, como el estudio de las rutas en un mapa, la comparación de cacharros, las analogías lingüísticas, etc. El nuevo método, desgraciadamente, aún sólo en estado de perfeccionamiento, se funda en algo más íntimo del hombre, en algo invariable y que reside en las reconditas de cada ser humano y que, por consiguiente, permanece constante burlando toda voluntad, todo cambio en el espacio, el transcurso del tiempo y las variaciones ambientales, con la maravillosa particularidad de que dichas propiedades ocultas se transmiten de generación en generación según leyes bien establecidas, de tal modo que ni con la muerte se borra el sello original, y entonces, observándolo en el presente se puede concluir en lo que fueron los más alejados progenitores de los grupos humanos.

El asunto tiene relación con el estudio de ciertos factores que todos los hombres llevamos en la sangre, de los cuales, unos son característicos de toda la especie, y otros, aproximadamente, de las razas tomadas éstas bajo su aspecto clásico, debiendo anotar que esta clasificación tan conocida, que bien pudiéramos llamarla artificiosa, vulgar y arbitraria, debería ser reemplazada por una nueva, basada en la presencia de los factores que venimos anotando, que merecen mejor crédito que las diferencias morfológicas y del color. No queremos significar que estas variaciones carezcan de importancia, la tienen, tanto que ambas clasificaciones coinciden en numerosos puntos, pero la que se basa en la composición de la sangre corrige los errores de la vulgar, y en relación con el problema americano de los aborígenes, permite o por lo menos permitiría resolverlo, tal vez, sin apelación, cuando se multipliquen las determinaciones y se las compare debidamente con los estudios similares que se realizan en otros Continentes.

En el presente estudio no puede ser cuestión de aquellos factores que los hemos anunciado como comunes a toda la especie humana; no nos interesan porque lo que buscamos son únicamente, los que pueden ser utilizados para la diferenciación de la humanidad en razas que las llamaríamos, agrupaciones antropológicas naturales o etnológicas naturales, no sólo porque dichos factores nos señalan fronteras biológicas indiscutibles en la repartición del hombre sobre la tierra,

sino porque, a la vez, como la humani-grupo O no engendran hijos sino del grupo O; también la unión de A y A dará A, la de B con B dará B. En uniones de personas de diferentes grupos la cuestión se complica, pero como esas mezclas obedecen a las leyes de la herencia, siempre es posible extraer buenos resultados.

Basándonos en lo aseverado vamos a suponer un caso que está fuera de la realidad, pero que ilustra el asunto sin mentirnos demasiado. Admitamos que en un rincón asiático, y en ninguna otra parte, existieran sólo individuos del grupo O, y que los estudios americanistas, por su lado, hubieran confirmado que todos los genuinos descendientes del pueblo o pueblos que inmigraron a nuestro Continente presentaran también la marca sanguínea O, así las cosas, la lógica más sana nos haría concluir que los segundos provienen de los primeros, puesto que sólo éstos tienen la potencia biológica de engendrar hijos con la característica O. Ya advertimos que el ejemplo era un poco traído por los cabellos, porque la verdad es que en ningún pueblo se encuentra la presencia de un solo factor y la ausencia de los demás, sino la constancia separada de cada uno de los cuatro, con la única advertencia de que lo que difiere es el porcentaje de cada uno de ellos. Por eso, con el objeto de sacar provecho de tales determinaciones, se ha imaginado una relación matemática llamada el Índice Bioquímico de cada raza, representado por un número fraccionario. Mejor aún, se ha ideado para manifestar la repartición de los diferen-

Tan bien fundada es la clasificación humana por los grupos de la sangre, que se ha podido establecer cuatro categorías de gentes perfectamente definidas, denominándolas con las letras A, B, AB y O; hay personas que pertenecen al grupo A, otras al grupo B, otras al AB y otras al O, que, entre líneas no es la letra O sino CERO. En cuanto al conjunto AB, no se lo considera, con propiedad, como cosa extraña, sino como resultante de la combinación de A con B.

Los fenómenos de precipitación, mejor dicho de aglutinación o su falla, debido al juego de la presencia o ausencia de los factores indicados, se vienen utilizando desde hace algún tiempo, en la resolución de problemas de primer orden, entre los que cuentan la investigación de la paternidad, y los relacionados con las compatibilidades en los casos de transfusión de sangre. Los detalles de estos trabajos no corresponden a la índole del presente estudio, así que, a lo más nos contentaremos con señalar lineamientos generales tomando los casos más sencillos.

Diremos, pues, hombre y mujer del

Dirimos, pues, hombre y mujer del

tes factores en la masa de un pueblo, el sistema denominado r, p, q , que son símbolos mediante los cuales se exteriorizan para el cálculo, la frecuencia, o sea el modo como se repiten en una población los factores O, A y B , obteniendo así para cada símbolo un número decimal, cuya suma debe ser igual a 1.

Valiéndose de este medio, el Prof. Hoffsteter ha ideado una representación gráfica al interior de un triángulo equilátero, que permite encerrar a la humanidad como entre los límites de un mapa, en el que las diferentes razas figuran como secciones de la carta general, pudiendo en consecuencia, determinar las relaciones de parentesco que pudieran existir entre los actuales habitantes del planeta. Lo único que haría falta para el buen éxito de esta labor es que las experiencias se repitiesen en el mayor número posible, así de individuos como de localidades, hasta tanto, el mapa es a penas un bosquejo que requiere perfeccionamiento.

Salta a la vista que para el problema de América el método del citado maestro tiene un positivo valor, porque, en suma, la rebusca de las primitivas razas del Nuevo Mundo, no se reduce sino a un caso especial de investigación de la paternidad, con la aclaración de que no se trata de señalar el padre individual de un hijo individual también, sino las razas originales de los hombres que, por diferentes caminos llegaron a nuestro suelo, y cuyos descendientes viven aún en él, conservando en muchas localida-

des la pureza de su sangre.

Investigaciones sobre los grupos A, B y O , han empezado ya en nuestro Ecuador especialmente por los profesores Hoffstetter y Santiana y se prosiguen por los técnicos del Banco de Sangre de la Capital de la República. En este año de 1949, la Casa de la Cultura se propuso auspiciar los trabajos de tan importante Centro, desgraciadamente ha habido dificultades económicas, pero cabe esperar que para el próximo ejercicio financiero se facilitará la labor. El Banco de Sangre se encarga especialmente de los trabajos relativos a las transfusiones; últimamente ha empezado a preocuparse de los relacionados con la paternidad, pero para que los resultados sean precisos, sobre todo cuando se trata de estudios raciales, no sólo hay que contar con los factores A, B y O y con el cálculo de sus frecuencias, sino que también hay que tomar en cuenta otros y, además, los correspondientes contrafactores que marchan paralelos, porque es conveniente señalar que en la sangre humana se han descubierto, y la tarea sigue, nuevos componentes específicos, de los cuales unos son naturales y otros de procedencia provocada artificialmente, mediante procedimientos de difícil ejecución y paciente y sagaz observación; citemos como simple ejemplo, los factores M, N ; el sistema P ; el complejo Rh . Todo lo cual exige a los experimentadores una competencia especial, en el supuesto de que se hallen provistos del sui-generis material necesario.

Si mediante un trabajo de colaboración mundial se lograse llevar a la perfección el mapa de Hoffstetter, es decir, una vez efectuada la determinación biológica de la humanidad, creemos que sería fácil calcular la procedencia del hombre americano, que nosotros la consideramos múltiple y de difícil solución por los métodos ordinarios, porque se trata de razas de pequeñas diferencias exteriores, comprendidas todas entre el tipo lampiño-bronceado, y que solamente se las podrá puntualizar provechosamente por la determinación de los factores sanguíneos. Efectuado este trabajo la fijación de las rutas de penetración ya no sería cosa mayor, contando con los datos que hasta aquí hemos recopilado con la ayuda de la geografía, la lingüística, la alfarería, en una palabra, con la prehistoria y la arqueología.

¿Pero qué son estos factores de la sangre?

De suyo resalta que se trata de factores materiales, ya sea de sustancias, ya sea de elementos figurados, pero como hasta ahora desconocemos su naturaleza intrínseca, los sabios, siguiendo su costumbre los denominan factores; recordemos que hasta hace poco, a las vitaminas también se las llamaba factores y que no es mucho tiempo que se empieza a aplicarlas nombres más explícitos. En el caso de los factores sanguíneos, seguramente se hace referencia a sustancias químicas existentes en la sangre de una manera normal, es decir, infaltablemente, al mismo título que la hemoglobina, la

sal, el azúcar, etc., a excepción hecha de aquellos factores que dijimos tomaban nacimiento por medios artificiosos. De cualquier suerte, todos son factores materiales, equivalentes a productos químicos en disolución verdadera o coloidal, y que, cuando se compara las sangres entre sí, originan ciertas diferencias de comportamiento en los fenómenos llamados de iso-aglutinación, fenómenos que, a mediados del siglo pasado ya fueron denunciados por Landois cuando nos habló de la existencia de sangres heterólogas, aunque sus contemporáneos afirmaran que aquello constituía un caso de anormalidad patológica. Fué Landsteiner, quien en la primera década de la presente centuria estableció que el asunto tenía referencia a un hecho de fisiología natural, y nos obsequió la clasificación conocida como la del sistema A, B, O, en la que, las primeras mayúsculas representan factores reales, y el Cero, su ausencia. Hay también otras clasificaciones; citemos la de Mosso y la de Jansky que usan ordinales romanos sin que se correspondan entre sí, y que tampoco concuerdan con la de Landstein, imagen de la gran confusión que ha reinado desde sus comienzos en esta clase de investigaciones.

Notemos que Landstein supone la existencia de sólo dos factores A y B, y que los otros especialistas la elevan a cuatro. En este sentido la idea de Landstein es mejor porque da la impresión de que los grupos están ligados entre sí, como se comprueba por la combinación resultante de A con B

expresada por AB, pero en cambio niega su efectividad para el O, lo que parece poco aceptable.

En efecto si A y B son sustancias reales y normales, como su papel en la sangre debe ser correspondiente y comparable, es forzoso admitir que tienen que ser sustancias químicas que presenten un estrecho parentesco de estructura molecular, tan cercano, que se pueda concebir como no extraño, que una variedad se presente en unos individuos y otra en otros, y su combinación en terceros. Pero lo que si es duro, para quienes conocen las leyes de la biología, referentes a la normalidad de los líquidos orgánicos, es admitir como cosa corriente que un constituyente fisiológico normal, infaltable, en un gran número de tipos, llegue a fallar totalmente en otros de la misma especie, sin ser reemplazado, por lo menos, con algo absolutamente comparable. Por eso creemos que el número cero, signo de la nada, no corresponde a la verdad, y hasta parece que así se empieza a comprender, cuando aún los amigos del sistema de Landstein, comienzan a definir al grupo cero, como no A y no B, lo cual implica una negación referente a los factores citados, pero no la imposibilidad de que pueda existir algo positivo y similar que los reemplace. Y así vemos que Bernstein concibe tres razas humanas: A, B, y R, poniendo R en lugar del Cero, es decir, concediéndole efectividad, y hasta por añadidura, el gran privilegio de corresponder a la raza primitiva.

Ahora bien, de una manera o de otra, es evidente que se pueden determinar cuatro variedades de sangre humana con relación a su poder aglutinante, lo que no parece justo explicarlas por el hecho de que cada uno de los líquidos circulantes, contenga una substancia completamente distinta bajo el punto de vista químico, por eso, creemos que vale más concebir esas pequeñas diferencias como debidas a la presencia de cuatro modalidades de una sola substancia. Se trataría, pues, de aquellos productos que los químicos llaman isómeros, que como compuestos son iguales en todas sus propiedades a excepción de alguna singularidad relativamente insignificante, pero que sirve para su caracterización. Ejemplos de esta clase de cuerpos encontramos a cada paso en la Química orgánica, y de un modo palpable para nuestro razonamiento, en el estudio del ácido tartárico, del cual conocemos cuatro variedades absolutamente iguales como productos químicos, diferenciándose sólo por su poder rotatorio con respecto a la luz polarizada; a estas variedades las distinguimos con las palabras: Levo, Dextro, Racémico e Inactivo, con la particularidad de que la faz Racémica es el fruto de la combinación de la Levo con la Dextro, y de que la Inactiva, de poder rotatorio nulo es igual a la Racémica, con la diferencia de que ésta es una molécula doble levo-dextra y la anterior una sola, comparable a las dos primeras de la lista, diferenciándose únicamente en que posee estructuralmente un

plano de simetría del que carecen las citadas.

No pretendemos que el caso sea absolutamente igual al de los factores sanguíneos, pero lo creemos comparable, y si consideramos que las diferencias sanguíneas son debidas a la presencia de isómeros en los humores del cuerpo, explicaríamos con un argumento más, la unidad de la especie humana, en cuya organización encontraríamos igualdad de productos, porque volviendo a nuestro ejemplo, los cuatro ácidos tartáricos son a la vez iguales y diferentes, sin que en ello haya paradoja; tal explicación se hace tanto más plausible cuanto que dichas variedades pueden transformarse las unas en las otras por medio de tratamientos adecuados. Los factores sanguíneos bien pudieran ser substancias

tan cercanas, que la presencia de una u otras no implicaría cambio en la especie zoológica, sino simples mutaciones como lo dice Bernstein, quien a partir del Cero hace aparecer en el tiempo las variantes A y B.

Para concluir, en América, la determinación de los grupos sanguíneos ha dado ya magníficos resultados. Entre nuestros aborígenes abunda el grupo Cero y este grupo es por excelencia asiático; pero, para mejores conclusiones no basta la fijación de los cuatro grupos clásicos, sino la de todos los que se han descubierto y siguen descubriéndose, porque en este terreno, en que tanto hay todavía que hacer, las novedades son continuas. Esperamos que el Ecuador podrá, algún día, ofrecer su contribución en tan interesantes estudios.

ANOMALÍAS DEL SISTEMA CIRCULATORIO.—EL MUSCULO CARDIACO

(Con 9 figuras)

Por ANTONIO SANTIANA

No se han presentado con frecuencia estas anomalías en nuestro material, en el sistema circulatorio cardíaco en particular. El sistema arterial ofrece una evidente variabilidad, que afecta principalmente al trayecto y relaciones de los pequeños vasos, de aquellos que están desprovistos de individualidad anatómica. Los grandes troncos son más fijos, aunque varían también. Las anomalías propiamente dichas del sistema coronario del corazón son más raras, aunque no excepcionales. Una anomalía del desarrollo cardíaco, el agujero de Botal, se presenta con más frecuencia. Describiremos a continuación las observaciones más importantes recogidas por nosotros.

I. — EL AGUJERO DE BOTAL

En el curso de nuestras disecciones hemos encontrado con cierta frecuencia el agujero de Botal, especialmente en mujeres y niños. Ocupa el tabique interauricular a nivel de la fosa oval de la que, como se sabe, constituye una pérdida de sustancia (Fig. 1). El agujero resultante se presenta en nuestro material muy variable en sus dimensiones y forma; redondeado u oval tiene un centímetro de diámetro, aunque en otros casos se reduce a una simple hendidura colocada verticalmente. Sus dimensiones son en general pequeñas y con éstas están en relación las probabilidades de supervivencia del sujeto por-

tador de la anomalía. A veces, a nivel de la hendidura, los dos repliegues membranosos cabalgan el uno sobre el otro, transformándose la hendidura en un conducto que se extiende oblicuamente entre las dos aurículas. Esta, como se comprende, es una disposición favorable a la fisiología cardíaca y en este caso el hallazgo del agujero de Botal es más difícil.



1, agujero de Botal; 2, ventrículo izquierdo; 3, aurícula derecha; 4, ventrículo derecho; 5, surco aurículo ventricular.

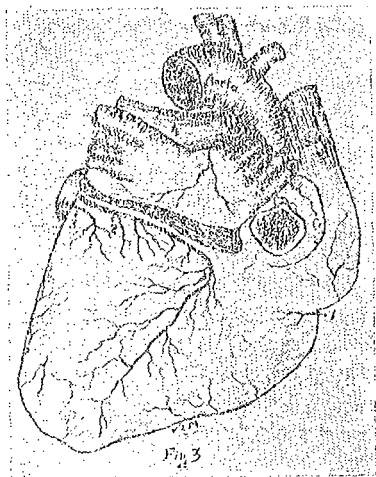
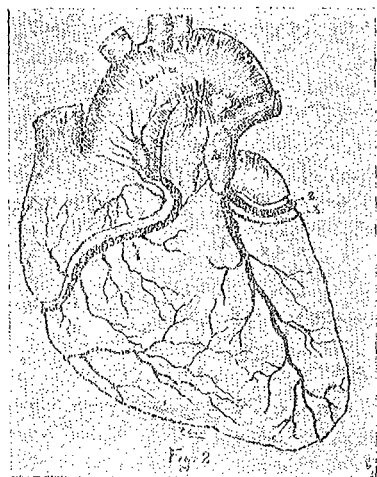
SIGNIFICACION MORFOLOGICA.

La producción del agujero de Botal consiste en una suspensión del desarrollo normal del tabique interauricu-

lar. Primitivamente las aurículas tienen una cavidad común. En el transcurso de la cuarta semana, en el embrión humano, se ve aparecer en la superficie exterior de esta cavidad una ligera estrangulación que ocupa la pared superior y posterior, que se traduce en una eminencia que se destaca en la cavidad auricular como un rudimento del tabique primario el cual, desarrollándose, forma el "septum intermedium" de His. Entre el septum primun y el septum intermedium existe un espacio que permite comunicar las dos aurículas, es el "ostium primun" de Born. Este orificio, muy ancho al principio, disminuye poco a poco a medida que aumenta el desarrollo, llegando a obliterarse por la unión de los dos tabiques y con ello a impedir toda comunicación interauricular. Esto sucedería en efecto si al mismo tiempo no apareciera en esta pared un nuevo orificio que asegura, durante algún tiempo, la libre comunicación entre las dos cavidades. Este agujero, que no es más que el agujero de Botal del feto, se halla situado en la parte superior y posterior del tabique primario. En el curso del desarrollo embriológico los dos tabiques, el primario y el secundario, dispuestos en sentido frontal, se sueldan, desapareciendo de este modo el agujero de Botal.

II. — DISTRIBUCION ANOMALA DE LAS CORONARIAS

a) — En una observación (véase las Figs. 2 y 3) tomada por nuestros alum-



1, arteria coronaria derecha; 2, arteria coronaria izquierda; 3, arteria anómala; 4, arteria pulmonar; 5, vena cava superior.

nos, el tronco de la coronaria anterior termina normalmente después de haber dado todas sus ramas de distribución. Sin embargo, un poco por encima de la emergencia de su colateral, la aurículo ventricular izquierda da nacimiento a una rama más voluminosa que ésta, la cual, siguiendo igual trayecto y colocada por encima de ella gana la cara posterior del corazón y al llegar a la extremidad superior del surco interventricular posterior se introduce en él, lo recorre y termina cerca de la punta del corazón, como hace normalmente la coronaria posterior. Esta, originándose en la aorta, recorre en la cara anterior del corazón el surco aurículo ventricular y al llegar al borde derecho del corazón se adelgaza rápidamente, da pe-

queñas colaterales para el corazón derecho y termina antes de haber llegado a la extremidad superior del surco interventricular posterior. Como se ve, se trata aquí de la suplantación parcial de una arteria normal (coronaria posterior) por una arteria anómala.

b) — En otro caso hemos encontrado la disposición siguiente: la coronaria izquierda, desde su punto normal de origen, se dirige hacia abajo y se divide en las ramas interventricular anterior y aurículo ventricular izquierda. Llama la atención el calibre aumentado de la última. Siguiendo el surco coronario contornea la rama circunfleja el borde izquierdo del corazón. Continúa recorriendo este surco en plena cara pósteroinferior del

órgano. Al llegar a la extremidad superior del surco interventricular posterior se acoda, gana este surco, lo recorre y termina en las inmediaciones de la punta del corazón, como lo hace la coronaria derecha.

Junto a la arteria aurículo ventricular izquierda se origina otra rama que también recorre el surco coronario colocada por debajo de la precedente. Traspone el borde izquierdo del corazón y al llegar a la cara pósteroinferior abandona el surco coronario y se dirige hacia abajo y adentro (con relación al eje del corazón) y termina en numerosas y pequeñas ramas.

La coronaria derecha no presenta sino su primer segmento, es decir termina después de haber cruzado el borde derecho del corazón. En este punto abandona el surco coronario y se disuelve en una serie de ramas poco visibles en la cara pósteroinferior del órgano.

Tales son las disposiciones de morfología encontradas por nosotros, ¿cuál es su interpretación? Según Testut y Látarget ('32) la arteria circunfleja se "detiene generalmente en la cara posterior del ventrículo izquierdo, a una distancia variable del surco interventricular posterior. Generalmente, en el 85 por ciento de los casos, no llega a este surco". En nuestra preparación, la mencionada circunfleja no sólo llega al surco interventricular posterior sino que lo recorre y reemplaza a la coronaria derecha. Esta representa un papel secundario y la coronaria izquierda en general y su ra-

ma circunfleja, en particular, el principal. Esta, la circunfleja, proporciona, pues, las ramas que la coronaria derecha emite en su tercer segmento. Las del segundo segmento —ventriculares derechas posteriores, etc.— no tienen, aparentemente, sus equivalentes. Hemos dicho que junto a la circunfleja, un poco por debajo de ella, se origina otra rama, que es en todo igual a ésta. Por tanto, hay una rama supernumeraria. ¿Cuál es? Me inclino a creer que es la que menciono ahora mismo, porque no ocupa del surco coronario sino lo que queda libre de la otra y porque tiene un calibre no de rama terminal, como lo tiene la circunfleja, sino de colateral solamente.

Las verdaderas anomalías de origen y de distribución de las coronarias son poco frecuentes; nosotros no hemos podido observar sino este caso y el descrito anteriormente entre centenares de piezas preparadas que hemos tenido la oportunidad de ver. Puede estar ausente una de ellas; pueden presentarse coronarias supernumerarias. Al parecer se deben "al nacimiento aislado en la aorta de ciertas ramas colaterales normales de las coronarias" (Testut).

En el caso que hemos descrito hay anomalía por compensación con simultánea emisión de una rama supernumeraria.

III. — RAMA SUPERNUMERARIA. DEL CAYADO AORTICO

Hemos visto en un caso desprender-

se del cayado aórtico, de un punto colocado entre la emergencia de la carótida primitiva y la subclavia izquierdas, un vaso delgado que enseguida se dirige hacia arriba y atrás y se distribuye en los músculos y articulaciones de la región prevertebral del cuello (Fig. 4).



1, cayado aórtico; 2, tronco arterial braquio cefálico; 3, arteria carótida primitiva izquierdá; 4, arteria subclavia izquierdá; 5, vaso anómalo.

IV. — ARTERIAS DE LOS MIEMBROS

Con una frecuencia mayor que en los demás territorios orgánicos, hemos encontrado en los miembros las anomalías arteriales que afectan sobre todo a la distribución, casi siempre en el sentido de la producción de vasos supernumerarios. Probablemente esto se debe no sólo a una frecuencia en sí mayor de anomalías en los vasos arteriales de las extremidades, sino también al hecho de que las disecciones realizadas en los mismos son mu-

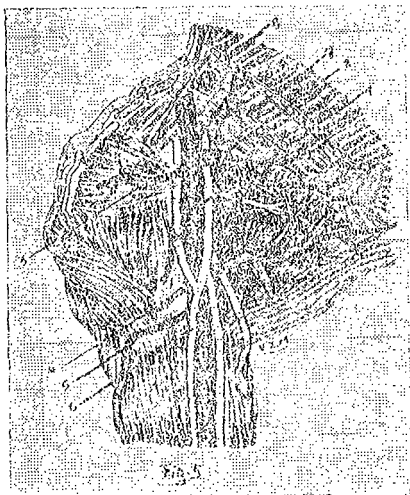
cho más frecuentes que en las otras partes del cuerpo. Presentamos a continuación los casos más importantes encontrados en el curso de nuestras disecciones.

A. — ARTERIA AXILAR. —

Aunque la arteria axilar tiene una fijez que está en aparente contraste con el hecho de cruzar una región esencialmente intermedia, sin embargo son bastante variables las ramas que se desprenden de la misma y que están destinadas a las paredes del tórax y a la raíz del miembro superior. Sobre estas ramas hemos tomado dos observaciones.

a). — En un caso la arteria axilar da sus cinco ramas colaterales que son, yendo de arriba abajo, la acromio torácica, la torácica inferior o mamaria externa, la escapular inferior, la circunfleja posterior y la circunfleja anterior. Las dos primeras nacen detrás del pectoral menor, entrecruzándose. La acromio torácica atravieza la aponeurosis clavipectoral y se divide en dos ramas: la interna o torácica superior que se dirige hacia adentro colocándose entre los músculos pectorales mayor y menor en los que se distribuye. En su trayecto se anastomosa por una parte con la primera rama intercostal y por otra con ramas de la mamaria interna. La rama externa o acromial se dirige hacia afuera y se coloca por debajo del deltoides, emite un ramo inferior que descende paralelamente a la vena cefálica por el intersticio celular formado por el deltoides y el

pectoral mayor y termina en ambos (Fig. 5).



- 1, arteria axilar; 2, arteria mamaria externa; 3, arteria acromio torácica; 4, arteria escapular inferior; 5, arteria circunfleja posterior; 6, nervio mediano; 7, músculo pectoral menor; 8, músculo pectoral mayor.

La torácica inferior o mamaria externa nace por detrás del pectoral menor, frente al punto de origen de la acromio torácica y con un calibre muy considerable (dos tercios del calibre de la axilar); toma luego una dirección horizontal para después, a la manera de un cayado, descender por la parte lateral del tórax. A nivel del cayado emite un tronco que se divide en dos ramas: superior, que normalmente corresponde a la torácica inferior e inferior, que termina a nivel

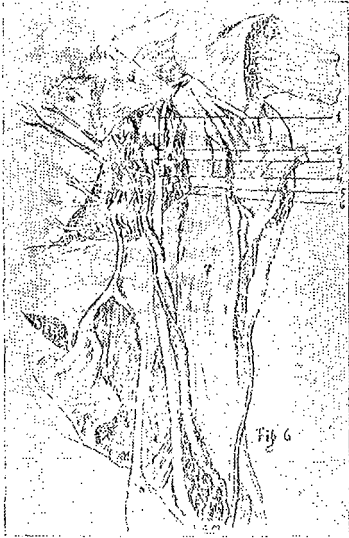
del quinto o sexto espacio intercostal.

El cayado, continuándose hacia abajo, adelante y adentro, constituye la supra escapular que normalmente nace por debajo del pectoral menor y directamente de la axilar. En su trayecto descendente esta arteria da una rama torácica que se pierde a nivel del séptimo espacio intercostal.

Más abajo, a nivel del borde inferior del pectoral mayor, envía la rama escapular y la circunfleja posterior; luego se dirige hacia afuera y atrás acompañada por el nervio circunflejo; atraviesa el cuadrilátero húmero tricipital y llega a la cara profunda del deltoides donde se ramifica y se anastomosa con el ramo externo de la circunfleja anterior, que desde su origen en el lado externo de la axilar sigue un trayecto normal.

b) — En otro caso, en el cadáver de una mujer encontramos la disposición siguiente: La arteria acromio torácica nace normalmente del lado anterior de la axilar, por encima del pectoral menor, dividiéndose en rama interna o torácica superior, para los pectorales mayor y menor, y un ramo externo o acromial que penetra por debajo del deltoides y se distribuye en este músculo (Fig. 6).

La arteria torácica inferior o mamaria externa sigue también una dirección oblicua hacia abajo, adelante y recorriendo la parte lateral del tórax y situada entre el músculo pectoral mayor y el serrato mayor, emitiendo ramos colaterales para los ganglios de la axila y para los múscu-



1, arteria axilar; 2, tronco anómalo; 3, arteria humeral; 4, nervio mediano y sus raíces; 5, rama torácica del tronco anómalo; 6, rama escapular del tronco anómalo; 7, músculo bíceps; 8, músculo pectoral menor.

los subescapular, serrato mayor, pectorales, etc.

Hasta aquí las colaterales de la axilar tienen una disposición normal; después vemos desprenderse de la parte externa de la axilar, a nivel del borde inferior del pectoral menor, un tronco voluminoso que al principio se dirige transversalmente hacia afuera, luego se hace descendente y sigue el lado interno del músculo córaco braquial; después de corto trayecto se dirige nuevamente hacia afuera y rodea

la parte posterior del cuello quirúrgico del húmero.

En su primera porción, transversal, este vaso descanza sobre el tronco nervioso mediocúbitocutáneo y en su parte anterior le cubre el tronco nervioso mediomúsculocutáneo. Estos dos troncos, que forman la horquilla del nervio mediano, están en este caso orientados en sentido sagital y ántero posterior. El tronco arterial anómalo atravieza la horquilla del nervio mediano. Del borde superior de la primera porción de este tronco nace un ramo destinado al músculo subescapular; luego el tronco da origen a un ramo ascendente para la articulación escápulo humeral. De la porción descendente de este tronco nace la arteria escapular inferior, que normalmente es colateral de la axilar. Más tarde la arteria se divide en dos ramas: una interna o torácica, que se distribuye en los músculos serrato mayor y dorsal ancho, y otra externa o escapular que penetra en el triángulo formado por los músculos redondos mayor y menor y la porción larga del tríceps; luego esta rama se divide en tres troncos: anterior, para el músculo subescapular; posterior, para el infraespinoso, y descendente, que recorre el borde axilar del omóplato.

Después vemos desprenderse de este mismo tronco anómalo la arteria superficial del vasto interno, que normalmente es rama de la humeral. A nivel del punto de emergencia de la arteria superficial del vasto interno se desprende la circunfleja anterior que

en este caso nace del tronco anómalo, tronco que sigue al principio siendo único para después dividirse y constituir la circunfleja posterior y la humeral profunda, que con el nervio radial sigue el canal de torción del húmero. En resumen, del tronco anómalo descrito se desprenden ramas que son normalmente colaterales de la axilar, como la escapular inferior y las circunflejas y otras que son colaterales de la humeral como la arteria colateral interna superior o superficial del vasto interno y la colateral externa o humeral profunda. Para terminar añadiremos que la arteria axilar no presenta en este caso relación alguna con el nervio mediano y sus orígenes; estos se relacionan únicamente con el tronco anómalo. Por lo demás, el nervio mediano, al alcanzar a la humeral, primero se coloca por fuera de ésta, luego la cruza en X y se sitúa dentro de la arteria, pero el entrecruzamiento no se hace pasando el nervio por delante, según la disposición considerada clásica, sino por detrás de la arteria humeral.

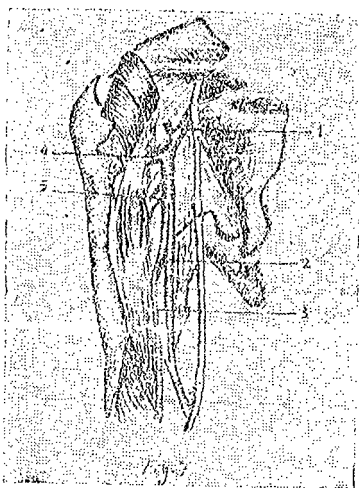
B. — ARTERIA HUMERAL. —

En nuestro material de Quito son frecuentes las anomalías ya del tronco de la humeral o de sus ramas colaterales. Debemos señalar una vez más que las disecciones practicadas sobre esta región son entre nosotros particularmente numerosas. Describimos a continuación los casos más importantes.

a) — En el cadáver de una mujer hemos constatado la ausencia comple-

ta de la humeral, disposición que se presentaba en el lado derecho solamente (Fig. 7).

Tal disposición es una consecuencia de la bifurcación de la axilar y tiene lugar a la altura de la parte media de la cara posterior del músculo pectoral mayor. En efecto, en el punto indicado, esta arteria se divide en dos ramas: interna y externa, que descienden por el plano interno del brazo para entrecruzarse posteriormente en un punto situado por debajo de la flexura del codo, cambiando entonces su situación con respecto al plano medio del miembro: la interna alcanza el lado externo del antebrazo y se comporta como la radial, en tanto que la externa gana el borde interno del an-



1, arteria axilar; 2, su rama interna de bifurcación; 3, su rama externa de bifurcación; 4, arteria circunfleja anterior; 5, arteria humeral profunda.

tebrazo y se distribuye como la cubital.

Las colaterales que normalmente abandona la humeral en su trayecto braquial son dadas por las ramas de bifurcación de la axilar. Así, los ramos musculares y la arteria nutricia del húmero se originan en la rama externa o cubital, en tanto que las demás colaterales proceden de la rama interna o radial, excepto la humeral profunda, que se origina en el tronco de la axilar en un punto equidistante entre la bifurcación antes mencionada y la emergencia de la circunfleja anterior y que, por su volumen considerable, simula ser la continuación de la axilar. Esta rama, después de atravesar el músculo córaco braquial, gana el canal de torsión del húmero y lo recorre en compañía del nervio radial. Sus ramas colaterales y terminales tienen una distribución enteramente normal.

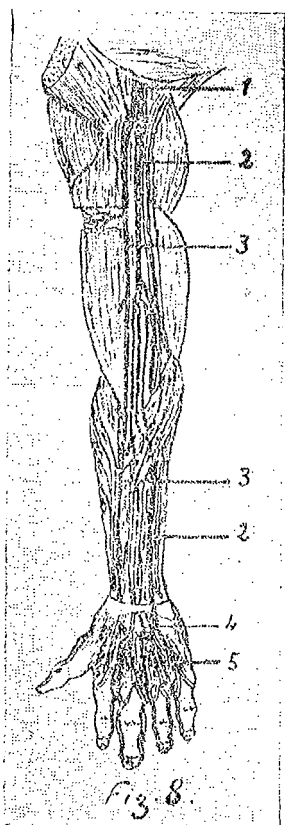
Testut ('32) señala la bifurcación de la humeral a la altura de la parte media del brazo o en su tercio superior. La bifurcación de la axilar es una disposición más rara, como también la presencia de una humeral profunda con las características mencionadas por nosotros. Robin cita una humeral de tres centímetros de extensión; Fournier, un caso de división tardía de la misma; Orth, Aeby, Bouchard, Cutter y Calvi tampoco mencionan casos semejantes al que dejamos descrito.

b) — La ausencia completa de la humeral se encontraba también en el

cadáver de un hombre, en el cual la arteria axilar se divide en dos ramas, radial y cubital, a nivel del borde inferior del músculo pectoral mayor y por detrás de los troncos nerviosos mediomúsculo y mediocúbitocutáneo que, como es sabido, constituyen las raíces de origen del mediano. Desde aquí la arteria radial se dirige hacia abajo y afuera y se coloca junto al borde externo del bíceps, que recorre. La cubital se dirige verticalmente hacia abajo aplicada al borde interno del músculo braquial anterior y cubierta por la aponeurosis y la piel. La vena basilíca la cruza en X. En cuanto a su distribución, la radial da en el brazo un ramo voluminoso para el bíceps y en el antebrazo sus ramas correspondientes; la cubital da en el brazo las ramas restantes que corresponden a la humeral y en el antebrazo sus propias ramas normales (Fig. 8).

c) — También he visto a esta arteria dividirse en el punto de unión de los dos tercios superiores del brazo con el inferior. La disposición era bilateral. Las colaterales de la radial y cubital se originaban en los sitios normales.

En otro caso la arteria se bifurca inmediatamente después de su origen, a doce milímetros de la axilar. Las dos ramas resultantes, radial y cubital, son, por su situación recíproca, anterior y posterior, respectivamente. La cubital se dirige hacia abajo y adentro, costeano el borde interno del bíceps. Llega a la flexura del codo y, más adelante, se coloca entre los



1, arteria axilar; 2, arteria cubital; 3, arteria radial; 4, arco palmar superficial; 5, arterias digitales.

músculos palmar mayor y flexor común superficial. Esta arteria emite casi la totalidad de las colaterales de la humeral: a un centímetro de su ori-

gen da nacimiento a la colateral interna superior; más abajo se desprende de una rama que se distribuye en el vasto interno; a cuatro centímetros por encima de la flexura del brazo emite la colateral interna inferior.

La radial costea también el borde interno del biceps y llega hasta el tendón terminal de este músculo. Cruza entonces el tendón pasando por delante y, en el antebrazo, se coloca entre los músculos palmar mayor y pronador redondo. A nivel de su origen emite una pequeña rama que sigue un trayecto recurrente. En cuanto a la humeral profunda, se desprende en este caso como colateral de la circunfleja anterior, rama de la axilar. No hemos encontrado la nutricia del húmero.

La división alta de la humeral es más frecuente que su bifurcación baja. Esta sólo la hemos observado excepcionalmente. Es de ordinario unilateral. Quain, en 61 casos observados por él, encontró en 43 la disposición unilateral y en 18 solamente la bilateral. De éstos, en 5 se encontraba la misma modalidad en ambos lados; en trece, diferente modalidad a derecha e izquierda. Creo conveniente reproducir de Testut-Latarget ('32), que dedican gran atención al estudio de las anomalías arteriales, el siguiente cuadro, que comprende todas las modalidades que ofrece la bifurcación prematura de la humeral.

Primera modalidad: división de la humeral en Radial y Tronco cúbito interoseo

Segunda modalidad: división de la humeral en	Cubital Tronco radio interóseo
Tercera modalidad: división de la humeral en	Interósea o mediana Tronco radio cubital
Cuarta modalidad: división de la humeral en	Radial Cubital Interósea
Quinta modalidad: división de la humeral en	Una arteria aberrante Arteria humeral ordinaria

Se ha observado que la bifurcación prematura se realiza con más frecuencia en el tercio superior del brazo; es más rara en el tercio medio o en el inferior; a veces asciende hasta la axila y aún hasta el cuello.

d) — En otra preparación hemos visto a la arteria humeral dividirse, después de un corto trayecto de tres centímetros, en radial y cubital. Esta, que parece continuar el tronco que le da origen, excede con mucho a aquella en calibre. La arteria humeral, antes de bifurcarse, emite un tronco voluminoso que se desprende de su lado pósterior interno. Este, inmediatamente después de su origen, se divide en dos ramas: superior, que se distribuye en el vasto interno, e inferior, que después de un trayecto descendente de cinco milímetros se divide en dos ramas: una de ellas recorre el canal de torsión del húmero —humeral profunda— y la otra desciende junto al vasto interno y termina anastomosándose con una rama que se desprende de la cubital por encima de la interlínea articular.

La radial va del tercio superior del brazo a la parte profunda de la palma de la mano y forma por si sola el arco palmar profundo. En su porción braquial no emite rama alguna. Más abajo, cerca de la mano, da la transversa anterior del carpo que termina anastomosándose con un ramo ascendente que procede del arco palmar profundo. Su colateral radiopalmar, lejos de anastomosarse con la terminación de la cubital, termina distribuyéndose en los músculos de la eminencia tenar. Las restantes colaterales tienen una distribución normal.

La cubital se extiende igualmente del tercio superior del brazo al lado externo de la región palmar media. En su porción braquial da algunos ramos musculares que se pierden en el biceps y el braquial anterior. De la parte media de la misma nace la nutricia del húmero. A nivel de la flexura del codo emite una rama que por su modo de terminación corresponde a la colateral interna inferior, rama de la humeral. No da la transversa anterior del carpo. La cúbito palmar,

que se desprende a nivel del pisiforme, se distribuye en los músculos de la eminencia hipotenar. Las demás ramas son normales.

ARCO PALMAR SUPERFICIAL.— Resulta de la anastomosis por abocamiento de la cubital con la colateral externa del índice, rama interna de bifurcación de la interósea del primer espacio. De la convexidad de este arco sale la colateral externa del pulgar.

ARCO PALMAR PROFUNDO. — Está formado por la radial, que termina anastomosándose por abocamiento con la primera digital, que se desprende de la convexidad del arco palmar superficial.

Los arcos palmares, que constituyen el centro de dos sistemas, el superficial y el profundo, presentan numerosas anomalías. Siendo solidarios estos dos sistemas, hay una compensación en su desarrollo; si la magnitud del uno se hipertrofia, la del otro se atrofia proporcionalmente.

Refiriéndose a las anomalías de los arcos palmares, afirma Testut ('32) lo siguiente: "El arco superficial puede ser doble, porque cada una de sus arterias constitutivas, la radio palmar y la cubital, se bifurca y existe entre ambas arterias una doble anastomosis. Por el contrario, el arco puede faltar (muy frecuente); pero esta ausencia del arco palmar comporta modalidades muy numerosas. He aquí las que se observan más a menudo: 1º, La radio palmar falta o se agota en la eminencia tenar; las cuatro digitales proceden entonces de la cu-

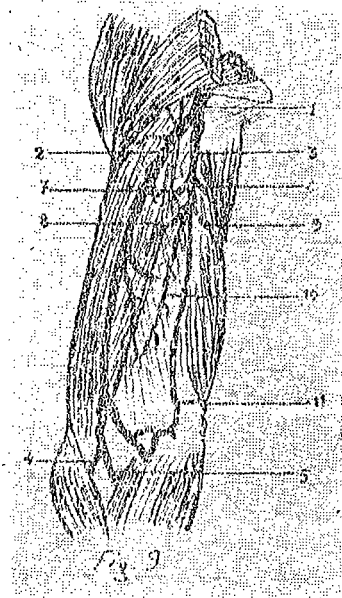
bital; 2º, La radio palmar y la cubital no se anastomosan, pero una y otra están muy desarrolladas y suministran cada una cierto número de digitales; 3º, La cubital se agota en la eminencia hipotenar; la radio palmar, muy desarrollada, suministra las cuatro digitales; 4º, No existiendo el arco a causa de la ausencia de una de las arterias que lo constituyen, cierto número de digitales pueden proceder ya de la interósea anterior, ya de una media muy desarrollada; 5º, Hasta aquí, el sistema superficial, aunque varía en su disposición, ha conservado toda su importancia; en otro orden de hechos, puede atenuarse y suministrar sólo cierto número de digitales; 6º, Finalmente, el sistema superficial puede faltar por completo, pero no existir sus dos arterias constitutivas o terminar una y otra en las masas musculares de las eminencias tenar e hipotenar: en estos casos, las digitales proceden del sistema profundo, más desarrollado que de ordinario.

El arco profundo puede a su vez disminuir de importancia y hasta desaparecer completamente; sus ramas proceden entonces, ya del sistema superficial, ya del sistema dorsal".

e) — Posteriormente he visto a la humeral dividirse a nivel del punto de unión del tercio superior del brazo con los dos tercios inferiores. Antes de su bifurcación prematura la humeral daba las colaterales más importantes, entre ellas la profunda. Sólo las ramas destinadas a los músculos del brazo partían de sus dos ramas

de bifurcación. En cuanto a las colaterales de la radial y la cubital, se originaban en sus sitios normales de emergencia. La disposición era bilateral.

f) — HUMERAL PROFUNDA. — Es siempre la colateral más voluminosa. En el caso que estudiamos emerge a la vez como colateral de un tronco que se desprende de la humeral a nivel del borde inferior del redondo mayor y que luego, un poco por encima del canal de torsión, da origen a dos ramas colaterales y más abajo finaliza en cuatro ramas terminales (Fig. 9).



1, arteria axilar; 2, arteria humeral; 3, arteria humeral profunda; 4, arteria radial; 5, arteria cubital; 6 y 7, colaterales de la humeral profunda; 8, 9, 10 y 11, ramas terminales de la humeral profunda.

De las colaterales, una es anterior y externa y se dirige por el canal de torsión dando algunas ramas a los músculos del plano posterior del brazo; al llegar al epicóndilo se divide en una multitud de pequeñas ramas que se distribuyen en los músculos de la región del codo. Esta arteria representaría a la humeral profunda que, como vemos, no es más que una colateral del tronco arterial mencionado, el cual termina en un ramillete de pequeñas ramas.

La otra colateral es posterior e interna, de volumen igual a la anterior y se dirige hacia atrás, abajo y adentro, y se distribuye en los músculos de la región posterior del brazo.

De las cuatro ramas terminales del tronco arterial primitivo, una se dirige hacia abajo, cruza el bíceps pasando por debajo de él y después de dar numerosos ramos musculares se anastomosa con la arteria colateral interna superior, rama de la humeral.

La otra se dirige hacia abajo y un poco atrás, colocándose entre el vasto interno y la porción larga del bíceps hasta llegar a la epitroclea, donde se acoda; luego se dirige hacia afuera para anastomosarse con la rama anterior de la colateral interna inferior.

La tercera rama se dirige hacia abajo y se distribuye en las masas musculares del tríceps y en la porción larga del bíceps.

La cuarta rama es posterior y externa y da ramos musculares que se anastomosan con la colateral que sigue el canal de torsión y que, en este caso, representa a la humeral profunda.

los "campos malditos", existe en la tierra esporas de la bacteria que proviene de animales muertos y enterrados en el sitio; como lo demostró Pasteur en luminosos trabajos, los gusanos suben hasta el suelo las esporas, que luego infectan nuevamente a los animales por ingestión. Lo mismo ocurre en los campos del "espíritu malo" en Africa. La influencia de las estaciones se explica cuando se trata de la época de sequía; en esta época los animales beben en pozos que contienen mucho lodo y poca agua, si el agua está contaminada, contiene en su pequeña cantidad un porcentaje más grande de gérmenes, y como lo expuso Pasteur, mientras más grande es el número de bacteridias o de sus esporas, más grande es la posibilidad de infección. A la entrada de agua la contaminación puede explicarse por la aparición en la superficie de los gusanos portadores de esporas. La influencia, o mejor dicho la contaminación por tal o tal pasto, se entiende bien cuando se sabe que los pastos incriminados son siempre espinosos y que la contaminación se realiza con más facilidad cuando la ingestión se hace por vías digestivas con erosiones. Hasta ahora el papel de los insectos en la propagación de la enfermedad queda poco conocido; se sabe con certeza que los moscos y moscas picadoras africanas, son excelentes factores probables de la enfermedad. Por ejemplo, durante una epizootia de carbunco bacteridiano entre borregos, hemos anotado que el contagio fué mucho más rápido y la

enfermedad mucho más fuerte en una zona donde existía la plaga garrapaticida, mientras que en una zona vecina que no conocía a estos insectos, la enfermedad mató a menos animales y el contagio fué menos ligero; en el primer caso la enfermedad fué verdaderamente general, en el segundo fué solamente esporádica (comunicado al Profesor VERGÉ, 1945). En esta epizootia fueron descubiertas bacteridias en las garrapatas, pero desgraciadamente nuestro material no nos ha permitido estudiar cuanto tiempo la garrapata puede albergar a las bacteridias (archivos del Instituto Pasteur de Périgueux).

El bacilo del carbunco bacteridiano fué puesto en evidencia por Koch, pero mejor, luego por Pasteur en trabajos que fueron los primeros en bacteriología, sobre todo al punto de vista inmunología. La bacteridia carbuncosa, poco resistente en tal estado se presenta bajo la forma de un pequeño palo, que en general se muestra en colonias en la sangre de los enfermos, al rededor de hemacias alteradas y aglomeradas. La particularidad de este germen, es de tener una forma en espora resistentísima, tanto a los agentes físicos como a los químicos y a los biológicos, forma que explica la perpetua posibilidad de contaminación donde fueron enterrados cadáveres de enfermos, o donde los enfermos ensuciaron el agua.

Poca contagiosa de individuo a individuo, cómo el hombre va a contraer esa enfermedad? Antiguamente la

pustula maligna fué especialmente una enfermedad de los agricultores y de los pastores. Ahora lo mismo ocurre en Africa y en Asia, donde las poblaciones pastorales que pagan el tributo más pesado a la enfermedad. No son raros los casos entre los moros de Arabia, los turcos y los iraníes, y entre los negros del Nigeria, del Tanganica y del Sudán egipcio; pero de todo no se ha anotado casos contraídos por inhalación. La ingestión de carne contaminada provoca a veces la enfermedad, pero no de un modo absoluto. Además es difícil aclarar exactamente tal contagio, por que los indígenas tienen la costumbre de depielar y cortar ellos mismos los animales. Sin embargo, cierto es que, y bastantes experiencias comprobaron esto, la carne cruda contamina más que la cocida; lo mismo se explica por el hecho que los indígenas cuecen mucho sus alimentos. Por otra parte las vísceras y el hígado especialmente, son mejores agentes de propagación que el músculo, particularidad que ciertas poblaciones pastorales africanas conocen, prohibiendo comer el hígado y el bazo de los animales que vivieron en los campos del espíritu malo; sostienen que el mismo espíritu se esconde dentro de esos órganos. Mientras tanto, parece que el contagio se hace mucho más por medio de las pieles y de los cueros de los cadáveres o de los enfermos matados.

La infección puede también resultar de la ingestión de la leche contaminada, asunto que no tiene importancia

para los enfermos, los cuales no producen leche; pero cuestión que presenta una importancia cuando se trata de animales de parecido sano, por que como lo demostraron Flettick y Szelyes, en un medio contaminado, aún los animales no enfermos tienen una leche con presencia de bacterias. Además una forma benigna del carbunco es la que se manifiesta únicamente por la existencia de microbios en la leche (trabajos de Stylianopoulos). Agregamos a ese papel de la leche en el contagio del carbunco bacteriano, que después de la curación de la enfermedad, los animales mantienen una leche virulenta largo tiempo todavía. N. Weidlich en 1934 anotó unos casos de la enfermedad entre humanos, los mismos casos ocasionados por la ingestión de la leche de vacas recientemente tratadas contra la enfermedad con éxito.

Incontestablemente, son los cueros y las pieles sobre todo los transmisores del carbunco. En las horas que siguen la muerte o la matanza, las pieles contienen al mismo tiempo bacterias y esporas, pero después de 2 años existen todavía las esporas, así que se puede considerar que los cueros mantienen su potencialidad de virulencia todo el tiempo. Lo mismo ocurre con las lanas y se puede considerar de hecho, que el carbunco es una enfermedad peligrosa para la gente que trabaja en las tenerías, donde se hace el es cogimiento y lavado de las lanas, donde se preparan las pieles, el pelo y los cueros. En general se considera que

las pieles de la cabra son las más peligrosas, así como las del borrego; de menos peligro son las de los bovinos grandes y de los caballos; todavía menos son las de los animales de piel. En las lanas que vienen de Turquía, del Irán y de las Indias orientales, el porcentaje de lana contaminada es elevada.

Como es lo más lógico, la lucha contra este contagio debe ser dirigida en el sentido de los rebaños mismos; disminuir los casos de la enfermedad entre los animales, es parecido a disminuir los casos de la pustula maligna entre el hombre. Claro que aunque se pudiera hacer una profilaxia perfecta, no se va a desaparecer totalmente la enfermedad animal, y es menester agregar a ese modo de lucha, otro interesando directamente al material de contagio. La obligación de quemar a los cadáveres carbunculosos, inclusive las pieles, es una medida excelente, y puede completarse por la vigilancia en los mataderos. Un problema interesante es el de la posible desinfección de pieles, cueros y pelo; la desinfección no es cosa imposible y se conoce bastantes procedimientos. Las cerdas del puerco se pueden sanear por un pasaje en agua hirviendo durante 2 horas, o por estufaje a los 103° durante 1 hora; las lanas son privadas de gérmenes virulentos después de un lavado en agua jabonosa de 39°, pasando luego a la misma temperatura en una solución formaldéica de 25%. Para los huesos y los cuernos, basta una permanencia en vapores cargados de for-

mol; para pieles y cueros delgados, una desinfección con una mezcla de ácido clorhídrico al 2% y de cloruro de soda al 10% dá buenos resultados. Al contrario en el caso de cueros espesos, el mismo tratamiento no da siempre buen éxito. Pero en todos esos tratamientos, desgraciadamente siempre hay un daño del material, así que no son practicables en el comercio; lo más aconsejado sería primero verificar tanto en las manufacturas, como en las aduanas, si las pieles, cueros, etc., tienen gérmenes del carbunco, utilizando la reacción de Ascoli que es de uso muy fácil; luego quemar todo el material que reacciona, es decir todo el material carbuncloso, menos los huesos y las harinas de carne o de sangre, porque estos productos son los únicos que pueden esterilizarse sin perjuicio para su valor intrínseco y comercial. El método a utilizar consiste en hacer circular sobre los productos mencionados, vapores de agua a la temperatura de 110° (trabajos de Glaige 1932).

Aunque la pustula maligna puede ser combatida muy bien por un tratamiento precocio y apropiado (fuertes dosis de suero específico), sería interesante, a opinión nuestra, conocer más el papel de la leobe de una parte, y de otra parte, el de los insectos hematófagos.

En su zona costera, el Ecuador tiene la enfermedad, y no sabemos hasta qué punto existe la pustula maligna entre el hombre. Parece que sí puede haber unos casos, los mismos son escasos, no

obstante y sólo al punto de vista científico, interesante sería hacer unas investigaciones en ese dominio patológico animal-hombre.

▲

D I F T E R I A

Algunos autores admiten que unas de las formas de la difteria animal se transmiten al hombre. Además de la concordancia de los nombres, existe una similitud en los aspectos anatómico-clínico de ambas afecciones. La evolución febril tanto en la enfermedad humana como en la animal, sigue el mismo camino; muchas formas de la enfermedad animal desarrollan con formación de membranas como en la difteria humana. Además de eso, el agente de la infección humana, el bacilo de Klobb-Löffler utilizado experimentalmente sobre las mucosas del gato y de las aves, provoca la formación de membranas de aspecto típicamente diftérico, tanto macroscópicamente como microscópicamente; sin embargo, las manifestaciones naturales difteroides entre los animales, son debidas en los más de los casos, al bacilo de la necrosis, o la asociación de éste con varios gémenes agentes de la supuración.

Largo tiempo se ha creído en la unicidad del bacilo humano y el de las aves; aunque tienen una morfología parecida y reacciones biológicas simi-

lares, el de las aves no tiene la propiedad de dar toxina. En verdad, el agente de la difteria avícola es un virus mucho más cerca de los virus variólicos que del bacilo de la difteria, más bien valdría dar siempre el nombre de variola a lo que se llama "difteria aviar". En suma el aspecto difteroides de la variola aviar depende de la invasión de bacilos difteriformes que acompañan al virus específico.

En Estados Unidos se atribuye a la leche el papel de propagador de la difteria humana. Cierto es, pero este papel es restringido. Puede ser algunas veces que los manipuladores de este producto sean portadores sanos o no del bacilo de Löffler, otras veces la leche puede ser ensuciada y contaminada por el mismo animal. Existe una dermatitis en los bovinos, dermatitis ulcerosa, debida al verdadero bacilo de Löffler (Carpano 1931, T. van Heelsbergen 1932), pero esta dermatitis es rara, casi excepcional.

Aunque el caballo no contrae la difteria de un modo natural, siempre se ha notado que las epidemias de la enfermedad en el ejército principalmente entre la tropa montada. Muchas investigaciones buscaron poner en evidencia la presencia del bacilo de Löffler entre los caballos. Minett 1925, Kliewe & Westhues 1930, establecieron la existencia frecuente del bacilo diftérico en el pus de las adenolinfáticas caballares, como la gurma (pápera); en 1935 C. E. Richters y Helmerich llegaron al mismo resultado, agregando que el bacilo se puede encon-

trar no sólo en el pus, sino también en las primeras vías respiratorias. Paralelamente fueron hechas investigaciones sobre los caballos especializados en la fabricación de la anatoxina Ramón: de hecho se encuentra 33% de los animales consagrados a hacer trabajo, que tienen naturalmente un suero capaz de flocular en presencia de la toxina diftérica. Es decir que un cierto número de caballos tienen una inmunización natural contra el bacilo de Löffler. S. Zurukzoglú & O. Mundel en 1938 ponen en evidencia que bastantes animales sanos tenían en sus primeras vías respiratorias, bacilos diftéricos verdaderos; eso muestra que el caballo puede ser portador o enfermo, o sano del bacilo, pero eso no indica en que medida puede ser una fuente de contagio para el hombre. Todavía no tenemos pruebas suficientes para afirmar esa posibilidad del peligro del caballo en la propagación de la difteria. Así que la única forma de contagio en cuanto a la difteria, es por la leche de vacas con dermatitis ulcerosa diftérica; enfermedad de poca gravedad para el animal, pero peligrosa para el hombre cuando se trata de animales de lechería.



FIEBRE TIFOIDEA

Señalemos esta enfermedad, no más para la confusión que pudiera existir

a causa de la similitud de nombre. En verdad no hay ninguna relación entre la enfermedad humana y la de los animales. Agregamos que en el Ecuador especialmente, no se ha señalado hasta ahora la enfermedad entre los caballos.

Quito, 1949.

BIBLIOGRAFIA SUMARIA:

- LESBOUYRIES. — La pathologie des oiseaux, Vigot, Paris 1945.
- PANISSET. — Les maladies infectieuses des animaux transmissibles a l'homme, Vigot, Paris 1938.
- MARCENAC. — Les maladies du cheval de troupes, Curso dictado en la Escuela d'application de cavalerie et vétérinaire de Saumur, 1940.
- VERGE J. — Maladies contagieuses, curso dictado en la Escuela veterinaria de Alfort, 1943 y 1944.
- — Maladies animales transmissibles a l'homme, curso dictado en la Facultad de Medicina de Paris 1944.
- Revue de Medecine Vétérinaire militaire, serie de artículos "La diphtérie dans l'armée", Paris 1938.
- Serie de artículos "La fièvre thiphoïde du cheval", Paris, 1938.
- Encyclopedie Medico - Chirurgicale: "Le Charbon Bacteridien"; por Touraine J. Sambron.

FOMENTO DE LA MINERIA

CONTRIBUCION A SU ESTUDIO Y PLANIFICACION

Por el Ing. CARLOS F. MOSQUERA C.
Geólogo de la Dirección General de Minería y Petróleos

La Minería en el Ecuador es actualmente una industria muy escasa y dispersa en el territorio. Desde la época Colonial ha venido perdiendo paulatinamente el brío de sus faenas mineras y el carácter nacional tal como ha perdurado en los demás países Hispanoamericanos, a pesar de que el capital extranjero ha tenido mucho que ver en su desarrollo. Se trata pues de una industria olvidada, y siendo como es una de las actividades más nobles con que cuenta un país para fortalecer su economía se debe volver a ella con el propósito de alcanzar trabajo, grandeza y riqueza del país.

Una buena política minera, guiada

por el propósito reivindicador del Gobierno, sería la de dar impulso y ayuda efectiva a la Minería en general, pero sobre todo a aquella de carácter netamente nacional. La historia nos está indicando que en nuestro país no ha sido suficiente la iniciativa particular para desarrollar debidamente la industria, sino que siempre parece indispensable la acción en todo sentido estimuladora del Gobierno. Repetidos y numerosísimos son los casos de denuncias y concesiones mineras que se abandonan, sin haber podido el pequeño minero conseguir el capital y la cooperación suficientes que afiancen sus trabajos.

Se hace necesario emprender en la instalación de faenas mineras en los lugares de mejores perspectivas y destruir el círculo vicioso que actualmente existe, de que no pueden desarrollarse en zonas mineras por no disponerse de instalaciones metalúrgicas, y al mismo tiempo no se ha hecho la instalación de éstas, por no contarse con minas desarrolladas que garanticen el abastecimiento normal de aquellas, cuando en realidad lo que hay que hacer primero es abrir minas y trabajar los lavaderos y luego pensar en plantas metalúrgicas.

A más de los lavaderos de oro, en nuestro país existen cateadores y explotadores, en la mayoría de los casos de escasísimos recursos, que explotan minerales en baja escala, tales son los mineros y fraguadores de los minerales de hierro de Pascuales; los explotadores de las minas de manganeso de Pasaje, que explotan este mineral para satisfacer medianamente las necesidades de los Monopolios del Estado; los mineros de la región de los carbones de Biblián y Azogues, que extraen este combustible solamente para llenar las necesidades domésticas, en una zona que está llamada a ser el centro abastecedor de combustible cuando las reservas de petróleo del país sean insuficientes; los mineros de azufre de Tixán, Galápagos y de la zona del Chiles, cuya producción ni siquiera es suficiente para abastecer el consumo íntegro de los ingenios azucareros nacionales; etc. Claramente se ve que la indus-

tria minera nacional es actualmente muy deficiente.

Estínulo necesita en general la industria minera; pero como medida inmediata y de seguro éxito debería preferirse en primer término a la explotación intensa de los lavaderos auríferos, por ser el oro el que regula prontamente la capacidad económica de un país. Los placeres auríferos del Ecuador tienen oro en cantidades suficientes para regular nuestra economía nacional, pudiendo surtir efecto sobre todo en los períodos críticos como única mercadería de segura exportación, mediante la cual podríamos llenar nuestras necesidades, obteniendo divisas o por canjes con otras mercaderías.

A continuación se exponen ideas generales sobre el apoyo oficial que se debería dar a la industria extractiva nacional, partiendo de la base de que la Minería es fuente de trabajo, de cultura y de riqueza.

Apoyo Oficial a la Minería Nacional

La Legislación Minera del Ecuador es de carácter proteccionista. Es un conjunto normativo-jurídico nacionalista: nada de restricciones a la industria, de reservas de gran parte de las minas para la Nación y de altos gravámenes para robustecer el tesoro nacional. Es amplia y de sentido americanista por que no hace distinciones entre mineros y cateadores nacionales o extranjeros.

Disponemos entonces de normas ju-

rídicas favorables y amplias; pero no sólo es suficiente una buena y sabia legislación minera, sino además, ayuda eficiente técnica y económica a los mineros nacionales que generalmente explotan sus minerales en condiciones muy desfavorables. Se necesita que el estado ponga bajo su iniciativa y dirección el aprovechamiento de los recursos minerales, que por circunstancias propias a la naturaleza de los negocios mineros — capitales y riesgo en las inversiones — en la generalidad de los casos los intereses privados, con todos sus esfuerzos, son impotentes de realizarlos, por falta de recursos y también por falta de informes técnicos que garanticen dichas inversiones.

Para efecto de tal esfuerzo de carácter y actuación oficial, es necesario incorporar a la Ley de Minería un capítulo disponiendo la creación de un organismo oficial, cuyas funciones se desarrollen en el seno de la Corporación de Fomento y en el de la Dirección General de Minería y Petróleos, por cuanto los asuntos minero-financieros indispensables para la industria, se complementarían con las funciones que a cada una le corresponde de acuerdo con su carácter y que serían las siguientes: Estudio, exploración y explotación de las reservas nacionales; vigilancia de la explotación de zonas de reserva efectuadas por particulares; implantación de servicio de arrendamiento de equipos de explotación; organización de la recaudación del oro producido en los lavaderos; establecimiento de almacenes de

avío para mineros.

Del simple enunciado de las finalidades que la ley señalaría para este organismo que no tiene fines lucrativos, sino el de colocar a la Minería nacional en condiciones económicas favorables, se desprende que, para que funcione de manera efectiva tanto desde el punto de vista técnico como del material y económico, será necesario instituir por mandato legal el patrimonio de este organismo, el cual debería constituirse con los fondos que la Corporación de Fomento destine a incremento de la industria minera; con el traspaso de asignaciones que el Gobierno hubiera efectuado para la realización de industrias afines, cuya administración y dirección es de incumbencia de la Corporación; con los derechos de explotación de las reservas nacionales que le asignara el Poder Ejecutivo; con las donaciones procedentes de instituciones particulares y oficiales, y con los rendimientos que obtuviera la misma institución.

En esa misma ley deberá disponerse que, tanto el programa anual de inversiones en equipos mecánicos e instalaciones, como el Presupuesto Anual de Gastos y la elaboración de programas para la explotación de reservas nacionales quedará sujeto a la iniciativa y aprobación de la Corporación de Fomento.

Una vez obtenidas las bases económicas de "fomento minero" deberá expedirse el reglamento de dicho departamento que funcionará en el seno de

la Corporación de Fomento, y con el cual quedarán fijadas sus atribuciones administrativas, las normas de su funcionamiento, los requisitos para formar parte del personal técnico-minero de él, así como las obligaciones y facultades de éstos.

Estudio de las Regiones Mineras

El estudio metódico de todas las regiones que ofrezcan posibilidades de desarrollo minero, así como de todo yacimiento de mérito, debe hacerse por el Gobierno mediante los ingenieros de la Corporación de Fomento o de la Dirección General de Minería y Petróleos, de técnicos especializados en la rama minera, por cuanto esta labor requiere que sea conducida con método, con atención a todo detalle de importancia que puede pasar desapercibido, para quienes no tienen la suficiente preparación ni condiciones de obstinados mineros, para sobreponerse a las dificultades muy comunes que se presentan en los trabajos iniciales de una zona con perspectivas mineras.

Hacer un estudio concienzudo de un lavadero aurífero será, por ejemplo, determinar las leyes en que fluctúa el lavadero (0,12 a 0,79 gr. de oro por m. cúb.), cuántas hectáreas abarca la zona cateada (315 hec.), los kilos positivos de oro que se encuentran en dichas hectáreas (9.850 Kg. de oro), qué sistema de explotación resultará apropiado (dragas, pistones, canalones, etc.), cuál será el costo aproximado y

la utilidad aproximada de este lavadero.

Asimismo, realizar un estudio sistemático de una mina es apreciar su forma de mineralización, el sistema de explotación más económico y la magnitud del yacimiento, para esperar que las inversiones en el laboreo y en las instalaciones de la mina, con los intereses del capital invertido, lleguen a ser amortizados con el producto obtenido, dejando un margen de ganancias.

A estas conclusiones, después de un detenido estudio del yacimiento o lavadero, sólo puede llegar un técnico en la materia; por esto es de todo punto necesario, emplear para los estudios de zonas mineras a ingenieros de minas. De esta manera se irá progresivamente seleccionando las zonas de perspectivas mineras e irán ingresando a faenas de explotación, aquellas de inmediatos resultados.

Montaje de Pequeñas Empresas Mineras

Desde el momento que el organismo de "Fomento de la minería" cuente con las bases económicas y con las normas reglamentarias que garantizan su acción efectiva, puede asegurarse que su acción benéfica en favor de los mineros que trabajan en pequeño sería inmediata. Pongamos el caso de un pequeño productor que, amparado por la ley, sea poseedor de un yacimiento de excelentes perspectivas pero que, a falta de capital para

costear el estudio técnico de la zona y afrontar los gastos crecidos que le significan aún la más modesta instalación para la explotación, se encuentra obligado a seguir trabajando en condiciones primitivas y muy desventajosas. En este caso entonces, es necesario que la Corporación de Fomento, por medio de su cuerpo de ingenieros, verifique los estudios técnicos y si después de ellos, se determina que se justifica el montaje de una planta de beneficio aunque sea de mediana escala, con miras a ser ensanchada cuando la producción y rendimientos lo aconsejen, es entonces el caso de que a ese pequeño minero se le otorgue el crédito suficiente para que adquiera los implementos más adecuados para el desenvolvimiento de su negocio.

El caso más inmediato, por ejemplo, puede ser el de proporcionar a un lavador o grupo de lavadores de oro que operan en placeres de buenas perspectivas, el crédito suficiente para que adquieran una "batea mecánica" que fabrica la casa Denver de EE. UU. (maquinaria apta para ser transportada hasta en lomo de mula, y que con implementos y accesorios suficientes cuesta unos \$ 7.000 m/n). Puede también entregárseles esta herramienta en calidad de arriendo, por mensualidades que no representen sino el ítem por depreciación y amortización del valor de la maquinaria. Para zonas que abarquen un mayor radio de trabajo, se puede instalar "trapiches" (molinos chilenos) con

circuitos de cianuración, amalgamación y flotación, que siendo instalaciones metalúrgicas pequeñas y sencillas, tienen un alto rendimiento para tratamiento de minerales auríferos de las más variadas condiciones físico-químicas (su costo aproximado sería de unos \$ 60.000 m/n). Estas pequeñas plantas instaladas podrían ser de carácter público, y cobrar por el tratamiento de los minerales que el minero lleve a la planta, una maquila módica de acuerdo a las tarifas previamente establecidas, de modo que redunde en beneficio del minero, por cuanto éstas no serían instalaciones con fines lucrativos.

Cuando el crédito haya sido otorgado al minero, el negocio deberá ser controlado por el Instituto de Fomento, entidad que prestaría el apoyo financiero, hasta que dicho negocio cancele el costo de la instalación más un módico interés por el capital invertido, y quede la empresa en situación de segura subsistencia. Entonces se le entregará la empresa al minero, quien dueño absoluto de ella vendrá a constituir un hecho positivo de producción. Por otro lado será muy indicado disponer que el pequeño industrial minero nunca quede abandonado a sus propias fuerzas y capacidades; el Gobierno, por intermedio de la Corporación de Fomento, podrá seguir asesorándolo y apoyándolo, siempre que el mismo lo solicite y quiera pagar un modesto porcentaje del producto de la mina, como lo haría al recurrir al servicio de particulares.

Una política de esta clase en el ramo minero, convertiría al Estado no en un accionista de intervención odiosa, sino en compañero servicial y estimado del minero, porque le brindaría los recursos prácticos y eficaces de engrandecer su empresa, evitar el desempleo, y convertir algunos parajes despoblados en centros de trabajo.

Recaudación Oficial del Oro Total Producido en los Lavaderos del País

La experiencia nos ha indicado que el Banco Central del Ecuador se ha visto impotente a conseguir la recaudación del oro total producido en los lavaderos del país. Las modalidades para la venta y compra de oro, la fiscalización, las faenas independientes y personales que operan aisladamente por su propia cuenta, crean dificultades de todo género, que al tratarse del oro se complica más todavía porque es muy fácil que se desvíe su recaudación, máxime si el Banco Central paga precios muy inferiores a la cotización del oro en el mercado internacional.

Desde 1947 los cambios internacionales han establecido la cotización de 42 dólares la onza troy de oro, resultando un valor de 1,35 dólares el gramo de oro, o sea que su valor se ha duplicado con respecto al que se tenía en el año de 1932 de 0,66 dólares el gramo de oro, época en la cual los cambios internacionales se regían por este valor "absolutamente fijo".

El oro es pues una mercadería que

cada vez tiene una cotización mayor y el único artículo que en todos los tiempos representa un respaldo decisivo en la economía, porque con él se obtienen las divisas necesarias en un momento dado, para obtener artículos que hacen falta, o incrementar otros ramos de la industria.

Desgraciadamente las recaudaciones de oro que realiza el Banco Central son completamente deficientes: en los años de 1939 y 1940 que se consiguieron las más altas compras de oro del país, alcanzaron a 1,152 y 1,839 Kg. de oro respectivamente; y en la actualidad las compras mensuales son de pocos gramos, llegando a comprar el Banco Central hasta 1 gr. de oro por mes.

Se ve pues que es indispensable la creación de un organismo fiscal, con una organización original y apta a recaudar la totalidad del oro producido en los lavaderos, y esto no se podrá conseguir sino pagando el precio de cotización mundial, descontando una mínima comisión que puede variar de 1 a 2% del oro que se recaude, sin que esto pueda considerarse un gravamen para los productores; al contrario, es una ventaja porque lo venden a buen precio donde lo producen.

Hemos anotado este importante asunto de la recaudación del oro de los lavaderos, por cuanto puede constituir un medio efectivo para el incremento de la minería. En primer lugar el Gobierno podrá disponer de todo el oro metálico que producen los lavaderos, pudiendo desarrollar una

política económica que puede ser base de financiaciones para impulsar las industrias existentes o por crearse. En segundo lugar, si el volumen de gastos que demande esta organización fiscal, encargada de recaudar el oro de los lavaderos, va a ser cuantiosa, en cambio son incuestionables las ventajas que daría la producción de oro (porque si sale de las fronteras clandestinamente, es como si no se produjera), para la economía nacional. El oro se convierte en divisas y éstas en mercaderías que, por concepto de entradas de aduanas, cubrirían varias veces los gastos que ocasionaría la recaudación del oro. Estas entradas de aduana y las mercaderías que llegan para nuestro consumo, no las tendrían-

mos sin tener las suficientes divisas.

No debemos perder de vista que el Gobierno es el mismo en este caso: recaudando el oro de los lavaderos, que operando en las aduanas, y que el saldo favorable beneficia al país, porque con ese 1 o 2% que se descontaría del valor del oro físico recaudado, se podría devolver a los obreros en herramientas baratas, vituallas y medicamentos, y seguramente hasta en habitación gratis, escuelas, subsidios para enfermedades y accidentes, etc. Es decir con la recaudación del oro de los placeres auríferos, por parte del Gobierno, también se podría fomentar el desarrollo de los lavaderos auríferos del Ecuador.

FACULTAD DE MEDICINA DE PARIS

Por el Dr. I. BENZECKY

"Assistant Etranger" de la Facultad de París, Médico del Hospital Ramos
Mejía de Buenos Aires

SOBRE EL NUEVO ANTIHISTAMINICO DESCUBIERTO EN LOS LABORATORIOS DEL PROFESOR PASTEUR VILLERY-RADOT EN PARIS PREVENCION DEL ENEMA AGUDO DE PULMON EXPERIMENTAL

(Inédito)

El 3.277 R. P. o Fenegan es un nuevo medicamento antialérgico descubierto en el año 1946 en los laboratorios del Profesor Pasteur Vallery-Rado, del hospital Broussais, en París. Desde entonces hasta la fecha ha sido objeto de experimentaciones y ensayos clínicos por Halpern, Hamburger, la Sra. Holzer y otros investigadores de la escuela de Broussais. Los enfermos tratados ya son numerosos y los

resultados alentadores. Para situar cronológica y químicamente la nueva sustancia haremos una breve reseña histórica:

Fué Fourneau el primero que, en 1933, sintetizó una sustancia con poderes antihistamínicos llamada el Fourneau 929 o timoxietil dimetilamina. Más tarde Staub y Bovet estudiaron el 1571 F, derivado de la etilendiamina.

Con posterioridad, Halpern en 1942 halló un antihistamínico, el 2.339 R. P. o Antergan, del cual se derivaron el el Neoanergan (Bovet y Walthert en 1944), el Benadryl y la piribenzamina. Finalmente, en 1946, fué sintetizado el Fenegan, que las experiencias han demostrado ser el más poderoso antihistamínico conocido hasta la fecha.

"En efecto, si se administra a un

conejo el fenegan antes de inyectarle la dosis letal de histamina, el animal soporta 1.500 veces la dosis mortal".

Si se administra a un sujeto el Fenegan y luego se le inyecta la histamina, no se obtiene la típica respuesta cutánea de Lewis. De las propiedades más notables de esta sustancia citaremos la de proteger al animal contra el desencadenamiento del shock anafiláctico e impedir la reacción de Prausnitz-Küstner. Finalmente, la duración de la acción terapéutica sobre el asma experimental del cobayo es más prolongada que con los demás antihistamínicos conocidos hasta el presente.

El Fenegan parece actuar modificando la permeabilidad capilar; a ello se debe que no se produzca en el animal protegido por la precitada sustancia el edema agudo del pulmón o la albuminuria ortostática que invariablemente se producen en ciertas condiciones experimentales.

En efecto, cuando se intenta reproducir en el animal el edema pulmonar agudo, se constata que la elevación de la presión arterial, por considerable que sea es insuficiente. Es exigible un segundo factor que aumente la permeabilidad de los capilares pulmonares y favorezca la efusión serosa a través de los mismos.

El modo con que habitualmente se obtiene el edema agudo del pulmón en el animal es por la adrenalina endovenosa; así se aumenta la presión arterial por una parte, y como por otra, la adrenalina produce, de acuerdo con los estudios de Staub, una liberación

de histamina, esta sustancia, al aumentar la permeabilidad capilar produce la inundación pulmonar. Hay, pues, como se ve, dos factores en juego: la hipertensión arterial por una parte, que lleva al ventrículo izquierdo a la insuficiencia aguda y la permeabilidad capilar pulmonar aumentada.

Esta experiencia de Halpern y Hamburger permite dar solución a la vieja polémica entre Josué, Lian y Vaquez de una parte y Teissier, Laubry, Doumer, Et. Bernard y Luisiada por la otra. Los primeros afirmaban que el edema agudo del pulmón es determinado por una razón mecánica: la hipertensión arterial acarrea —decían— la insuficiencia ventricular izquierda mientras que como el ventrículo derecho sigue potente, éste bombea la sangre en los pulmones a un débito que no puede sostener el ventrículo izquierdo por lo que sobreviene la hipertensión en el pequeño circuito con el edema pulmonar consiguiente.

Los segundos afirmaban por el contrario que lo esencial es una alteración en la permeabilidad de los capilares pulmonares y la experiencia hecha con el fenegan parece darles la razón. En efecto, si a un conejo a quien se provoca el edema agudo de pulmón por la inyección endovenosa de adrenalina se le administra el fenegan, el edema agudo cesa instantáneamente aunque el animal quede hipertenso.

La acción del fenegan sobre el edema agudo del pulmón es por consiguiente curativa, pero también pre-

ventica. En efecto, si a un conejo se le administra el fenergan antes de la adrenalina, el animal se vuelve hipertenso, pero el edema del pulmón no se produce. Análogamente, el fenergan tiene el poder de prevenir el edema agudo del pulmón provocado por gases de guerra como el cloro, la cloropicrina, el fósgeno, la lewisita y el bromuro de metilo. Desde las publicaciones de Bacq y Goffart se sabe que si a un gato o un perro se le administra la cloropicrina por vía endovenosa, se produce la muerte por edema agudo del pulmón en el 100% de los casos. La previa administración del Fenergan impide la producción del edema pulmonar agudo en el 100% de los casos.

Nosotros hemos administrado, con el Dr. J. J. Welti, en público, el fenergan a cardíacos con edemas pulmonares a repetición. Los resultados son al presente alentadores, pero no pueden sentarse conclusiones definitivas.

He aquí la posología: el fenergan se administra por vía bucal en forma de tabletas de 25 miligramos. La dosis habitual varía entre 25 y 100 miligramos. La dosis diaria puede ser ingerida en una sola toma, pero es preferible dividirla en dos, pues el efecto de cada toma dura 10 horas. Dado que la medicación puede producir pequeñas molestias, es conveniente tantear la sensibilidad del enfermo comenzando por pequeñas dosis de 25 miligramos.

A pesar de los numerosos exámenes hematológicos, no se ha observado con

el fenergan ninguna influencia sobre la fórmula sanguínea. Es dable pues suponer que este cuerpo no produce las agranulocitosis que, aunque raramente, se presentaban con los otros antihistamínicos. Los únicos incidentes que se ven son de orden nervioso: el medicamento determina un estado de somnolencia, acompañándose a veces de una sensación de ebriedad o de inestabilidad en la posición de pie.

Estas manifestaciones que son imposibles de prever y que pueden presentarse con débiles dosis, constituyen el inconveniente más desagradable de la nueva medicación. Sin embargo, pueden ser compensados, en cierta medida, por la toma simultánea del fenil-1-amino-2-propano, es decir la ortedrina o la fenedrina. En general, las perturbaciones nerviosas desaparecen casi constantemente en los días siguientes al comienzo del tratamiento aun cuando se prosiga la medicación a las mismas dosis.

Como es dable suponer, el fenergan ha sido utilizado en las enfermedades alérgicas. En algunas, su indicación es precisa; es el caso de la urticaria que desaparece en la casi totalidad de los casos.

Sobre 47 enfermos observados por la escuela de Broussais, sólo en uno no se tuvo éxito por la intolerancia al medicamento. El signo que desaparece primero es el prurito y después los elementos urticados en las horas que siguen a la toma del medicamento.

En la enfermedad del suero, los éxitos han sido igualmente notables. El

profesor Mauric dice que la curación es obtenida en pocos días; desde las primeras horas del tratamiento, el prurito se atanda y desaparece; a menudo, ya en la primera media hora después de haber tomado un comprimido de 0.10 cg, la erupción palidece. El segundo día del tratamiento quedan algunos elementos erimatosos que se borran en el curso del día siguiente, dejando sólo un ligero reborde. Al tercer día, los edemas y los signos generales desaparecen. Las artralgias se atiendan a veces en los primeros días de tratamiento, pero en general resisten y se muestran rebeldes. Análogamente pasa con las adenopatías. En regla general, no hay necesidad de proseguir el tratamiento más allá de los 4 o 5 días.

El edema angioneurótico de Quinque es rápidamente dominado. Un caso digno de señalarse es el de un enfermo portador de edemas de Quinque a repetición en el labio y que amenazaba pasar a la cronicidad. En los prurigos la sensación de prurito desaparece aunque los elementos dermatológicos subsisten. El prurito simple es curado por el fenegan.

En un caso de púrpura alérgica al esfuerzo, del profesor de Gennes, el fenegan pareció hacer desaparecer de un modo espectacular las petequias. La púrpura en este caso reapareció unas semanas más tarde.

El fenegan es considerado al presente la mejor medicación de las rinitis alérgicas. Sobre 38 casos de Pasteur Vallery-Radot, Halpern y Ham-

burger, 36 han sido satisfactoriamente mejorados o curados.

El medicamento fracasa en el eczema crónico, en el eczema agudo, y en la eritrodermia arsenical; en la tos espasmódica no se obtienen resultados y la alergia tuberculosa no es influida.

En el asma, sobre 21 casos sólo en 4 se observó la desaparición inmediata de todos los síntomas. Siete casos mejoraron. En los 10 restantes el resultado fué nulo.

NOTA.—El lector interesado en tutorías complementarias o más amplias sobre el 3.277 R. P. puede dirigirse al Profesor Pasteur Vallery-Radot, Hospital Broussais, Rue Didot 92, París, France.

BIBLIOGRAFIA

I. — Histamina

- Barger y Dale, Proc. Chem. Soc. 1918 T. XXVI R. P.
 arsoum y Gaddum, J. physiol, B 1935, t. LXXXV, p. 1.
 Bartosch, Feldberg y Nagel. Arch. Ges. Physiol, 1933, t. CCXXXI, p. 616.
 Best, Dale, Dudley y Thorpe. J. physiol, 1927, t. LXII, p. 397.
 Binet. Presse Méd. 1934, t, LIII, p. 489.
 Carnot, Koskowski y Libert C. R. Soc. Biol. 1922 t. LXXXVI, p. 575.
 Cerqua, Minerva Med. 1936, t, I p. 542.
 Coda, Amer. Journ. Physiol. 1939, t. CXXXVII, p. 7.

- Dale y Laidlaw, J. *Physiol.* 1910, t. XLI, p. 318.
- Draegsted y Haed, J. *Amer. Med. Ass.* 1937, t. CVIII, p. 95.
- Feldberg y Schilf, *Histamina*, Berlín, Springer, 1930.
- Fell, Marshall y Rodney, J. *Immunology*, 1943, t. XLVIII, p. 237.
- Parrot: *Las Manifestaciones de la anafilaxia y las sustancias histamínicas*, París, Bailliére.
- Antihistamínicos de Síntesis**
- Ackermann y Mauer. *Arch. ges. Physiol.*, 1944, t. CCXLVII, p. 450 y 459.
- Bickel. *Schw. Med. Woch.* 1944, t. ... LXXIV, p. 203, 1945, t. LXXV, p. 578.
- Bovet y Staub. *C. R. Soc. Biol.* 1937, t. CXXIV, p. 547.
- Bovet y Walthert. *Ann. pharm. franc.* 1945.
- Celice, Perrault y Durel. *Bull. et Mém. Soc. Hosp. París* 1942, t. LVIII, p. 284. — *París Méd.* 1942, t. XXXII, p. 362.
- Chambon y Levaud. *C. R. Soc. Biol., París-Lyon*, 27 janvier 1942.
- Decourt y Brault, *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hop. París* 1948, t. LVIII p. 357.
- Decourt, Ph. *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hop. París*, 1942, t. LVIII, p. 268.
- Halpern. *C. P. Soc. Biol.* 1939, t. ... CXXXI, p. 609.
- Journ. Méd. Lyon* 1942, t. XXIII, p. 401.
- Arch. Inter. Pharm. et Thérap.* 1942, t. LXVIII, p. 339 y 408.
- Thérap. Ms. 5 Ber.* 1949, t. 1, p. 16.
- C. R. Soc. Biol.* 1945, t. CXXXIX, p. 625 y 677.
- LXIV, *Congrès de l'Association pour l'avancement des Sciences*, 1945.
- con Walthert, *C. R. Soc. Biol.* 1945, t. CXXXIX, p. 365 y 402.
- Acta Allergologica*, 1948 I, 3—39.
- Las adquisiciones medicales recientes (conferencias de Broussais bajo la dirección de Pasteur Vallery-Radot). Flammarion 1947.
- Recherches médicales en France pendant la guerre*. Flammanrion 1947.
- Pasteur Vallery-Radot, Muaric y Holzer. *Anafilaxia experimental animal y humana*, París, Masson 1937.
- Pasteur Vallery-Radot, Bovet, Mauric y Holzer, *C. R. Soc. Biol.* 1942, t. CXXXVI, p. 354.
- Halpern, Hamgunber, Cruchaud, *Acta Allergologica* 1948, I. 97—103.
- Pasteur Vallery-Radot, Halpern y Mauric. *Acta Allergologica* 1948, I 85—95.
- Publicaciones de Pasteur Vallery-Radot y de la escuela de Broussais en el número especial del 18 de marzo de la *Semaine des Hopitaux.*

EL CARBON MICROCRISTALINO

Por el Dr. Ing. GERARDO L. RUESS

El carbono elemental, el elemento más variado de la química en sus compuestos, ofrece además en sus variedades elementales un aspecto muy interesante para la técnica y la investigación científica.

El diamante, la valiosa modificación cristalográfica del carbono elemental conocida desde largo tiempo por su estructura y como piedra preciosa tiene su valor por razón de su dureza extraordinaria, que sobrepasa la de todos los otros minerales conocidos. No hay ningún material natural que no se pueda labrar por medio de instrumentos con corona de diamante, como los barrenadores y las sierras de roca, y su uso se limita únicamente por el precio demasiado alto.

Aspecto mucho más importante y va-

riado en la técnica moderna ofrece el carbono negro elemental, tal como se presenta en las formas de grafito, coques, carbones activos, hollines, y el carbón lustroso.

El grafito de finas escamas blandas claramente cristalinas; el cok igualmente de aspecto cristalino pero material duro y sólido que muchas veces raya el vidrio; el "Carbón Lustroso" en duras capas de alto brillo; los carbones activos de aspecto completamente amorfo que no muestran ninguna estructura cristalina ni aún en el microscopio, pero que ofrecen una capacidad extraordinaria de adsorción y acción catalítica, de granos más o menos finos y duros, y los hollines intensamente negros, blandos, ligerísimos, presentan diferencias sumamente grandes en el aspecto exterior y en sus:

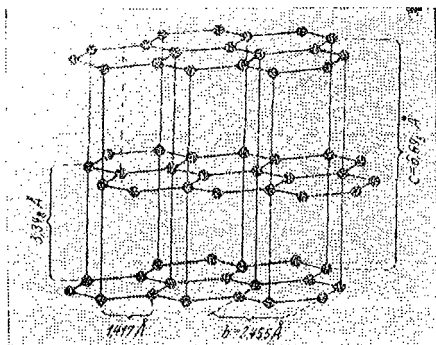
propiedades, lo que ha originado hasta hace poco la suposición de que se trataba de diferentes variedades, o sea que, en contraste con el grafito macrocristalino, los carbones activos y hollines representarán una modificación amorfa del carbono.

Por medio de la investigación de estructura por Rayos X, se pudo probar que, a pesar de las más grandes diferencias en el aspecto exterior, toda clase de carbono negro elemental tiene la misma estructura primaria cristalográfica, esta es la estructura del grafito. Fuera de una ligera alteración en la regularidad de la red cristalográfica, las formas de carbón activo, de hollín, de cok y grafito de retorta y de carbón lustroso, se distinguen del grafito macrocristalino únicamente por el tamaño extremadamente pequeño de sus cristales y por la formación de agregados secundarios de los cristales, lo que queremos llamar su estructura secundaria. Por la extrema pequeñez de sus cristales, que impide verlos hasta con el microscopio más perfecto, llamamos microcristalino el carbono tal como se presenta en las formas principales anteriormente mencionadas, cuyo estudio exacto es de suma trascendencia, por el importante papel que juegan en la técnica de hoy.

La estructura primaria

Como ya hemos dicho, toda clase de carbono negro elemental posee la estructura cristalográfica del grafito; no

hay modificación especial amorfa que sea causa, por ejemplo, de las propiedades activas, como lo probaron las investigaciones con Rayos X de Debye y Scherrer (1) y posteriormente de E. Berl (2), U. Hofmann y colaboradores (3). Además tenemos que deducir anticipadamente de estos trabajos, que las calidades activas no son originadas por restos de combinaciones orgánicas o por compuestas inorgánicas, como se creía anteriormente, sino que representan una propiedad específica, del carbono elemental puro. Todas las propiedades de los carbones microcristalinos se pueden encontrar cualitativamente también en el grafito macrocristalino; existen únicamente diferencias, si bien muy grandes, en sentido cuantitativo.



Estructura cristalográfica del grafito.

Consideremos, por tanto, en primer lugar la estructura cristalográfica del grafito (Fig. 1), como base de sus propiedades. La red cristalográfica del

grafito se compone de capas distintas en las cuales los átomos del carbono, formando hexágonos regulares, se hallan unidos con sus respectivos vecinos mediante tres enlaces sencillos homopolares, mientras que los cuatro electrones de valencia de los átomos del carbono no pueden más adjudicarse claramente a enlaces distintos, sino que pertenecen a toda la capa hexagonal semejante forma como los cuatro electrones del carbono en las combinaciones orgánicas aromáticas pertenecen a la totalidad de la molécula (4). Por tanto, la clase de unión de los átomos de C en las capas, difiere fundamentalmente de la ligazón entre las diferentes capas. Dentro de la capa misma, los átomos están unidos íntimamente por los enlaces fuertes homopolares, mientras que las capas entre sí se hallan unidas de forma bastante débil, lo mismo que ya podemos juzgar de la distancia de los átomos en los hexágonos, que es muy pequeña y no vale más de 1,417 A en relación con la distancia mucho mayor entre las capas, que resulta de 3,348 A (3). Las mismas razones explican el hecho de que se exfolia el cristal del grafito macrocristalino fácilmente en finas capas, en la dirección correspondiente a los planos de capas cristalográficas, así que conocemos el grafito en escamas finas y esta es la razón para la acción lubricante del grafito en mezcla con aceites o en las escobillas de carbón sobre el colector de máquinas eléctricas, etc. Del mismo modo, al escribir las fibras del papel son capaces de se-

parar del lápiz el grafito en finas capas.

La unión débil entre las capas hexagonales permite, por otra parte, las reacciones llamadas laminares del grafito (5). El grafito reacciona, bajo ciertas condiciones, con ácidos fuertes, formando las sales de grafito, en las cuales las capas hexagonales completas en calidad de macroiones metálicos, están enlazando aniones de ácidos que se interponen entre las capas, y aumentan la distancia entre ellos. El estado de unión de las capas entre sí, comprobado por estas reacciones, corresponde por lo tanto a la unión metálica. En lugar del ión metálico, encontramos el macroión formado por la capa hexagonal entera del cristal, en la cual cada átomo ha cedido un electrón que puede moverse de preferencia en el espacio que queda entre las capas, formando así el gas de electrones de redes metálicas y originando la conductibilidad eléctrica del grafito. La semejanza con los metales demuestra, además, muy claramente la formación de las combinaciones de grafito con metales alcalinos, que corresponden a aleaciones puramente metálicas.

Por otra parte, el parentesco de las capas del grafito con la molécula orgánica aromática que ya acabamos de mencionar, facilita reacciones orgánicas, como, p. ej., la oxidación del grafito a Oxihidróxido de grafito (6) é, intensificando la reacción, al ácido mélfítico de la fórmula $C_6O_{12}H_6$. Semejante clase de reacción forma el Mono-

fluoruro del carbono de grafito y flúor elemental. (5)

En estas reacciones, la capa hexagonal representa una macromolécula orgánica, o sea, el miembro final de la serie aromática en la Química orgánica.

En la red espacial, las capas hexagonales pueden estar dispuestas de diferente manera. En el cristal ideal hexagonal de grafito, cada segunda capa se halla trasladada en un tercio del eje ortohexagonal "a", en relación a la primera capa y cada tercera capa se encuentra en la situación idéntica a la primera, es decir el período de identidad o el eje ortohexagonal "c", es igual a dos distancias entre las capas o de 6,69 A.

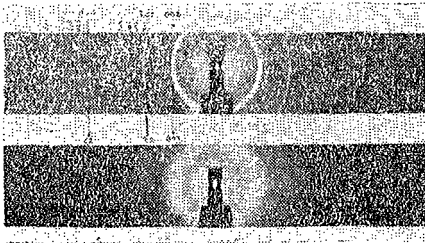
Según lo demostraron Lipson y Stokes (7) hace poco tiempo todos los grafitos naturales contienen, además, en pequeña cantidad hasta 15% una modificación rombohedral, en la cual las capas se siguen con traslaciones de $\frac{1}{3}$ de a, $\frac{2}{3}$ de a, así que sólo la posición de cada cuarta capa corresponde a la de la primera. Esto quiere decir que el período de identidad es de 3 veces la distancia entre las capas o de 10.04 A.

En relación a los diagramas de Rayos X del grafito macrocristalino de los cuales se obtienen los resultados anteriormente descritos, los diagramas de los carbones microcristalinos demuestran un número muy reducido de interferencias y se observan únicamente con claridad tres interferencias. (Fig. 2) Este resultado indica una

perturbación en la red, en el sentido de que, por la extrema pequeñez de los cristales, las fuerzas en sí débiles que unen las diferentes capas entre sí, no parecen ya suficientes para mantener la posición regular que ocupen las capas en la red de grafito. Por tanto, las capas en la red de los carbones microcristalinos se siguen únicamente en distancias iguales, pero sin mutua orientación de las capas en sí regulares. Un pequeño cambio en la posición de las interferencias indica, además, un pequeño cambio en las distancias de los átomos en la red. (3)

El diagrama de las interferencias de los carbones microcristalinos demuestra también un ensanchamiento de las líneas de interferencia. Por medio del procedimiento de v. Laue y Brill (8) este mismo ensanchamiento ofrece la posibilidad de calcular el tamaño medio de los cristales. Mediante estos cálculos, basados en la investigación con Rayos X, se ha tratado por primera vez de hallar las razones para el aspecto y las propiedades diferentes de los carbones anteriormente llamados amorfos, en relación al grafito. En la Tabla I. damos algunos datos, en A., calculados del ensanchamiento de las interferencias, para las dimensiones medias de los cristales de grafito de Ceilán, de cok, de carbón lustroso, de los hollines norteamericanos y de dos carbones activos de fabricación holandesa resp. alemana.

Las dimensiones indicadas se refieren al cristal hexagonal de grafito, dando el diámetro medio en dirección



Grafito de Ceilán.
Carbón activo "Supranorit"
purificado 1300°.

de las capas y la altura del cristal, perpendicular a las capas. Sin entrar por el momento más en las diferencias importantes entre cada uno de estos diferentes carbones, que por la purificación antecedente, representan todos carbono elemental prácticamente puro, podemos anotar aquí, que, mientras el grafito demuestra un tamaño de cristal que sobrepasa las dimensiones que se puede determinar con el procedimiento de v. Laue y Brill, es decir, las líneas de interferencia son prácticamente precisas y no ensanchadas, así que el tamaño de cristal debe ser superior de 500 A, y en realidad es de 1.000 A y más, esto es, de dimensiones ya microscópicas; mientras esto es así decimos, los carbones llamados microcristalinos tienen dimensiones de cristal de 10 — 30 A.

Este tamaño reducido explica claramente que, ni aún con el mejor microscopio que percibe más o menos hasta dimensiones de 1.000 A, resulta posible reconocer los cristales de

estos carbones, y que lo único que puede ser visible son los agregados secundarios que se componen de un sinnúmero de pequeñísimos cristales pero que naturalmente no reproducen la estructura cristalográfica. Debido a esta invisibilidad microscópica de los cristales de estos carbones se los ha llamado amorfos.

Pero en esta pequeñez submicroscópica de los cristales hallamos la razón fundamental para las propiedades específicas activas de muchas de estas sustancias, esta es, la inmensa capacidad adsorptiva y su acción catalítica.

Si de los carbones activos que constan en la Tabla I del tamaño de sus cristales (que es de 10-30 A en diámetro y altura) calculamos ahora teóricamente la superficie total de los cristales dentro de estos límites, encontramos que esta debe ser de 1000 hasta 3000 m² para cada grama de carbón. Este inmenso desarrollo posible de la superficie interna representa la primera razón fundamental para las propiedades activas de ciertos carbones.

La estructura secundaria

Un polvo ligerísimo de granos cristalinos del indicado tamaño de cristales de los carbones microcristalinos, naturalmente no podría servir para ningún fin técnico. Al contrario, la fabricación de los carbones para la adsorción de gases, especialmente de los usados en las caretas antigás exige, p.

ej., que se obtenga un producto en granos duros y rígidos de unos milímetros de diámetro, que tienen mucha estabilidad contra el desgaste para ofrecer la menor resistencia a la respiración. Además, nunca obtenemos en la preparación de los carbones microcristalinos un polvo de cristales individuales sueltos.

Tomando en cuenta lo anteriormente dicho, fijemos la segunda condición para la acción de los carbones microcristalinos, esto es, la forma en que se asocian los cristales individuales en agregados secundarios, que representan las partículas visibles de tales sustancias.

Para permitir la máxima capacidad de adsorción y de acción catalítica, los cristales individuales submicroscópicos deben ser agregados en una estructura esponjosa que deje libre, y por lo mismo activa, una gran parte de la superficie cristalina y además permita fácil acceso a la superficie adsorbente.

Por tanto, parece claro que, para aclarar la acción de los carbones activos, la investigación de la estructura secundaria es de la misma importancia que los conocimientos de la estructura cristalográfica, que acabamos de llamar estructura primaria.

Hemos tomado dos caminos para formarnos la idea exacta de la construcción interna de los agregados secundarios. El primero, indirecto, se basa en la medición de la capacidad adsorptiva para ciertas sustancias. Una de estas que parece ser muy adecuada es el Azul de Metileno. Paneth y Ra-

du (9) encontraron que cada miligramo de Azul de Metileno que sea adsorbido de una solución acuosa de concentración suficiente para asegurar la saturación de la superficie, cubre aproximadamente un metro cuadrado de superficie de carbón, formando sobre ella una capa únimolecular. Por la medición de la cantidad de Azul de Metileno adsorbido bajo ciertas condiciones, se puede, por lo tanto, estimar con suficiente exactitud la superficie libre activa del medio adsorbente.

La comparación de los valores para la superficie libre, obtenidos por la adsorción de Azul de Metileno, con los valores para la superficie total de todos los cristales individuales que se obtiene de las medidas lineares de los cristales, determinados por el ensanchamiento de las interferencias, ya nos puede dar aproximadamente un concepto de la construcción de los agregados secundarios.

En la Tabla I, para unos pocos carbones microcristalinos característicos que hemos elegido del gran número de carbones investigados, encontramos los valores de la superficie teórica calculada para todos los cristales contenidos en un gramo de carbón y el valor de la superficie activa accesible para el Azul de Metileno. Las diferencias en las superficies accesibles resultan enormes.

A pesar de que las superficies totales de los cristales individuales para los cuatro grupos: coques, carbón lustroso, hollines y carbones activos, se representan en la misma dimensión,

las superficies accesibles cambian de dos hasta setecientos treinta metros cuadrados por cada gramo de carbón.

De los mismos datos hallamos que, en los carbones de alta actividad llamados activos, la superficie accesible puede subir hasta más de una tercera parte de la superficie cristalina total, es decir, que hay en el agregado secundario de estos carbones un tal sistema de hendiduras, canales y poros, que las paredes entre ellos en esta estructura de esponja sólo pueden poseer una anchura de unos dos a tres cristales individuales de grafito, supuesto que toda la superficie libre participe en la adsorción. Debe sorprender el hecho de que granos de considerable rigidez de un carbón para adsorción de gases, están contruidos de paredes de más o menos 50 Å, o sea 5×10^{-7} cm., de grueso. De las mismas mediciones de la superficie libre se deduce que el sistema de microporos, en que se efectúa la adsorción, se constituye de canales de un diámetro de 10^{-6} hasta 10^{-7} cm. En razón de que el microscopio ordinario revela en los granos de un carbón activo un sistema de poros de un diámetro de unos 10^{-3} — 10^{-4} cm., tenemos que suponer que este sistema microscópico sólo representa los canales de acceso para las substancias que se adsorben, pero que otro sistema poroso submicroscópico será el lugar de la adsorción misma. Para los hollines, el carbón lustroso compacto y el cok, deducimos de la superficie libre, que poseen un principio de construcción secundaria to-

talmente diferente de lo de los carbones activos.

El segundo camino para investigar la estructura secundaria es el directo con el microscopio y el microscopio electrónico.

Especialmente este último instrumento nos ha ayudado a seguir adelante y profundizar la comprensión de la estructura de los carbones microcristalinos, de sus propiedades activas y de los procesos de su fabricación y activación. En lo siguiente queremos dar un corto resumen de los resultados obtenidos hasta la fecha en la investigación de las diferentes clases clases del carbón microcristalino.

El cok, producto técnico de fabricación en escala inmensa en todos los países industrializados, es el producto final de la degazificación o destilación seca y carbonización de los combustibles naturales, que representan compuestos altomoleculares orgánicos, como los carbones naturales, el lignito y la hulla, y los residuos de la destilación del petróleo. Se entiende que los coques, por la temperatura elevada de su fabricación, representan ya muchas veces aproximadamente carbono puro, fuera de un cierto contenido de cenizas inorgánicas, que difiere mucho según la materia prima.

El más importante producto entre los coques es el cok de la hulla, por sus cualidades insuperables para toda la industria siderúrgica, pero además es hoy día una de las materias primas más importantes para toda la industria orgánica sintética. Suficiente es

mencionar que, en el año 1937, la producción mundial de cok de hulla fué de 182 millones de toneladas métricas y podemos suponer, que la producción en los últimos diez años ha subido mucho.

Gran importancia, pero en cantidades mucho más limitadas, tiene además el cok de los residuos de la destilación y desdoblamiento del petróleo, por su estructura y su pureza extraordinaria para la fabricación de electrodos industriales, escobillas de carbón, y una cantidad de otros productos de los llamados carbones artificiales. De la tabla primera deducimos que un cok técnico obtenido con una temperatura de cerca de mil grados, tiene cristales de grafito extremadamente pequeños de unos 17 a 23 Å. La capacidad adsorptiva es insignificante. Se trata por tanto de agregados en que los cristales se hallan estrechamente unidos y, en la adsorción puede actuar, únicamente la superficie de los pocos cristales que están situados en la parte exterior de los granos del polvo molido, así que la mayor parte de la superficie cristalina queda sin efecto. Tomando en cuenta que sus cristales son de la misma estructura que los del blando grafito sorprende la extrema dureza de los coques que sostienen en los altos hornos el peso de muchas toneladas de carga sin quebrarse, y que muchas veces rayan el vidrio. Ya hemos mencionado que en la red espacial del grafito existen fuertes enlaces entre los átomos que forman las capas y muy débiles entre las capas mismas.

La blandura manifiesta del grafito resulta únicamente de que los cristales se dejan dividir fácilmente en laminillas finísimas en la dirección de las capas. Pero a una división de las capas mismas se opone, sin embargo, la resistencia de los enlaces homopolares C — C que es igual a la de los enlaces C — C en el diamante.

En los agregados del cok, los pequeños cristales se encuentran estrechamente unidos entre sí como los cristales de un metal y muchas veces en escamas que se hallan dispuestos en forma análoga a las hojas de una cebolla, con las capas de carbono paralelas a la superficie de las escamas. Así resulta que todo objeto cortante siempre encuentra los fuertes enlaces del plano hexagonal, y como el pequeño cristal mismo no puede ceder estando empotrado en los otros cristales que lo rodean, todo el grano resiste a las fuerzas cortantes. El tamaño reducido de los cristales, la forma de agregación y la espesura perfecta de su estructura secundaria, explican la dureza del cok y de los carbones artificiales.

Otra especie un poco semejante, llamada "Carbón Lustroso", nos puede probar mejor estas conclusiones. Por carbón lustroso entendemos las finas capas de carbono elemental que se forman en superficies calientes de 650—1.000 grados centígrados, directamente de la fase gaseosa, por descomposición térmica de gases enrarecidos que contienen hidrocarburos. Bajo ciertas condiciones, estas capas finas mues-

tran alto brillo, por lo cual se conoce este carbón con el nombre de Carbón Lustroso. Desde hace años, el procedimiento descrito tiene suma importancia en la electrotécnica para la fabricación de altas resistencias eléctricas. Las capas de unos 10 milésimos de milímetro de espesor, además de su pureza, merecen atención por su dureza extraordinaria, su resistencia química y su conductibilidad eléctrica.

La investigación de su estructura (10) dió el resultado de que, en el Carbón Lustroso, tenemos láminas compuestas de cristales de unos 20 a 30 Å de diámetro y de altura, cristales que se hallan casi perfectamente orientados paralelamente a la superficie de las láminas, como indica la textura del Diagrama Debye y Scherrer. Además por el método de la interferencia de ángulos pequeños, se puede comprobar que también aquí hay estructura completamente compacta. La capacidad adsorptiva de un polvo de carbón lustroso es pequeña, pero mayor a la del cok, seguramente porque, moliendo las láminas finas, ellas pueden dividirse algunas veces por la perfecta orientación en dirección de los planos de base de los cristales individuales.

Con el próximo grupo de carbones microcristalinos, los hollines, llegamos a un tipo que ya a la primera vista, es totalmente diferente de los anteriores y, además representa la primera clase de carbones con marcadas cualidades adsorptivas y catalíticas.

Las diferentes clases de hollines resultan de la combustión incompleta de

compuestos de carbono, o por descomposición explosiva de hidrocarburos. La primera clase, los "Hollines de Llama", difieren en sus propiedades de los "Hollines de Gas", como generalmente se llama la segunda clase, que casi siempre se fabrica por desdoblamiento de gases naturales.

Las diferentes clases de hollines tienen amplios usos técnicos. Desde hace muchos años, por su color negro sumamente intenso, los hollines sirven para la fabricación de colores negros de imprenta y de las tintas chinas. Últimamente ciertas clases especialmente preparadas de hollines de gas, los llamados "hollines activos", hallaban empleo importantísimo y extenso en la mejoración del caucho.

En la investigación de la estructura secundaria de los hollines en relación a sus propiedades técnicas, el microscopio electrónico nos ha dado resultados muy valiosos. (11)

Los dos hollines que encontramos en la Tabla I^B de fabricación industrial americana, el hollín de llama "Thermax", tipo de hollines colorantes, y el hollín de gas "Arrow", tipo de los hollines para caucho, parecen a la vista muy semejantes. También la investigación con Rayos X nos indica un tamaño de sus cristales casi igual, pero la determinación de la superficie adsorbente ya muestra una diferencia muy grande. Finalmente el microscopio electrónico nos revela con absoluta claridad la diferencia en la estructura secundaria, como razón para



Fotografía electróno-microscópica del hollín "Termax"-Ampl. 28.000x.



Fotografía electróno-microscópica del hollín "Arrow"-Ampl. 38.400x.

sus cualidades completamente diferentes. (Fig. III a y b).

En el hollín "Termax" se hallan unidos algunos millones de los pequeños cristales en bolas de un diámetro de unos 3.500 Å, como resulta de la medición directa en las fotografías electróno-microscópicas. Fácilmente se calcula que, la superficie de estas bolas se corresponde muy bien con la superficie activa medida por la adsorción de azul de metileno. Resulta, pues, que estas bolas son agregados secundarios compactos y que actúan en la adsorción únicamente los pocos cristales de la superficie de las bolas.

El hollín de gas "Arrow", de excelente calidad para la mejoración del caucho, muestra en el microscopio e-

lectrónico granos mucho más pequeños, de unos 150 — 300 Å de diámetro, que se hallan unidos muchas veces a cordones semejantes a un racimo de huevos de rana. Otra vez encontramos la superficie exterior de los granos, que todavía contienen unos miles de cristales individuales, de acuerdo con su capacidad adsorptiva.

La estructura floja y arracimada nos aclara el reducido peso de los hollines y la utilidad e intensidad del color negro, en una tinta o pintura, por la distribución extremadamente fina.

Por la mejora del caucho se ha probado que, al lado de otras propiedades, la especial finura y la agregación en cordones que hemos observado en el hollín "Arrow", parece ser una condi-

ción precisa, pues todos los hollines que sobrepasan cierto tamaño de grano que se observa en el Microscopio Electrónico, no dan ya resultado satisfactorio. Por tanto, en la investigación de la calidad de hollines de caucho, el Microscopio Electrónico se ha convertido en un implemento indispensable para la industrialización del caucho.

Por sus propiedades extraordinarias, los carbones activos, (la última y quizás más interesante clase de los carbones microcristalinos) ocupan un campo amplio en la técnica moderna. Ya desde más de un siglo (1812), se conoce el uso del carbón animal obtenido por carbonización de huesos, para la decoloración y depuración de los jugos en la industria azucarera. No sólo, en esta industria, sino también para un sinnúmero de fines técnicos, hoy día se utilizan diferentes clases de carbones activos, fabricados por la carbonización de distintas materias vegetales y animales, en presencia de reactivos como el cloruro de zinc, diferentes fosfatos y otros. Muchas veces se añade a este proceso de fabricación una segunda activación, por medio de oxidación parcial a temperatura elevada, entre 800 y 1.000 grados centígrados con vapor de agua o dióxido de carbono.

En el uso técnico, podemos distinguir dos clases de carbones activos. La primera, los carbones decolorantes, generalmente en polvos muy finos, sirven hoy día para la purificación de muchas soluciones de la industria orgánica de impurezas de alto peso molecular y pa-

ra la purificación de aceites, correspondiente a su primer uso para los jugos de azúcar. Los mismos carbones probaron su valor por la adsorción de bacterias, y se hallan muy usados en la medicina contra las infecciones intestinales.

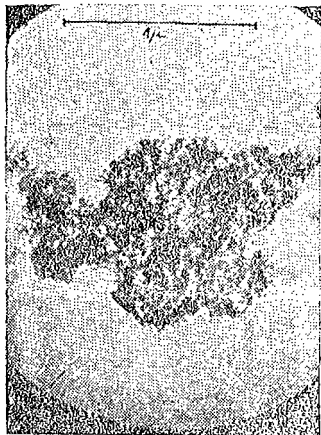
El otro grupo, los carbones de grano duro y más grueso, para la adsorción de gases, se usa en gran escala en los filtros de las caretas antigás y los mismos juegan un importante papel en las industrias químicas para la recuperación de vapores en todos los procesos que trabajan con líquidos volátiles o, p. ej., en la muy importante separación del bencol y sus homólogos del gas del alumbrado y de la gasolina ligera de los gases naturales.

Por otra parte los mismos carbones activos, por sus cualidades catalíticas, se usan ampliamente como transmisores de oxígeno en modernas pilas secas, en la masa depolarizadora, o como catalizador específico para fijar halógenos en la fabricación técnica como p. ej., en la producción del fosgeno, combinando el monóxido de carbono con gas de cloruro.

El tamaño de los cristales o la estructura primaria de los carbones activos es muy semejante a la de las otras clases del carbono microcristalino. Por tanto, tenemos que buscar el secreto de su enorme capacidad adsorptiva y catalítica en su estructura secundaria. Fijémonos en el hecho de que, un grano duro y brillante de un buen carbón de careta antiguas, adsorbe de una corriente de aire saturada con te-

tracloruro de carbono, una cantidad de este vapor equivalente a su propio peso, sin mostrar un cambio en su apariencia. La investigación de finos preparados de carbones activos con el microscopio ordinario, demuestra, como ya dijimos, poros y hendiduras en los granos de unos milésimos de milímetro de diámetro. (12) Pero la comparación entre la superficie cristalina total y la capacidad adsorptiva, indica que únicamente de la mitad hasta las dos terceras partes de la superficie teórica es inactiva para la adsorción. Es decir, que las paredes que constituyen el grano como esponja con poros abiertos, no pueden ser más gruesos que unos dos a tres cristales individuales. Por tanto, el sistema esponjoso que nos muestra el microscopio or-

dinario, representará, por cierto, los caminos de acceso para las sustancias que se adsorben, pero el verdadero desarrollo de la superficie reside en el sistema submicroscópico de poros que, según su tamaño probable, únicamente el Microscopio Electrónico puede hacer visible. Pero por mucho tiempo la dureza de los granos ponía un gran obstáculo a esta investigación. Por la primera vez, mediante una preparación especial, logramos obtener preparados tan finos de carbones activos, que mostraron con absoluta claridad el sistema poroso de estos carbones en el Microscopio Electrónico (Fig. 4 a y b) y pudimos confirmar directamente la estructura secundaria presumida por conclusiones indirectas. También el procedimiento de la activación por oxi-



Fotografía electróno-microscópica del
Carbón activo "Supranorit"
Ampliación 34.800 x.



Fotografía electróno-microscópica del
Carbón activo "Degea 106"
Ampliación 37.200 x.

dación parcial hallaba aclaración más amplia con estos trabajos. (13)

El desarrollo enorme de la superficie en los carbones activos y una construcción admirable de paredes extremadamente finas de unos 10^{-7} cm. de grueso, dando una dureza increíble, parecen resolver la mayor parte del enigma de las cualidades extraordinarias de estas sustancias. Otro papel importante en la adsorción debe jugar el estado físico-químico de las superficies cristalinas. Sabemos que carbones activos adquieren cualidades ácidas, calentándolos en oxígeno a unos 400 grados centígrados. (14). Resulta, pues, que el mismo carbón que antes no mostraba casi ninguna adsorción de la molécula de NaOH, adsorbe después del tratamiento con oxígeno, una notable cantidad de hidróxidos alcalinos. Se tiene que suponer que grupos ácidos ($-\text{OH}$ y $-\text{COOH}$) en la superficie del carbono pueden formar sales con estas bases. Estos grupos orgánicos de la superficie, llamados óxidos ácidos de superficie, desaparecen mediante ignición a unos mil grados, dejando entonces de neutralizar bases sencillas, aunque la capacidad de adsorción para moléculas grandes alcanza los valores más altos.

Hemos estudiado, además, en qué parte de la superficie cristalina podría efectuarse la adsorción. En las capas de átomos de carbonos que forman el cristal de grafito, los átomos marginales de cada capa no pueden poner en acción más que dos enlaces en la capa, así que, por mucho tiempo, se ha

supuesto que las terceras valencias de estos átomos, quedándose libres o unidos entre ellos por débiles enlaces dobles, pueden actuar en la superficie dando la razón para las cualidades adsorptivas. Lo mismo querría decir que, la capacidad activa tuviera que depender del desarrollo de los planos prismáticos de los cristales o sea de su altura.

Una nueva forma de carbono microcristalino, se obtiene por la descomposición térmica del Oxihidróxido del grafito y muestra en el Microscopio Electrónico laminillas finísimas de un grueso de pocas capas de átomos y, según sus diagramas de Rayos X, se compone de cristales individuales de una extensión plana muy grande en relación a una altura extremadamente reducida. Por la investigación de esta nueva forma de carbón, pudimos comprobar que la teoría de adsorción anteriormente mencionada y tomada por correcta desde hace muchos años, tiene que ser reformada. Según nuestros trabajos, hoy día parece seguro que la adsorción se efectúa también en los planos basales de los cristales y se hace probable que estos planos representen el lugar exclusivo de las fuerzas adsorptivas. (15)

Este somero resumen quiere solamente demostrar como la investigación científica de muchos años, realizada en sus principios propiamente sin fines técnicos, ya ha logrado descubrir y aclarar los fundamentos y razones para las propiedades tan diferentes de las distintas clases del carbono ele-

mental y por tanto, ha podido ayudar con mucho a los extensos usos industriales de este elemento importante.

BIBLIOGRAFIA

- 1) P. Debye y P. Scherrer, *Physikal. Z.* **18** (1917) 291.
O. Hassel y H. Mark *Z. Physik* **25** (1924) 317.
- 2) E. Berl, K. Andress, L. Reinhardt y W. Herbert, *Z. phys. Ch. (A)* **158** (1932) 273.
Z. phys. Ch. (A) **166** (1933) 81.
- 3) U. Hofmann y D. Wilm *Z. Electrochemie Angew. Phys. Chem.* **42** (1936) 504.
Aquí se halla también bibliografía completa.
- 4) E. Hückel *Z. Electrochemie Angew. phys. Chem.* **43** (1937) 752, 827.
O. Schmidt *Z. Electrochemie Ang. phys. Chem.* **43** (1937) 238.
Z. Phys. Chem. (B) **42** (1939) 83.
Ber. dtsh. chem. Ges. A **73** (1940) 97.
- 5) Bibliografía completa véase W. Rüdorff, *Wiener Chemiker Z.* **47** (1944) 172.
- 6) Bibliografía completa véase G. Ruess, *Monatsh. f. Chem. (Viena)* **76** (1947) 381.
- 7) H. Lipson y A. R. Stokes *Nature (Londres)* **149** (1942) 328.
- 8) M. v. Laue *Z. Kristallogr. u. Mineral.* **64** (1926) 115.
R. Brill Kolloid Z. **55** (1931) 164.
- 9) F. Paneth y A. Radu *Ber. dtsh. chem. Ges* **57** (1924) 1221.
- 10) G. Ruess *Monatsh. f. Chem. (Viena)* **76** (1947) 253.
- 11) H. Heering, J. v. Gizycki y A. Kirseck, *Caucho* **17** (1941) 55.
U. Hofmann A. Ragoss y F. Sinkel *Kolloid Z.* **96** (1941) 231.
M. v. Ardenne y U. Hofmann *Z. phys. Chem. (B)* **60** (1941) 1
- 12) A. Engelhardt *Kolloid Z.* **71** (1935) 236.
- 13) G. Ruess y W. Ruston *Monatsh. f. Chem. (Viena)* **78** (1948) 193.
- 14) H. Kruyt y G. de Kadt *Kolloid Z.* **47** (1929) 44.
J. M. Kolthoff *J. Am. Chem. Soc.* **54** (1932) 4473.
- 15) G. Ruess y F. Vogt *Monatsh. f. Chem.* **78** (1948) 222.

TABLA I^a

Clase de Carbono	Dimensiones medidas de los cristales en Å		Superficie en m ² / g. Carbono	
	Altura	Diámetro	Calculada del tamaño de cristal	Medida por Adsor. de Azul de M.
Grafito de Ceilán ¹⁾ ...	500
Cok de gas 1000 ^o ¹⁾ ...	17	23	1.450	1 — 2
Carbón Lustroso 930 ^o ...	18	31	1.200	30
Hollín de llama ²⁾ (Thermax)	28	33	856	4
Hollín de gas (Arrow) ²⁾	21	34	947	53
Carbón activo ³⁾ (Supranorit)	7	24	2.200	730
Carbón activo ³⁾ (Degea 106)	8	17	2.500	650

- 1) Grafito y Cok liberado de cenizas por cocción con ácido hidroclórico e hidrofluórico.
- 2) Hollines calentados a 1.300 para descomponer todos los compuestos orgánicos.
- 3) Carbones activos lavados con ácido hidroclórico y calentados a 1.300^o, después activados con CO₂ a 950^o hasta 50% pérdida de peso.

FIGURAS:

- 1^a) Estructura cristalográfica del grafito.
- 2^a) Diagrama de Rayos X de grafito macrocristalino de Ceilán en comparación con el Carbón Activo "Supranorit" purificado. (Foto Ruess 1944).
- 3^a) a) y b) Fotografías electrono-microscópicas del hollín "Thermax" y del hollín "Arrow".
- 4^a) a) y b) Fotografías electrono-microscópicas del Carbón Activo "Supranorit" y del Carbón Activo "Degea 106". (Foto Siemens 1944, Ruess-Ruston 1945).

**Instituto de Investigaciones
Científicas de los
Laboratorios "Life"**

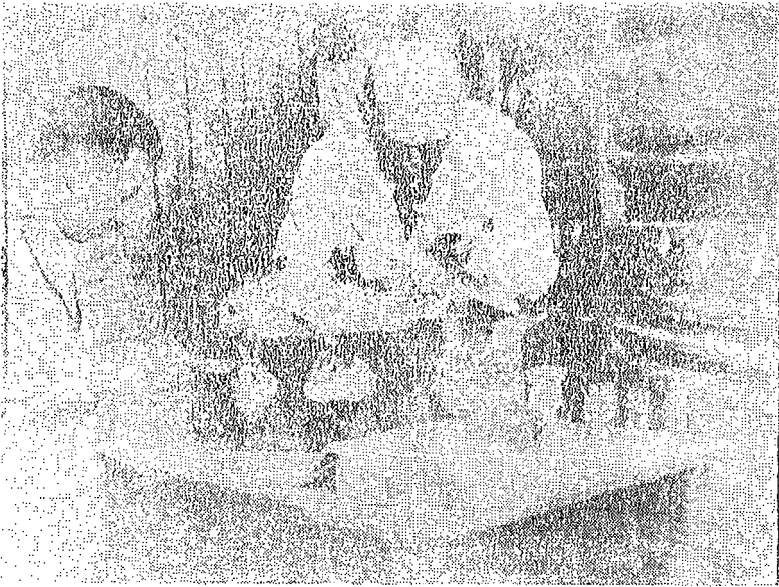
EL PROBLEMA DE LAS SUSTANCIAS PIRETOGENAS

Por el Dr. ENRIQUE TIETZ

Un problema de orden biológico, que se ha solucionado sólo en los últimos 15 años, es el problema de las sustancias piretógenas. Lo más interesante es el hecho de que se presenta como un problema del Continente Americano, casi inadvertido en el Viejo Mundo. Y como problema americano tiene su importancia especial también en el Ecuador.

¿De qué se trata al hablar de este problema? Se trata del fenómeno de que el médico, al aplicar inyecciones endovenosas, observaba de vez en cuando reacciones de malestar en su paciente, especialmente escalofrío y fiebre después de poco tiempo de haber puesto la inyección. Estos fenómenos se presentaron a pesar de que las soluciones utilizadas correspondían a las exigencias generalmente reconocidas de esterilidad y de pureza.

Hasta la tercera década de nuestro siglo hay muy pocas publicaciones que se refieren a este problema. Las primeras observaciones se anotaron en 1911, cuando, al principio de la terapia del Salvarsan, se presentaron ciertos fenómenos secundarios y desagradables, después de las inyecciones endovenosas de este medicamento. Wechselsmann, un colaborador de Paul Ehrlich, demostró que estos fenómenos dependían del agua utilizada en



**Control de las inyecciones respecto a sustancias pirogénicas
en los Laboratorios "LIFE"**

la preparación de las soluciones, y denominó ésto "falta del agua". Wechselmann creía, que se trataba de impurezas de origen bacterial, de descomposición de albúminas o de endotoxinas microbianas. El describió los fenómenos en la forma siguiente: Las reacciones se presentan treinta hasta 180 minutos después de la inyección, duran media hora hasta dos horas y más, y consisten en escalofrío, temperatura, presiones o dolor de cabeza, pulso debilitado y acelerado, shock.

Algún tiempo después, dos científicos ingleses crearon la palabra "PYROGEN", sin tener todavía una concepción clara de la sustancia culpable de estos fenómenos.

En 1923, una doctora, Florence Seibert, se ocupó de nuevo de este problema. Ella comprobó, que una solución de glucosa, preparada con agua libre de pirogénos, también puede presentar

los mismos fenómenos arriba mencionados, y llegó, en sus ensayos, al resultado, de que las sustancias "piretógenas" se producen por bacterias, de las cuales pueden ser separadas por filtración, sin perder por este tratamiento, la solución filtrada la actividad piretógena. Desde 1935, más o menos, se han publicado una serie de investigaciones, las más importantes sólo desde 1940, que se ocupan detenidamente de este problema. Entre estos trabajos hay que mencionar la tesis doctoral del Dr. Johannes Meth, efectuada en Quito y en los laboratorios Life: "Las sustancias piretógenas y su eliminación de soluciones inyectables".

Estas publicaciones salieron casi todas de América. La razón es, que las sustancias piretógenas se forman en este continente aparentemente mucho más rápida e intensamente que en Europa, y esto consta del mismo modo en América del Norte como en la del Sur. Mientras que según una publicación en los anales de Merck (Alemania 1930) se dice que las sustancias piretógenas se desarrollan dejando el agua a la temperatura del cuarto durante una semana, hemos observado que en Quito, bajo las mismas condiciones, un agua destilada puede provocar ya dentro de 24 horas una fuerte reacción febril.

¿Qué es lo que se sabe hoy de las sustancias piretógenas? Ante todo hay que saber, que los conocimientos generales de esterilidad, de infección, de asepsia no alcanzan para comprender los fenómenos piretógenos. Antes se creía que una solución estéril, es decir, una solución que no contenga gérmenes vivos y el menor número posible de muertos (bacterias, moho), se puede inyectar sin recelo desde el punto de vista bacteriológico. Ahora se sabe, que los gérmenes muertos, también si se han separado de la solución por ultrafiltros, pueden dejar en ésta sustancias, las piretógenas, que provocan en la aplicación endovenosa los fenómenos descritos, y ésto, hasta en el caso de que no se haya tratado de crecimiento de gérmenes en masa.

En lo que se refiere a la constitución química de las sustancias piretógenas, se sabe hoy que la idea original de que se trate de productos de la descomposición directa de albúminas, no se pudo comprobar. Las sustancias piretógenas aparentemente no contienen nitrógeno, el elemento característico de las albúminas. Mas se ha observado, que los piretógenos, en la descomposición hidrolítica con ácidos, forman productos de desintegración, que se comportan como azúcares reductores. En este sentido habla

también el hecho (observado en 1948) de que ciertos enzimas de poder desdoblante sobre azúcares, pueden inactivar las sustancias piretógenas ya a baja temperatura.

Si se habla así de las sustancias piretógenas, hay que saber, que hasta ahora no se las pudo aislar en forma pura. Sólo se las ha manejado en forma de concentrados. Estos concentrados eran realmente de una actividad asombrosa. Los concentrados sacados de cultivos de bacterias tifoideas y de subtilis tenían tal actividad, que al inyectar 0,03 hasta 0,06 gama (1 gramo = 1 millón gama) por Kg. de peso, se produjo alza de temperatura apreciable en el conejo y aún más en el hombre. Una gran parte de los conocimientos sobre las sustancias piretógenas, como también el método para eliminarlas, se debe a un científico chino, Co Tui, que tiene su campo de acción en los EE. UU. Él demostró, entre otras cosas, que en la práctica las sustancias piretógenas no salen sólo del agua utilizada, sino también de materiales químicos, del aire y de los envases. El agua puede llevar sustancias piretógenas, sea que se la guarde en forma inadecuada, sea que se la haya destilado de modo insuficiente. Los materiales químicos pueden cargarse de piretógenos, porque se utilizó en la preparación de los mismos agua impura, que se queda en forma de agua de cristalización, o porque las sustancias piretógenas se han precipitado en la superficie de los mismos, o por fin, porque el material mismo se prestó como medio de cultivo para bacterias durante el almacenaje (glucosa, aminoácidos).

Un factor inconveniente en la práctica es el hecho de que las sustancias piretógenas se pueden inactivar sólo con dificultad. Agua cargada con sustancias piretógenas se debe calentar durante 4 hasta 6 horas y hasta 110° a 120°, para que resulte libre de piretógenos. Más rápidamente se consigue el mismo resultado en presencia de permanganato de potasio, en medio fuertemente alcalino o ácido; pero todos estos son métodos que no se pueden aplicar en la mayoría de los casos. Por eso queda como camino principal para excluir las sustancias piretógenas, la prevención de no dejar que se desarrollen. Para conseguir ésto sirven, en la preparación de soluciones inyectables las indicaciones siguientes: El agua utilizada se redestila en aparatos de vidrio neutro o de otro material que permite limpiarlos fácilmente, teniendo mucho cuidado para impedir cualquier entrada de impurezas. Esta agua bidestilada se debe utilizar lo más rápido posible, guar-

dándola siempre a baja temperatura para contrarrestar el crecimiento de gérmenes. Otra precaución se refiere a los envases de vidrio: balones, frascos, embudos, ampollas, etc., se deben limpiar con métodos especiales y esterilizar a temperatura suficientemente alta a seco para destruir los piretógenos ya en corto tiempo. Métodos especiales para eliminar piretógenos desarrolló Co Tui durante los años 1940 a 1942, cuando el problema de las sustancias piretógenas se presentó en una forma bastante difícil: en la fabricación de la penicilina. Como hemos visto, se forman las sustancias piretógenas en los cultivos de bacterias y de moho. La penicilina se prepara de los cultivos de un moho, *Penicillium Notatum*, y se comprende, que en éstos se forman los piretógenos en cantidades enormes. Co Tui encontró un método para eliminarlos de las soluciones madres de la penicilina. Mientras los filtros ordinarios permiten el paso libre de los piretógenos, hay otros filtros especiales, llamados de absorción, que sirven para retenerlos. Estos filtros de absorción constan de partículas mínimas de un material adecuado, las cuales en su totalidad forman una superficie muy grande. Esta superficie absorbente sirve para retener durante la filtración las sustancias que se quieren eliminar de la solución. Como tales materiales filtrantes de absorción se prestan, en el caso de las sustancias piretógenas, el carbón activado y el amianto. El amianto en forma de capas filtrantes es un material indispensable para la fabricación de penicilina y de otros productos biológicos exentos de piretógenos y sirve también para la preparación de soluciones inyectables en general.

Equipos filtrantes, según el método de Co Tui, son los filtros ERTTEL, como los que se usan en los laboratorios LIFE.

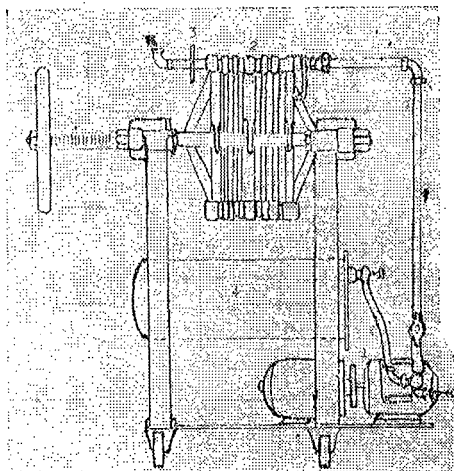
En la unidad que se puede observar en el dibujo, se pueden distinguir: 1. — Una bomba a motor eléctrico que absorbe el líquido del recipiente y lo manda por el sistema del filtro.

2. — Las cámaras filtrantes en las cuales se adaptan las capas de amianto; estas cámaras trabajan con un sistema de dos series, la primera para una prefiltración, la segunda para la filtración definitiva. En cada serie se pueden adaptar cuatro filtros en paralelo.

3. — El líquido que sale de los filtros de amianto pasa al fin por un filtro especial de piedra que permite retener fibras de amianto que puedan desprenderse.

4. — Un caldero con calefacción eléctrica produce vapor a

FILTRO ERMEL



- 1) Bomba a motor eléctrico. 2) Cámaras filtrantes con capas de amianto.
3) Filtro de piedra. 4) Caldero.

tensión, que se manda por todo el equipo armado para esterilizarlo antes del uso.

Es necesario tomar en cuenta que existe una diferencia fundamental entre los filtros ordinarios y los de absorción. Mientras los poros de los filtros ordinarios se cierran más y más durante la filtración, y retienen las impurezas mecánicas mejor aún, los filtros de absorción, al contrario, se agotan a medida que la superficie se carga con material absorbido. Esto significa, que en cierto momento el filtro pierde su actividad y permite el paso de las sustancias que se quieren eliminar, en este caso, de los pirotógenos. Por eso, se debe calcular de antemano, para la filtración de soluciones cargadas de pirotógenos, la saturación de los filtros, que depende por un lado, de la capacidad del filtro, y por otro, de la cantidad de pirotógenos presentes en el líquido a filtrar.

¿Cómo se puede controlar y determinar la presencia de sus-

tancias piretógenas? El método generalmente aceptado para el control de los piretógenos es el Pyrogen-Test como se encuentra en la Farmacopea de los EE. UU.

Este test se basa en el hecho de que, después del hombre, el conejo es el ser que reacciona en forma más sensible frente a sustancias piretógenas con alza de temperatura. Lo esencial del test es lo siguiente: Se escogen animales de peso mínimo = 1500 gr., y que después de una semana de observación han sido comprobados como idóneos, es decir, que no presenten cambios de temperatura anormales, ni signos de enfermedad. Los conejos se deben alimentar en forma regular y se guardan en jaulas individuales. Para el control de un preparado inyectable se utilizan tres animales, en la mañana y en ayunas, se toma la temperatura rectal, y se inyecta en la vena auricular el líquido calentado a 37° y en cantidad de 10 cc por cada Kg. de peso del animal. Entonces se toma al cabo de cada hora, en total tres veces, la temperatura rectal, y se comparan las temperaturas con la inicial. La diferencia máxima de una eventual alza de temperatura no debe ser de 0,6°C. o más, en ningún animal, y la suma de las diferencias máximas de los tres animales no debe sobrepasar los 1,4°C. Si este primer ensayo excluye la presencia de sustancias piretógenas, se lo estima como resultado negativo y se puede utilizar la solución para inyecciones. Si el primer ensayo deja lugar a dudas, se repite el test con cinco animales, y en este segundo ensayo no se permite sino un alza de temperatura de 0,6°C. o más en sólo uno de los animales, para que se pueda calificar la preparación como "libre de piretógenos". Los conejos deben quedar en ayunas hasta el fin del test.

Los mismos animales se pueden utilizar después de un descanso de por lo menos dos días para otro Pyrogen-Test, y así en forma permanente; no se observan ni hipersensibilidad ni inmunidad frente a los piretógenos, lo que significa que no aumenta la sensibilidad ni disminuye, hasta en los casos en los cuales se inyectan los animales con sustancias piretógenas en largas series de ensayos. Esto significa que se trata de una diferencia esencial entre los fenómenos de las sustancias piretógenas y los de las toxinas y de las sustancias alérgicas.

Las tablas I y II demuestran dos resultados típicos, el primero para un ensayo negativo, el segundo para uno positivo.

Tabla I

AGUA BIDESESTILADA. 10cc. N° L 598

		Temperaturas		Diferencias máximas
Conejo N° 211	Inyección	8 ³⁵	39,4°	
Peso 2085 gramos		9 ³⁵	39,1°	
Volumen inyectado 21 cc		10 ³⁵	39,5°	+ 0,1°
		11 ³⁵	39,0°	- 0,4°
<hr/>				
Conejo N° 214	Inyección	8 ³⁸	39,4°	
Peso 1970 gramos		9 ³⁸	39,1°	
Volumen inyectado 20 cc		10 ³⁸	39,3°	+ 0
		11 ³⁸	39,2°	- 0,3°
<hr/>				
Conejo N° 215	Inyección	8 ⁴⁰	39,2°	
Peso 1660 gramos		9 ⁴⁰	39,3°	
Volumen inyectado 17 cc		10 ⁴⁰	39,2°	+ 0,1°
		11 ⁴⁰	39,3°	- 0

Resultado del Pyrogen-Test: negativo, libre de piritógeno.

Este método que utiliza conejos para el control de los piritógenos ha sido objeto de críticas; naturalmente no es un método de exactitud absoluta, porque se trata de un test biológico que siempre incluye momentos individuales. Pero en la práctica, el método ha probado su eficacia. En este sentido hay que juzgar un estudio que se ha verificado en los EE. UU. con la colaboración de 16 grandes e importantes laboratorios.

El hombre es aún más sensible que el conejo frente a los piritógenos; pero en lo que se refiere a un peligro de muerte, que se pueda correr bajo la influencia de sustancias piritógenas, se hizo en EE. UU. por casualidad una observación: Se inyectaron a un hombre del concentrado arriba mencionado, en cantidad de 15 gama por Kg. de peso, y se constató que éste era una

Tabla II

AGUA, CONTENIENDO LISADO BACTERIANO

Ref.: Estudios biológicos N° 172/42. M.

		Temperaturas		Diferencias máximas
Conejo N° 18	Inyección	8 ¹⁰	39,6°	
Peso 1590 gramos		9 ¹⁰	40,2°	
Volumen inyectado 16 cc		10 ¹⁰	40,6°	+ 1,0°
		11 ¹⁰	40,2°	- 0°
<hr/>				
Conejo N° 22	Inyección	8 ¹²	39,2°	
Peso 1810 gramos		9 ¹²	40,2°	
Volumen inyectado 18 cc		10 ¹²	40,5°	+ 1,3°
		11 ¹²	40,3°	- 0°
<hr/>				
Conejo N° 38	Inyección	8 ¹⁵	38,9°	
Peso 1650 gramos		9 ¹⁵	39,8°	
Volumen inyectado 16,5 cc		10 ¹⁵	39,8°	+ 0,9°
		11 ¹⁵	39,6°	- 0°

Resultado del Pyrogen-Test: positivo, presencia de piretógeno.

dosis casi mortal. Esto significa: si en el test con el conejo se alcanza exactamente el límite de reacción positiva, se deberían inyectar de golpe a un hombre de sesenta kilos de peso 180 lts. del mismo líquido, para acercarse a la dosis mortal, lo que no puede realizarse ni lejanamente.

Se ha tratado de encontrar también relaciones cuantitativas, entre la cantidad del piretógeno inyectada y el alza de temperatura en el conejo. Los ensayos en serie, utilizando ciertos concentrados estandarizados de piretógenos, han demostrado que el promedio del alza de temperatura, frente a diferentes cantidades de piretógenos inyectadas por Kg. de peso del animal, se encuen-

tra en una relación logarítmica; de tal manera que si la aplicación de una "unidad de piretógeno" produce el aumento de un grado de temperatura, 19 unidades provocan sólo un aumento de dos grados.

En relación a otros métodos de control para los piretógenos hay que mencionar uno, que según los datos en la literatura da resultados satisfactorios, y que se basa en la observación de que los glóbulos blancos de la sangre sufren durante la primera hora y media después de inyectar sustancias piretógenas, una fuerte disminución en su número, seguida luego de un aumento rápido. Esta reacción se distingue por su rapidez y se la ha clasificado como típica y sensible.

La importancia del control de las sustancias piretógenas en la fabricación de inyectables, como se efectúa en los laboratorios Life, queda fuera de duda; además juega el problema de los piretógenos un papel extraordinario en el funcionamiento de los bancos de sangre. También el médico, como el personal sanitario en general, deben tomar en cuenta que en la aplicación de inyecciones endovenosas se deben eliminar las sustancias piretógenas de las jeringuillas y del otro instrumental, donde se pueden depositar, provenientes del aire, del agua o de cualquier otra fuente.

Quito, 1949.

LAS SUSTANCIAS QUE MODIFICAN LA TENSION SUPERFICIAL

SUS PROPIEDADES, SUS APLICACIONES

Por el Dr. ALBERTO DI-CAPUA

Aceptando la invitación de la Presidencia de las Secciones Científicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, para presentar una charla sobre alguno de los adelantos de la química orgánica, relacionados con el desarrollo industrial de los últimos años, he pensado que, uno de los temas que puede tener interés para Uds. es: conocer algunas de las propiedades, y algunas de las más importantes aplicaciones de las sustancias que modifican la tensión superficial.

El capítulo de la Química física que estudia la actividad de la superficie ha alcanzado gran importancia en el curso de los últimos años, ya desde el punto de vista exclusivamente científ-

fico, como del punto de vista técnico industrial. — No podemos decir si han sido los físicos los que han abierto nuevos senderos a la industria química o si la industria química, con su incansable esfuerzo de auto-superación, ha aclarado numerosos problemas físicos, encontrando antes la solución práctica, para que los físicos pudieran después crear la teoría.

Las sustancias que modifican la tensión superficial, como actualmente se llaman, sustancias tensioactivas, pueden ser definidas: compuestos o mezclas de compuestos, que modifican las fuerzas de superficie de un líquido, en relación a otros líquidos, gases o sólidos.

Sin embargo, bajo este nombre, los industriales y comerciantes consideraban sólo las que reducen la tensión superficial. — Empleando convenientemente algunas de estas sustancias, es posible conseguir mezclas de productos que hasta hace pocos años, se consideraban inmiscibles, por ejemplo: aceites vegetales e hidrocarburos con agua; tenemos posibilidad de efectuar dispersiones de sólidos en líquidos, dispersiones de líquidos en líquidos, pseudo-soluciones de sólidos en líquidos, manteniendo todas estas mezclas características de estabilidad durante largo tiempo, también con fuertes variaciones de temperatura.

Según las diferentes aplicaciones específicas se ponen en el comercio bajo el nombre de emulsionadores, agentes de dispersión, solubilizantes y encuentran aplicaciones, en numerosas industrias desde la textil a la farmacéutica, desde la preparación de cosméticos a la confección de insecticidas.

Es la disminución de la tensión superficial que permite que otra clase de estas sustancias facilite la penetración de una lámina de agua, a través de superficies que por su naturaleza repelen al agua, y que por lo tanto no podrían mojarse. — Los productos que facilitan la penetración del agua se encuentran en el comercio bajo el nombre de agentes mojan-tes, penetrantes, de flotación, detergentes, etc.

Una misma sustancia tensio-activa, puede tener más de una aplicación,

por ejemplo, puede actuar como solubilizante y al mismo tiempo como agente de penetración, y por otra parte, otra sustancia puede tener características bien definidas, por ejemplo, puede ser un magnífico emulsionante, y presentar escasas o nulas propiedades detergentes. — En general podemos decir que la medida de la disminución de la tensión superficial no es suficiente para determinar las propiedades de una sustancia tensio-activa, ya que las propiedades dependen especialmente de la constitución química del compuesto.

La molécula de las sustancias tensio-activas está constituida de dos partes: la primera contiene grupos que tienen afinidad por el agua, y la segunda, grupos que repelen al agua.— La primera se llama porción hidrófila o polar, y la segunda, hidrófoba o no-polar. Por ejemplo, hoy sabemos que las propiedades detergentes de los jabones dependen de la variación de la tensión superficial, es decir que los jabones son sustancias tensio-activas; en la molécula del jabón la porción hidrófila es el carboxilo y la porción hidrófoba la constituye la cadena palmítica, oleica, esteárica, etc.

Las sustancias tensio-activas se dividen en tres clases:

1. — Sustancias tensio-activas aniónicas: la porción hidrófila está constituida por un grupo carboxílico (jabones) o un grupo sulfónico, un grupo sulfúrico, o un grupo fosfórico o dos o más de estos grupos (ácido sulfocinoleico constituyente del aceite

del rojo turco) y la porción hidrófoba la constituyen cadenas parafínicas o núcleos bencénicos.

2. — Sustancias tensio-activas catiónicas: la porción hidrófila la constituyen grupos cargados positivamente (sales cuaternarios de amonio, arsonio, fosfonio, iodonio, etc.).

3. — Sustancias tensio-activas no ionizables: la porción hidrófila está constituida por un grupo no ionizable, por ejemplo un polímero de óxido de etileno, o un alcohol polyhidrico.

Como ejemplos de las diferentes clases podemos mencionar algunos de los principales compuestos comerciales:

1ª clase Aniónicos: jabones — sulfocinoleatos — aceite de rojo turco.

sulfatos alcohólicos: lauryl sulfato—duponol WA.

alquil — aril sulfonatos: alkanol B.

alquil — benzen — sulfonatos: Santomerse 3.

grupos hidrófilos complejos: Igepon T.

dioctil sulfosuccinato: Aerosol OT.

2ª clase Catiónicos: alquil derivados de aminas alifáticas: Cetyltrimetilamonio — Cetavlon.

alquil derivados de aminas aromáticas: Cetylpiridinium — Cepryn.

3ª clase No-iónicos: Lauratos de poli — etilenglicol.

Sorbitan — monooleato — Span 80.

Poli — oxi — etilen sorbitan monooleato — Tween 81.

El estudio de las propiedades físicas de las soluciones de las sustancias

tensio-activas todavía no es completo, se presentan anomalías en el comportamiento, que todavía no estamos en condiciones de poder explicar.

Las sustancias tensio-activas ionizables en soluciones muy diluidas tienen el mismo comportamiento de los electrolitos fuertes, y aumentando la concentración varían las propiedades físicas y aparece el fenómeno de la variación de la tensión superficial, el estudio Rontgen-gráfico demuestra que se forman agregados llamados micelas.

En los derivados aniónicos, el número de átomos de Carbono de la porción hidrófoba juega un papel importante, ya que el máximo de actividades se presenta en compuestos con cadenas de 14 a 16 átomos de carbono.

Variando la posición del grupo hidrófilo se modifican las propiedades de los compuestos de una misma serie; por ejemplo, cuanto más el grupo hidrófilo se acerca al fin de la cadena tanto más aumenta el poder detergente, y disminuye la capacidad mojanete.

Las propiedades detergentes aumentan neutralizando el grupo carboxílico con iones sódicos o potásicos. — El largo de la cadena hidrófoba también juega un papel importante en las sustancias tensio-activas catiónicas; por ejemplo en los derivados amónicos cuaternarios el máximo de las propiedades bactericidas se consiguen con cadenas de 14 a 18 átomos de carbono. — Hauser y Niles estudian-

do la tensión superficial de los cloruros, bromuros, ioduros de cetylpiridinium y de cetyl-trimetil amonio, llegan a las conclusiones, que la presencia del halógeno aumenta la variación de la tensión demostrándose más activo el Yodo, mientras que por lo que se refiere a las propiedades bactericidas no influye la variación del halógeno. — Las sales cuaternarias de amonio, son más activas que las otras.

Se encuentran en el mercado más de 400 productos tensio-activos, y la importancia tanto del punto de vista comercial, como del punto de vista industrial aumenta cada día.

En el primer semestre de 1948 la producción de 15 productores estadounidenses ha sido de 166 millones de libras con un valor comercial de 51 millones de dólares.

APLICACIONES

Emulsionantes: Una emulsión es una dispersión de un líquido uniformemente distribuido en otro líquido, por ejemplo dispersión de grasa en una fase acuosa -- la leche -- o dispersión de agua en grasa -- mayonesa.

Los problemas que con mayor frecuencia se presentan en la fabricación de las emulsiones son los siguientes:

a) preparar una emulsión que debe permanecer estable, durante largo tiempo, y en presencia de variaciones de temperatura; la emulsión se empla directamente, como es el caso de

las pomadas para la piel, cremas cosméticas, cold-cream, cremas limpiantes, deodorantes, cremas para afeitar sin jabón, etc.

b) preparar emulsiones concentradas que deben ser diluidas manteniéndose la fase dispersa, al momento de usar; por ejemplo preparados insecticidas para uso agrícola y sanitario.

c) preparar un concentrado emulsionable, es decir, una solución concentrada que al momento de emplearla mezclándola con agua, produzca una emulsión estable. Por ejemplo, los productos conocidos con el nombre de aceites solubles o cutting oil que se emplean en la industria metalúrgica para evitar la formación de virutas metálicas largas, en los tornos y en las fresas, pertenecen a este tipo de emulsiones.

No se puede dar una indicación general de las sustancias tensio-activas que debemos emplear en cada una de las preparaciones arriba indicadas, ya que el resultado final depende, además del factor emulsionante, también de la constitución de los componentes de la fase grasa, la constitución química de las sustancias sólidas que muchas veces se encuentran presentes en la emulsión, y de los electrolitos que pueden encontrarse disueltos en el agua.

El investigador empezará estableciendo la eficacia de las sustancias iónicas o no iónicas y una vez establecido este punto básico efectuará ensayos con diferentes compuestos de la misma clase o con mezclas de com-

puestos hasta conseguir los resultados deseados.

Preparada la emulsión el químico debe experimentar la estabilidad y conservación durante largo tiempo, haciendo variar las condiciones de temperatura, y sometiénola a movimientos que puedan ser comparados a los que se desarrollarán durante el transporte.

La aplicación final del producto terminado debe ser también considerada en el estudio preparatorio ya que la fórmula de los emulsionantes será diferente, para una mezcla que debe ser aplicada a soplete o por inmersión.

Dispersiones: Una suspensión finísima de un sólido en un líquido se llama dispersión. — Las funciones de una sustancia dispersante son más o menos iguales a la de un emulsionante teniendo presente además que, el factor dispersante debe funcionar como agente mojante, porque si no es posible conseguir que el polvo se moje no se puede conseguir la dispersión.

Agentes mojantes: Disminuyendo la tensión interfases entre el líquido y la superficie del sólido, se puede conseguir que el sólido se moje. La aplicación de las sustancias tensio-activas para resolver este problema ha permitido el gran adelanto que hoy tenemos en materia de insecticidas.

Hoy es posible mojar y poner en dispersión en vehículos acuosos, sustancias como el D. D. T., Gamexano, Chlordane, arylfosfatos, o mezclas de

estas sustancias ya preparadas con Bentonite, talco, azufre, etc.

El vehículo acuoso resulta el más barato de los solventes orgánicos, y menos peligroso para los hombres encargados de la aplicación, y para los animales de sangre caliente y las plantas. Además, debemos tener en cuenta que la sustancia tensio-activa obliga a la solución a mojar los insectos que normalmente son cubiertos de cerosa grasa, mientras que las paredes de la casa y las hojas de las plantas a las cuales se está efectuando la aplicación se recubren con una capa delgadísima y continua del insecticida, en lugar de gotas discontinuas de diferente tamaño.

Se ha podido demostrar experimentalmente que preparaciones de insecticidas para uso agrícola confeccionadas sin sustancias tensio-activas, o con sustancias no adecuadas formaban sobre las hojas depósitos que alteraban el tejido parenquimatoso destruyéndolo, mientras los mismos insecticidas preparados con sustancias tensio-activas idóneas para formar una dispersión no producían alteraciones en los tejidos de las hojas.

La importancia de las piretrinas como factores tóxicos de choque, ha aumentado cuando los científicos se han dado cuenta que era necesario emplear una sustancia tensio-activa para obligar a los insectos a mojarse, y a las piretrinas, difundirse y penetrar.

Solubilización de Aceite: La expresión es inexacta, o mejor dicho no es científica, sin embargo, se emplea co-

munmente en la industria y quiere significar, mezclar un aceite con una sustancia tensio-activa en proporciones convenientes para conseguir una aparente solución del aceite en el agua; estas mezclas encuentran aplicaciones en la perfumería para la preparación de aceites esenciales para baños que además de perfumar el baño se depositan sobre el cutis suavizándolo.

Detergentes: La única sustancia que desde muchos años atrás ha encontrado general aplicación en la operación del lavado ha sido el jabón. Con el desarrollo de la industria textil en el siglo pasado se presenta el problema de encontrar una o unas sustancias que manteniendo todas las ventajas que ofrece el jabón, no tuviera las desventajas de éste, como son: imposibilidad de lavar en presencia de aguas duras, o en presencia de soluciones salinas, incapacidad para evitar la precipitación del sucio sobre las cosas lavadas.

Los primeros trabajos que encontramos en la literatura son los de Chevreul en el año 1830, y los resultados no fueron halagadores, de tal manera que el jabón permaneció dominando, hasta que en estos últimos cincuenta años, debido a los trabajos de von Pilat, Dubrisay y otros, se comprendieron los principios físicos que regulan la tensión superficial y la relación entre ésta y la estructura química. — Desde este momento la industria empieza la producción de las sustancias detergentes sintéticas. — Se conocen

en el mercado algo como doscientos compuestos detergentes activos, que poseen calidades superiores a las del jabón y no presentan los inconvenientes de éste.

Si nosotros estudiamos el problema del lavado un poquito más de cerca, podemos darnos cuenta que los fenómenos que se presentan son los siguientes:

El sucio casi siempre está representado por sustancias grasas líquidas o sólidas, o por mezclas de sustancias grasas con otras que son insolubles en el agua. — El agua no puede penetrar a través de la capa sucia, y por lo tanto es necesario disminuir la tensión superficial entre el vehículo acuoso detergente y la superficie sucia; de tal manera es posible conseguir que la solución moje la parte sucia, penetre en la capa y logre disolverla. — Alguna vez no se puede conseguir la disolución de la suciedad y se logra formar una emulsión, y en este caso es necesario que la emulsión que se forma sea suficientemente estable. — Como Uds. se darán cuenta esta función del producto detergente que actúa como factor emulsionante o de dispersión es importantísima, porque si no podemos mantener el sucio en forma de emulsión o de dispersión estable, no podremos evitar que se deposite nuevamente sobre las cosas lavadas, y lo que habríamos conseguido no sería nada más que una redistribución de la suciedad.

En resumidas cuentas las funciones

de un detergente son las siguientes: disminuir la tensión superficial entre el agua y el material para lavarse, para poder mojar, penetrar, solubilizar, emulsionar y mantener en fase dispersa la suciedad.

Como hemos dicho, los detergentes no presentan las desventajas del jabón, la presencia de aguas duras, o de electrolitos no disminuye la actividad detergente y ni tampoco hace aumentar el consumo. La cantidad que se emplea varía del 30% hasta el 50% del peso de jabón que sería necesario emplear para conseguir iguales resultados, y el tiempo que se emplea en el lavado es mucho menor.

La industria textil es la que ha hecho progresar las investigaciones sobre las sustancias tensio-activas, y hoy podemos decir que no habría sido posible llegar a los altos ritmos de producción, y a la alta calidad sin empleo de estas sustancias. Las sustancias tensio-activas no sólo encuentran empleo como detergentes sino también como factores de dispersión de los colorantes sea en el proceso de la pintura, como en el de la impresión de los tejidos y además actúan como lubricantes suavizantes de las fibras.

Todos Uds. saben que las fibras naturales, sean las de origen animal o de origen vegetal, están cubiertas de una capa de grasa, capa que en parte se pierde en los tratamientos preliminares de lavado de las fibras, mientras que las fibras sintéticas no poseen la capa grasa protectora.

Problema importante y de difícil solución ha sido el de evitar rozamientos y fricciones entre los hilos, y entre los hilos y partes de los telares, o de las otras máquinas. El rozamiento casi siempre es la causa de la ruptura del hilo y como consecuencia resulta una producción disminuída por paradas de las máquinas y una fabricación de tejidos de calidad inferior por irregularidad. Además debemos considerar que el rozamiento entre los hilos mismos produce una electricidad estática que es molestosísima en la producción, ya que los hilos presentan el bien conocido fenómeno de repulsión eléctrica que manifiestan todos los cuerpos cargados con electricidad de igual signo, y los tejidos salen con irregularidades.

Los fenómenos arriba mencionados pueden ser eliminados empleando convenientemente sustancias tensio-activas. Antes de todo es posible lubricar el hilo con grasas emulsionadas que evitan el rozamiento, y además se evitan los fenómenos electrostáticos manteniendo en el hilo un alto porcentaje de humedad, sin que sea necesario aumentar la humedad relativa en el ambiente de trabajo, lo que resultaría dañino al elemento humano y a las máquinas.

Bactericidas: Un importante campo de aplicación para las sustancias tensio-activas se abre en el año 1935 cuando Domagk publica su clásico trabajo: "Eine neue Klasse von Desinfektionsmitteln — una nueva clase de sustancias desinfectantes".

Por primera vez Domagk pone en evidencia el poder bacteriostático y bactericida de las sustancias que disminuyen la tensión superficial.

Trabajos anteriores de otros autores habían demostrado que el jabón alguna vez puede actuar como desinfectante, y los datos contradictorios que se tenían sobre este particular eran debidos a una selectividad de acción del jabón frente a algunos gérmenes, ya que ahora sabemos que algunos gérmenes son muy sensibles a la acción del jabón, otros menos, y otros son casi insensibles.

Después del trabajo original de Domagk, aumenta el número de los investigadores y de las investigaciones sobre las sustancias tensio-activas y sus aplicaciones en Biología y en Bacteriología; la literatura hasta el año 1947 comprende algo como doscientos trabajos originales.

Se estudian las acciones sobre las proteínas, los enzimas, las toxinas, la sangre, etc., y siento que el carácter de esta charla no me permita comunicar a Uds. los principales resultados de todos estos trabajos.

Sin embargo, el argumento más interesante, y que ha sido objeto de numerosas investigaciones ha sido el estudio de las propiedades bacteriostáticas, y bactericidas y las consiguientes aplicaciones en Medicina como anti-sépticos y desinfectantes. Los autores han puesto en evidencia que los derivados catiónicos y entre éstos los que contienen el grupo amónico cuaternario, son mucho más activos como

bactericidas que los derivados aniónicos. La capacidad bactericida aumenta con el aumento del PH., la presencia de un detergente aniónico neutraliza la acción de un derivado catiónico. Los compuestos catiónicos manifiestan la misma actividad bactericida sobre los organismos gram-positivos, y sobre los gram-negativos, mientras que los compuestos aniónicos muestran una acción más selectiva para los organismos gram-positivos.

La presencia de sustancias proteicas y de fosfolipoides disminuye la eficacia bactericida. Este fenómeno que generalmente se manifiesta con todos los antisépticos, se vuelve más importante con los derivados catiónicos, ya que se emplean en concentraciones moleculares muy bajas y por lo tanto la disminución de un pequeño número de moléculas que pasan a formar complejos con las proteínas puede llegar a afectar todos el sistema.

La actividad bactericida se manifiesta evidente en grandes diluciones; los cocos son destruidos con diluciones de una parte en 85.000, y los hongos patógenos, *Trychophyton Microsporos*, etc., con diluciones de 1 a 35.000.

Una teoría completamente satisfactoria, para explicar la acción bactericida de las sustancias tensio-activas, no ha sido todavía publicada. Algunos autores piensan que se producen efectos inhibitorios sobre el metabolismo bacteriano ya que la variación de la tensión interfiere con el intercambio que se desarrolla a tra-

vés de la pared celular modificando los fenómenos iónicos.

Otros autores piensan en una acción lítica sobre la pared celular. Debido a esta acción pueden salir al exterior de la célula bacterica todos los constituyentes intracelulares.

Efectivamente para dar valor a esta hipótesis se ha podido demostrar que en las sustancias tensio-activas el poder bactericida es proporcional al efecto lítico, mientras que las otras sustancias bacteriostáticas que no actúan sobre la tensión superficial, la penicilina, los sulfamídicos, etc., no producen lisis de la pared celular, ni salida de la materia intracelular.

Cualquiera que sea la explicación que queramos dar a la acción bactericida queda ampliamente demostrado en todos los trabajos experimentales que los compuestos tensio-activos cationicos manifiestan alto poder bactericida.

El empleo de los detergentes bactericidas se ha difundido enormemente: según una estadística de los EE. UU. el consumo en el año de 1945 ha superado los 3'000.000 de libras.

La explicación de un consumo tan alto y de la preferencia que el público ha dado a estas sustancias, la podemos encontrar en las grandes ventajas que ofrecen estos compuestos; son sustancias incoloras, inodoras, e insípidas.

El índice de toxicidad oral es muy bajo, no son corrosivos, no irritan la piel. Las propiedades mojanter y detergentes que acompañan la capacidad

bactericida permiten con una sola operación penetrar, mojar, lavar y esterilizar.

Las industrias alimenticias, son las más fuertes consumidoras y emplean estos productos para lavar mesas de trabajo, maquinaria cortadora, envasadora.

Util empleo han encontrado en los grandes cafés y restaurantes para el lavado rápido en las máquinas lavadoras de vajilla, consiguiendo al mismo tiempo una completa esterilización de los objetos lavados, y un lavado tan perfecto y completo que una vez enjuagados pueden ser secados rápidamente con una corriente de aire caliente.

Los grandes hospitales y clínicas emplean ventajosamente estas sustancias en el lavado de ropa y vajilla, y en la preparación y acondicionamiento de las salas operatorias.

La industria lechera es otra consumidora importante. Se emplean estos compuestos para el lavado de las manos de los ordeñadores y de los obreros de las plantas de pasteurización; para el lavado de las ubres de las vacas, consiguiendo una limpieza superior y más rápida de la que se consigue enjuagándolas con agua jabonosa y al mismo tiempo una esterilización efectiva.

Además se lavan con estos derivados todos los aparatos desde las máquinas ordeñadoras, hasta baldes de recolección y tarros, filtros, bombas, tuberías, planchas de los aparatos de

pasteurización y botellas destinadas al expendio.

Asimismo emplean sustancias detergentes catiónicas todas las industrias de las conservas alimenticias como la de carne, frutas, legumbres y la de huevos.

En el ambiente médico los detergentes catiónicos de manera especial han despertado un gran interés y han tenido la acogida que se merecían. Como ya hemos dicho las soluciones diluídas no irritan ni alteran la piel, ni los tejidos, por lo tanto se pueden emplear directamente, también en presencia de heridas abiertas y quemaduras; no hay necesidad de enjuagar después de la aplicación sino que es mejor dejar que la solución seque sobre la lesión ya que la película que se forma sigue ejerciendo su acción bactericida durante muchas horas. Los cirujanos han encontrado útiles estos derivados, ya que pueden lavar perfectamente y al mismo tiempo conseguir una completa esterilización de la piel del enfermo, y empleándolos en el lavado de sus manos no necesitan operar con guantes.

Las heridas y las quemaduras se

limpian y se desinfectan con facilidad, y el British Medical Council, en su comunicado N^o 249 "estudios sobre tratamientos de quemaduras" que ha sido publicado durante la última guerra dice: "El Cetavlon, Bromuro de Cetil Trimetilamonio, parece ser el producto de mayor eficacia entre los antisépticos que se emplean actualmente en el primer tratamiento de las quemaduras".

También los médicos dermatólogos han encontrado en estos derivados un elemento valioso para separar los ungüentos o pomadas de la piel y las escamas y las costras sin necesidad de frotar y sin perjudicar la zona inflamada.

Es muy placentero para mí poder comunicar a Uds. que los Laboratorios LIFE han conseguido de la Imperial Chemical Industries, la autorización para la elaboración de este nuevo producto el Cetavlon, en el Ecuador, y esperamos que dentro de pocos meses podamos ponerlo a la orden del cuerpo médico y de los señores industriales y del público en general.

Quito, Octubre de 1949.

COMENTARIOS

A PROPOSITO DEL SANGAY

En uno de nuestros números anteriores dimos a conocer algunas de las características de este volcán ecuatoriano, célebre por su continua actividad antes que por su aspecto físico, que carece de la gracia del Cotopaxi o del Tungurahua, sus esbeltos compañeros de fila en la cordillera andina por el lado del oriente.

La actividad del Sangay es perpetua, y por eso en el número aludido de nuestra publicación habíamos afirmado que, de memoria humana no se la conocía un momento de reposo. Así es la verdad; al paso que el Cotopaxi hacen muchos años que no da señales de vida, al extremo de que la actual generación no ha podido contemplarlo en sus momentos de espasmo; al contrario, los que ya empezamos a declinar, si recordamos haberlo visto de parada con su enorme penacho de humo, que ascendiendo desde la cima, a manera de una gigantesca columna vertical, luego, a una gran altura, se abría en paraguas o en cabeza de hongo, permaneciendo así horas enteras. El Tungurahua, por su lado, no ha manifestado su potencia de unos cinco lustros a esta parte, si bien no por eso ha desaparecido la zozobra de los que viven en sus faldas.

En el número de nuestro Boletín correspondiente a Abril y Mayo dimos noticia de que el día 14 del primero de los meses cita-

dos, el Sangay, había dado la sorpresa, de no sólo arrojar humo como de costumbre, sino que, intempestivamente se puso a expulsar piedras y cantidad de cenizas que cubrieron los campos aledaños. La furia se prolongó cierto tiempo, llegando los efectos hasta Guayaquil, cuyos periódicos, en los primeros días de Mayo advirtieron en esa urbe una llovizna de tierra, con la sospecha de que el Sangay era el responsable.

Así las cosas, y cuando nuestro Boletín ya estaba en prensa, tuvimos conocimiento de que el 19 de Mayo había recrudecido el vómito del titán y de que, como consecuencia, muchos pueblos situados a la redonda habían sido anegados con su candente y pulverulenta escoria, con grave peligro para la agricultura, porque las plantas resultaron chamuscadas.

Es de suponer que aquella exagerada actividad fué moderándose de suyo hasta quedar en la conocida como normal. Nuestros datos no van más allá y no son oficiales, porque, aparte de algún pequeño anuncio de prensa, la mayor parte son debidos a informaciones particulares, casi siempre de testigos oculares, que no siempre ven como es debido, no así si dispusiéramos de instalaciones adecuadas para seguir formalmente el desarrollo de tan interesantes fenómenos. Esta relativa calma debió sobrevenir en el mes de Junio y prolongarse en los de Julio y Agosto.

En este último mes, estando el Sangay en su normalidad, llegó el día 5, y todo el mundo sabe que esta fecha fué fatal, ya que en ella, nuestras provincias centrales de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo fueron atrozmente sacudidas por un empuje sísmico que causó la destrucción de incontables centros de residencia y actividad humanas, amén de la pérdida consiguiente e irreparable de vidas y haciendas. Con motivo de este luctuoso acontecimiento se empezó a hablar de nuestros volcanes, y no faltó quien responsabilizara al Sangay, no sólo porque unos meses antes se hubiera mostrado furioso, sino también por estar ubicado, más o menos, en la zona atormentada.

Estudiado el sísmo por los especialistas hubimos de admitir que nada tenía que ver con él el volcanismo y que todo era efecto de la tectónica del Globo, manifestada en una quiebra de los Andes. Confesemos de paso, que también nosotros creemos en la veracidad de esas palabras, pero no por eso hemos de ocultar la importancia de una noticia que después del desastre, dió a publicidad nuestro

diario capitalino "El Comercio" del 14 de Octubre de este año y que dice lo siguiente:

"Mera, Oriente, Octubre 1º — El volcán Sangay, situado al sur este de Quito, en la Cordillera Oriental; al noroeste de Macas, en la provincia de Santiago-Zamora; de una altura de 5.320 metros, a una distancia de 70 kilómetros de la población oriental de Macas, ha permanecido en continua actividad cerca de doscientos años.

Sorpresivamente, después de producido el terremoto del cinco de Agosto, los moradores de estas regiones orientales han comprobado que este volcán se ha apagado, interrumpiendo, de repente su fenomenal actividad de siglos.

Ese hecho inusitado ha causado sorpresa entre los moradores que ya estaban acostumbrados a las detonaciones y erupciones diarias del Sangay. Se hacen muchos comentarios sobre esta interrupción del volcán.

Enorme columna de fuego

Muchas personas que viajaron desde Riobamba a Macas, especialmente y que tuvieron que pasar la noche en Puerto Huila, el lugar más cercano al volcán, contaban admirados el fenomenal espectáculo que se observaba por la noche cuando una compacta columna de fuego se alzaba desde el cráter, unos dos mil metros, más o menos, y luego se desgranaba sobre la selva, en medio de detonaciones tremendas. Aseguran estos pasajeros que les era imposible dormir en Huila, por los espantosos ruidos subterráneos que parecían una descarga de unos centenares de cañones.

Ya no llamaba la atención el hecho de que el Sangay esté en plena demostración de su potencia y rabia. Esto era común por cuya razón, la intempestiva suspensión de la actividad del volcán, ha llamado la atención de los moradores".

Descartando el error del corresponsal del Diario acerca de la actividad del volcán "QUE LA TUVO MAS DE UN SIGLO", la noticia en sí es un poco atrasada. Nosotros la supimos a fines de Setiembre de boca del R. P. Alberto Semanate, quien nos relató como una verdadera novedad, refiriéndose a informaciones sobre el apagamiento del volcán, provenientes de compañeros de su Orden que habían recorrido la sección del Sangay en esos días.

Nosotros, no nos atrevemos a formular ninguna conclusión ante los hechos relatados, pero nos parece oportuno consignarlos con relación al sismo. Son así: uno o dos meses antes del terremoto, agudeza de actividad del volcán; en el momento del terremoto, actividad normal; uno o dos meses después del desastre, total sosiego del coloso a tal punto de considerarlo apagado. Todo esto con la advertencia de que el óbito anunciado sólo ha sido aparente, porque, según indagaciones recientes, en estos días, fines de Octubre, el volcán, recobrando su tradicional fisonomía, ha vuelto a servir de maravilloso espectáculo de las gentes, amenazante siempre pero no furioso.

Para finalizar, repetimos, que estas anotaciones no tienen otro objeto que apuntar fenómenos que bien pudieran ser coincidencias, esperando que personas más capacitadas las estudien y nos digan algo de definitivo sobre tan importante asunto. En todo caso anunciamos, que estaremos listos a publicar en nuestras columnas cualquiera colaboración que nos enviaren al respecto.

J. A.

ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES

Radioaudiciones

En el mes de Noviembre se han realizado las siguientes radiodifusiones en el programa de Vida Científica:

Martes	1 ^o	Noviembre	— Lic. Plutarco Naranjo. — La vernalización como método para obtener nuevas variedades adaptables al trópico y al páramo.
„	15	„	Prof. Luis H. Jarrín. — Las Ciencias Naturales aplicadas a la producción.
„	22	„	Dr. Estuardo Prado. — La importancia de la alimentación.
„	27	„	Dr. Julio Endara. — El temor a enloquecer.

Para el mes de Diciembre se ha formulado el siguiente programa de Vida Científica:

Martes	6	Diciembre	— Sr. Alfredo Costales. — Descubrimientos paleográficos en las Notarías de Chimborazo.
„	13	„	Prof. Gerardo Ruess. — Los rayos X en la técnica.

Ing. Galo Pazmiño. — Necesidad de un Instituto de Matemáticas Superiores.
Cap. Jorge Herrera. — El tiempo atmosférico y su previsión. — Primera parte.

CRONICA

Inauguración de un Instituto

En el mes de Octubre se realizó la inauguración de un Instituto Técnico Superior para el Comercio, la Administración de Negocios y la Química Industrial, que funcionará bajo los auspicios del Consejo Provincial de Pichincha. Como a instancias del Consejo Provincial, el nuevo Establecimiento estará dirigido por nuestro Director del Boletín, Dr. Julio Aráuz, insertamos en el presente número, el discurso que pronunció en la ceremonia inaugural.

Señores:

Aún a riesgo de ser impertinente me ha parecido un deber intervenir en este acto con unas pocas palabras, y ante ese temor pido disculpas porque, tal vez, con ellas venga a opacar la belleza y solemnidad de esta ceremonia, pero, como Rector del Establecimiento no debo permanecer en silencio ante la más alta autoridad del Estado, las autoridades educacionales y el selecto público, que hoy día, se han dignado honrarnos con su presencia, de ahí que guardo la esperanza de que no se me tildará de inoportuno, y eso ya es un motivo de tranquilidad personal.

La obra que vais a inaugurar, el Instituto Técnico Superior, es realización exclusiva del Consejo Provincial de Pichincha; en

ella, de mi parte, no he puesto sino el aplauso, que bien lo merecía, desde el momento en que se me dió a conocer la iniciativa, añadiendo, esporádicamente, unas pocas indicaciones para su marcha, una vez, que habiéndoseme solicitado, era imposible negarse como hijo de Quito e hijo de la Patria Ecuatoriana, aún considerando que mis consejos no serían absolutamente necesarios en la delicada y beneficiosa empresa. Mucho temo que ellos no hayan sido lo suficientemente acertados, pero el H. Consejo, a pesar de esta declaración, ha tenido la galantería de poner en mis manos la Dirección del Establecimiento; mi propósito es el de servir de la mejor manera, y, ojalá, que algún día, la elevada Corporación no llegue a arrepentirse de su escogimiento.

Como habéis podido observar no se trata de la colocación de una primera piedra, que generalmente resulta ser la única; se trata de la instalación formal de un Instituto, con casa propia, profesorado selecto, alumnado escogido y con abundante material de trabajo; se trata de un organismo en marcha y que sólo necesita el acabado, el pulido de la obra, para lo cual el tiempo será un excelente amigo y la buena voluntad que esperamos conquistarla, el mejor ejecutante. Sabemos que el primero de los factores es eterno, y que el segundo no puede fallar, porque está en juego una creación que cuenta entre las salvadoras del momento, y que en esta época de comprensiones progresistas merece perpetuarse, ya por su utilidad inmediata, ya por el porvenir que le espera.

La agricultura, la industria y el comercio son las fuentes de riqueza de los pueblos, por lo menos es lo que nos dicen en libros y discursos, aunque en realidad no son fuentes distintas, sino tres surtidores del mismo manantial, cuyas aguas se confunden de modo que en un momento dado no se las puede distinguir. En efecto, la agricultura no sólo es cultivo y cosecha para abastecimiento del estómago, sino, a la vez, una gran productora de materias primas para las industrias, y, por otro lado, el comercio es la gran portada por la que entran y salen los productos de las granjas y las fábricas, todo, en una coordinación tal, que aquel vaivén interminable, en cada caso, debe estar regulado, medido, calculado y movido en sus mínimos detalles, por una inteligencia ilustrada, práctica, responsable y acertada, de la cual dependen el progreso de aquellos mecanismos, esto es lo que nosotros llamamos la administración de los negocios y de las empresas en su totalidad.

De suerte que la instrucción que se ambiciona dar en este plantel, no es la de un saber descoyuntado, sino la propicia para una capacitación sagaz, que permita remover las fuerzas vivas del país y dirigir las hacia una producción racional y provechosa.

Pero, de un modo preferente hemos resuelto laborar en el campo de la Química Aplicada. De seguro que habrá quien remueva la cabeza! Química industrial en un país sin industrias!

Sin embargo, ya es cosa averiguada que la Química abarca toda capacidad productora; ella trabaja con cuanto existe en el mundo material, así sea del que vive como del inanimado; todo es objeto de su estudio y en cada pedazo de materia encuentra o está en potencia de encontrar alguna aplicación que sirva para vivir mejor, y no se exagera al decir que una buena parte de nuestra civilización gira al rededor de tan inmensa ciencia.

No es verdad que carecemos de industrias, lo que sucede es que tenemos pocas, de las cuales una parte se encuentra en manos de empíricos y de aficionados y el resto, en posesión de extranjeros, y así las cosas, hay un problema consistente en tecnificar al práctico y otro, en instruir a la juventud, para que ésta vaya, poco a poco, tomando sitio en el trabajo dirigente, tanto en lo que ya existe como en lo que se instalará en el futuro.

Debemos enseñar química para amplificar el beneficio de los productos vegetales; para transformar en cosas provechosas los materiales, que arañando la tierra, nos ofrece el minero; debemos enseñarla para defender al país, para aumentar la ración de pan a los ecuatorianos, y, entre tanta finalidad laudable, para abrir horizontes nuevos a la juventud estudiosa, horizontes insospechados, porque nuestra riqueza en flora, fauna y minerales aún es una incógnita, y algún día puede darnos sorpresas agradables, puesto que tenemos buenos indicios y razones para creer en ello. Tenemos que enseñar y la enseñaremos, por lo menos, hasta el día en que, tal vez, lleguemos a confundirnos con la Universidad.

Mas, suceda lo que mande el destino, nuestro deber profesional es educar a la generación que ya mismo nos desaloja de este mundo, en las disciplinas mencionadas, para que pueda descubrir nuestros tesoros, explotarlos, laborarlos y hacer con ellos numerosos agentes de una felicidad privada y colectiva, y por ende de la patria, que mientras más completa, mejor recordará la posteridad, con nosotros en la lista, a los que dieron los primeros pasos.

PUBLICACIONES RECIBIDAS

Del Dr. Roberto Levi Castillo

Lista provisional de los Mosquitos *Culex* del Ecuador (Diptera Culicidae). Separata de la Rev. Physis. t. XX N^o 57. Págs. 190-193. — 30 de Mayo de 1949.

Notas sobre *Haemagogus panarchys* Dyar, 1921 (Diptera Culicidae). De la Rev. de Entomología, vol. 20, fasc. 1-3, Agosto 1949. — Separata.

Conocida es la competencia y laboriosidad de nuestro compatriota en el ramo de las Ciencias Naturales y, sobre todo en el de su especialidad la Entomología, en cuyo terreno ha hecho interesantes estudios y descubrimientos, muy conocidos en el exterior en donde se le hace más justicia que entre nosotros. Agradecemos su valioso envío.

De España

Acabamos de recibir "Actas y Memorias de la Sociedad Española de Antropología, Etnografía y Prehistoria", en homenaje a Dn. Julio Martínez Santa Olalia, digno Director del prestigioso Organó de publicidad citado. Los volúmenes recibidos corresponden a los tomos XXII y XXIII; volúmenes II y III de 1947 y 1948, editados en Madrid.

No cabe exagerar la importancia de tan interesante publicación en la que se encuentra la colaboración de los mejores especialistas de la Madre Patria. Nos proponemos leer detenidamente las obras mencionadas, hasta tanto nos es placentero expresar en estas líneas nuestro agradecimiento por tan precioso envío.

NOTAS

Esta Revista se envía gratuitamente a quien la solicite.



Esta Revista se canjea con sus similares.



Esta Revista admite toda colaboración científica, original, novedosa e inédita, siempre que su extensión no pase de ocho páginas escritas en máquina a doble línea, sin contar con las ilustraciones, las que, por otro lado, corren de cuenta de la Casa, siempre que no excedan de cinco por artículo.



Cuando un artículo ha sido aceptado para nuestra Revista, el autor se compromete a no publicarlo en otro órgano antes de su aparición en nuestro Boletín, sin que esto signifique que nos creamos dueños de los trabajos, ya que sabemos, que la pequeña remuneración que damos a nuestros colaboradores, está muy por debajo de sus méritos.



La reproducción de nuestros trabajos es permitida, a condición de que se indique su origen.



Los autores son los únicos responsables de sus escritos.



Toda correspondencia, debe ser dirigida a "Boletín de Informaciones Científicas Nacionales", Casa de la Cultura Ecuatoriana. Apartado 67. — Quito-Ecuador.

