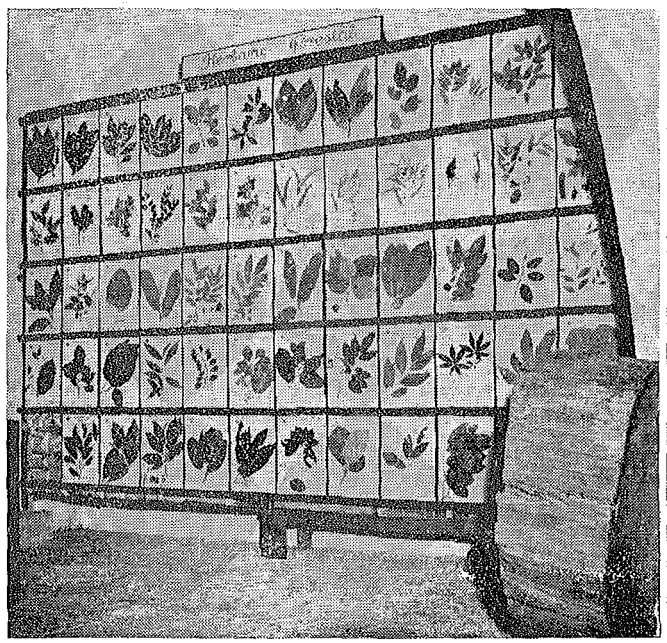


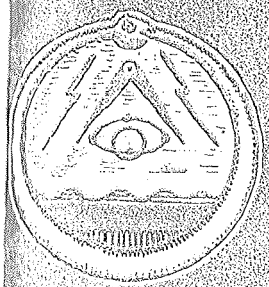
# BOLETIN

DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

N° 38



Vista parcial del Herbario de la Exposición Forestal  
del Ministerio de Economía



CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA



IMPRESO EN EL ECUADOR. — Quito  
Edit. Casa de la Cultura Ecuatoriana.— 1309

# SUMARIO

	<u>Págs.</u>
NOTA EDITORIAL .....	537
JULIO ARAUZ. — Reflexiones sobre el cuadro de Mendelejeff .....	541
PLUTARCO NARANJO VARGAS. — Broncoespasmo, enfisema y actelectasia .....	550
MISAEI ACOSTA SOLIS. — Las posibilidades de la industria del papel en el Ecuador .....	595
ALBERTO DI CAPUA. — La tirotricina .....	608
ANIBAL BUITRON. — Costumbres, cuentos y leyendas de los indios de Otavalo .....	612
OBSERVATORIO ASTRONOMICO. — Servicio Meteorológico del Ecuador .....	619
JOSE BULOW. — El fenómeno de Shwartzman .....	627
CARLOS MOSQUERA C. — Posibilidades de la utilización del carbón de Biblián. — Condiciones de su explotación .....	631
J. A. — Comentarios .....	636
ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES .....	642
CRONICA .....	647
PUBLICACIONES RECIBIDAS .....	650

BOLETIN  
DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

## **IMPORTANTE**

A pesar de que los autores son responsables de sus trabajos, si éstos fueren susceptibles de alguna aclaración o refutación, anunciamos que estamos listos a recibirlas y publicarlas siempre que se ciñan a la corrección que debe caracterizar a toda controversia científica.

Somos partidarios de que de la discusión serena siempre sale la luz.



## **A V I S O**

Las Secciones de Ciencias Exactas y Biológicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana están empeñadas en hacer un fichero de los hombres de Ciencias del Ecuador. Las personas interesadas pueden solicitar un formulario al Director de este Boletín, que les será enviado por correo.

Los datos que se nos suministren serán enviados también a la UNESCO de Montevideo, entidad que en el presente año publicará un Repertorio de los científicos del Ecuador. Ya han sido enviados los datos de las primeras personas que respondieron al llamado de nuestro número anterior.

# CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

QUITO - ECUADOR

1 9 5 1

Casilla 67

**Dr. BENJAMIN CARRION,**  
Presidente.

**Sr. JORGE CARRERA ANDRADE,**  
Vicepresidente.

**Dr. ENRIQUE GARCES,**  
Secretario General.

## SECCIONES:

### SECCION DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES:

Dr. Pío Jaramillo Alvarado  
Dr. Humberto García Ortiz  
Dr. Angel Modesto Paredes  
Dr. Eduardo Riofrío Villagómez  
Sr. Gustavo Pólit Ortiz  
Dr. Alfredo Pérez Guerrero

### SECCION DE CIENCIAS FILOSOFICAS Y DE LA EDUCACION:

Sr. Jaime Chaves Granja  
Dr. Alberto Ordeñana Cortés  
Dr. Carlos Cueva Tamariz  
Dr. Emilio Uzcátegui

### SECCION DE LITERATURA Y BELLAS ARTES:

Dr. Benjamín Carrión  
Sr. Enrique Gil Gilbert  
Dr. Angel F. Rojas  
Sr. Jorge Carrera Andrade  
Sr. Pedro Jorge Vera  
Sr. Alfredo Pareja Diez Canseco  
Sr. Alberto Coloma Silva  
Sr. Luis H. Salgado

### CIENCIAS HISTORICO-GEOGRAFICAS:

Sr. Carlos Zevallos Menéndez  
Dr. Abel Romeo Castillo  
Sr. Isaac J. Barrera  
Padre Juan Morales y Eloy

### SECCION DE CIENCIAS BIOLOGICAS:

Dr. Julio Endara  
Prof. Jorge Escudero

### SECCION DE CIENCIAS EXACTAS:

Padre Alberto Semanate  
Dr. Julio Aráuz  
Sr. Jorge Andrade Marín

### SECCION DE INSTITUCIONES CULTURALES ASOCIADAS:

Dr. Rafael Alvarado  
Sr. Roberto Crespo Ordóñez  
Dr. Rigoberto Ortiz

**HUGO ALEMAN F.,**  
Secretario de las Secciones

**CONSEJO DE ADMINISTRACION  
Y REDACCION DEL BOLETIN**

Sr. Dr. Julio Endara

Sr. Prof. Jorge Escudero M.

R. P. Dr. Alberto Semanate O. P.

Sr. Prof. Jorge Andrade Marín

**Dr. JULIO ARAUZ,**

Director - Administrador.

# BOLETIN

## DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

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

Director y Administrador: Dr. Julio Aráuz

Dirección: Av. 6 de Diciembre 332.-Apartado 67.-Quito

Vol. III

Quito, Marzo y Abril de 1951

No. 38

### NOTA EDITORIAL

No es de nuestra predilección el fabricar castillos en el aire, pero hay alguna razón para creer, que en este año de 1951, vamos a hacer algo más que en el que acabamos de pasar, que se distinguió por ser un período de estrecheces económicas. Hasta aquí, principios de abril, no habíamos podido formular nuestro programa de actividades, a que, nuestro presupuesto debía andar por los Dólares en busca de la aprobación oficial, cc desgraciadamente no se hace en un día. Lo import que ahora ya lo tenemos legalizado en forma, y au partida con que debemos trabajar es una global, cor diente a todas las Secciones, hay motivos para esperar que en el desmenuzamiento que de ella haga a su debido tiempo el Directorio de nuestra Institución, nos toque una buena parcela, capaz de llenar, si no la totalidad de nuestras aspiraciones, por lo menos aquellas que las consideramos apremiantes.

Aparte de nuestra labor de difusión de los conocimientos, un capítulo de especial atención ha sido el de propen-



der al estudio del país bajo el punto de vista de sus riquezas en los tres reinos de la naturaleza. En todo tiempo hemos creído que esto constituía el verdadero punto de partida para el ulterior desenvolvimiento del país, tarea, ésta, que aunque no cae en la esfera de nuestras actividades, debemos contribuir en ella ofreciendo a los hombres prácticos toda una serie de estudios, informaciones y consejos capaces de orientar con ahorro de tiempo y de dinero, a los capitales de dentro y de fuera que deseen explotar nuestros recursos.

Así, del campo puramente especulativo de la Paleontología, poco a poco, hemos pisado otros terrenos, de índole más positiva; el año pasado auspiciamos investigaciones de orden zoológico y en el presente creemos que, sin descuidar las investigaciones comenzadas, nos será dable abordar el estudio de la flora y de la mineralogía del país, para ello ya estamos en entendimiento con la Universidad Central, con la Escuela Politécnica y alguna otra entidad del Estado.

Debemos confesar que no pretendemos hacer un trabajo perfecto, porque, eso de estudiar todo un país no es una labor ni de escasos recursos como son los nuestros, ni tampoco de una sola generación, esto, en el supuesto aún de que hubiera dineros de sobrado. Nuestro único afán se reduce, por consiguiente, a empezar la tarea y más, a señalar una vía que a nuestro entender es la más racional y más corta para iniciar el camino del progreso.

De paso hay que advertir que nuestros naturalistas ya son lo suficientemente prestigiosos y conocidos en los mejores centros del saber, como para que sus investigaciones no sólo sean apreciadas, sino aún solicitadas y a veces con una insistencia que nos honran, de suerte que al encaminar nuestros pasos por donde lo hemos señalado, a la vez que servimos a los intereses nacionales, laboramos para

que nuestra ciencia repercute en la ciencia universal como un aporte de originalidad que cada vez se hará más apreciable. No ha mucho, por ejemplo, uno de nuestros profesores recibió del Museo de Historia Natural de la Universidad Stanford de California, firmado por el Prof. de Biología Mr. George Myers, una atenta nota en la que, entre otras cosas solicitaba datos sobre la ictiología (estudio de los peces) de los ríos de nuestra provincia de Esmeraldas, ictiología que, según confesión del citado profesor, era totalmente desconocida en el campo de la zoología. Comunicaciones de la laya no son raras, procedentes de Europa y de Norte América, a las que, desgraciadamente, no siempre se puede contestar de un modo satisfactorio; de ahí que una buena parte de nuestros empeños se dirijan, en la medida de nuestras fuerzas, a patrocinar toda clase de trabajos que den por resultado hacer conocer al Ecuador, tanto para provecho propio como para el de la ciencia en general.

Ultimamente el Directorio de nuestra Institución solicitó a las Secciones Científicas el plan de trabajo para el año de 1951, el mismo que ya lo hemos formulado a base de nuestros propósitos, que en resumen se reducen al estudio del país y a la divulgación de conocimientos. Para lo primero tenemos en mientes un cierto número de excursiones para acopiar datos y muestras con finalidades de estudio, y de ser posible, iniciar investigaciones de orden edafológico, para lo cual, prestigiosos especialistas nos han presentado un plan de actividades.

En cuanto a la divulgación de conocimientos científicos, además de los medios ordinarios hasta aquí empleados, en este año tendremos a nuestra disposición un cine portátil, que nos permitirá acercarnos más a las masas populares, para lo cual, desde ahora anunciamos que tendremos que solicitar el concurso de nuestros miembros co-

rrespondientes, en especial de aquellos que forman filas en el magisterio secundario y superior.

Por lo expuesto podemos augurar que el presente año será más profficuo que el anterior, aún sin hacer castillos en el aire.

**La Dirección.**

### **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.**

# Reflexiones sobre el cuadro de Mendelejeff

Por Julio ARAUZ

Inclinación natural de todos los hombres ha sido la de hacer clasificaciones de las cosas de la naturaleza, y con razón, esta tendencia, con el tiempo, ha sido especialmente estimulada y cultivada hasta la exageración por los cultores de las ciencias, que en todo momento han considerado a tal sistema como el mejor y más práctico para facilitar los estudios, descubrir relaciones y difundir los conocimientos; esto es, para aprender, para investigar, para encontrar verdades y para enseñar. Clasificar no es otra cosa que reunir separadamente todo cuanto tiene algo de parecido entre sí, o sea, formar grupos, en cada uno de los cuales figuran entidades que presentan una comunidad de rasgos fácilmente comprobables, lo que vulgarmente se expresa diciendo que clasificar es dividir a las cosas en familia. A primera vista el trabajo parece sencillísimo, pero en el campo de la ciencia es algo ímprobo, la prueba, que a pesar del tiempo y de los constantes esfuerzos de los sabios por hacer clasificaciones intachables, hasta ahora no conocemos ninguna que pueda llamarse perfecta en ningún orden de ideas.

Después de infinidad de tanteos se ha llegado a convenir en

que la mejor manera de agrupar las cosas de la Naturaleza es siguiendo el orden en que éstas han ido apareciendo en la historia del Universo, porque nada de lo que nos rodea ha brotado de golpe de la nada, sino que al contrario, todo se debe a un proceso de gestación más o menos largo, en el cual nos es dable anotar que la complejidad es hija de la simplicidad, de tal suerte que si en nuestras clasificaciones colocáramos los objetos según la marcha que ha seguido la Naturaleza en la génesis de los tipos, de hecho estableceríamos todos los rasgos del parentesco que los seres guardan entre sí, es decir, habríamos sabido todo.

Tal trabajo es prácticamente imposible para las humanas fuerzas, primeramente porque jamás conoceremos la historia del Cosmos desde sus principios, y, después, porque aún en la pequeña zona del tiempo en que nos es posible estudiarlo, no nos es dable descubrir todos sus avatares, pues, la Naturaleza no es el libro abierto que se cree, ni nos habla con lenguaje articulado; cuando se la interroga no nos responde, porque no es responder el dejarse arrancar por la fuerza sus secretos. En ciertos casos, cuando se encuentra un hilo es relativamente fácil adivinar muchos procesos, pero, desgraciadamente, no siempre la Naturaleza ha seguido el camino recto en sus labores; alguna vez se la nota vacilante; tuerce la ruta, ensaya varias, se embrolla y cuando se serena prosigue por donde menos podía sospecharse. De ahí que en más de una ocasión, las reglas de nuestra lógica fallen en la interpretación de los acontecimientos y que una buena clasificación sea imposible, no sólo por lo dicho, sino porque en el libro de la Naturaleza no está todo; muchas cosas se han borrado sin dejar huella y otras son indiscifrables. No creemos que la Naturaleza sea una madre comunicativa, a la inversa es lo más celosa de sus intimidades; es la doncella que sólo se deja desvestir a tirones y que siempre encuentra medios de dejarnos burlados antes de conseguirlo por completo.

En tales circunstancias, todo trabajo de reconstrucción de los hechos naturales debe, necesariamente, ser incompleto; presentará

lagunas espaciadas de principio a fin, pero en tratándose de clasificaciones, se comprende, que más aceptables serán las modernas, por el hecho de que los constantes descubrimientos van llenando los vacíos y de que, por ende, los huecos son substituídos por empalmes.

De cualquier suerte, en el campo de los conocimientos, las clasificaciones en el ramo de la Historia Natural han sido las que más han avanzado y relativamente pronto a partir de los trabajos de Linneo, no así en lo que cierne al ramo de la Química en la ordenación adecuada de los llamados **Elementos**.

En la antigüedad la Química no existía, confusamente se adivinaba su presencia en el conjunto de la Filosofía Natural, la que proclamaba unos cuatro o cinco elementos en la constitución de la materia inanimada, pero las ideas que de ellos tenían esos hombres admirables, no se parecen en nada a las nuestras; las palabras con que los designaban más corresponden a simbolismos para nombrar cualidades de los cuerpos que a verdaderos entes corporales. La Edad Media, discípula de Aristóteles, tampoco tuvo una idea exacta sobre el particular, a pesar de que la Alquimia hizo muchos progresos en la ciencia de la materia, descubriendo muchas maneras de operar que todavía nos sirven e identificando, como tales, a algunos de los verdaderos elementos.

Ni el Renacimiento se hizo sentir mucho en la esfera que estudiamos; en el siglo XVII todavía hay alquimistas y el siglo XVIII, que prelude la verdadera Química, casi todo él está viciado por el predominio de una teoría perniciosa, que esbozada por Becher a fines de la décima séptima centuria en Alemania, tomó, ahí mismo, caracteres de verdad absoluta con Stahl, el hombre del FLOGÍSTICO, particularidad que sólo sirvió para desorientar en sus conclusiones a los mejores sabios de toda una época admirable por sus descubrimientos, los mismos que, después de enterrado el tal flogístico en la tumba que le cavara con sus manos Lavoisier, dieron nacimiento a la Química moderna, orgullo del siglo XIX y del nuestro.

Sólo en la centuria de mil ochocientos, con un inmenso acopio de material, en una buena parte debido a la corriente de Volta, fué posible contar con un gran número, bien definido, de elementos químicos y emprender su clasificación.

Y así, nos encontramos con Berzelius, el químico de los pesos atómicos, que vivió hasta 1848, ofreciéndonos la primera clasificación digna de ser tomada en cuenta, con su división de las substancias primas en metales y en metaloides; luego después, Thenard y Dumas propusieron sendas ordenaciones por familias, de los metales el primero y de los metaloides el segundo, y que representan trabajos que todavía duran en sus grandes rasgos.

Lo malo del sistema antedicho estriba en que, si bien calza a maravilla para los elementos livianos, que son pocos, va muy mal para la mayoría de los pesados que son los más numerosos de la lista, los cuales pueden, figurando como metales, disfrazarse de metaloides y viceversa, sin que en aquel tiempo, se encontrara la razón suficiente para ello.

El trabajo verdaderamente sólido debía emprenderse después, cuando se hubiera descubierto y estudiado a la mayor parte de los cuerpos simples y se hubiera determinado con precisión los pesos de sus átomos, lo que ocurría ya a mediados del siglo pasado. Entonces asistimos a un cierto número de intentos inteligentemente manejados, que debían conducir a la clasificación llamada periódica que es la que ahora reconocemos. Bajo este punto de vista, en 1863, Beguyer de Chancourtois nos presenta su célebre "tornillo telúrico" que consistía en un cilindro sobre el cual, con una medida conveniente, escribía los nombres de los elementos conocidos sobre una línea espiral, es decir en tornillo, en orden ascendente de sus pesos atómicos y espaciados según el valor numérico de sus diferencias, resultando que los que caían sobre la misma cuerda de plomada eran, precisamente aquellos que, químicamente, eran emparentados por sus propiedades. Dos años después, Newlands, nos señala la "ley de las octavas", fruto de la observación de que si a los elementos se les pone en fila, de

liviano a relativamente más pesado, cada vez que se cuenta ocho se puede armar un grupo, que colocado debajo del octeto precedente, como si fueran sumandos, se tiene en la misma columna, de menor a mayor en cuanto a masa, a los cuerpos simples pertenecientes a la misma familia.

Desde este momento ya se podía dar un paso más, y, en efecto, en 1869 vemos que, independientemente, Lothar Meyer en Alemania y Mendelejeff en Rusia, con la idea de que las propiedades físicas y químicas de los elementos debían ser una función del peso atómico, es decir, variar armónicamente con él, cosa que, entre otros, también Cornelly lo sospechaba, vemos, lo repetimos, que los dos sabios primeramente citados, se propusieron hacer un cuadro que satisficiera a sus previsiones y en el cual los elementos quedasen colocados según sus familias naturales. Pero a este trabajo fué Mendelejeff, verdaderamente, quien le dió cima, porque viviendo hasta 1907 tuvo ocasión de conocer más cuerpos simples, de asistir al descubrimiento de la radioactividad y de gran parte de sus consecuencias, que, de un modo evidente, venían en beneficio de su empeño. Mendelejeff confeccionó su cuadro dividiéndolo en compartimentos, y siguiendo las indicaciones crecientes del peso atómico, colocó a los elementos según la ley de las octavas, que para entonces se habían convertido en nonas con la identificación de los gases inertes, pero con la genialidad de que, cuando las características de un elemento no correspondían con el cajoncito que según el orden le tocaba, lo saltaba dejándolo vacío, y llevaba al elemento en cuestión a la gaveta indicada por sus propiedades, y esto lo hacía aduciendo que el compartimento en blanco debía ser ocupado por un elemento que aún no se lo descubría, acerca del cual preveía las principales propiedades. Lo interesante en este caso es que el tiempo ha justificado plenamente la visión del sabio, lo que indica que su cuadro es algo en lo que se puede confiar con certidumbre, sin que esto quiera decir que no haya recibido muchas modificaciones con el tiempo, y de que aún su fundamento de que, las propiedades son



una función del peso, haya permanecido intocado, porque ahora como correlativo a las propiedades químicas, más importancia tiene el número atómico de lo que suponía el gran ruso. Esta innovación estupenda, de primer orden, la debemos al nunca bien llorado Henry Moseley, que a los 27 años de edad fué muerto en la gran Guerra del 14. Sin embargo, el tal número atómico es algo que Mendelejeff puso en su cuadro, pues no es otra cosa que el número de orden de los cajoncitos, que este químico pensó que iban hasta 92.

Moseley descubrió que los espectros de los rayos X, producidos por los diversos elementos, guardan estrecha relación con los números atómicos y que éstos indican, no sencillamente, el número poco significativo del cajón del cuadro, sino el número de cargas positivas del núcleo de los átomos y, de contra golpe, el número de electrones que gravitan sueltos, pero divididos en zonas, al rededor de aquel cuerpo central, que es una masa fantásticamente condensada de materia y energía. De los estudios de Moseley y, naturalmente, también de los descubrimientos de otros hombres ilustres, ahora sabemos que las propiedades químicas dependen del número y de las capas electrónicas de los átomos y que el parentesco que revelan los elementos son una consecuencia del parecido de la distribución de los electrones en las capas más externas del edificio atómico. Y así, el espectro de los rayos X de los elementos nos indica el cajón que ellos deben ocupar en el cuadro, resultando que lo que al principio era casi una intuición, ahora es una consecuencia de hechos comprobados. Por otro lado se explica el por qué de la diferencia entre metales y metaloides; la razón por la cual, en la mayor parte de los elementos, las características de estas dos funciones se hallan algo así como mezcladas; el fenómeno de la valencia o valoría deja de ser un misterio, y, en fin el cuadro de Mendelejeff se convierte en un resumen de la Química, en un libro siempre listo a darnos indicaciones preciosas con sólo mirar el número del cajoncito en que yace inscrito el nombre de cada átomo.

Mendelejeff admitió la existencia de 92 representantes de materiales primos, pero la ciencia moderna, desde que se empezaron las investigaciones de la bomba atómica, ha descubierto nuevos elementos, algunos de ellos exclusivamente de confección humana, lo que quiere decir que hemos descubierto la génesis de la materia química, con la particularidad de que los nuevos átomos, por todas sus propiedades, cuadran muy bien en los cajones del 93 para adelante, tal como si fueran fabricados por la Naturaleza.

Hasta el año de 1940 se consideró al Uranio como el tope de los elementos existentes, el más pesado, a partir del cual la radioactividad, que no es otra cosa que la autodestrucción del cuerpo de los átomos, sería tan grande que impediría la conservación de cualquier edificio material; mas ya hemos visto que la experiencia ha desmentido tal concepto. Al uranio correspondía el número 92 del cuadro y, sucesivamente, se fueron conociendo el plutonio para el 93; el neptunio para el 94 y, luego, desde 1946, los elementos artificiales, el amerícium para el cajón 95, el curium para el 96 y, todavía, el berkelium para el 97 y el californium para el 98 y, aún, según últimas noticias, dos más innominados hasta aquí, para los números 99 y 100. En vista de lo dicho se ha suscitado en el mundo científico la controversia acerca de si será posible continuar y hasta dónde, con la lista de estos elementos que, por traspasar al uranio se los denomina trans-uránicos. Muchos opinan que hemos llegado al fin, basándose en que la vida de todos los nombrados es tan fugaz, que no sería dable que los que siguieran fueran capaces de mantenerse en equilibrio unos instantes. Y es, precisamente, para emitir una opinión al respecto, que nosotros hemos iniciado estas reflexiones al cuadro de los elementos.

De todas las variantes que se han hecho del cuadro de Mendelejeff, las que más nos satisfacen son aquellas que no dejan elementos fuera del cuadro general y que sólo contienen una clase de átomo por cajón. El modelo que hemos escogido satisface esta

exigencia, con la ventaja, de que él nos da la idea de que la naturaleza al formar sus cuerpos primos ha procedido formando con ellos verdaderos ciclos, cuerpos que pueden ser escritos sobre un círculo y no sobre una línea abierta, ya sea recta o en espiral como en el caso del "tornillo". Cada círculo forma una serie o una hilera horizontal del cuadro, y cada serie no contiene el mismo número de átomos; hay una de dos; dos de ocho; dos de dieciocho; otra de treintidos, pero que puede ser considerada también como de dieciocho, y, por último, otra, que a ojos vistas es incompleta, porque debiendo cerrarse en el cajón número 104, queda trunca en el 101.

Para mejor explicar nuestro propósito hagamos un cilindro con la hoja del papel en que hemos escrito nuestro cuadro, de modo que las extremidades de las series o hileras horizontales entren en contacto, y notaremos que los ciclos se cierran cuando un elemento activo tipo metal, después de un recorrido en que aparecen los metaloides, se toca con un gas inerte; para ir del primero al último tendríamos que contar a partir del inicial, hacia la derecha, contorneando el papel. Sólo en el camino del hidrógeno al helio no encontramos substancias intermedias, pero en cuanto a las demás series, para unir los cabos debemos ir pa-sito a paso, lo que indica que con cada uno de ellos se va completando el edificio hasta lograr su estabilidad con la fuerte armazón de un gas inerte, logrado lo cual, para seguir es preciso modificar la arquitectura atómica; entonces nace otra serie, que para escribirla en el cuadro se requiere saltar a otro renglón y, así sucesivamente. Cada serie significa la construcción de un edificio y cada cajón el número de pasos que se dan para lograrlo, y como, cosa muy notable, los cuerpos que en el cuadro van quedando, unos debajo de otros, en la misma columna vertical son emparentados químicamente entre sí, nos sugiere que la naturaleza, para construir sus cuerpos primos sólo cuenta con un número reducido de modelos, con la diferencia de que, para concluir la obra da más pasos



# Clasificación periódica del s

ORIGINALES										
1	<sup>1</sup> H 1,008									
→	<b>CATIONES</b>				<b>CONJUNCIÓN DE</b>					
2	<sup>3</sup> Li 6,94	<sup>4</sup> Be 9,02	<sup>5</sup> B 10,85							<sup>6</sup> C 12,0
3	<sup>11</sup> Na 23	<sup>12</sup> Mg 24,32	<sup>13</sup> Al 26,97							<sup>14</sup> Si 28,0
4	<sup>19</sup> K 39,10	<sup>20</sup> Ca 40,08	<sup>21</sup> Sc 45,10	<sup>22</sup> Ti 47,90	CATIONES Y ANIONES			ELEMENTOS		
→					<sup>23</sup> V 50,95	<sup>24</sup> Cr 52,01	<sup>25</sup> Mn 54,93	<sup>26</sup> Fe 55,84	<sup>27</sup> Co 58,93	
5	<sup>37</sup> Rb 85,48	<sup>38</sup> Sr 87,63	<sup>39</sup> Y 88,92	<sup>40</sup> Zr 91,22	<sup>41</sup> Nb 92,91	<sup>42</sup> Mo 96	<sup>43</sup> Ma 99?	<sup>44</sup> Ru 101,7	<sup>45</sup> Rh 102	
6	Cs  132,91	Ba  137,36	<sup>57</sup> La 138,92				W  184	Re  186,31	Os  191,5	Ir  192,22
			<sup>58</sup> Ce 140,73	<sup>63</sup> Eu 152	<sup>68</sup> Er 167,26					
			<sup>59</sup> Pr 140,92	<sup>64</sup> Gd 158,9	<sup>69</sup> Tm 168,9					
			<sup>60</sup> Nb 94,42	<sup>65</sup> Tb 158,9	<sup>70</sup> Ad 172,9					
			<sup>61</sup> Hf 178,5	<sup>66</sup> Dy 162,56	<sup>71</sup> Ce 174,93					
			<sup>62</sup> Sm 150,36	<sup>67</sup> Ho 164,93	<sup>72</sup> Lu 174,97					
				<sup>72</sup> Hf 178,5	<sup>73</sup> Ta 180,96					
7	<sup>87</sup> Vf 224?	<sup>88</sup> Ra 226	<sup>89</sup> Ac 227	<sup>90</sup> Th 232,04	<sup>91</sup> Pv 235?	<sup>92</sup> U 238,07	<sup>93</sup> Neptu 240?	<sup>94</sup> Pluto 240?	<sup>95</sup> Am 243	
	Mono-v	Di-v	Tri-v	Tetra-v	Tri-v	Di-v	Mono-v	Mono-Di-T		
	+I	+II	+III	+IV	12. 2α. 3β. INTERMEDIAS-TIPO METAL			MED		
					→ + -			± V		

# sistema Mendelejeff-Lothar Meyer.

PROPIEDADES										ANIONES					TERMINALES	
															<sup>2</sup> He 4,004	1
															INACTIVOS	←
										<sup>7</sup> N 14,01	<sup>8</sup> O 16	<sup>9</sup> F 19	<sup>10</sup> Ne 20,18	2		
										<sup>15</sup> P 31,02	<sup>16</sup> S 32,06	<sup>17</sup> Cl 35,46	<sup>18</sup> Ar 39,94	3		
COMPLEJOS				CATIONES Y ANIONES				<sup>32</sup> Ge 72,60	<sup>33</sup> As 74,91	<sup>34</sup> Se 78,96	<sup>35</sup> Br 79,92	<sup>36</sup> Kr 83,7	4			
<sup>28</sup> Co 58,94	<sup>29</sup> Ni 58,69	<sup>30</sup> Cu 63,57	<sup>31</sup> Zn 65,38	<sup>32</sup> Ga 69,72												
<sup>46</sup> Pd 106,7	<sup>47</sup> Ag 107,88	<sup>48</sup> Cd 112,41	<sup>49</sup> In 114,76	<sup>50</sup> Sn 118,70	<sup>51</sup> Sb 121,76	<sup>52</sup> Te 127,61	<sup>53</sup> I 126,92	<sup>54</sup> Xe 131,3					5			
<sup>78</sup>	<sup>79</sup>	<sup>80</sup>	<sup>81</sup>	<sup>82</sup>	<sup>83</sup>	<sup>84</sup>	<sup>85</sup>	<sup>86</sup>								
<sup>78</sup> Pt 195,27	<sup>79</sup> Au 197,2	<sup>80</sup> Hg 200,61	<sup>81</sup> Tl 204,39	<sup>82</sup> Pb 207,21	<sup>83</sup> Bi 209	<sup>84</sup> Po 210	<sup>85</sup> Ab 216 a 221?	<sup>86</sup> Nt 222					6			
<sup>96</sup> Curium	<sup>97</sup> Berkelium	<sup>98</sup> Californium	<sup>99</sup> Inomnado	<sup>100</sup> Inomnado	<sup>101</sup>	<sup>102</sup>	<sup>103</sup>	<sup>104</sup>					7			
Tri-Tetrav	Mono-v	Di-v	Tri-v	Tetra-v	Tri-v	Di-v	Mono-v	Nulos								
DIA	12. 22. 32. INTERMEDIA-TIPO META-LOIDE			+IV	-III	-II	-I	O								
+	+ - ←															



mientras más pesados son los materiales que le sirven y mientras más pesadas son las construcciones en que emprende.

Si la Naturaleza va por ciclos en sus creaciones, basta mirar la última serie para notar que se halla inconclusa y que, para completarla, falta llenar cuatro cajones, del 101 inclusive al 104, por eso creemos en la posibilidad de redondear el ciclo hasta encontrar un nuevo gas inerte; es de esperar que estos cuatro elementos sean muy precarios, pero es seguro que deben existir o ser capaces de ello por manipulación del hombre, en resumen, sólo se trata de dar fin a una obra que está en marcha, cosa más factible que edificar sobre nuevo patrón, lo que equivaldría a crear otra serie, que comenzaría debajo del virginio, cajón 87, con el número atómico 105. Por lo visto, esperamos que se complete el ciclo que lo hallamos iniciado, pero dudamos que se vaya más allá, porque las condiciones terrestres, tal vez, ya sean incompatibles con la existencia, en el equilibrio, siquiera momentáneo, de elementos monstruosamente pesados.



**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS DE LOS LABORATORIOS  
"LIFE"**

## Broncoespasmo, enfisema y atelectasia

**Dr. Plutarco NARANJO VARGAS**

Profesor de la Universidad Central

Versión extraída de la grabadora eléctrica de cinta, recientemente adquirida por nuestra Institución y que fué utilizada por primera vez en la discusión de Mesa Redonda que mantuvo el Dr. Plutarco Naranjo en la Cátedra de Clínica de la Universidad, el 1º de Febrero de 1951, bajo los auspicios de la Casa de la Cultura. Presidió el acto el Sr. Dr. Julio Endara, Miembro Titular de la Casa de la Cultura y Profesor Principal de la Universidad Central.

El Dr. Julio Endara:

Por honroso encargo de las Secciones Científicas de la Casa de la Cultura, tengo el placer de ofrecerles este acto cultural, en el cual el Sr. Dr. Naranjo va a ocuparse de problemas tan interesantes como son los relacionados con algunos aspectos de la fi-

siopatología respiratoria y su conexión con los fenómenos alérgicos y anafilácticos, fenómenos cuyo interés práctico crece día a día. Vamos a conocer los resultados de minuciosas experiencias de laboratorio y pueden apreciar ustedes que para la Casa de la Cultura y la Universidad Central esto tiene un motivo y significación muy especiales. No se trata de la simple exposición de conceptos teóricos y librescos, sino que se trata especialmente de investigaciones que han sido llevadas a cabo por expertos doctores especialistas de la "Life" que no descansan ni desmayan en el camino de la investigación científica y facilitan sus resultados prácticos al preparar las medicinas de las que se sirve nuestra terapéutica; porque preparar y poder dar nuevos y mejores medicamentos, es la finalidad de la investigación en este rango especial; de ahí que los aspectos de los que el Sr. Dr. Naranjo nos va a hablar, aspectos que le preocupan dentro de su labor de investigación científica, tienen para nosotros particular interés. La investigación en nuestro país, debe tener y tiene un significado especial porque es manifestación de madurez cultural, es obra de verdaderos creadores, por lo tanto, actos como el de esta tarde, son reveladores de lo que somos capaces en el campo experimental, a pesar de las limitaciones materiales de nuestras instituciones científicas.

No me prolongo más y paso a dar la palabra al Dr. Naranjo, quien, con la inteligencia que le es característica, va a desarrollar los temas que se han anotado en la respectiva invitación.

El Dr. Naranjo:

Tengo que comenzar agradeciendo por las palabras del Sr. Dr. Julio Endara, en cuanto se refieren a mi modesta persona y agradecer también a la Casa de la Cultura que me ha brindado esta

oportunidad para poder presentar a ustedes, señores médicos y estudiantes, algunas inquietudes surgidas en el curso de una larga y sistemática investigación relacionada con los fenómenos alérgicos y anafilácticos.

Voy a presentarles algunos datos encontrados experimentalmente, así como, voy a referirme a algunas de las ideas, de las teorías o meramente hipótesis sobre estos problemas y que son el motivo de acalorada discusión en el mundo científico presente; y, sobre todo, deseo escuchar la opinión valiosa y autorizada de ustedes, señores profesores y médicos, opinión que puede servirme de nueva orientación en mi trabajo cotidiano o que puede permitirme avisorar nuevos caminos en la investigación científica.

## 1º).—EL PROBLEMA DEL ESPASMO BRONQUIAL

### a.—La patogenia del acceso asmático

Parecía que había terminado un largo y, a la vez, fascinante período en la discusión científica sobre el mecanismo patogénico del asma y del enfisema. Varias corrientes ideológicas se habían disputado el conocimiento de la fisiopatología del asma y del enfisema. Por una parte se sostenía que el asma está condicionado por un intenso broncoespasmo, o sea que el asma se debería a una obstrucción bronquial ocasionada por la constricción de los mismos; este punto de vista lo sostuvo Trousseau, uno de los primeros que estudió y experimentó el asma y que lo hizo en forma verdaderamente magistral, puesto que, siendo el mismo un asmático, tuvo la oportunidad de experimentar en sí mismo, el acceso asmático y su evolución.

Más tarde se sustentó la teoría del edema de la mucosa bronquial. En otros fenómenos de igual naturaleza biológica; fenómenos idiosincráticos o diatésicos, como se los llamó al comienzo, se había observado la producción de manifestaciones edematosas;

tales como el edema de Quincke, la urticaria, etc.; se creyó entonces que en los otros fenómenos idiosincráticos debía producirse el edema. Y así explicaron la patogenia del asma Curschmann, Traube y otros; sosteniendo que la constricción bronquial que determina un acceso asmático se debe al edema de la mucosa bronquial.

Mientras tanto otros autores como Charcot-Leyden, Schmith, habían observado que en los asmáticos se encontraban abundantes secreciones bronquiales, especialmente en determinados casos, lo cual hace creer a estos autores que el asma se debería a la obstrucción bronquial ocasionada por la presencia de abundantes y densas secreciones.

Esta discusión pareció haber llegado a su solución, y solución salomónica. Los autores que continuaron a Trousseau, Curschmann, etc., encontraron que en los distintos asmáticos, se hacían presente los tres elementos patogenéticos antes descritos; **broncoconstricción, edema de la mucosa y secreciones bronquiales**; llegando a la conclusión de que eran los tres elementos los que condicionaban el asma, aunque su particular contribución en cada caso, no era siempre igual; puesto que, en ciertos asmáticos los fenómenos broncoconstrictivos serían predominantes; en tanto que en otros, sería el edema de la mucosa o las secreciones bronquiales.

Sin embargo, en la actualidad los autores franceses, especialmente Pasteur Vallery-Radot, han vuelto a actualizar esta discusión. El eminente científico francés respaldándose en algunas experiencias de laboratorio realizadas en cobayos, y exámenes broncoscópicos realizados en la especie humana, llega a la conclusión de que tanto en el asma alérgico cuanto en el choque anafiláctico del cobayo el hallazgo histopatológico más importante es el edema de la mucosa bronquial, especialmente del corion de la mucosa; a tal punto que Vallery-Radot afirma que puede distinguirse el asma alérgico del no alérgico por el predominio o no del edema de la mu-

cosa, cosa que, por lo demás, plantea una nueva orientación terapéutica (1)

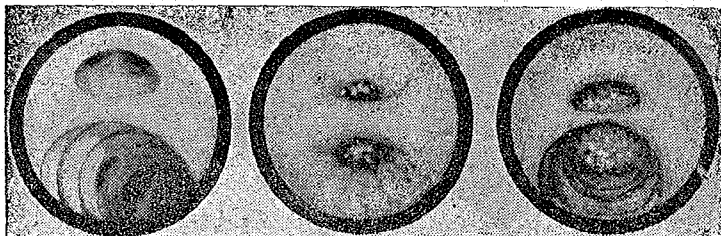


FIG. N.º 1

Antes de continuar adelante; quiero presentar a ustedes las imágenes broncoscópicas que trae uno de los trabajos más recientes del citado autor francés. La imagen de la izquierda corresponde a un individuo normal: pueden apreciarse los bronquios, perfectamente permeables y el estado normal de la mucosa; la 2ª imagen corresponde a un asmático alérgico en pleno acceso: puede observarse, en este caso, cómo la mucosa está edematosa y cerrando gran parte de la luz bronquial, además, puede observarse también la presencia de pequeña cantidad de secreciones. La 3ª imagen corresponde a un asmático no alérgico: en este caso puede observarse que la mucosa bronquial no está edematosa y en cambio hay gran cantidad de secreciones en el árbol bronquial.

**b. — Hallazgos anatómicos e histopatológicos en el choque histamínico y anafiláctico.**

Por nuestra parte, desde hace algún tiempo, nos hemos venido ocupando del estudio experimental del choque anafiláctico

---

(1) Vallery-Radot, P. — Halpern, B. N.—Dubais de Montreynaud, J. M. Pean, V. — Les bronches au cours de la crise d'asthme. Etude expérimentale, bronchoscopique et anatomopathologique. — Press. Médicale; 38 : 661; 1950.

en el cobayo y del choque histamínico en el cobayo, el conejo, el gato y el perro. Como es conocido, el choque anafiláctico y el histamínico tienen caracteres peculiares en cada una de las especies animales. En el cobayo se desencadena un síndrome muy parecido al asma de la especie humana y de ahí el interés del estudio experimental en esta especie animal.

En cuanto a los hallazgos histopatológicos, tras el estudio de cientos de casos, hemos podido establecer que en el cobayo que ha muerto a consecuencia del choque anafiláctico o histamínico, lo predominante es la obstrucción bronquial. Al microscopio se observa la luz bronquial total o casi totalmente obstruída por los pliegues de la mucosa, que se asemejan a las vellosidades intestinales. En los bronquios gruesos se aprecia edema del corion de la mucosa, tal como lo describe Pasteur Vallery-Radot.

En cambio, en el gato y en el perro, lo predominante es el edema de la mucosa y la secreción bronquial. En muchos cortes se observa que la luz bronquial se encuentra ocupada total o parcialmente por las secreciones. Desde este punto de vista pueden distinguirse estos dos tipos de reacción histamínica o anafiláctica, bastante característicos: el del cobayo y el del conejo; en el primero predominando el fenómeno espástico y en el segundo, el fenómeno edematoso e hipercrínico. ¿A cuál de estos dos tipos corresponde el asma alérgica de la especie humana?

### c. — Registros gráficos del broncoespasmo

Hemos tratado de realizar registros gráficos, en varias especies animales, del choque histamínico y anafiláctico, sobre todo con el propósito de establecer cuál es la participación del componente broncoespástico. Hemos tenido que vencer algunas dificultades y hacer algunas innovaciones de técnica, con el objeto de registrar el espasmo bronquial.

La técnica común para registrar la respiración, en animales pequeños, como el conejo, consiste en intubar la tráquea, derivar

una manguera hacia el tambor de Marey desde el cual parte una aguja hacia el kimógrafo en donde se realiza el registro. Mediante este sistema se consigue tener un gráfico de la circulación del aire a través de la tráquea. En la inspiración la aguja baja y en la espiración la aguja sube. Para registrar la presión arterial se intuba una de las carótidas y se conecta con un manómetro de mercurio, sobre el cual flota la aguja inscriptora. El resultado podemos apreciarlo en el siguiente kimograma.

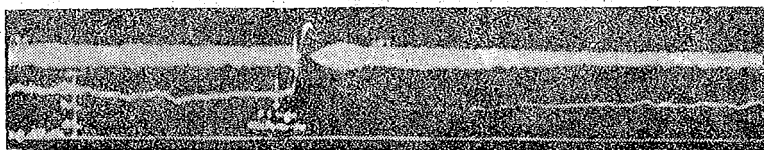


FIG. N° 2

Aquí, en la parte superior se registra la respiración, se trata pues, de un **neumograma por intubación traqueal**. La línea inferior corresponde a la presión arterial —se trata de un conejo—. Aquí, a nivel de la flecha se ha realizado una inyección endovenosa —en la vena marginal de la oreja— de **histamina**. Se puede apreciar el efecto que consiste: 1º, en un aumento transitorio de la presión arterial; 2º, en una disminución de la amplitud del neumograma a tal punto que durante unos 6 segundos, aproximadamente, se reduce a una línea horizontal. ¿Qué significado tiene esta modificación respiratoria? Con este solo registro no podemos dilucidar si el fenómeno que se ha producido por efecto de la histamina es el espasmo bronquial, el edema de la mucosa o simplemente una depresión y parálisis respiratoria momentánea. Claro que el experimentador podrá observar si el animal está o no realizando movimientos respiratorios y podrá dilucidar si se trata o no de parálisis respiratoria; pero sólo a través del exa-

men de este registro no se puede resolver el problema. Quiero, por último, que observen que después de esta primera modificación respiratoria el neumograma tiene menor amplitud que antes de la inyección. ¿Se debe a obstrucción bronquial o a disminución de la amplitud de los movimientos respiratorios?

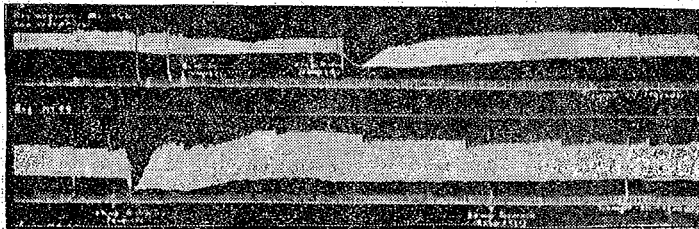


FIG. N° 3

Hemos tratado de dilucidar todos estos problemas y con este objeto hemos realizado otros tipos de registro. Este gráfico (Fig. N° 3) lo hemos conseguido mediante intubación ya no de la tráquea sino de la cavidad pleural, con lo cual hemos registrado las variaciones de la presión endopleural. Se trata pues de un "neumograma pleural". Aquí, a nivel de esta flecha, se realiza la inyección endovenosa de histamina y puede apreciarse el resultado: 1º, el neumograma se reduce a una línea y, 2º, se produce el desplazamiento del registro hacia abajo. Esto significa que durante unos segundos no hubo variaciones de la presión endopleural, o sea, se produjo parálisis respiratoria y este desplazamiento del registro significa que la parálisis se produjo en inspiración forzada. Finalmente, quiero que observen otros hechos más, pueden observar aquí cómo la amplitud del neumograma es mayor después de la inyección que antes de ella. Si recuerdan ustedes del registro anterior, en el que observamos lo contrario, o sea que, después de la inyección el neumograma traqueal dismi-



núa de amplitud, podemos deducir que aunque después de la histamina los movimientos respiratorios se vuelven más amplios, y, por lo mismo, las variaciones de la presión endopleural son más amplias también, el aire que circula por la tráquea es menor, y por lo tanto se reduce el neumograma; consecuentemente, puede interpretarse como que se ha producido una obstrucción bronquial. En la parte inferior de este gráfico, tenemos un fenómeno semejante.

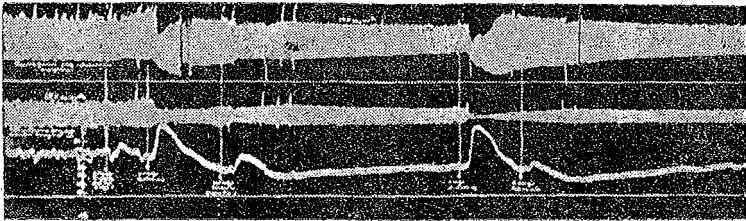


FIG. Nº 4

Estos fenómenos que hemos registrado aisladamente, se pueden registrar también simultáneamente con el fin de establecer más sólidas deducciones. En este gráfico (Fig. Nº 4), hemos registrado: aquí, en la parte superior, las variaciones de la presión pleural, aquí, en la mitad, la circulación del aire por la tráquea y aquí, en la parte inferior, está la presión arterial. Se trata también de un conejo. A nivel de esta primera flecha con el fin de disminuir la intensidad del choque histamínico hemos realizado una inyección endovenosa de una droga simpaticomimética, muy parecida a la adrenalina, pero sin efecto hipertensor, que es el **isorenín**. A nivel de la 2ª flecha se realiza la inyección de histamina. El resultado consiste en la desviación del neumograma pleural con una disminución transitoria de su amplitud, y que más luego vuelve, y aún sobrepasa, la amplitud original. El neu-

mograma traqueal, en cambio, se reduce de amplitud, lo cual revela que se produjo un agrandamiento de la caja torácica —actividad inspiratoria— y obstrucción bronquial. A nivel de la 3ª flecha vuelve a inyectarse isorenín. Más allá, a nivel de esta 4ª flecha se inyecta una nueva dosis de histamina y más tarde, isorenín el efecto es semejante al anterior; pero la obstrucción bronquial más acentuada.

Se puede concluir, entonces, que por efecto de la histamina se ha producido obstrucción bronquial: ¿Se debe ésta a broncoconstricción o a edema de la mucosa y presencia de secreciones? No anticipamos a pensar que por la rapidez con la que se establece el fenómeno y su fácil reversibilidad por algunas drogas antagonistas la obstrucción bronquial, inicialmente, se debe a un fenómeno broncoconstrictivo, pese a que, como dejamos establecido ya el hallazgo histopatológico más importante en el conejo es el edema y las secreciones bronquiales.

Antes de continuar adelante interesa conocer el discutido comportamiento del diafragma que es el músculo respiratorio



FIG. Nº 5

más importante, pues realiza, aproximadamente, un 40 por ciento de la función respiratoria. Con este fin hemos realizado registros triples de la respiración.

Aquí pueden ustedes apreciar uno de estos registros (Fig. Nº 5). En la parte superior se encuentra el neumograma traqueal; en la parte media, el neumograma pleural y aquí, en la parte inferior, se encuentran registrados los movimientos del diafragma, mediante una aguja derivada, por sutura, del diafragma. Aquí, a nivel de la primera flecha, practicamos la inyección de histamina y vemos que en los neumogramas se repiten los fenómenos ya conocidos: el diafragma se desplaza inspiratoriamente y durante unos seis segundos llega a la parálisis; o sea que se ha producido un estado tetaniforme de este músculo. A nivel de esta segunda flecha se inyecta isorenina y puede verse como la amplitud del neumograma traqueal aumenta y es superior aún a la original, cosa que indica un efecto broncodilatador.

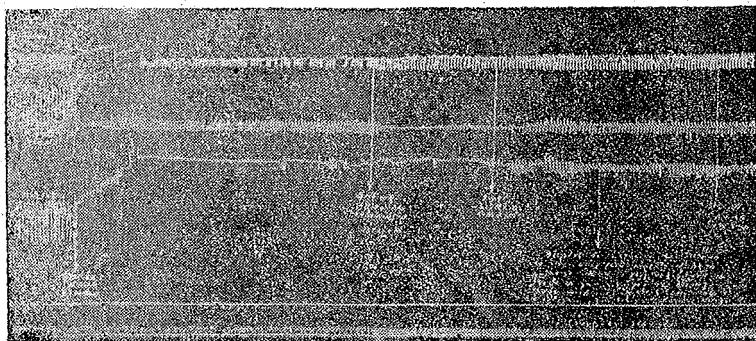


FIG. Nº 6

Finalmente, hemos tratado de aislar o anular la intervención del diafragma con el objeto de registrar, en forma más in-

dependiente, el comportamiento bronquial. En este nuevo gráfico (Fig. N° 6) que corresponde también a un conejo, hacemos el registro triple de la respiración: arriba se encuentra el neumograma pleural y hacia abajo, los movimientos del diafragma. Previamente hemos seccionado los dos neumogástricos. Aquí, en la parte izquierda, tenemos los registros de tipo normal. Aquí, a nivel de esta primera flecha, hacemos la sección del nervio frénico del lado que está intubada la cavidad pleural. Puede observarse cómo se produce inmediatamente la parálisis del diafragma (aquí la derivación del diafragma se hace en otra forma que en el registro anterior, de manera que, cuando el diafragma se paraliza en espiración la línea del registro sube). Puede observarse, además, cómo el neumogramá traqueal se reduce grandemente lo que indica cuál es la magnitud de la influencia del diafragma en la respiración. Pero de todas maneras, el animal logra adaptarse a las nuevas condiciones y subsiste. Aquí, a nivel de esta segunda flecha, hacemos la inyección de histamina y puede observarse que el neumograma traqueal se reduce a cero, en tanto que la amplitud, del neumograma pleural aumenta un poco; esto significa que, mientras la capa torácica aumenta la amplitud de sus movimientos, el aire, no pasa sino en cantidad mínima por la tráquea debido a un fenómeno broncoconstrictivo. A nivel de esta nueva flecha, inyectamos isorenín y podemos ver cómo aumenta inmediatamente la amplitud traqueal. Este registro, nos lleva de nuevo a la conclusión de que el fenómeno bronco-obstructivo observado, corresponde seguramente a un espasmo del árbol bronquial, tanto por la velocidad con la que se instala cuanto también por la rapidez con que desaparece.

En resumen, aún en los animales en los cuales, ante el microscopio, se constata que el choque histamínico ha producido acentuado edema de la mucosa y abundantes secreciones bronquiales no se puede descartar la intervención del broncoespasmo, sobre todo en los primeros momentos del choque, tal como lo demuestran fehacientemente los gráficos que les he presentado.

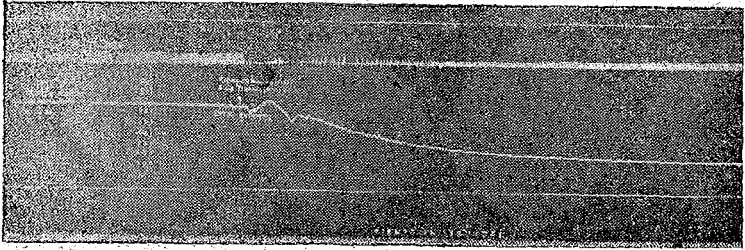


FIG. N° 7

Veamos ahora lo que sucede en el cobayo. Como he indicado anteriormente, el fenómeno predominante es el del espasmo bronquial. En este gráfico (Fig. 7) registramos el neumograma traqueal y la presión arterial. A nivel de la flecha se hace una inyección endovenosa de una dosis subletal de histamina. Durante pocos segundos hay taquipnea pero con disminución progresiva de la amplitud del neumograma, hasta llegar a una línea horizontal; además, aunque en este gráfico no es muy notorio, hay un ligero desplazamiento inspiratorio del neumograma. Durante, aproximadamente, 40 segundos no se registra circulación del aire a través de la tráquea; no obstante, el animal realiza movimientos respiratorios; pasado este período el animal hace grandes suspiros que consiguen hacer circular aire a través del árbol bronquial y finalmente se reinicia la respiración de tipo normal, pero la amplitud es inferior a la inicial. **Todos estos hechos revelan que se ha producido espasmo bronquial, el cual, durante varios segundos, fue completo.** En cuanto a la presión arterial después de una primera fase de aumento se produce un descenso lento y sostenido.

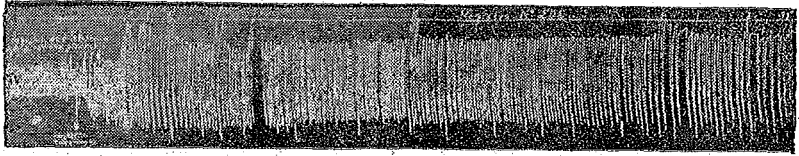


FIG. N° 8

Este nuevo registro (Fig. N° 8) corresponde a un neumograma por inturbación pleural. Hay que anotar, de paso, que el caballo es muy susceptible al neumotórax; y que, **cuando se produce neumotórax el choque histamínico o anafiláctico no ocasiona enfisema.** Aquí, a nivel de la flecha, se inyecta una dosis subletal de histamina. Podemos observar que el registro se desplaza inspiratoriamente, tal como ya observamos en el conejo, y luego aumenta considerablemente de amplitud, lo que revela que los movimientos respiratorios se siguen realizando más intensamente. Si recordamos el registro anterior en el que el neumograma traqueal disminuye de amplitud, estaremos nuevamente ante el caso del espasmo bronquial.

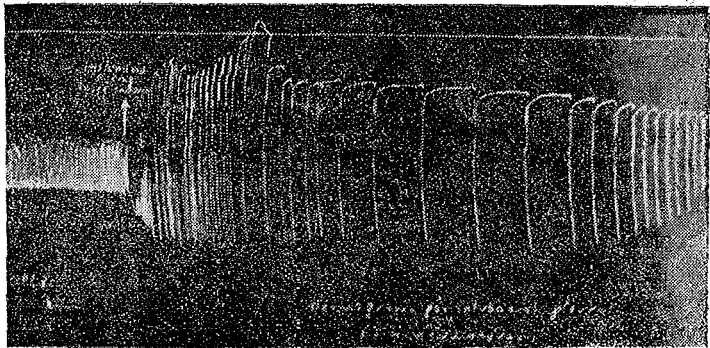


FIG. N° 9

En este nuevo registro (Fig. N° 9) que corresponde también a un neumograma pleural se inyecta a nivel de la flecha una dosis mortal de histamina. Podemos observar cómo inmediatamente se produce paro respiratorio de pocos segundos de duración, al mismo tiempo que el registro se desplaza en inspiración forzada; luego hay un período taquipnéico de unos segundos de duración y finalmente se registran las contracciones post-mortem.

**En conclusión, el choque histamínico, en el cobayo, determina el broncoespasmo cuya intensidad y duración guarda relación con la dosis.**

## 2º.—EL PROBLEMA DEL ENFISEMA Y LA ATELECTASIA

### a.—Mecanismo de la atelectasia

En cuanto a la causa misma de la muerte del cobayo chocado, Velásquez, autor español, en su reciente libro "Histamina y Antihistamínicos" (1) se expresa en los siguientes términos: "En cuanto al choque anafiláctico del cobayo es de menor significación la intervención del aparato circulatorio, para la explicación de sus síntomas: **el cobayo muere por asfixia por constricción del árbol bronquial**".

Al enunciar que el cobayo muere por asfixia, por constricción del árbol bronquial, Velásquez no hace sino repetir lo que han dicho la mayoría de los autores respecto al desenlace fatal del cobayo que ha sufrido el choque histamínico o anafiláctico. Ahora bien, analicemos el aspecto anatomopatológico del problema.

**Es sabido que la asfixia determina la atelectasia pulmonar y**

---

(1) Velásquez, B. L. — García de Jalón, P. — Histamina y antihistamínicos. — Edit. Científico-Médica; Barcelona, 1950.

nos encontramos con que los pulmones del cobayo muerto por el choque, son asiento más bien del fenómeno anatomopatológico inverso, es decir, del **enfisema**. En realidad, si se hace el examen del cobayo, se aprecia el gran enfisema pulmonar; sin embargo, se afirma, según las palabras de Velásquez, que ha muerto por asfixia. Nos encontramos pues, frente a un nuevo problema que hay que dilucidar. ¿Qué clases de obstrucciones bronquiales o traqueales producen atelectasia y qué clase de obstrucciones producen enfisema? ¿Un mismo tipo de obstrucción bronquial puede determinar atelectasia o enfisema? ¿Cuándo y en qué circunstancias se produce el enfisema?

Revisemos el aspecto fisiopatológico. Aquí hemos tratado de esquematizar el comportamiento de los bronquios, los alvéolos y los capilares sanguíneos respectivos.

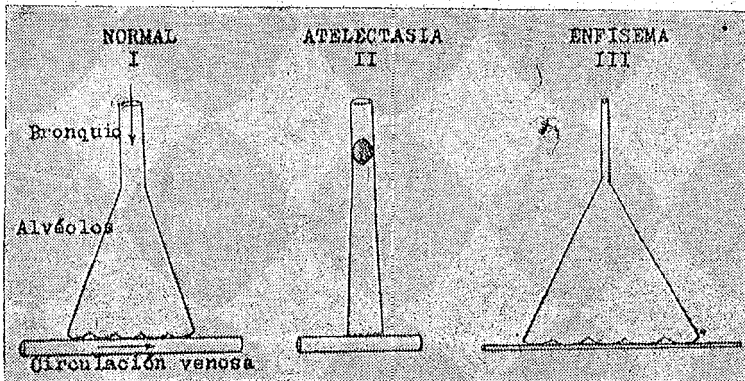


FIG. N° 10

En este primer esquema (I) representamos al bronquiolo y al epitelio pulmonar constituyendo los alvéolos, en lo que podemos decir, el estado normal: el bronquiolo permeable y los alvéolos en capacidad de ser distendidos y replegados. Además el



epitelio pulmonar está aquí en relación inmediata con un capilar sanguíneo normal, con el cual se realiza el intercambio gaseoso. En el siguiente esquema (II) representamos una obstrucción completa del bronquiolo debido, supongamos, a cualquier causa mecánica. En este caso, el capilar sanguíneo no se altera y la circulación continúa normalmente. Por lo tanto, el oxígeno que inicialmente puede haber habido en el alvéolo pasará a la sangre, sin que pueda reemplazarse este gas debido a la obstrucción total del bronquiolo. En último término deberán igualarse las presiones parciales de los gases del alvéolo y el capilar sanguíneo y como al ocurrir esto el contenido gaseoso del alvéolo es muy pequeño, éste aparecerá replegado, reducido de volumen, y en consecuencia, se habrá producido la atelectasia. Hay que anotar, desde luego, que todo este proceso puede llegar a su conclusión gracias a que la circulación no se ha alterado y la ventilación pulmonar ha seguido realizándose a través de los territorios pulmonares, en los cuales los bronquios permanecen permeables. Este fenómeno es muy común en fisiopatología pulmonar y explica como se produce la atelectasia de pequeñas o grandes zonas pulmonares. El enfisema, en cambio, no es un fenómeno frecuente, y por lo general, abarca zonas relativamente extensas, como sucede, por ejemplo, en el choque anafiláctico.

#### b.—Mecanismo del enfisema

El mecanismo de cómo se produce el enfisema no se encuentra definitivamente aclarado y sobre él se ha discutido largamente. Jiménez Díaz, uno de los más preclaros autores españoles, en su libro "El Asma y otras Enfermedades Alérgicas", (1) dice al respecto: "La causa del enfisema debe buscarse, evidentemente, en

---

(1) Jiménez Díaz, C. — El Asma y otras enfermedades alérgicas. — Edit. Española. — Madrid, 1932.

dos factores: por una parte, en la obstrucción bronquial incompleta, y por otra, en la posición del diafragma. La obstrucción bronquial a **condición de ser incompleta**, actuaría, en primer término, en cuanto obstaculiza a la respiración que pone en juego la distensión como reflejo defensivo; pero, además, es que "las masas mucosas bronquiales se bastan para anular la tendencia retráctil de la elasticidad pulmonar". En otra parte, y refiriéndose a cómo actúa la obstrucción bronquial, el mismo autor dice lo siguiente: "La explicación de cómo se produce este obstáculo dominante en la fase espiratoria, es todavía dudosa, algunos autores hablan de la existencia de un espasmo más fuerte durante la espiración (Coke), que acentuaría el obstáculo en ese momento; cabe también pensar de otra manera, el obstáculo actuaría principalmente como espiratorio más que por su localización por ser muy difuso; cuando se trata de un obstáculo muy alto el comprometido sería el ingreso de aire; pero una vez logrado éste suficientemente por la disnea inspiratoria bastaría las fuerzas normales de la espiración para lograr la suficiente ventilación, no, en cambio, en el caso de un obstáculo más difuso, el ingreso de aire puede ha-

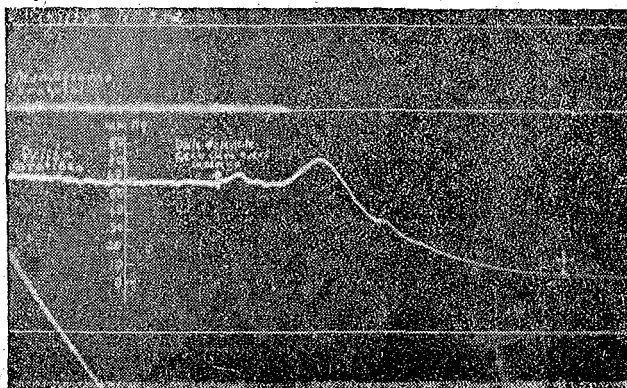


FIG. N° 11

cerse mejorar y su fuerza aumentar por la potencia de los músculos inspiratorios; pero, en cambio siendo la espiración normalmente servida, sobre todo para la elasticidad del pulmón que aquí casi deja de actuar por la regidez del tórax, necesitaría echar mano de la musculatura espiratoria complementaria, poco eficaz, y la espiración no podría lograrse sino a expensas de un mayor tiempo. De aquí se sigue el carácter espiratorio de la disnea”.

Véamos ahora lo que he podido constatar experimentalmente. El presente gráfico (Fig. N° 11) corresponde al choque anafiláctico de un cobayo. Este animal ha sido previamente sensibilizado a la clara de huevo. Aquí, a nivel de la flecha hacemos la inyección endovenosa de 0,2 c.c. de clara de huevo y vemos que se produce una reacción circulatoria consistente en un transitorio aumento de la presión arterial y luego una caída progresiva hasta cero. Por otra parte, después del período de latencia —que aproximadamente dura 20—40 segundos período en el cual se produce, seguramente, la reacción antígeno-anticuerpo con liberación de histamina— se produce el choque respiratorio, el cual dura pocos segundos, generalmente 20 segundos, y el animal deja definitivamente de respirar. El animal muere.

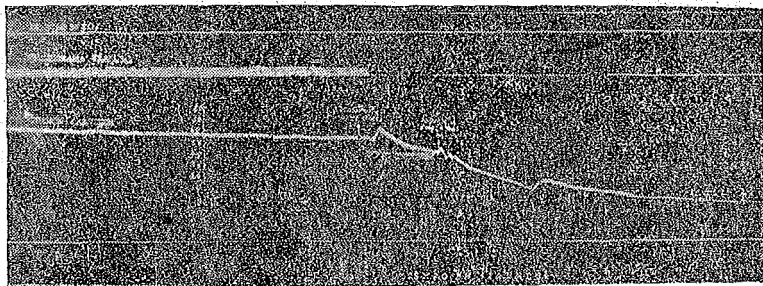


FIG. N° 12

Este nuevo registro (Fig. N° 12) corresponde a un choque histamínico. A nivel de la flecha se hace la inyección endovenosa de una dosis mortal de histamina (0,4 mg./kg.) Después de un brevísimo período de latencia se produce aquí también, aumento de la presión arterial, la que luego desciende definitivamente a cero. El choque respiratorio es violento y después de pocos segundos (5—20 segundos) el animal deja de respirar y muere. Hay que anotar que estas oscilaciones de la presión arterial en la primera fase de descenso corresponde a movimientos respiratorios que no logran hacer circular aire.

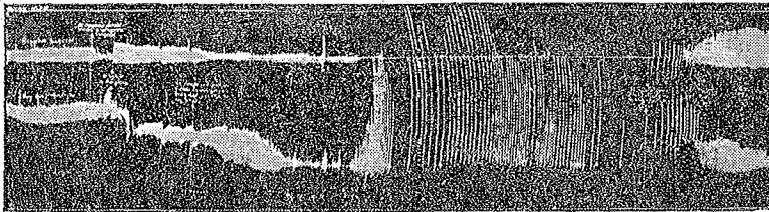


FIG. N° 13

1.—El comportamiento del diafragma. — Ahora bien, hemos querido dilucidar cuál es la participación del diafragma en estos fenómenos. El presente gráfico (Fig. N° 13), corresponde a un cobayo del cual se están registrando: el neumograma traqueal (registro superior) y las contracciones diafragmáticas (registro inferior). Vamos a obstruir la tráquea mecánicamente, por compresión y estudiar sus efectos. A nivel de estas flechas se comienza a comprimir la manguera inmediatamente a su salida de la tráquea; la compresión es progresiva y podemos ver, aquí, como al cabo de 2 minutos la compresión es casi total a tal punto que el neumograma traqueal se reduce a una línea horizontal, durante 3 minutos; o sea que, durante este tiempo no se registra circulación de aire por la tráquea debido a la compresión. La

observación directa del animal demuestra acentuada cianosis. Veamos, de acuerdo con el registro inferior, qué es lo que, simultáneamente, sucede con el diafragma. Este músculo, después de una primera fase en la cual disminuye la amplitud de sus movimientos; en el momento en el que la compresión traqueal es más intensa, entra en una segunda fase, en la cual realiza contracciones desmesuradas tratando de suplir la insuficiencia traqueal y adaptarse a las nuevas condiciones fisiológicas; en los últimos segundos el diafragma deja ya de realizar contracciones de tipo fisiológico, para comenzar las contracciones post-mortem. Puede considerarse al animal prácticamente muerto por asfixia; sin embargo, al dejar de comprimir la tráquea, a nivel de la última flecha, se reinicia la respiración: al principio, merced a contracciones irregulares del diafragma y posteriormente, se establece una taquipnea compensadora.

Interesa dejar anotado el hecho de que ante las nuevas condiciones de obstrucción traqueal el **diafragma ha reaccionado sostenidamente** tratando de compensar la función.

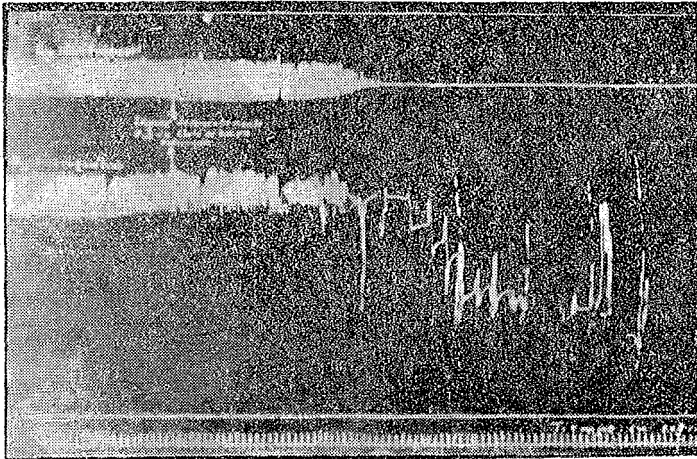


FIG. Nº 14

Veamos ahora lo que sucede en el choque anafiláctico. Este kimograma (Fig. N° 14), corresponde al choque anafiláctico de un cobayo. A nivel de la flecha se inyecta la dosis desencadenante de clara de huevo. Transcurre el período de latencia y se produce el choque respiratorio y en pocos segundos el neumograma traqueal se reduce a cero o sea no se registra circulación de aire por la tráquea; hay, por lo tanto, una obstrucción bronquial total o casi total. En cuanto al diafragma, tan pronto como se inicia el choque se desplaza considerablemente y no realiza sino fugaces contracciones que corresponden al tipo de contracciones post-mortem. En consecuencia, no se produce la "reacción diafragmática".

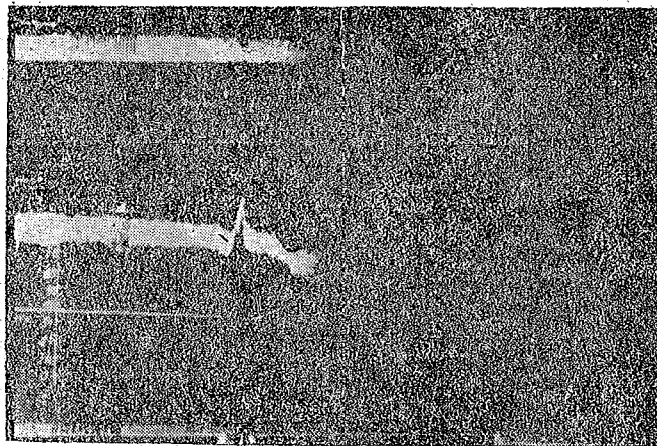


FIG. N° 15

En el siguiente kimograma (Fig. N° 15) repetimos el fenómeno, y constatamos hechos semejantes, que nos permiten afirmar que no se trata de algo individual sino del comportamiento común en el choque anafiláctico. En este gráfico tampoco constatamos "la reacción diafragmática".

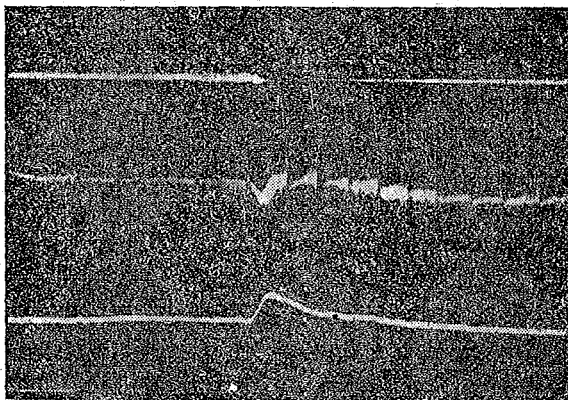


FIG. N° 16

En este nuevo kímograma (Fig. N° 16) vamos a producir un choque histamínico con una dosis subletal. Registramos: el neumograma traqueal, las contracciones diafragmáticas y la presión arterial. Aquí, se hace la inyección endovenosa de histamina (0.1 mg.) y se desencadena el choque: observamos que durante algunos segundos el neumograma traqueal se reduce a cero o sea no hay circulación del aire por la tráquea; luego, aunque comienza a circular aire, la amplitud del registro es inferior a la inicial. Examinemos el comportamiento del diafragma: en primer lugar, vemos que inicialmente se desplaza en inspiración y en segundo lugar, aumenta la amplitud y la frecuencia de sus contracciones o sea se ha producido la reacción diafragmática. Por los mismos datos anotados podemos aseverar que se ha establecido una obstrucción bronquial parcial.

De los hechos experimentales descritos puede deducirse que las dosis subletales de histamina, directa o indirectamente, estimulan las constricciones diafragmáticas, en cambio, las dosis mortales y la dosis desencadenante, en el choque anafiláctico,

ya sea por acción directa sobre el músculo diafragmático o por acción sobre los centros nerviosos superiores determina una pronta parálisis que precipita la muerte del animal.

2º—**Estado de los bronquios después del choque.** — Hemos tratado, finalmente, de comprobar cual es el grado de obstrucción bronquial después del choque anafiláctico o histamínico. Con este objeto hemos hecho lo siguiente: tan pronto como muere el animal abrimos la pared abdominal para poder introducir una pinza y tomar el diafragma; luego cerramos la manguera, por la cual entra el aire para la respiración, dejando entonces en comunicación directa la tráquea con el tambor de Marey. En estas condiciones realizamos tracciones periódicas del diafragma o compresiones periódicas de la caja corácica y vemos en ambos casos si se registra o no circulación de aire por la tráquea o sea, si se realiza o no el neumograma traqueal. En los animales que han muerto por otras causas supongamos por desangre experimental, al hacer la tracción del diafragma se registra circulación del aire por la tráquea.

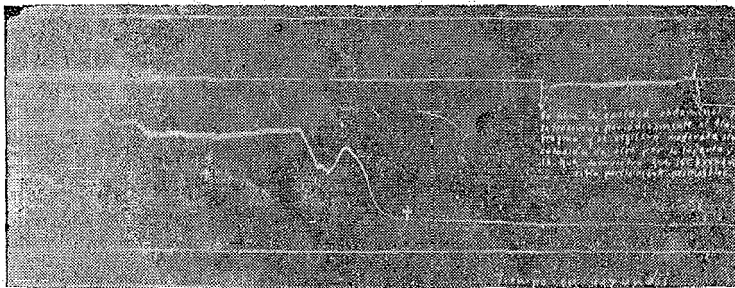


FIG. N° 17

En los animales que han muerto por el choque histamínico o anafiláctico sucede que, en la mayoría, al hacer dichas tracciones



no se registra ninguna circulación de aire —como sucedió por ejemplo en el cobayo del gráfico N° 11— pero en algunos sí se consigue registrar una moderada circulación de aire, como podemos observar en este kimograma (Fig. 17). Se trata de un cobayo que muere por choque anafiláctico. Aquí, a nivel de esta flecha se abre la cavidad abdominal y se comienza a traccionar el diafragma. Puede observarse que se realiza un neumograma traqueal. Este hecho revela que la obstrucción bronquial no ha sido total, que hay ciertos segmentos bronquiales parcialmente permeables. Efectivamente se constata que especialmente cerca de los hilios pueden existir segmentos bronquiales permeables y a estos segmentos corresponden zonas no enfisematosas.

En estos casos sobre todo puede confirmarse el hecho de que el animal pudo haber continuado respirando siquiera por un tiempo más de haberse producido "la reacción diafragmática". De todos estos distintos datos experimentales podemos concluir que, al desencadenarse el choque histamínico o anafiláctico se produce una gran dilatación de la caja torácica, ocasionando una actitud de inspiración forzada, luego se establece la obstrucción bronquial que, en la generalidad de los casos, es total y pocos segundos después se produce el paro respiratorio. El hallazgo anatómopatológico es el enfisema agudo del pulmón.

3.—**Mecanismo íntimo del enfisema en el cobayo.** — Tratemos ahora de explicar el mecanismo íntimo de la producción del enfisema. Recuerden los dos esquemas correspondientes al pulmón normal y al atelectásico (Fig. N° 10). En el tercer esquema representamos a los alvéolos enfisematosos.

Al desencadenarse el choque y dilatarse considerablemente la caja torácica, los alvéolos, son fuertemente distendidos. Se produce una insulfación alveolar y como hemos visto que inmediatamente comienza a establecerse la obstrucción bronquial, por el espasmo, se pierde la posibilidad de que el aire que entró en el alvéolo pueda salir íntegramente. Tenemos, entonces, que no ha-

biendo salido todo el aire que penetró en la inspiración, los alvéolos, se han dilatado y, como al producirse la dilatación alveolar, al dilatarse, al insuflarse el alvéolo se distiende su pared por alargamiento de todos sus elementos elásticos, el alvéolo trata de ocupar el máximo espacio disponible. Todos estos factores mecánicos determinan que el capilar sanguíneo sea alargado y comprimido y, consecuentemente, se reduzca su luz, obstaculizándose en esta forma, la circulación pulmonar. Se trataría hasta aquí de fenómenos meramente mecánicos; pero al microscopio hemos podido constatar que también como consecuencia del choque histamínico o anafiláctico se produce una intensa vasoconstricción arteriolar; además, existen numerosos trabajos de distintos autores que prueban que durante el choque aumenta la presión a nivel de la arteria pulmonar todo lo cual hace ver que la circulación pulmonar se obstaculiza, quizá se anula rápidamente durante el choque.

**Concluyendo, este tipo de enfisema se ha producido por dilatación de los alvéolos seguida de obstrucción bronquial y de alteración profunda de la circulación pulmonar.**

En la cita realizada de Jiménez Díaz, que por lo demás concuerda con una opinión generalizada, vimos que era condición indispensable que la obstrucción bronquial sea sólo parcial para que pueda condicionar el enfisema, ya que, si la obstrucción era total, lo que se produce no es enfisema sino atelectasia. Pero creo haberles demostrado cómo en el choque anafiláctico e histamínico se produce, en la mayoría de los casos, la obstrucción completa de los bronquios; sin embargo, lo que encontramos al hacer la necropsia no es la atelectasia sino el enfisema pulmonar. Espero haber conseguido explicarles cuál es, en el cobayo, el mecanismo íntimo de este enfisema.

4.—**Mecanismo del enfisema en el hombre.** — El mecanismo observado en el caso del cobayo no puede ser, desde luego, enteramente válido para explicar el enfisema pulmonar en clínica hu-

mana. En el caso del asma, por ejemplo, lo común no es que el individuo muera con el primer acceso asmático y en pleno estado de choque, como para explicar el enfisema según el mecanismo observado en el cobayo. Lo frecuente es que se produzcan sucesivos accesos asmáticos los cuales condicionan un enfisema crónico. Además en el acceso asmático lo corriente es que la obstrucción bronquial no sea completa sino parcial. Tratemos entonces de encontrar el mecanismo de producción de este tipo de enfisema. Para esto revisemos previamente algunos conceptos sobre la fisiología respiratoria.

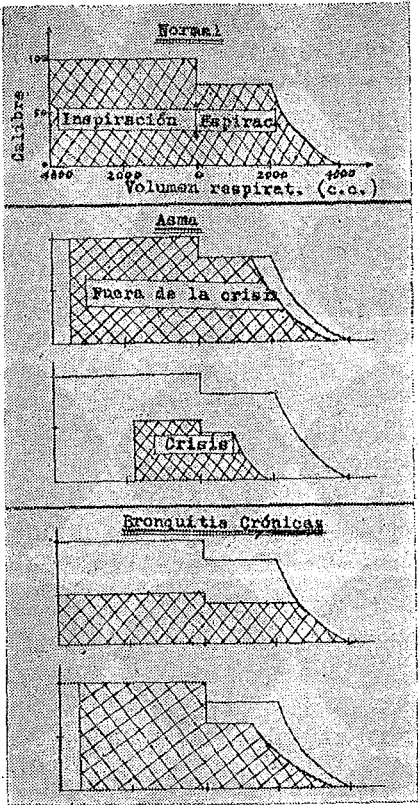


FIG. Nº 18.

Algunos autores franceses, con Tiffeneau (1) a la cabeza, han realizado recientemente muy interesantes trabajos experimentales sobre el calibre bronquial, tanto en la fase inspiratoria como en la espiratoria. De tales medicaciones se concluye que en la respiración normal, durante la inspiración, los bronquios trabajan con el máximo de su calibre, tal como puede observarse en esta figura (Fig. Nº 18), tomada en Tiffeneau. La ordenada corresponde al calibre bronquial y la abscisa al volumen de aire. Puede observarse que durante la fase inspiratoria se registra el máximo del calibre bronquial se reduce en un 20 por ciento durante un primer período de la espiración y durante el segundo, el calibre va reduciéndose hasta llegar a cero. Si para que el problema quede debidamente aclarado precisamos estos valores en cifras supuestas, podemos aceptar que el calibre bronquial durante la inspiración es de 100 mm<sup>2</sup>; al comenzar la espiración el calibre se reduce a 80 mm<sup>2</sup> durante la primera fase y en la segunda, progresivamente se reduce a cero.

Aunque los bronquios, por sí mismos tienen capacidad de contraerse o dilatarse, estas grandes variaciones del calibre bronquial se deberían más bien a los factores mecánicos de la respiración. Al distenderse la caja torácica, tiene que distenderse todo el contenido elástico de dicha caja, se distienden pues, los alvéolos, pero se dilatan también los bronquios y se produce la inspiración; en la espiración, al comprimirse la caja torácica se comprimen no sólo los alvéolos que comienzan a expulsar el aire hacia el exterior sino que se comprimen también los bronquios y por lo mismo se produce la disminución cuantitativa del calibre bronquial. Ahora bien, si tanto en la inspiración como en la espiración se consigue movilizar un volumen igual de aire, es evidente, que la espiración necesita de un tiempo mayor para su realización. Efectivamente,

---

(1) Tiffeneau, R. — Drutel, P. — Méthode bronchométrique pour l'étude du calibre bronchique. — La Press Medicale, 67: 1186, 1950.

en la especie humana, la espiración se demora el doble de tiempo que la inspiración.

Examinemos ahora el caso de la obstrucción bronquial. Supongamos que alguna obstrucción determina una disminución del calibre bronquial, este factor actúa tanto en la inspiración como en la espiración, de manera que la circulación del aire se obstaculiza en ambas fases respiratorias. Si la obstrucción afecta a un bronquio principal o difusamente afecta a numerosos bronquios finos va a producirse una insuficiencia respiratoria. El organismo trata, inmediatamente, de compensar la insuficiencia. La

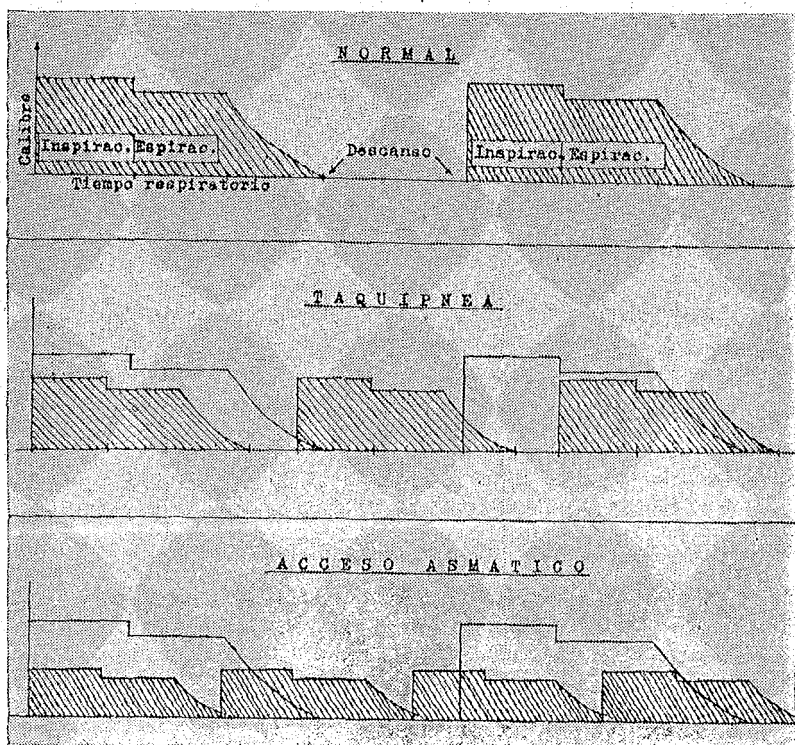


FIG. Nº 19

primera forma de compensación consiste en el aumento de la frecuencia respiratoria, y es así como puede compensarse la función y no producirse ni el enfisema ni atelectasia.

Revisemos el problema gráficamente (Fig. N° 19). En este esquema, semejante al anterior, en la abscisa, en vez del volumen del aire, colocamos el tiempo respiratorio. Normalmente entre una y otra respiración hay un período de descanso. Al producirse la obstrucción bronquial y tratar de compensar la función mediante el aumento de frecuencia o sea el número de respiraciones por minuto, sucede que este período de descanso va acortándose progresivamente hasta que llega un momento en el que las respiraciones son ininterrumpidamente consecutivas. Si la obstrucción no obliga a un mayor aumento de la frecuencia, la función se compensa y no se producen tampoco alteraciones anatómicas. Otra forma de compensar la función consiste en aumentar no ya la frecuencia sino la amplitud respiratoria; los tiempos de la inspiración y de la espiración se hacen en mayor tiempo que el normal logrando hacer circular mayor cantidad de aire. Depende, además, de las condiciones orgánicas, por ejemplo, de la velocidad de la circulación sanguínea para que el organismo ponga en juego el uno o el otro mecanismo compensatorio. Pero lo interesante es que ambos mecanismos se realizan a expensas de ese período de descanso que normalmente hay entre una y otra respiración. Si la obstrucción es apreciable, o sea la disminución del calibre bronquial es de considerable magnitud, se franquean ya estos linderos de compensación y entramos en el campo de la verdadera descompesación respiratoria, en cuyo caso, sea que se haya aumentado la amplitud, sea que se haya aumentado la frecuencia sucede que, como la espiración requiere de un considerable tiempo, aún antes de que se complete esta fase respiratoria, se inicia ya la nueva inspiración y así sucesivamente; de manera que, la respiración se realiza con déficit espiratorio. El aire se acumula en los pulmones y se produce el enfisema.

Surge otro problema, este tipo de enfisema debería ser reversible, a condición de que sea también reversible la obstrucción bronquial. En el asma, por ejemplo, la obstrucción es temporal; sin embargo, puede encontrarse que se ha establecido en enfisema en forma permanente. Todavía más, en la autopsia, al abrir la caja torácica y ponerse los pulmones a merced de la presión atmosférica y subsistiendo la permeabilidad bronquial debería desaparecer el enfisema, y la experiencia demuestra que sucede lo contrario: el enfisema no desaparece. ¿Cuál es la causa para que persista este enfisema?

### 3º — SOBRE LA ELASTICIDAD PULMONAR

#### a). — Elasticidad pulmonar y enfisema

El hecho de que el enfisema subsista en pacientes en los cuales ha desaparecido ya la obstrucción bronquial, se debería, o a falta de elasticidad de la caja torácica o a falta de elasticidad de los propios alvéolos. Podemos recordar la cita anterior de Jiménez Díaz de que: "...Siendo la espiración normal servida sobre todo por la elasticidad del pulmón, que aquí **deja casi de actuar por la rigidez del tórax**, necesitaría hechar mano de la musculatura espiratoria complementaria, poco eficaz". O sea que, según este autor, lo que condiciona la persistencia del enfisema es la disminución de la elasticidad torácica. Martínez y Celaya, autores argentinos dicen, refiriéndose a los pulmones enfisematosos: "El órgano es pálido, de color grisáceo-rosado lo cual se debe sobre todo a la disminución de la irrigación sanguínea; la consistencia es la del acolchonado de plumas, la elasticidad está disminuída. En el examen histológico se observa la dilatación de los infundíbulos a expensas de los alvéolos, cuyas paredes están adelgazadas o destruídas más o menos completamente". (1) De

(1). Martínez, F. — Celaya, M. — Patología Médica: Enfermedades del aparato respiratorio. — Edit. El Ateneo; Buenos Aires, 1946.

cuando entonces, con los citados autores, lo alterado sería la elasticidad pulmonar y tan cierto sería esto cuanto que perdura el enfisema en el pulmón aislado en la mesa de autopsia, y en el cual no cabría el argumento de la falta de elasticidad torácica. Sin embargo, en el enfermo enfisematoso no se podría tampoco excluir el factor disminución de la elasticidad torácica.

#### b).—Experiencias sobre la elasticidad pulmonar

Por nuestra parte, hemos tratado de hacer algunos ensayos acerca de la elasticidad pulmonar en relación con estos problemas. Para este objeto hemos aislado los pulmones conjuntamente con la tráquea y hemos conectado con el tambor de Marey; luego, cerrando la llave de paso del tambor hemos procedido a insuflar los pulmones y cerrar después la respectiva llave de paso. En este momento el pulmón queda insuflado y constituyendo un sistema cerrado; luego, abrimos la llave de paso del tambor de Marey y registramos la expulsión del aire pulmonar, o sea registramos la elasticidad pulmonar. Estos registros hemos hecho con diverso grado de insuflación pulmonar.

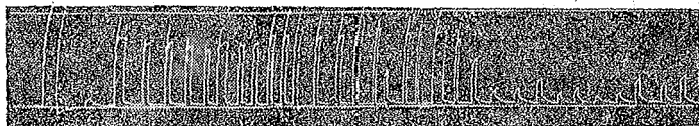


FIG. N° 20

En el presente gráfico (Fig. N° 20) hemos hecho un registro a elasticidad pulmonar sirviéndonos de pulmones normales. Abrir la llave de paso hacia el tambor de Marey, los alvéolos se raen activamente gracias a su elasticidad y la aguja inscriptora sube violentamente haciendo un trazado ascendente; al abrir



la llave de paso de la manguera que está en libre relación con la atmósfera sale el aire al exterior y la aguja inscriptoria cae haciendo un trazado descendente. En esta clase de registros hemos podido constatar que, dentro de cierto límite, se conserva perfectamente la elasticidad pulmonar y la fuerza de contracción de los alvéolos está en relación con el grado de insuflación, si el alvéolo está más distendido se contrae más enérgicamente. Además, hemos observado, sobre todo cuanto la insuflación es pequeña, que la expulsión del aire se realiza en dos fases, como puede verse en esta parte final del gráfico: en el primer momento, el aire es expulsado rápidamente y con mayor fuerza y en una segunda fase el aire es expulsado lentamente y con poca intensidad. Recordemos que cuando analizamos el problema del calibre bronquial vimos ya que la expulsión se realizaba en dos fases: la primera más activa y con mayor calibre bronquial y la segunda más prolongada y en la cual el calibre bronquial iba reduciéndose hasta cero. Aquí, estudiando la elasticidad pulmonar nos encontramos con que la expulsión del aire que realiza el alvéolo, en otros términos, la expulsión que se realiza merced sólo a la elasticidad pulmonar se efectúa también en dos fases: la primera, rápida e intensa; la segunda, lenta y débil.



FIG. N° 21

En este nuevo gráfico (Fig. 21) hemos tratado de controlar la elasticidad pulmonar en pulmones enfisematosos debidos a cho-

que histamínico. Hemos escogido para estas experiencias algunos casos en los cuales se constataba la existencia de vestigios de permeabilidad bronquial. Aquí, en el gráfico en la parte superior, hemos controlado la permeabilidad bronquial, tanto por tracción periódica del diafragma como por compresiones periódicas del tórax. A nivel de la flecha de la izquierda comenzamos a hacer compresiones del tórax y observamos que se realiza un pequeño registro. A nivel de la siguiente flecha, hacemos tracciones del diafragma y observamos también un pequeño registro. En la siguiente flecha comenzamos más compresiones torácicas, y finalmente, un nuevo período de tracciones del diafragma. En la parte inferior del gráfico registramos la elasticidad pulmonar y comprobamos que el registro se realiza en igual forma que con los pulmones normales, lo que nos indica que la elasticidad pulmonar está conservada.

Por último, en pulmones enfisematosos del cobayo si se logra vencer la obstrucción bronquial se consigue una reducción más o menos total del enfisema, cosa que denota también la conservación de la elasticidad pulmonar. Así por ejemplo, insuflando aire con una cierta presión a través de bronquios obstruidos se logra hacer desaparecer gran parte de la obstrucción bronquial y entonces los pulmones enfisematosos prácticamente "se desinflan".

**De lo que antecede podemos concluir que los pulmones enfisematosos del cobayo que ha muerto por choque histamínico o anafiláctico conservan su elasticidad normal.**

Para el caso del asma que presenta enfisema, sin embargo de encontrarse los bronquios más o menos permeables, sólo en parte sirve la experiencia realizada sobre cobayos, en los cuales uno de los factores condicionantes del enfisema es la obstrucción total de los bronquios; el enfisema del asmático implica, necesariamente, una disminución de la elasticidad torácica o de la elasticidad pulmonar o de ambas a la vez.

En clínica es conocido el hecho de que el enfisema que acompaña a los primeros accesos asmáticos es reversible, pero poste-

riormente puede establecerse el enfisema crónico. Es probable que esta repetida distensión de los alvéolos ocasione alteraciones físico-químicas de la fibra elástica que conduzcan, en último término, a la disminución de su elasticidad. También una distensión violenta o excesiva podría alterar definitivamente la elasticidad pulmonar, o sea, si se vence el límite de la elasticidad la fibra alargada excesivamente se vuelve prácticamente inelástica. Así por ejemplo, hemos podido producir enfisema por alteración de la elasticidad pulmonar, para lo cual hemos procedido a intubar la tráquea y conectarlo con una bomba de aire a presión; al abrir la llave de paso entra el aire a presión, se ve dilatarse la caja torácica y aún la cavidad abdominal, el cobayo muere violentamente. Al abrir la caja torácica se encuentra que se ha producido un gran enfisema. En este caso, en cambio, no podemos invocar el mecanismo de la obstrucción bronquial sino de la alteración de la elasticidad pulmonar.

**En consecuencia el enfisema crónico del asmático estaría condicionado preferentemente por la alteración de la elasticidad pulmonar y que, en parte, se debe, a su vez, a la alteración de la elasticidad torácica.**

Antes de terminar deseo agradecerles por la benévola atención con la que se han dignado escucharme.

El Dr. Endara:

Es posible que los señores profesores y estudiantes quieran emitir su opinión acerca de alguno o algunos de los interesantes problemas que han sido desarrollados por el Dr. Naranjo. Queda abierta la discusión. Tiene la palabra el Dr. Arcos.

El Dr. Arcos (1) (Resumen de su intervención).

Deseo manifestar mi complacencia porque un profesional joven, pero ya bastante conocido, como el Dr. Naranjo, haya planteado problemas de tanto interés.

El Dr. Naranjo ha presentado sus experimentos en animales para tratar de dilucidar la fisiopatología del asma bronquial, que es un fenómeno generalizado. En patología humana es bastante conocida la obstrucción bronquial localizada que ha venido obsesionando a la Medicina, especialmente durante los últimos 50 años, desde cuando Chevalier Jackson dio incremento a la broncoscopia, teniéndose ahora un conocimiento exacto de lo que sucede en los bronquios gruesos y en la parte del pulmón afectado. Siguiendo la línea de observación del Doctor Naranjo, pero desde el punto de vista patológico humano, quisiéramos referirnos a ciertas ideas de su exposición y que hacen relación especialmente a la obstrucción bronquial localizada. La obstrucción bronquial se produce por una serie de causas que fácilmente pueden verse en la siguiente tabla:

## OBSTRUCCION BRONQUIAL (2)

### OBSTRUCCIONES INTRABRONQUIALES

A.—ENDOGENAS: esputo adherente, moldes fibrinosos, bronquiolitos, ganglios linfáticos perforados, retención post-operatoria de secreciones.

B.—EXOGENAS: cuerpos extraños.

---

(1) Dr. Leopoldo Arcos, Profesor de Clínica Tisiológica y Director del Dispensario N 2 de Liga Ecuatoriana Antituberculosa.

(2) Yyons, H. A. : "The Diagnosis of Bronchial Stenosis", Diseases of the Chest, 18: 16, 1950.

## OBSTRUCCIONES ENDOBRONQUIALES

- A.—Anomalías congénitas.
- B.—Inflamaciones no específicas de la mucosa bronquial o cicatrices.
- C.—Inflamaciones específicas: tuberculosis, sífilis, lepra, etc.
- D.—Neoformaciones broncogénicas: benignas, malignas.
- E.—Distorsión del bronquio.

## OBSTRUCCIONES EXTRABRONQUIALES

- A.—Ganglios linfáticos crecidos: inflamatorios, neoplásicos, neumoconióticos.
- B.—Compresión mediastinal: supuración, neoplasias, tumores, linfoblastoma, quistes.
- C.—Compresión vertebral: tumores, abscesos.
- D.—Tumores del pulmón, esófago, bocio, intratorácico o timoma.
- E.—Factores, cardiovasculares: aurícula izquierda dilatada, aneurisma aórtico, aneurisma de la arteria pulmonar, anomalías congénitas.
- F.—Cuerpos extraños: en esófago, intratorácico.

Es raro que en la mayoría de los textos de Patología no se estudie más a fondo el problema de la obstrucción bronquial siendo así que se crean, con esta situación, problemas tan definidos y tan decisivos para la fisiología y anatomía del pulmón, que se hace indispensable un mejor conocimiento del asunto por parte del médico práctico.

Las consecuencias funcionales que resultan de la obstrucción, así por ejemplo: diverso grado de anoxia, disnea, etc.; según el grado en que una causa cualquiera disminuye la luz bronquial, pueden ser más o menos graves para la vida del enfermo. Insistiendo sobre los aspectos fisiopatológicos, sucede que durante la inspira-

ción la caja torácica, el pulmón y los bronquios se hallan dilatados; en el momento espiratorio sucede todo lo inverso: la caja torácica se halla reducida y como consecuencia, reducido el pulmón y el calibre bronquial. También obra un fenómeno reflejo de orden neuromuscular por el cual en la inspiración se produce la dilatación bronquial y en espiración una contracción muscular con disminución de la luz. Cuando se añade una obstrucción, de cualquier naturaleza, si el obstáculo es pequeño, el aire puede seguir circulando libremente al entrar y salir de los alvéolos pulmonares. Si tenemos una obstrucción que interesa una mayor porción de la luz del bronquio, el aire continúa entrando al parénquima pulmonar pero durante la espiración queda atrapado pues el obstáculo, más el estrechamiento fisiológico del bronquio, llega a ocluirlo totalmente. Resulta de ello una dilatación del parénquima o enfisema en la porción distal al sitio de la estenosis, conocido como **enfisema obstructivo**. Cuando la obstrucción bronquial es total, entonces tanto en la inspiración como en la espiración no hay circulación de aire ni en uno ni en otro sentido y de esto resulta la **atelectasia**, pues el aire se reabsorbe por la acción de la circulación capilar y desaparece del alvéolo. Por lo tanto, los fenómenos de enfisema y atelectasia se producen por grados diferentes de obstrucción bronquial. Ahora bien, el asma bronquial afecta a todos los bronquios finos y con mayor razón a los bronquiolos y por lo consiguiente se produce un enfisema generalizado por obstrucción parcial. El momento que se produjera una obstrucción total, instantáneamente se produciría la muerte por asfixia. Es lo mismo que sucede con el animal del experimento del Doctor Naranjo sujeto al shock histamínico. La obliteración completa de un gran número de bronquios pequeños es así mismo la causa del enfisema del estado asmático intratable, y el enfermo fallece por asfixia.

El otro punto que ha tratado el Doctor Naranjo es la fisiopatología de la obstrucción bronquial en el asma. La mayor parte de los autores, como él lo dice, consideran los tres elementos como causantes de la obstrucción: el broncoespasmo, el edema de la mu-

cosa y el depósito de secreciones. En patología humana, se da mayor importancia a las secreciones. Autopsiados muchos cadáveres de fallecidos en estado asmático se halla que los bronquios se encuentran completamente taponados por substancias mucofibrinosa que cierra el movimiento del aire. **También en el asma bronquial humano hay casos de atelectasia** que se comprueban tanto en la autopsia como in vivo y que pueden desaparecer por remoción de los taponos mucosos. El estudio de los bronquios en el hombre asmático resulta difícil porque el campo de visión broncoscópica sólo alcanza hasta algunos orígenes de los bronquios de tercer orden. Por otro lado, es de suponer que el espasmo bronquial no tenga el mismo significado en los bronquios mayores que presentan formaciones cartilagosas que en los bronquios finos en los que el elemento muscular desempeña papel predominante. Aquí entonces el valor de las experiencias presentadas por el Dr. Naranjo para dilucidar las alteraciones fisiopatológicas de los bronquios de pequeño calibre. Sin embargo, nosotros creemos que también en el animal, el factor que juega un rol principal en la obstrucción bronquial es la acumulación de secreciones, y no de otra manera se explicaría una de las observaciones del Doctor Naranjo cuando al traccionar por la cavidad abdominal el diafragma de un animal muerto por shock anafiláctico, observa que no se produce la entrada del aire por la tráquea. Es de suponerse que el espasmo bronquial ha desaparecido con la muerte del animal y que debe haber otro elemento mecánico obstructivo. Ahora, refiriéndonos al hecho de que el Doctor Naranjo no encuentra en los pulmones enfisematosos alteración de la elasticidad pulmonar hay que recordar que hay un verdadero enfisema cuando se han producido alteraciones histológicas irreversibles con fibrosis y ruptura de los tabiques alveolares. Esto es propio de algunas afecciones respiratorias, incluyendo el asma de largo tiempo de evolución. En cambio hay un enfisema transitorio, hipertrofia pulmonar como la llaman algunos, cuando sólo hay una dilatación alveolar transitoria, recuperándose el estado normal si es que la causa des-

aparece pronto y conservándose la elasticidad pulmonar. Si en los pulmones del cobayo, el enfisema se conserva después de que el animal ha muerto en shock anafiláctico y se comprueba que la elasticidad pulmonar está conservada tenemos lógicamente que deducir que las vías de drenaje bronquiales están obstruídas.

Antes de terminar vuelvo a felicitar sinceramente al Doctor Naranjo por su trabajo, deseando que continúe en su labor. También es de felicitar a la "Life" por prestar facilidades para esta clase de investigaciones.

El Dr. Naranjo:

Quiero referirme, en pocas palabras, a algunos de los puntos considerados por el Dr. Arcos.

El Dr. Arcos acaba de manifestar que en algunos asmáticos no se encuentra sólo enfisema, sino que pueden hallarse zonas atelectásicas y en comprobación de este aserto ha exhibido radiografías, según las cuales, en un acceso asmático se produjo un extensa atelectasia la misma que se resolvió después de remover las secreciones. Efectivamente, he podido constatar en los cobayos, que el choque histamínico o anafiláctico, puede generar, secundariamente, la atelectasia. Así como he demostrado que la obstrucción total de los bronquios no siempre produce atelectasia, así también puedo afirmar que las obstrucciones parciales no siempre producen enfisemas sino que pueden ocasionar atelectasia. Todo depende de las condiciones y la localización de la obstrucción.

Hemos visto, de acuerdo con la referencia que he hecho de las mediciones del calibre bronquial, por Tiffeneau, que para que se produzca el enfisema es indispensable que las obstrucciones determinen una gran disminución del "calibre bronquial", quizá se necesita una disminución de un 40 por ciento de la cifra normal, pues en tales circunstancias, la respiración se realiza con déficit respiratorio.



Estas grandes disminuciones del calibre bronquial ocurrirían, especialmente, cuando la obstrucción es generalizada y afecta a la mayor parte del árbol bronquial, como sucede en el choque anafiláctico o histamínico, en el cobayo.

En cambio, cuando una obstrucción parcial afecta a un bronquio pequeño, en forma por demás localizada, va a hacer sólo una porción pequeña de epitelio pulmonar la que no realiza la hematosis y por consiguiente no va a producirse insuficiencia respiratoria; la caja torácica no va a dilatarse más de lo común. En estos casos, la parte del pulmón afectado tiende a irse hacia la atelectasia antes que hacia el enfisema.

Finalmente, en cuanto a la atelectasia, en los cobayos chocados, tengo la siguiente observación. Cuando el choque no es mortal —por haber inyectado previamente una pequeña dosis de un antihistamínico— pero hay la evidencia clínica de que se produjo asma y enfisema; si después de uno o varios días se sacrifica a los animales, se encuentran pequeñas zonas en total atelectasia. El fenómeno, necesariamente es secundario, pues no se encuentra cuando el cobayo muere violentamente durante el choque y puede interpretarse así: la obstrucción por el broncoespasmo no es igual en toda la extensión del árbol bronquial, es menos intensa hacia los hilios y en el caso del choque no mortal, el animal sigue respirando a través de estas zonas. Poco a poco va cediendo el espasmo bronquial, reduciéndose el enfisema y volviendo a la normalidad la circulación pulmonar; en estos momentos, si hay ciertas pequeñas ramas bronquiales obstruidas, ya sea porque allí subsiste el broncoespasmo o porque haya secreciones, lo que conlleva entonces a producirse, gracias a la reorganización de la circulación, es la atelectasia.

Otro punto, que muy oportunamente ha recordado el Dr. Arcos, es el referente a la duración del espasmo bronquial. El Dr. Arcos manifiesta que siendo algo meramente funcional y no anatómico la obstrucción por el espasmo, al morir el animal debe desaparecer el broncoespasmo y como en la autopsia se encuentra el

enfisema, este se debería a la existencia de secreciones bronquiales. La verdad es que, al producirse el choque anafiláctico o histamínico se produce una intensa contracción de la fibra lisa de todos o casi todos los órganos. Así por ejemplo, en el intestino delgado se produce tales contracciones que de trecho en trecho la luz intestinal está reducida a cero y el intestino convertido en una delgada cuerda macisa.

Este estado de contractura se conserva, según hemos observado, por horas, por días y quizá definitivamente.

Además en las preparaciones histológicas, como la pieza anatómica se fija con ciertos reactivos, se conserva indefinidamente este aspecto de contractura de los músculos lisos y es así como pueden observarse, al microscopio los bronquios obstruidos por espasmo.

El Dr. Muggia: (1)

Deseo subrayar algunos puntos que se refieren al broncoespasmo, al enfisema, y a su mecanismo de producción, en la especie humana y que concuerdan con las experiencias del Dr. Naranjo.

Aparte de la obstrucción mecánica de los bronquios y la debida a estimulación nerviosa o a otros factores, hay que admitir la posibilidad de estados broncospáticos con producción de enfisema por descargas histamínicas. La histamina puede provocar el así llamado enfisema visicular con ruptura de las paredes alveolares y con alteración de la permeabilidad de los capilares perialveolares.

Tengo una observación clínica de hace muchos años: la publicación es del año 1926 y lleva por título: "Un caso de neumotórax espontáneo de un niño en el decurso de una afección gastrointestinal aguda". Se trataba de un lactante de 10 meses con toxico-

---

(1) Dr. Aldo Muggia, Ex-docente de la Universidad de Turín (Italia) Co-director Científico de los Laboratorios "Life".

sis que, unas horas antes de su muerte, presentó un neumotórax controlado radiológicamente. La autopsia demostró un estado de enfisema vesicular, y el examen histológico del pulmón confirmó la lesión anatómica antes indicada: ruptura de las paredes alveolares, colapso de los bronquiolos. El mecanismo del neumotórax resultó aclarado: ruptura de las ampollas enfisematosas subpleurales. ¿Por qué se produjo, en este caso, el enfisema?

En el año 1913, en una reunión de pediatras alemanes, Scholossmann, comunicó la observación de varios casos de enfisema en lactantes durante una epidemia de gastroenteritis. Añadió entonces Scholössmann que la pérdida de elasticidad del parénquima pulmonar no tenía origen local; se trata del mismo estado enfisematoso que se produce en los cobayos por intoxicación por productos en descomposición albuminóidea. No se hablaba, en ese entonces, de descargas histamínicas, pero ahora creo que sí podemos considerar esta posibilidad en el mecanismo de producción del enfisema.

Si se acepta la posibilidad de que en algunas de estas gastroenteritis agudas se produce, quizá por acción bacteriana, pues hay gérmenes histamino-productores, grandes cantidades de histamina que al absorberse a la sangre son verdaderas descargas de esta droga, el enfisema, que secundariamente se encuentra, tendría una patogenia muy similar al enfisema del cobayo que muere por choque histamínico.

No existe solamente enfisema por broncoespasmo, por obstrucción mecánica bronquial, por estimulación nerviosa; hay que considerar y admitir la posibilidad de un enfisema por acción directa de la histamina sobre las fibras elásticas alveolares. Creo que la lesión anatómica que en estos casos se produce no es reversible.

## El Dr. Bejarano (1)

Las investigaciones presentadas por el Dr. Naranjo en esta importante ciencia de la Patología Experimental y Fisiología Experimental poseen un interés extraordinario, especialmente si se considera que en nuestro medio esta clase de labores no son efectuadas a menudo por circunstancias y razones múltiples, conocidas por todos. El trabajo ha sido realizado con proligidad y meticulosidad científica, en un campo donde parecía habiase ya establecido adquisiciones fundamentales, como lo afirma el Dr. Naranjo también, donde la discusión en veces estaba por demás.

Las conclusiones de sus diversos experimentos convienen a mi criterio en el acierto de su interpretación, y en verdad descubren el valor cada vez más evidente del espasmo bronquial en el proceso asmático. Más, siempre será menester proceder con cautela en la aplicación de los hechos de la Patología Experimental a la Patología Humana, tanto más en los complejos procesos de Anafilaxia y Alergia.

La práctica de autopsias casi nunca aporta datos sobre asma aguda pues dichos casos prácticamente vienen a la necropsia con mucha rareza; quizás las alteraciones posibles de observarse son las de tipo crónico en las que se ha establecido la constante presencia de hiperplasia de las capas musculares de los bronquiolos, no obstante que en los casos estudiados siempre ha coexistido enfermedades intercurrentes como Bronquiectasia y Congestiones Pasivas del parénquima circundante, junto a procesos de inflamación crónica que obscurecen las lesiones histopatológicas.

De mi práctica clínica tengo la experiencia que en los asmáticos agudos, nunca he tratado de discriminar si el caso correspondía a predominio de la contracción bronquial o al edema sero-

---

(1) Dr. Eduardo Bejarano, Profesor Titular de Histopatología y Anatomopatología, de la Universidad Central.

so de la pared que sirviese de norma para la terapéutica (tal vez por ignorancia), pero los resultados farmacológicos han sido siempre evidentes, pues la sorprendente acción benéfica de adrenalina o efedrina o teofilina, nos indica claramente que en la iniciación del ataque asmático juega un rol capital la inervación vagal que produce el bronco-espasmo inducido por el mecanismo inmunológico implicando a los anticuerpos que residen en la pared bronquial al reaccionar con los antígenos específicos aportados por vía aerógena o sanguínea, y entonces los médicos solemos observar resultados frecuentemente casi espectaculares: el enfermo en breves minutos recupera la normalidad. Al cesar el espasmo de los músculos bronquiales el paciente es capaz de expectorar un material glandular, no es plasma, no es esputo seroso, esto manifiesta que simultáneamente aparecen dos procesos: contracción muscular e hipersecreción glandular; el edema de la pared siempre es ulterior.

Debo reiterar mi apreciación de que el trabajo del Dr. Naranjo es un valioso aporte en la investigación sobre este grupo de afecciones tan comunes entre nosotros.

## **A LOS COLABORADORES**

**Los sobretiros sólo se conceden por petición  
directa de los interesados al Presidente de la  
Casa de la Cultura Ecuatoriana.**

# Las posibilidades de la industria del papel en el Ecuador

Por el Dr. Misael ACOSTA SOLIS

**No se puede hablar de Industria Papelera, sin pensar en la fuente constante de la materia prima. — La Forestación y Reforestación son la base de la Industria Papelera.**

## BREVE EXPLICACION

En el Ecuador, es no sólo necesaria, sino indispensable la creación de fábricas de pulpa y de papel para todos los usos y especialmente papel de bobina para periódicos, pues, según estadísticas importamos anualmente de 6 a 7 toneladas (de papeles de toda clase: cartón, secante, etc.), o sea de 15 a 20 millones de sucres, cantidad que podríamos evitar su salida siquiera en un 60 por ciento si tuviéramos ya establecida la industria del papel y, aún pudiéramos exportar pulpa de madera si llegáramos a combinar

la explotación de nuestros bosques naturales con la forestación y reforestación artificial, con maderas suaves como las coníferas (spruces, firs, hemlocks, pinos, etc.), y variedad de álamos y sauces. Sin embargo de que nuestro país va aumentando en población y mejorando en cultura, el consumo anual de papel es muy inferior a otros países civilizados; según cálculos, nuestra población consume anualmente solo 4 libras de papel por habitante, o decir menos que los otros países latinoamericanos (que gastan 20 o más libras por habitante); los Estados Unidos consumen 125 libras de papel por habitante o más.

Todo el papel y productos semejantes que se consumen en el Ecuador son importados. El uso y consumo del papel va aumentando diariamente de acuerdo con el crecimiento de la población y culturización; sin embargo, no hay asomos de la instalación de una fábrica de pulpa para papel periódico en el país. Si seguimos viviendo restringidos del consumo del papel y continuamos dependiendo de la importación, no adelantaremos en las industrias conexas: periodismo, empaques, editoriales y embalajes, etc. El precio del papel y sus semejantes, es muy caro en el Ecuador y esto, restringe su consumo.

La instalación de una o dos factorías de industrialización de la madera de nuestros bosques tropicales es necesario, urgente, no sólo para evitar la salida del oro de nuestro país, sino por economía y por un sentido nacional de aprovechamiento de nuestros propios recursos naturales. Al mismo tiempo, la Forestación y Reforestación es indispensable para asegurar la reserva de materia prima para el futuro.

## NUESTROS RECURSOS FORESTALES Y SU APROVECHAMIENTO RACIONAL

El Ecuador, con excepción de la Región Interandina, es un país Forestal rico. Debido a la buena extensión boscosa y a la gran variedad de especies forestales que tenemos, el Ecuador po-

dría perfectamente abastecer con suficiente materia prima para el mantenimiento de la gran industria de papel, siempre que se aproveche a todas las especies y árboles de maderas duras. De manera especial podemos indicar que la parte más rica y variada en especies forestales y que mejor se presta para la explotación comercial e industrial, es la Sección Norte de la Costa Ecuatoriana y que comprende toda la provincia de Esmeraldas y el Occidente de las provincias de Pichincha, Imbabura y Carchi. Mientras la Región Oriental no cuente con entradas carrozables, la Región Occidental o costanera, es la única que por lo pronto se presta para la explotación inmediata y en gran escala.

El Ecuador es un país rico en recursos forestales y por consiguiente con buenas posibilidades para el establecimiento de la industrialización de la celulosa y pulpa para papel. Las especies tropicales semejantes a las de nuestros bosques, ensayadas en otras naciones demuestran que el contenido calulósico es bueno y aún excelente para su aprovechamiento industrial, pues oscila entre el 35 al 56 por ciento de celulosa; pero hasta ahora no tenemos estudios concretos al respecto, sencillamente porque no existen técnicos en la materia.

Hasta cuando existan posibilidades de explotación de los bosques del Oriente ecuatoriano (principalmente vías de comunicación), los de la Región Occidental o costanera, puede ser explotada inmediatamente; pero al mismo tiempo que se piensa en la explotación de los bosques naturales existentes, se debe preocupar también de la reforestación de las áreas desforestadas, de otra manera la reserva irá alejándose cada vez más y presentándose más difícil el rápido abastecimiento para las fábricas. Hay que pensar seriamente en la futura reserva de la materia prima y esto se hará solamente con la forestación y reforestación inmediata a la explotación de los bosques naturales; sólo así han podido existir las industrias papeleras en Finlandia, Suecia, Noruega, Polonia, Canadá, etc. Si no se piensa en la explotación sistemática y en el aprovechamiento integral de los bosques, por una par-



te y en la reforestación extensiva, por otra, la industria se acabará, o sería una ilusión como la de la gallina de los huevos de oro.

La industria de fabricación de la pasta para papel y para el papel mismo descansa sobre las siguientes materias primas:

1. —Pasta de madera, obtenida mecánica o químicamente;
2. —Subproductos u órganos foliares y pseudo-tallos de banano, algodón, tallo, cañas de mijo, trigo, cebada, arroz, caña de azúcar, etc.;
3. —Espontáneas o silvestres de familias, tales como: **Amarilidáceas, Liliáceas, Bromeliáceas, Pontederiáceas** y muchas monocotiledóneas;
4. —Hojas muertas de plantas;
5. —Las plantas de medios hidrófilos, tales como **Tifáceas, Ciperáceas**, etc.;
6. —Material gastado o viejo: Trapos, sacos, cordelería y papel usado, etc.

Con fines de mejor aprovechamiento de la materia prima, aún los restos de la madera son actualmente aprovechados en la industrialización de la pulpa.

De las materias primas indicadas, la madera es la principal fuente, pues de la actual producción mundial anual de papel (más de 10 millones de toneladas); del 70 al 75 corresponde a la madera y el resto, a especies que no son maderables, pero que son cultivadas para otros objetos (fibrosas, textiles, etc.), tales como las **Musáceas** (banano, abacá) **gramíneas** (bambúes, cáñamo, yute, lino, formio, etc.) Con el mismo objeto se usan otras especies que hasta hace poco fueron consideradas como malas hierbas.

En el Ecuador existen todas las posibilidades para la instalación de la industria papelera, pero, repito, como dije al principio, asegurando la futura producción por medio de la reforestación, no solamente con las especies nativas, sino con las extranjeras aclimatables y que han dado buenos resultados en otros países nue-

vos y de manera especial con coníferas: spruces, pinos, firs y con las latifoliadas de maderas suaves: Alamos y sauces especiales, arces, etc.

## GRUPOS DE ESPECIES VEGETALES APROVECHABLES EN EL ECUADOR

De una manera general, todas las partes vegetales que posean celulosa en determinadas proporciones, sirven o pueden servir para la industria del papel; pero la práctica industrial enseña que solamente la pulpa extraída de la madera, resulta la más barata y por consiguiente la accesible para la fabricación del papel de mayor consumo, el papel periódico. La industria de la pulpa de papel ha incrementado enormemente en los últimos tiempos, debido a que a la vez se aprovechan los otros subproductos como son el alcohol de la madera, la terebentina, resina, etc.

Entre las principales especies de origen vegetal que sirven o que pueden aprovecharse para la fabricación de la pasta y del papel mismo o que podrían servir de base para el establecimiento de una o más fábricas de papel en el Ecuador, son las que a continuación se enumeran en grupos:

### A.—MONOCOTILEDONEAS:

- 1.—Los bambúes: Caña gadúa (Gadúa), suros (Chusqueas), Moya (Moya) y los bambúes a introducirse;
- 2.—Bagazo de caña de azúcar;
- 3.—Los pajonales de los páramos (*Stipa*, *Festuca*, *Calamagrostis*, etc.);
- 4.—Hojas de los pseudo-acaules de las musáceas (Abacá y bananos);

- 5.—Los tallos cañas de cereales cosechados: Trigo, cebada, centeno, arroz, mijo, avena, etc.;
- 6.—Las hojas y fibras de los Agaves y Fourcroyas cultivadas.

#### B.—DICOTILEDONEAS:

- 1.—La balsa comercial (*Ochroma lagopus* Sw.) y la "balsa blanca" (*Heliocarpus popayanensis*);
- 2.—Los guarumus *Cecropia* spcs) y "pumamaquis" (*Oreopanax* y *Aralia* spcs);
- 3.—"Sapán de nigüito" (*Mutingia calabura*), sauce (*Salix humboltiana*).

En resumen: de las cuatrocientas o más especies botánicas nativas y seleccionadas para este objeto (véase la lista sistemática en el informe completo, presentado por este mismo autor a la Conferencia Internacional sobre Pulpa y Papel, realizada en Canadá, Abril, 1949), y susceptibles de aprovechamiento de la celulosa para (tanto mecánica como químicamente), sólo pocas se prestarían para la inmediata industrialización.

#### AREAS ADECUADAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE LA PASTA PARA PAPEL EN EL ECUADOR

Para el establecimiento de una factoría e industrialización de pulpa para papel, en una área tal, es necesario tener en cuenta los siguientes factores: 1º Cantidad o riqueza de materia prima (maderas y otros vegetales adecuados); 2º Accesibilidad o facilidad de explotación de los bosques; 3º medios de transporte o facilidad de movilización de la materia prima así como del material

industrializado; 4º que haya las tierras o áreas suficientes para la forestación y reforestación inmediata de las zonas taladas; 5º que los jornales no sean excesivos, costosos o elevados, a fin de que la pulpa producida no sea cara; 6º y si la factoría se va a localizar en una área tal, abundante y pura agua corriente, es indispensable.

En vista de lo expuesto anteriormente, las siguientes áreas son las que, por lo pronto, se prestarían para la explotación inmediata de sus bosques y el establecimiento de molinos para madera o factorías de pulpa para papel:

1.—La provincia de Esmeraldas, sea en San Lorenzo, Borbón, Rioverde, Atacamez o en Galerá.

Las razones para que se estableciera una o más factorías de pulpa en la provincia de Esmeraldas, son las siguientes: Riqueza forestal, facilidad de transporte, de las trozas desde los bosques naturales por medio de los ríos; existir pequeños puertos naturales para la explotación y proximidad de éstos al canal de Panamá. Las perspectivas para el futuro serían mejores a la terminación del Ferrocarril Quito—San Lorenzo y del carretero en construcción Quito—Quinindé—Esmeraldas.

2.—Las áreas occidentales y bajas de la provincia de Pichincha, pero principalmente en Santo Domingo de los Colorados o en Quinindé. Estas áreas están actualmente atravesadas por la carretera que unirá Quito con la ciudad de Esmeraldas y todas ellas son ricas en bosques.

3.—En Quevedo o proximidades (provincia de Los Ríos).

Estas áreas son ricas en bosques tropicales y tiene facilidades para el transporte, tanto de la materia prima, como de los productos elaborados, por medio de los ríos y de un carretero que une la Sierra con el puerto principal, por el carretero Latacunga—Macuchi—Quevedo. Quevedo es además, el centro de la futura carretera en construcción: Quevedo—Manta (Manabí).

4.—Mera, en la provincia Napo Pastaza, Región Oriental, por las dos siguientes razones principales: riqueza forestal, y por exis-

tir la única vía carrozable desde la Sierra a la **Hylea Amazónica**; también hay facilidades por vía aérea.

5.—Si alguna compañía o empresa particular desea aprovechar el bagazo de caña de azúcar, desperdiciado actualmente en los ingenios azucareros de la provincia del Guayas: Milagro, Naranjito, Barraganetal, etc., y el de las destiladerías de Bucay, para el establecimiento de una fábrica de pulpa para papel, se podría montar, entre el Milagro y Bucay, una de éstas. Dichas áreas actualmente, no son ricas en bosques, porque la agricultura los ha destruído, pero pueden ser fácilmente reforestadas con especies tropicales adecuadas para la extracción de pulpa para papel, principalmente con el bambú nativo (**Guadúa angustifolia** H. B. K.) de rápido crecimiento. Toda la sección de Bucay a Guayaquil está atravesada por ferrocarril y un río navegable.

6.—Además de la área arriba indicada para la explotación forestal con fines de industria de la pulpa de papel, existen otras tan ricas como aquellas forestalmente hablando: Maldonado (Prov. Carchi, Lita e Intag (Imbabura), Nono — Los Tablones (Pichincha). etc., pero estos bosques y áreas son casi inaccesibles por la falta de vías de comunicación. Los bosques naturales más septentrionales del Noreste del Ecuador, el Pun, Chingual y descenso E. Subandino, tendrá igualmente enorme importancia económico-forestal, pero cuando avance hacia dichas áreas la vialidad.

Algunas personas, entusiasmadas o ilusas, creen que las factorías o fábricas de pulpa de papel deben ponerse en las ciudades, pero no toman en cuenta que el transporte de la materia prima desde el bosque o punto de abastecimiento es costoso, hasta cualesquiera de las ciudades. Las factorías deben estar junto a las áreas de explotación forestal y la fuerza aprovechable debería ser la hidráulica, como la más barata.

GRUPOS Y ESPECIES QUE DEBEN SER  
INTRODUCIDAS PARA EL INCREMENTO  
DE LA PRODUCCION DE PULPA DE PAPEL

- 1.—Coníferas tales como Spruces, Hemlocks, Firs, Pinus de varias especies, Araucaria brasilensis, etc.;
- 2.—Bambúes: Las diferentes especies de *Phyllostachys* empleadas en Asia y otros países;
- 3.—Intensificar el cultivo del abacá, formio, cáñamo, lino;
- 4.—Introducir el yute, (*Corchorus*), Sansebiera y otras especies fibrosas.
- 5.—Introducir las variedades adecuadas de sauces (*Salix*) y álamos (*Pupulus*) que se cultivan en Argentina y Chile para el objeto.

Los interesados me han preguntado, qué requisitos deben tener las maderas para la fabricación de pulpa para papel. En general la madera para pasta de papel debe reunir las siguientes características generales:

- 1.—Ser madera suave o semisuave, para no emplear molinos costosos;
- 2.—Ser de madera blanca o clara, para no gastar mucho en decolorantes químicos;
- 3.—No ser de madera resinosa, para no usar los costosos productos químicos eliminadores; y
- 4.—Ser de fibras largas, para asegurar el entretendido y aglutinamiento.

Recomendación especial para el Gobierno y para las compañías interesadas en la industrialización de los bosques ecuatorianos, es la Forestación y Reforestación de las áreas que se ploten o instalen factorías, no sólo con las especies nativas industrializadas, sino principalmente con las importantes y utilizadas.

en otros países, pero teniendo en cuenta la ecología y la técnica aconsejadas para cada una de ellas.

## LA FORESTACION Y REFORESTACION SERA LA UNICA ACTIVIDAD QUE RESPALDARA LA MATERIA PRIMA PARA LA FUTURA INDUSTRIA DEL PAPEL

Como he sentido en otras ocasiones, los recursos celulósicos de nuestro país son muy grandes, si se toma en cuenta que de todos los vegetales se puede extraer celulosa; pero esto no es todo, porque se trata de bosques sobremaduros, cuyo aprovechamiento para pasta mecánica y celulosa (materia prima de papel periódico) sería materialmente antieconómico por la sencilla razón de las dificultades de explotación y la inaccesibilidad por falta de caminos de penetración.

Muchas personas se ilusionan con mirar los inmensos bosques al oriente y occidente, por avión, pero no saben cuán inaccesibles son muchos bosques que parecen estar en las proximidades de los poblados. Hasta ahora hay gente que viajando por el páramo de El Angel creen encontrarse en el emporio de la celulosa con sólo mirar algunos kilómetros de frailejones (*Espeletia Hartwegiana*) en el pajonal; pero no saben que comenzando a explotar para una gran fábrica, no habría material para un año completo de trabajo; si quisiera oírse a aquellos ilusos, cualquier compañía o capitalista iría a la quiebra inmediata. Es por esto que en esta clase de industrias no hay que llevarse por las ilusiones ni los entusiasmos. Además, los bosques por inmensos que sean, una vez comenzados a explotar, éstos se agotan cualquier día y acabada la explotación, también la industria se acabará, si no existe el ciclo de reposición forestal artificial.

De lo anteriormente explicado, considero que lo previo para el establecimiento de la industria del papel es la realización de un plan de forestación con coníferas (para papel de bobina se re-

quiere del 70 al 80 por ciento de pasta mecánica y sólo un 20 por ciento de pasta química), y forestación y reforestación con las latifoliadas aconsejadas por la técnica (suaces y álamos especiales, arces; bambuús, etc.) Ese programa debe ponerse en práctica desde ahora, sea oficialmente o privadamente, a fin de asegurar en el término de 5, 6, 8, etc. años la materia prima necesaria, en forma efectiva y continuada. Las empresas o compañías que inviertan dinero en este objeto, deben saber anticipadamente que es necesario invertir grandes capitales en forestación, inmovilizados durante varios años y luego para también cosechar ininterrumpidamente en forma continuada.

Sólo teniendo aseguradas las plantaciones, se puede traer las instalaciones o fábricas, de lo contrario, fracaso seguro; en este negocio deben colaborar o trabajar el Estado con la Dirección Técnico-Forestal y con la industria y capitales privados.

En los países escandinavos, el Canadá, los Estados Unidos, etc., donde la industria del papel ha alcanzado un alto grado, la base de la fabricación de papel periódico radica en la forestación de los pinos, spruces, firs, Hemlocks, etc., que proporcionan la materia prima necesaria.

El crecimiento de las coníferas usadas en papelería, sería mucho más rápido en nuestro país altitudinal que en los propios países tradicionalmente papeleros de la zona templada nórdica, pues los ensayos realizados con algunas especies han confirmado lo dicho.

## SUGERENCIAS Y CONCLUSIONES EN FAVOR DE LA FUTURA INDUSTRIA DEL PAPEL EN EL ECUADOR

Para la creación de la industria del papel en el Ecuador, pueden intervenir tanto el Estado como las compañías privadas; el Estado puede hacerlo dando todo el apoyo económico necesario al nuevo Departamento Forestal, donde se han planeado amplios



programas bien consultados a la realidad nacional y geográfica. Afirmo una vez más lo que he venido diciendo desde antes: El Estado no podrá hacer mejor inversión que en la Forestación, porque fuera de aportar a la economía nacional, podrá obtener una entrada anual no inferior al 20 por ciento del capital invertido; las compañías privadas y capitales pueden hacerlo fácilmente por contratos o comprando grandes extensiones de tierras abandonadas.

Actualmente existe una Corporación Ecuatoriana de Fomento, la que como su nombre nos dice, es la llamada a auspiciar la creación de la futura industria del papel, sabiendo que el país ganaría mucho, ya que se haría colaborar los capitales y las ideas particulares, al propio tiempo que crearía un centro de producción y de trabajo para cientos de obreros y sabiendo que esto es fomentar la producción nacional.

El Estado después de tener asegurada la materia prima, por medio de la Forestación y Reforestación, puede convocar a licitación de fábricas de papel a capitalistas nacionales o extranjeros. Si el Estado interviniera en la industria del papel, podría aún llegar a monopolizar como es el caso del Estanco de Fósforos; desde luego, esto es sólo una idea, porque los Monopolios del Estado hasta aquí mal administrados, han sido una calamidad.

En resumen, la fabricación de papel (especialmente para diarios), no tendrá base práctica sin la previa forestación artificial, y la Forestación y Reforestación del país no se realizará sólo con una Ley, sino con la acción efectiva del Estado y la actividad directa de capitales privados y compañías que se dediquen especialmente a esta especialidad. Hasta ahora la Ley del arbolado artificial (ni siquiera a lo largo de los caminos) no se ha puesto en práctica, primero porque en el Presupuesto Nacional no se ha hecho constar ni un sólo sucre para este fin en el nuevo Departamento Forestal que es el llamado a trabajar en este sentido, y luego porque nuestros capitalistas no tienen idea del magnífico negocio que reportaría el arbolado artificial en las tierras que ac-

tualmente están abandonadas o no producen nada; no conocen del negocio forestal y menos de los beneficios biológicos, climáticos y edáficos que adquieren las tierras forestadas. Las tierras forestadas después de pocos años valen muchas veces más que las abandonadas, no sólo por el arbolado, sino por el mejoramiento físico-biológico de las mismas.

Si se piensa seriamente en la industria del papel, no hay que olvidarse nunca de la Forestación y Reforestación o sea del arbolado artificial, como fuente permanente de la futura materia prima. No es posible concebir industria papelera sin pensar en la materia prima inacabable o en producción rotativa.

## La tirotricina

Por Alberto Di Capua

Garre en el año 1887 había emitido la hipótesis que en el suelo debían estar presentes sustancias derivadas del metabolismo bacteriano que tenían que poseer propiedades bactericidas.

Más de 40 años pasaron, y por fin la hipótesis de Garre fué confirmada. Efectivamente en el año de 1939, Dubos, estudiando las bacterias contenidas en distintas muestras de suelos, logró aislar un micro-organismo que obstaculizaba la reproducción de otras bacterias, el bacilo Brevis.

Un estudio más profundo demostró que el Bacilo Brevis presentaba un evidente efecto destructivo sobre bacterias Gram-positivas, inclusive estafilococos y neumococos.

La escuela de Dubos empezó las investigaciones, encontraron las condiciones más favorables para el desarrollo del bacilo Brevis, cultivándo-

los en terrenos a base de peptona, y a la temperatura de 37° C. y observaron, que las propiedades de obstaculizar la reproducción de las bacterias Gram-positivas, no eran debidas a la presencia de bacilos Brevis vivos, si no más bien a un producto del metabolismo bacteriano, ya que tratando con alcohol las células del Brevis, separadas de los cultivos mediante centrifugación pasaba en solución en el alcohol una sustancia que podía precipitarse y purificarse precipitándola con soluciones salinas y que manifestaban marcadas propiedades bactericidas en fuertes diluciones.

Esta sustancia que resultó ser el primer antibiótico producido por bacterias que se encuentran comunmente en el suelo fué bautizada por Dubos con el nombre de tirotricina.

En los años siguientes siguieron las

Investigaciones por parte de Dubos y de sus alumnos para establecer la constitución, la manera de actuar, y la actividad frente de los diferentes germenés.

Primeramente se puso en evidencia que la tirotricina, no es una substancia pura, y está constituida de una mezcla de dos substancias que recibieron el nombre de Gramicidina y de Tirocidina. Químicamente estas dos substancias pertenecen al grupo de los polipéptidos. Los aminoácidos de la cadena molecular y los grupos funcionales, que constituyen la molécula de estos dos polipeptidos son diferentes.

La Gramicidina y la Tirocidina, son sumamente resistentes a la hidrólisis enzimática, y han llamado la atención porque algunos de los aminoácidos que forman su molécula son dextrorrotatorios, mientras que en general se sabe que en la naturaleza predominan las constituciones levorrotatorias.

La tirotricina se disuelve fácilmente en los alcoholes de los cuales se puede reprecipitar añadiendo una solución salina.

En el agua forma con facilidad soluciones coloidales suficientemente estables, y manifiesta propiedades tensioactivas disminuyendo la tensión superficial.

La eficacia de la Tirotricina como substancia antibacterica, se manifiesta frente a numerosas variedades de bacterias que son infecciosas para el hombre y para los animales. Los primeros experimentos demostraron que podía ser usada en numerosas aplicaciones lo-

cales para el tratamiento de úlceras, abscesos, etc.

La acción bactericida de la tirotricina se manifiesta más intensamente frente de bacterias gram positivas; sin embargo, a diferencia de otros antibióticos actúa también frente la organismos Gram negativos.

La tirotricina ejercita una acción inhibitoria también sobre el desarrollo de hongos patógenos.

Según autores Nord Americanos, la acción bacteriostática de la tirotricina se manifiesta en las siguientes concentraciones:

para los bacilos tífico, paratífico y coli, concentración de 1/1200

para los estafilocos, concentración de 1/40000

para los estreptococos, concentración de 1/1000000

para los hongos patógenos microsporum y tricofiton, concentración de 1/10000

Se ha buscado de explicar el mecanismo de acción de la tirotricina, estudiando por separado las propiedades de los dos componentes.

La tirocidina es un compuesto fuertemente tensioactivo y por lo tanto su acción sobre las células consiste, como en el caso de los bactericidas tensioactivos en la completa inhibición de la función metabólica de la célula bacteriana con la siguiente desintegración y lisis. La tirocidina actúa sobre los organismos gram positivos, sea sobre los gram negativos.

También la Gramicidina posee pro-

riedades tensioactivas, y además demuestra propiedades antibióticas frente de los organismos Gram positivos. Experimentos efectuados por los alumnos de Dubos, han demostrado que calentando la gramicidina durante algún tiempo, se modifica parcialmente su estructura molecular y se pierden las propiedades bacteriostáticas, y se mantienen las propiedades tensioactivas.

Hockiss ha emitido la hipótesis que la gramicidina impide la síntesis metabólica del trifosfato de adenosina y que por lo tanto en esta alteración del metabolismo fosfórico, se puede encontrar la explicación de la acción antibiótica ya que queda inhibido el desarrollo de las bacterias gram positivas.

Lastimosamente la tirotricina no puede ser empleada por vía inyectable, ya que por las fuertes propiedades tensioactivas de sus dos componentes produciría una hemólisis, es decir una destrucción de los glóbulos rojos.

Las principales aplicaciones de la tirotricina las encontramos en tratamientos locales, que pueden irse desde la nariz hasta la herida supurada, desde el aparato auditivo hasta el absceso.

La tirotricina además de sus propiedades antibióticas manifiesta propiedades favorables en el tratamiento de heridas supuradas, porque estimula la granulación de los tejidos.

La aplicación de la tirotricina no encuentra limitaciones como pasa algunas veces con la penicilina y con las

sulfas en aplicaciones para uso externo, sobre todo porque la tirotricina no causa sensibilización, fenómeno éste que se observa muy a menudo con Sulfas y con penicilina.

A diferencia de la penicilina, la tirotricina es estable a temperatura ambiente también cuando se encuentra en solución, y por lo tanto no se necesita refrigeración para la conservación de soluciones de tirotricina.

El nivel bactericida de la tirotricina está muy cerca del nivel bacteriolítico, ya que como hemos dicho anteriormente, la acción bacteriostática por alteración del metabolismo, y la acción destructiva por el fenómeno lítico se enaltescen, la una con la otra.

La tirotricina es más efectiva que muchos antisépticos en el tratamiento de infecciones de tejidos, porque contrariamente a lo que pasa con estos últimos, la presencia de sustancias proteicas, no disminuye la actividad de la tirotricina, al contrario, se ha podido demostrar que las proteínas séricas exaltan la actividad de la gramicidina.

Comparando la tirotricina con la penicilina y con diferentes sulfas, resulta que la tirotricina es más rápida en la destrucción de bacterias; y, esta acción, no es obstaculizada por la presencia de tejidos necróticos.

La tirotricina en vista de sus propiedades particulares ha dado resultados sumamente satisfactorios en el tratamiento de infecciones del sinus, de los mastoides, infecciones de la boca, de la vejiga, etc.

Las casas productoras de este an-

blótico, lo han puesto en el mercado en confecciones líquidas para pulverizaciones nasales, y para tratamientos auriculares.

En Norte América han sido acogidas muy favorablemente por el público, tabletas de tirotricina para el tratamiento local de amigdalitis, laringitis, abscesis bucal después de extracciones dentales.

Se encuentran en el mercado curitán conteniendo tirotricina para prevenir infecciones de pequeñas heridas y para el tratamiento de forúnculos.

En cirugía se emplean soluciones alcohólicas concentradas que se diluyen al momento del uso en soluciones isotónicas glucosadas, para el tratamiento de infecciones de los tejidos.

La Tirotricina ha encontrado también un ancho campo de aplicaciones en la medicina veterinaria; ha sido encontrada sumamente eficaz en el tratamiento de numerosas infecciones y especialmente en las infecciones de las ubres de las vacas que tantas pérdidas ocasiona a las ganaderías.

El Comité de revisión de la Farmacopea de los Estados Unidos de Norte América, ha reconocido que la tirotricina debe tener su puesto en la gran familia de los antibióticos, junto con la penicilina, estreptomycin y demás sustancias de origen biológico o sintético; y, por lo tanto, en la XV revisión de la Farmacopea del año de 1950, ha sido incluida la Tirotricina.

# Costumbres, cuentos y leyendas de los indios de Otavalo

Por Aníbal BUITRON.

## EL "AYA" DE LA FABRICA SAN PEDRO

A poca distancia de Otavalo, junto al camino que conduce a Cotacachi, sé levanta un grupo de edificios de paredes altas de ladrillo y techado de zinc. Es la fábrica de tejidos de San Pedro que funcionaba hasta hace poco dando trabajo a buen número de individuos entre los cuales se contaban algunos indios de las parcialidades vecinas.

En los primeros años de su funcionamiento administraba la fábrica Don Fernando. Un indio de Cotona que trabajaba por ese entonces en la fábrica cuenta que era voz general que Don Fernando tenía encerrados en la

"hidráulica", esto es, en el cuart. donde está el generador de la fuerza motriz, un "aya" o demonio, una mula negra y un perro negro también, amarrados todos con gruesas cadenas de hierro.

El "aya" salía de su encierro, montado en la mula y tirando al perro, sólo cuando Don Fernando lo ordenaba así. El "aya" no tenía los ojos donde los tenemos nosotros sino en lo alto de la cabeza, en la corona. Cada vez que quería matar a alguna persona no tenía sino que agacharse y conseguir que la víctima le mirara a los ojos. Con esto el individuo se quedaba paralizado como por una fuerza hipnótica y entonces el "aya" tranquilamente le partía el pecho con dos cortes en forma de cruz, le sacaba el co-

razón todavía palpitante y se comía a grandes bocados.

Cada vez que Don Fernando tenía que, por algún asunto, ir a Otavalo, lo hacía a pie, caminando lentamente y sin aceptar ninguna compañía. Pero aunque caminada solo iba conversando en voz alta como si alguien estuviera con él. La verdad es que le acompañaba el "aya" a quien tenía que sacarle para que busque sus vísceras y encuentre que comer. Cuando no le sacaba de la "hidráulica" el "aya" se quejaba diciendo en quichua "ushí", "ushí" que quiere decir ay!, ay! porque entonces se quedaba con hambre.

Para evitar que el "aya" le comiera a uno el corazón era necesario no darle tiempo a que se agache y pronunciar inmediatamente estas palabras: "San Manuel Mesías, San Francisco bendito" y persignarse tres veces. Entonces el "aya" no podía hacerle ningún daño y pasaba quejándose "ushí", "ushí".

#### ANGELES SOMOS, COMER QUEREMOS

La parcialidad indígena de Cotoma se extiende en los declives de la loma del mismo nombre. La loma es alta, redonda y pelada. Desde la loma de Cotoma se alcanza a divisar, hacia el norte, la ciudad de Otavalo y hacia el noroeste, y a menor distancia que Otavalo, la fábrica de San Pedro. Un estrecho sendero, llamado por los indios en su lengua chaquiñán, descien-

de de la loma, entra en los potreros siempre verdes de una hacienda en el fondo del valle, cruza el río Yanayacu que nace en la Laguna de San Pablo y da un salto en Peguche y asciende al otro lado hasta llegar a la fábrica de San Pedro y a la carretera que va de Otavalo a Cotacachi.

Entre los obreros de la fábrica se contaron siempre algunos indios de Cotoma y otras parcialidades. Uno de éstos era José Cachimuel. Desde su choza en la ladera de la loma podía ver los edificios de la fábrica y el sendero que recorría diariamente. Como todos los demás obreros, José Cachimuel tenía que trabajar "de velada", esto es, durante la noche, una de cada dos semanas. Durante este tiempo José Cachimuel tenía temor de regresar a su casa en la obscuridad de la noche porque todos decían que en el río aparecía un hombre cubierto de pies a cabeza de un manto blanco, haciendo sonar una campanilla y gritando con voz quejumbrosa "ángeles somos, comer queremos". De esta manera solicitaba caridad de todos cuantos acertaban a pasar por allí y decían que cuando alguna persona no le daba la caridad, le agarraba del cuello y le sumergía en el río hasta que se ahogue. Por esto José Cachimuel prefería pedir posada en una casa cercana a la fábrica y esperar allí que amanezca para dirigirse a su hogar.

Una vez, terminado el trabajo de la fábrica en altas horas de la noche, se acercó a la casa donde le daban posada y encontró que su dueño estaba



borracho, insultando y amenazando pegar a su mujer. Seguro de que el borracho le buscaría pendencia a él también y no pudiendo por esto pasar el resto de la noche allí tuvo que resolverse a volver a su propia casa en Cotoma. Caminaba por el sendero temblando del miedo, mirando a uno y otro lado lleno de temor. Al acercarse al río se persignó tres veces rogando a Dios que le evite el encuentro con el hombre de la campañilla.

Para pasar el río había únicamente un tronco de árbol que servía de puente. Estando ya en la mitad del río vió que por la ladera bajaba un bulto blanco y se imaginó que ese debe ser el demonio que pide algo para comer. Del susto se resbaló del palo y cayó al agua. Esperaba que de un momento a otro le agarre el demonio para ahogarle. Con toda fe le rogaba al Señor de las Angustias que le salve, que le libre de la muerte. Recuperando un poco de valor se levantó del agua y en pocos pasos salió a la orilla con la firme resolución de entregarle al demonio los pocos centavos que llevaba. Al acercarse el bulto vió con gran alivio que sólo se trataba de un perro blanco.

#### LA MULA DEL MOLINO DE LAS ALMAS

La parcialidad de Santiaguillo se extiende al suroeste y a poca distancia de Otavalo, al otro lado del río Tejar. Junto al río se levantan unos

pocos molinos que utilizan el agua para mover sus pesadas piedras. El camino que conduce a Santiaguillo cruza el río por un puente natural y pasa junto al molino llamado de las Almas en el fondo de la quebrada.

Miguel Campo, un indio de esta parcialidad, se emborrachó un día en una taverna de Otavalo y se quedó profundamente dormido. Cuando el tavernero se disponía a cerrar las puertas de su establecimiento porque todos los clientes se habían retirado encontró al indio borracho que dormía en el suelo, al pie de una banca. Lo despertó sacudiéndole varias veces, le ayudó a ponerse de pie y le dijo que se vaya a la casa, que ya es muy tarde. Miguel Campo abrió con esfuerzo los ojos, se desperezó extendiendo los brazos y salió a la calle tambaleándose. La noche estaba avanzada, negra y fría. El indio caminaba con gran dificultad. El peso sin control de su cuerpo le llevaba hacia adelante y hacia atrás, hacia un costado y hacia el otro. A cada momento parecía que iba a rodar por el suelo. Pero como por milagro seguía caminando y avanzando aunque penosamente. Al pasar por el Molino de las Almas alcanzó a ver una mula que arrastraba una sogá que tenía amarrada al cuello. Miguel Campo se detuvo un momento. Pensó que si cogía a la mula podría llegar a su casa más fácil y rápidamente y que después hasta podría cobrar por el hallazgo. Decidió, pues, agarrar a la mula. Con todo cuidado fué acercándose al animal y cuando estuvo a punto de coger la sogá la mula comen-

no a caminar arrastrándola y poniéndola fuera de su alcance. El indio siguió a la mula y cuando nuevamente creyó que ya le tenía cogida el animal aligeró un poco el paso y volvió a ponerse fuera de su alcance. Esto le disgustó sobremanera. Con cada intento frustrado aumentaba su determinación de agarrar a la mula y al mismo tiempo su cólera de no poder hacerlo. Así fué siguiendo al animal por la quebrada, primero, y por las calles desiertas de Otavalo, después. Llegó un momento en que se cansó de perseguir a la mula y decidió volverse a su casa. Pero entonces vió que la mula se quedaba parada en una esquina. Renació su esperanza de capturar al animal y caminando con cuidado, pegado a la pared, se fué acercando a la mula que no se movía de la esquina. Cuando ya le creyó en su poder, la mula, sin ninguna prisa, volvió a alejarse. El indio apresuró el paso y entonces la mula también comenzó a caminar más rápido. El indio comenzó a correr y la mula hizo otro tanto. De esta manera el animal iba guardando siempre una misma distancia, ni muy cerca para que le coja ni muy lejos para que se desaliente. Volvió el indio a perder la esperanza y se quedó parado mirando a la mula que subía tranquilamente por la calle principal de Otavalo. Entonces el animal se paró en la próxima esquina y se acostó en media calle. Miguel Campo decidió probar su suerte una vez más; pero sería, esta sí, la última vez.

Cuando estuvo cerca y listo a cogerla, la mula se puso en pie de un salto, saltó y volvió a alejarse. El indio más decidido y disgustado que nunca corrió tras la mula y al fin logró agarrar la soga entre sus manos. Trató de detener a la mula, pero ésta seguía caminando, arrastrándole a pesar de todos sus esfuerzos. En esto, por primera vez, se le ocurrió mirar para saber donde se encontraba y vió con sorpresa y temor que caminaba arrastrado por la mula por el estrecho camino que conduce del cementerio de los blancos al cementerio de los indios. Luego en el siguiente instante se dió cuenta que se encontraba en el interior del cementerio de los blancos, entre los mausoleos y las cruces de los muertos y que la mula había desaparecido. Aterrado, muriéndose del miedo, comenzó a gritar pidiendo auxilio, rogando que le saquen de allí. Con sus gritos se despertaron algunos vecinos que tienen sus casas por allí y le ayudaron a salir del cementerio. Al siguiente día Miguel Campo relataba a las gentes del barrio que no se había percatado del camino que seguía en persecución de la mula y que es un misterio para él la forma cómo entró al cementerio rodeado por todas partes de altas paredes y con la puerta cerrada con candado. Entonces las gentes que le escuchaban le dijeron que su caso no era el primero ni el único, que hace poco tiempo le había sucedido exactamente lo mismo a una mujer llamada Mama Chavela.

## NI DEMONIO NI OTRA TENTACION

Cuando José Moreta, de la parcialidad de Guanánsig, era un mozo de unos diez y ocho años, tenía la costumbre de ir todos los domingos a oír la misa en Cotacachi, al otro lado del caudaloso río Ambi. Además de la misa le llevaba por esos lados una enamorada que tenía en La Calera, poco antes de la ciudad de Cotacachi.

Una vez, amaneció un domingo acompañado de una lluvia torrencial. José Moreta atravesaba esa edad y esa disposición especial del espíritu en que ni las condiciones del tiempo ni muchas otras cosas tienen mayor importancia. Se preparaba para el acostumbrado viaje de cada semana, sin importarle en lo absoluto la lluvia, cuando su padre, suavemente, le dijo:

—“No deber ir a Cotacachi ahora, con la lluvia ha de crecer el río y a tu regreso será difícil que puedas atravesarlo, bien sabes que es peligroso pasar este río cuando está crecido, algunas gentes han muerto arrastradas por la corriente”.

Sin hacer caso de los consejos, aguijoneado por los deseos de ver a su enamorada, salió de su casa diciendo a sus padres que iba sólo a rodear el huasipungo y se encaminó resueltamente a la ciudad. Por el estrecho y escabroso sendero que conocía tan bien bajó al fondo de la quebrada, cruzó el río sin ninguna dificultad y empezó el ascenso al otro lado hasta salir a La Calera, donde encontró a su enamorada y pasó un momento con ella. Luego se encontró con amigos y

se fué a beber con ellos en una taverna del pueblo.

A eso de las cinco de la tarde se despidió de los amigos y emprendió el camino de regreso. Se sentía perfectamente bien. Saludó al paso con algunos conocidos. Tenía la seguridad de que no estaba borracho. No iba dando cuenta de todo. Principió a descender al río. Llegó a la orilla y vió que en efecto sus aguas habían crecido. Se detuvo un momento pensando si debería seguir adelante o regresarse a Cotacachi a pedir posada hasta el siguiente día. Se decidió por lo segundo y en ese preciso momento oyó una voz que le llamaba por su nombre desde unos matorrales al otro lado del río. Sin saber quien le llamaba contestó:

—“Tío, dónde estás?”.

Entonces apareció un indio pequeño con un sombrero muy grande que le dijo que pase no más, que el río no está crecido. Con el dedo le señalaba por donde debe pasar.

Siguiendo el consejo José Moreta no metió con fiadamente en el río y casi se entierra por completo en el agua a pesar de ser sólo la orilla. Sorprendido y lleno de temor y duda se volvió rápidamente a tierra. Entonces el indio pequeñito que había estado mirándole desde el otro lado le dijo:

—“Verás, yo voy a pasarme”.

En efecto, sin ninguna dificultad, cruzó el río, pero José vió con gran sorpresa que sus pies no tocaban el agua. Con igual facilidad volvió a cruzar el río regresándose a su orilla y nuevamente José pudo ver que

## CONTRABANDO

que no tocaban el agua, caminaba en el aire. El aparecido volvió a exigirle que se pase, que no tenga miedo, que ya vió cómo él se pasó fácilmente. En esos momentos a José Moreta le pareció ver que el río crecía más todavía y sin dar oído a lo que le decía el aparecido comenzó a caminar subiéndole la ladera de la quebrada con dirección a Cotacachi. La noche había entrado y todo estaba oscuro. José Moreta se detuvo un instante, se refregó los ojos y con gran sorpresa no dió cuenta que la cuesta que ascendía no era la de ir a Cotacachi sino la de ir a su casa. Había, pues, cruzado el río sin saberlo.

Al llegar a su casa vió que su padre acababa también de llegar y que estaba con toda su ropa mojada pidiendo a su mujer que le diera ropa seca para cambiarse. José le preguntó a su padre que de donde venía tan mojado y éste le contestó sonreído y extrañado que si no recordará que fué a encontrarle a él para ayudarle a pasar el río porque tenía temor de que se emborrachara y muriera arrastrado por la corriente. Al oír esto, José Moreta, se arrodilló a los pies de su padre y le pidió perdón prometiéndole que no iría más a Cotacachi.

José Moreta tiene hasta hoy el firme convencimiento de que el aparecido entre los matorrales de la orilla del Ambi no fué el demonio ni ninguna otra tentación, sino su padre que se transformó en un ángel para impedir que muriera arrastrado por el río porque siempre fué él un hijo humilde y amoroso.

Miguel Tulcanazo cuenta que cierta vez, cuando tenía unos doce o trece años, su padre le llevó para que le acompañara a transportar un zurrón de aguardiente de contrabando. Vivía entonces en la parcialidad de San Juan Loma. Salieron de su casa a las ocho de la noche y se encaminaron a La Magdalena, una pequeña hacienda o quinta a poca distancia de Otavalo y hacia el sur. El dueño del aguardiente, uno de los taverneros de Otavalo, quien había contratado a su padre para que cargara el zurrón le había dicho que el guardiente está escondido en uno de los potreros de la quinta.

Cuando llegaron a la quebrada que separa el camino de los potreros de la hacienda, encontraron a un hombre que les esperaba y que les dijo que es necesario esperar hasta que sea las once de la noche por lo menos para entrar en Otavalo con el aguardiente. Se sentaron al pie de una cerca a esperar pacientemente que llegue esa hora, perdidos en la obscuridad de la noche. Cerca de la media noche el hombre blanco les dijo que ya podían iniciar el viaje. Le hizo cargar a su padre el zurrón de aguardiente y empezaron a caminar todos tres con dirección a Otavalo. El camino que conduce de Otavalo a La Magdalena pasa en cierto lugar por debajo de un arco de ladrillo construído para pasar sobre él una acequia de agua. Este sitio ha tenido siempre fama de ser tenebroso y propicio para las aparicio-

nes. Al llegar a este lugar el hombre blanco les dijo que esperen allí un momento mientras él se adelantaba a explorar el camino y asegurar de que está libre. Miguel y su padre se sentaron a esperar que vuelva el hombre blanco. A poco oyeron un ruido de alguien que arrastra cadenas y hace sonar una campanilla. Su padre al oír este ruido se sobresaltó y le dijo: "Hijito mío, esto debe ser el diablo". Diciendo esto, botó el zurrón a un lado, le cargó en sus espaldas debajo de su poncho y salió a la carrera con dirección a Otavalo. Al llegar a una esquina le salieron al encuentro tres hombres que le detuvieron y sin decirles nada le pincharon atrás con una lezna, en el bulto que aparecía debajo del poncho. Miguel dió un grito agudo de dolor y de sorpresa y desprendiéndose de la espalda de su padre, salió de debajo del poncho y se paró en la calle sobándose el lugar donde le había pinchado la lezna. Entonces es-

tos hombres que habían sido guardas del estanco les explicaron que habiendo tenido denuncias de un contrabando de aguardiente lo estaban esperando. Al ver a su padre corriendo con algo cargado a la espalda creyeron que llevaba el zurrón de aguardiente y por eso le pincharon para que se regara el licor. En esto volvieron a llegar hasta ellos los ruidos de cadenas y campanillas y los guardas al ver la expresión de miedo en sus rostros les dijeron que no se asusten, que sólo se trata de un perro a quien su dueño le ha amarrado una campanilla para que al moverse la haga sonar y espante así a los perros que se entran a su propiedad a comerse y hacer daño en los choclos. Les dijeron también que a ellos igualmente les había sacado en carrera este perro la primera vez que oyeron el ruido y no sabían de que se trataba. Miguel, mientras tanto, seguía fregándose el lugar del pinchazo del cual le salió sangre y no aguardiente.

# Observatorio Astronómico

## SERVICIO METEOROLÓGICO DEL ECUADOR

### EL CLIMA DE QUITO EN EL MES DE FEBRERO DE 1951

1. — Los valores estadísticos obtenidos de las observaciones, son los siguientes:

	Presión	Temp.	Humed.	Nubosidad	Heliofania	Lluvia
1ª década	547,6mm.	11,3°C	88%	9 décimos	27,7 horas	95,2mm.
2ª década	547,0mm.	12,5°C	85%	8 décimos	44,8 horas	42,5mm.
3ª década	545,2mm.	14,4°C	74%	7 décimos	65,4 horas	3,7mm.
Valor del Mes	546,6mm.	12,7°C	82%	8 décimos	137,9 horas	141,4mm.
Valor Normal	547,7mm.	13,0°C	79%		162,0 horas	137,0mm.

2. — **Presión Atmosférica.** — La amplitud absoluta de la presión alcanzó a 5,8 mm., que es la diferencia entre la máxima absoluta de 549,1 mm., registrada el día 2, y la mínima absoluta de 543,3 mm., obtenida el 25; el valor promedio diario más alto, conseguido en los días 7 y 8 con 547,9 mm., es apenas 0,2 mm. mayor que el valor normal mensual de febrero; la presión media de

544,9 mm., correspondiente al 25, señala el valor diario más bajo del mes.

3. — **Temperatura del Aire.** — El día frío característico del mes, fué el 6, cuya temperatura apenas llegó a 10,6°C.; los días calurosos, que alcanzaron una temperatura de 4,4°C. más alta que la señalada, fueron el 22 y el 23, en los que, además, se registraron las subidas más notables de temperatura: en las dos horas que van de las 06 hasta las 08, el alza montó a 7,8 y 6,2°C., respectivamente. Las mayores variaciones bruscas se obtuvieron el día 7 en el que, a partir de las 12h 10m se presentó una de las más violentas tempestades de este mes; las fluctuaciones acusadas se iniciaron a las 11h 20m, cuando la temperatura era de 18,5°C, para señalar, a las 13h 20m, 10,9°C y 16,9°C., a las 15h 30m, terminando este período de variaciones, a las 18h 00m, con la temperatura de 10,1°C. Al final, el día obtuvo 10,7°C., como promedio.

4. — **Humedad Atmosférica.** — La humedad relativa llegó al mínimo absoluto de 44% el día 21, y ofreció la caída más brusca entre las 0700 y las 0920 horas del día 22; esta caída ocurrió desde el 100% al 50%, marca en que la humedad se mantuvo posteriormente por el espacio de unas 5 horas. Comparativamente a las variaciones de la temperatura señaladas para el día 7, las fluctuaciones de la humedad también son notables; en efecto, a las 11h 20m, su valor fué de 58%, subiendo a 98% a las 13h 20m, para bajar, desde aquí, a 60% a las 15h 30m y subir luego a 94%, a las 18h 00m.

5. — **Nubosidad.** — La notable persistencia de stratus y nimbostratus prohibió la visibilidad de las nubes medias y altas, ocultando también las formaciones nubosas enfiladas hacia las cordilleras y que, por lo general son trasuntos de convección mecánica; sin embargo, y a juzgar por las contadas ocasiones en las que se desgarraban los stratus permitiendo así una mejor visibilidad, la 1ª década presentó formaciones cumuliformes, criterio que se asegura por la presencia de chubascos en tal período, como los de los días 1, 6 y 7, en que ocurrió granizo. Seguramente, gran can-

tidad de cúmulus trasmontaban, de la cordillera al valle, pero su observación se dificultaba por las razones anotadas.

6. — **Heliofanía Efectiva.** — La suma total de las horas de sol alcanzada en la 1ª década, fué excedida por los valores parciales obtenidos en las mañanas y en las tardes de la 3ª década; estos valores son, respectivamente, 33,8 y 31,6 horas. El día de máxima heliofanía fué el 21, con 11,4 horas, participando de justamente la mitad de este total, tanto la mañana como la tarde; los días de mínima, fueron el 14, con 0,2 horas, y el 9 y el 11, con 0,3 horas. La heliofanía reunida en las dos primeras décadas alcanza a producir un 52,57% de la heliofanía total del mes, dejando, así, el 47,43% para la 3ª década sola; es preciso no olvidar que este último período no consta sino de 8 días.

7. — **Cantidad de Lluvia.** — La cantidad de lluvia recogida en este mes, es sensiblemente igual al valor normal; los 95,2 mm., recogidos en la 1ª década no constituyen un valor elevado, ya que hay períodos similares, en la serie de 60 febreros, en los que tal valor decádico ha sido excedido, como es el caso de la 1ª década de febrero de 1928, en la que la lluvia alcanzó la altura de 145,8 mm. La tempestad más fuerte ocurrió entre las 12h 10 m y las 13h 50m del día 7, en la que hubo acompañamiento de pequeña cantidad de granizo menudo y blando; en esta tempestad, las intensidades/hora, referidas a períodos de 5, 10, 20 y 30 minutos, son, respectivamente, las siguientes: 56,4mm; 52,2mm; 35,7mm; 25,0mm. Cambiando hacia el lado de las tempestades largas y persistentes, la lluvia continúa ocurrida desde las 23h 00m, del día 10, hasta las 11h 30m, del 11, es la más característica; en las doce horas y media de precipitación se recogió la cantidad de 28,0mm., valor que, en sí, no es elevado ya que el carácter de la lluvia fué entre moderado y débil, solamente. En cuanto a las cantidades de lluvia recogidas en los diversos sitios de observación, pueden anotarse algunas peculiaridades:



Sitios de Observación	1ª década	2ª década	3ª década	Mes	Máxima	Fecha
El Pintado	68,3mm.	37,5mm.	4,2mm.	110,0mm.	17,1mm.	7
Ciud. Abdón Calderón	88,6mm.	67,0mm.	1,8mm.	157,4mm.	37,7mm.	17
Loma Grande	77,6mm.	43,3mm.	1,4mm.	122,3mm.	19,1mm.	8
La Tola	102,2mm.	26,9mm.	0,0mm.	129,1mm.	31,1mm.	10
La Alameda	95,2mm.	42,5mm.	3,7mm.	141,4mm.	22,6mm.	11
La Floresta	136,4mm.	53,5mm.	3,3mm.	193,2mm.	47,3mm.	2
Pambachupa	101,6mm.	43,9mm.	2,3mm.	147,8mm.	33,4mm.	6
Ciud. B. Quevedo	97,0mm.	40,4mm.	0,9mm.	138,3mm.	33,4mm.	6

En el cuadro anterior puede colegirse que el desplazamiento de las fechas en las que la máxima tuvo lugar, es notable, como es notable también la diferencia entre las cantidades máximas recogidas. Con el fin de hacer resaltar estas notables diferencias, en el cuadro siguiente se anotan, para los 8 puestos de observación, los valores diarios de lluvia registrados durante las fechas en las que los diferentes sitios colocaron su máxima en 24 horas:

Sitios de Observación	Día 2	Día 6	Día 7	Día 8	Día 10	Día 11	Día 17
El Pintado	7,3	2,5	17,1	8,3	9,0	15,0	0,0
Ciudadela Abdón Calderón	10,4	12,2	10,8	17,8	11,3	18,2	37,7
Loma Grande	7,1	10,8	11,9	19,1	10,6	18,6	9,1
La Tola	3,5	11,2	17,8	16,5	31,1	2,6	9,0
La Alameda	8,0	17,7	20,2	17,4	12,0	22,6	6,3
La Floresta	47,3	12,8	5,1	19,4	19,1	24,3	0,0
Pambachupa	10,8	33,4	3,1	19,3	9,1	25,2	1,2
Ciudadela Belisario Quevedo	10,3	33,4	1,6	19,2	8,2	22,5	0,9

En cada una de las fechas señaladas en el cuadro, la distribución de la lluvia en el área de Quito, es diferente; el día 2, fecha de la máxima en la Floresta, una lluvia de carácter fuerte azotó a esta Ciudadela, a la Vicentina y a las lomas de El Batán, mientras que el centro de la ciudad recibió una lluvia escasa; las ciudadelas Quevedo y Pambachupa, recibieron el 6 una lluvia copiosa que también llegó a las faldas de las elevaciones de Fucuneral, Yurac-cunga, Ventanillas y Cruz Loma, alcanzando hasta el centro de la ciudad; el 7 alcanza su máxima El Pintado con una

cantidad que es menor que la recogida en dos puestos del centro; el día 8, casi puede decirse que la lluvia fué igualmente distribuída en toda la ciudad; La Tola alcanza un máximo el día 10 y las cantidades, para los otros lugares, decrecen hacia el norte y hacia el sur; también el día 11 puede ser considerado como de distribución uniforme y el día 17, como el más anormal: la lluvia se descargó sobre la Cima de la Libertad y el Ungüi, pasando por detrás del Panecillo.

8. — **Temperatura Mínima del Césped.** — En el promedio, la temperatura mínima del césped es  $0,2^{\circ}\text{C}$ . menor que su correspondiente normal; sin embargo, la mínima absoluta de  $2,8^{\circ}\text{C}$ , es elevada y no puede servir más que para apuntar que el resfriamiento nocturno, en febrero de 1951, fué, en definitiva, de poca monta.

9. — **La Temperatura y la Humedad de los días 26, 27 y 28.** — Se han reproducido las curvas termométricas registradas por el termógrafo de superficie, instalado a 0,05 metros sobre el suelo, y correspondientes a las noches del 26-27 y 27-28 de febrero; se hace constar el registro de temperatura y humedad, obtenido a 1,60 metros sobre el suelo y dentro del abrigo termométrico, correspondiente a igual período.

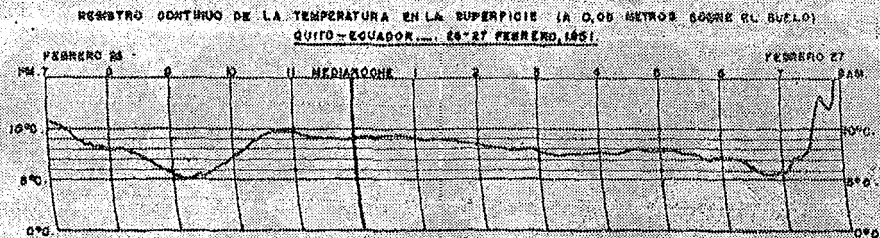
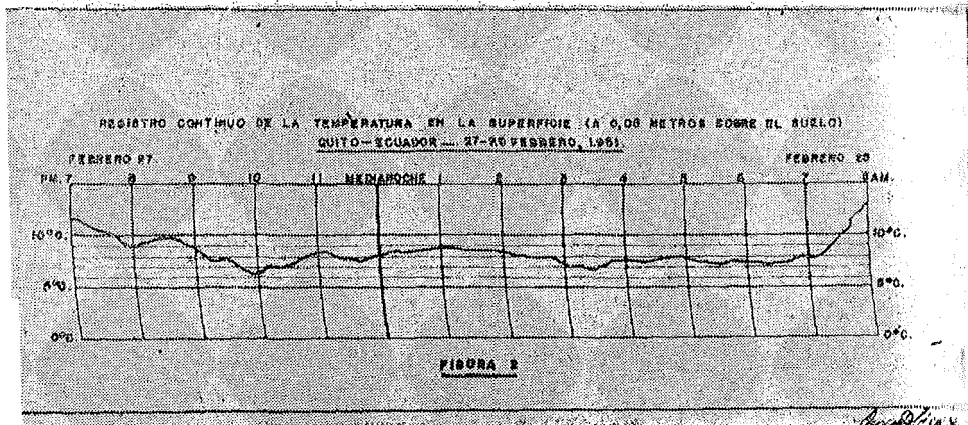


FIGURA 1



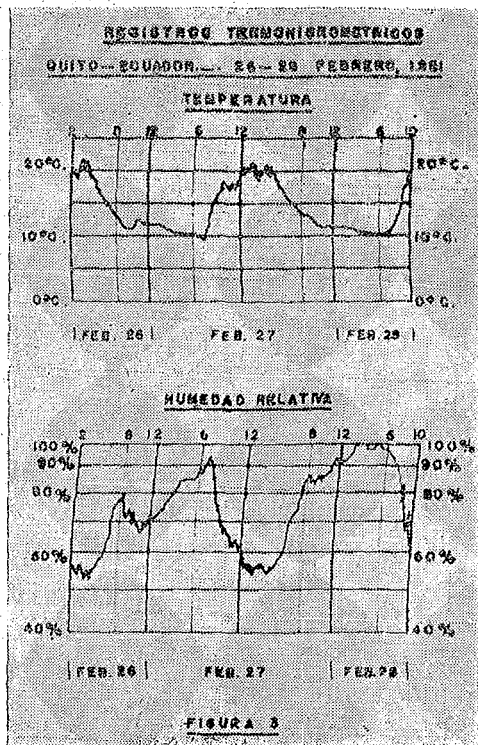
Los registros reproducidos, y en particular aquellos que corresponden al 26-27 de febrero, ilustran, de un modo categórico, un claro ejemplo de las fluctuaciones meteorológicas nocturnas propias de la región interandina del Ecuador, especialmente la de aquellos sitios, que, como Quito, se encuentran enmarcados por elevaciones.

La temperatura de superficie (a 5 centímetros sobre el suelo), acusa, a las 21h 17m del 26, una subida de 4,6°C., en el término de una hora y media; una vez que este máximo nocturno ha sido alcanzado, se inicia un descenso lento y tortuoso, para terminar a las 06h 45m del 27, en el valor de 5,5°C., como mínimo para este día.

Correlativamente, la temperatura a 1,60 metros (en el abrigo), acusa una ligera subida, no del todo despreciable ya que alcanza a 1,5°C.; la humedad relativa, por su parte, también ha marcado sus fluctuaciones, las mismas que se traducen en la baja de un 14%.

Parecido, es el comportamiento de estos elementos en la noche del 27 y la madrugada del 28; la amplitud de las variaciones es menor, aunque perfectamente determinada a 5 centímetros so-

bre el suelo; desgraciadamente, estas variaciones no alcanzaron hasta la altura en que se encuentran los instrumentos en la caseta.



10. — Fenómenos Diversos. — Además de los días 1, 6 y 7, en los que ya se indicó la ocurrencia de granizo, el día 17 lo presentó también; hubo acumulamiento de rocío, en las siguientes fechas: 16, 17, 19, 21, 23, 26 y 28; se registró niebla el 12, el 13 y el 22. Cabe anotar aquí, que el puesto de observación de La Floresta ha señalado la presencia de niebla en 8 mañanas y en 13 tardes. Es indudable, y las observaciones anteriores así lo han

demostrado, que el lugar más propicio para la niebla y la neblina, en Quito, parece ser ese sector de la ciudad y es notorio el hecho de que la niebla se origina a lo largo de la cuenca del río Machángara y envuelve, luego, a la pequeña colina de la Floresta desparramándose también, hacia la hondonada de la Vicentina.

11. —**Aspecto General del Tiempo.** — Nublado, lluvioso y frío en la primera quincena del mes, la que, además, tuvo un registro de sol bastante bajo y una carencia absoluta de viento. La segunda quincena, si bien algo nublada, fué mucho menos sombría que la anterior y presentó algunos días calurosos; por otro lado, este período, puede decirse, acusó muy poca precipitación.

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE  
LOS LABORATORIOS "LIFE"

Director Prof. Dr. Aldo Muggia

## El fenómeno de Shwartzman

Por el Dr. José BULOW

Shwartzman, en el año 1928, observó que, practicando en animales una inyección intradérmica de una pequeña cantidad de filtrado de meningococo, se produce en el sitio de la inyección un ligero estado de inflamación, que dura sólo algunas horas; pero inyectando después de un cierto intervalo de tiempo el mismo filtrado bacteriano por vía endovenosa, aparece en el lugar de la inyección intradérmica (preparatoria) una zona de necrosis hemorrágica.

Este fenómeno recibió la denominación de fenómeno de Shwartzman o de Sanarelli — Shwartzman.

Se lo considera como un fenómeno de hipersensibilidad, pero de naturaleza no anafiláctica. Thomas y Stetson han repetido los experimentos hechos por Shwartzman, variando las condiciones y han estudiado el metabolismo de la piel en las diferentes

etapas de la producción del fenómeno de Shwartzman y observaron que la piel preparada con toxinas de meningococo (con la inyección preparatoria), presenta un alto grado de glicólisis aeróbica; también pudieron observar un aumento de la concentración de ácido láctico y el aumento del cociente respiratorio en la piel preparada con la inyección intradérmica.

Otros autores (Becker, etc.), han observado que hay ciertas sustancias como el nitrógeno de mostaza y el benzol y aún los rayos X, las cuales inhiben la aparición de la necrosis hemorrágica. Todos estos ensayos y estudios sirvieron para aclarar en algo la naturaleza y el mecanismo de producción del fenómeno de Shwartzman.

Lo que se sabe hasta ahora es que: 1º) la reacción no es específica, porque la inyección preparatoria puede ser hecha con un filtrado de un deter-

minado cultivo y para la inyección desencadenante se puede emplear un filtrado de otros gérmenes. 2º) No es una reacción anafiláctica; porque las sustancias a administrarse no tienen que ser obligadamente de naturaleza protéica y como sustancias desencadenantes puede ser utilizado aún el almidón en inyección endovenosa. 3º) Entre la inyección preparatoria y la inyección desencadenante deben pasar por lo menos 4 — 6 horas con el óptimo entre 8 — 24 horas y se indica este período como de preparación o incubación. 4º) Sólo ciertas sustancias y especialmente los filtrados de gérmenes gram-negativos pueden ser empleados para la inyección preparatoria.

He considerado interesante hacer algunos controles del fenómeno de Shwartzman como trabajo previo a la verificación de la eventual existencia de sustancias capaces de atenuar o exaltar el fenómeno mismo.

Como animales de experimentación, he utilizado conejos, que son los animales más sensibles a este tipo de reacción. Como material para las inyecciones, he empleado: Filtrado de *S. thyphosa*, filtrado de *Esch. Coli* y lisado de *Esch. Coli*. Previa depilación del abdomen del conejo, hice una inyección intradérmica (preparatoria) con 0,25 — 0,50 c. c. de una de las soluciones mencionadas y 8 — 24 horas más tarde, la inyección endovenosa de 2 — 4 c. c. de la misma solución o de otra de las soluciones ya mencionadas. De esta manera, pude reproducir constantemente el fenómeno de Shwartz-

man observando la aparición de una necrosis hemorrágica en el sitio de la inyección intradérmica (preparatoria). Esta reacción empieza ya algunas horas después de la inyección endovenosa (desencadenante), pero sólo al día siguiente el fenómeno está bien manifiesto. Todo el área donde se había difundido el líquido introducido con la inyección intradérmica, es de color negro-violáceo, hemorrágico, su superficie está más elevada que la piel vecina. Al examen histológico se pueden observar los elementos de la sangre (eritrocitos, leucocitos) difundidos en todos los estratos de la piel y también fenómenos de necrosis y degeneración (vacuolización) de las células. Cuando el filtrado microbiano llega de un cultivo muy virulento, la reacción es muy violenta y la necrosis hemorrágica puede extenderse más allá del área infiltrada por el líquido inyectado con la inyección preparatoria. Además del fenómeno local, hay también una reacción general, que se manifiesta durante las 24 horas que siguen a la inyección endovenosa por el alza de la temperatura con 0,5º — 1º C. y por inapetencia. Pero no sólo la piel inyectada manifiesta alteraciones vasculares; los órganos internos, como los intestinos, los riñones, el hígado y el bazo, son hiperémicos y pueden presentar hemorragias.

Hemos visto ya que el fenómeno de Shwartzman no es específico y la sustancia empleada para la inyección desencadenante, no debe ser de manera obligatoria, la misma que sirvió para la inyección intradérmica. Así, por

ejempló, he empleado las substancias siguientes:

- 1) El filtrado de *S typhosa*, para la inyección intradérmica y el mismo filtr. tífico para la inyección endovenosa (14 conejos).
- 2) El filtrado tífico para la inyección intradérmica, y el filtrado de *Escii. Coli*, para la inyección endovenosa (un conejo).
- 3) El filtrado tífico para la inyección intradérmica y el lisado de *E. Coli*, para la inyección endovenosa (3 conejos).
- 4) El lisado de *E. Coli* para la inyección intradérmica y el filtrado tífico para la inyección endovenosa (2 conejos).

No se conoce todavía el mecanismo exacto de la producción del fenómeno de Shwartzman y para explicarlo hay 2 teorías. Unos autores admiten que las substancias tóxicas no específicas, presentes en los filtrados microbianos, producen alteraciones de los vasos sanguíneos, y especialmente, de los vasos capilares, alteraciones que predisponen a la ruptura, cuando se repite la inyección. En favor de esta teoría están las hemorragias que se pueden observar en los órganos internos de los animales tratados. Se ha demostrado la presencia de ácido láctico en la piel tratada, y en efecto, se podría admitir que el ácido láctico desempeña un cierto papel en la producción de las hemorragias, porque este ácido produce vasodilatación. Otro argumento en favor de esta teo-

ría resulta del hecho que: ciertas substancias como el nitrógeno de mostaza y el ACTH que tiene una cierta influencia sobre la permeabilidad de los vasos sanguíneos, administradas al animal de experimentación, inhiben la producción del fenómeno de Shwartzman.

Otros autores, como Stetson y Good, admiten que la inflamación local y la leucocitosis observada en los animales tiene un papel importante en la producción del fenómeno de Shwartzman.

En efecto, después de la inyección preparatoria (intradérmica) se produce una acumulación local de leucocitos polimorfonucleares, leucocitos que desaparecen después de un cierto tiempo; así que, si la inyección endovenosa se efectúa después de este tiempo, el fenómeno de Shwartzman no se produce.

Estos autores aducen en favor de su teoría el hecho, que algunas de las substancias que son capaces de **inhibir** la aparición del fenómeno de Shwartzman producen normalmente una **leucopenia** y otros cambios en la fórmula leucocitaria.

Aún más, estas substancias disminuyen, según la afirmación de los autores, la inflamación local que se puede observar después de la inyección preparatoria (intradérmica) y ellos pudieron anticipar si habría o **no** necrosis hemorrágica, controlando el grado de inflamación local del tejido.

Pero en contra de esta afirmación, de que la leucocitos sería a la raíz del fenómeno, está el hecho que el ACTH



inhibe la aparición del fenómeno de Shwartzman. Ahora es conocido (Hench, Slocumb y col.) que el ACTH produce una leucocitosis y no leucopenia. Por consiguiente, el ACTH debería acentuar el fenómeno de Shwartzman o, por lo menos, no inhibirlo. Pero, en realidad y según la afirmación de algunos autores (Soffer, Shwartzman y col.) el ACTH inhibe la aparición de la necrosis hemorrágica, lo que es en contradicción con la opinión de Stetson y Good. Y este hecho parece indicar que la leucocitosis no tiene una gran importancia en el mecanismo de la producción del fenómeno de Shwartzman.

El problema se encuentra todavía en estudio y quizá, su explicación contribuirá para un mejor conocimiento patogénico de algunas enfermedades vasculares u otras enfermedades infecciosas, acompañadas de exantemas y hemorragias cutáneas.

### RESUMEN

En el presente artículo se da la definición del fenómeno de Shwartzman y la descripción detallada del método

adecuado para producirlo. Además se relatan las teorías emitidas para explicar el mecanismo de su producción.

### BIBLIOGRAFIA

- 1º Inhibición of the Shwartzman Phenomenon by ACTH, etc., por Soffer, Shwartzman y col. publicado en SCIENCE III N° 2882 del 24 de marzo 1950, pág. 303.
- 2º Studies on the mechanism of the Shwartzman phenomenon, (parte 1ª) por Thomas, y Stetson, publicado en Journal of Experimental Medicine, Vol. 89, del año 1949 pág. 461.
- 3º Studies on the mechanism of the Shwartzman phenomenon, (parte 2ª) por Stetson y Good, publicada en Journal of Experimental Medicine, Vol. 93 N° 1 del 1º de enero de 1951, pág. 49.
- 4º Effect of Cortisone and ACTH on rheumatic disease, por Hench, Slocumb y col., publicado en the Journal of American Medical Association, Vol. 144, N° 16, del 16 de diciembre de 1950, pág. 1328.

# Posibilidades de la utilización del carbón de Biblián.- Condiciones de su explotación

Por el Ing. CARLOS MOSQUERA C.

Gracias a la gentil invitación del Señor Director del Boletín de Informaciones Científicas Nacionales de la Casa de la Cultura, expondré en estas breves líneas algunos aspectos relacionados con la utilización de los carbones minerales que abundan en las provincias australes, siendo especialmente importantes los de la Provincia del Cañar.

El contenido de esta charla no es propiamente una síntesis del estudio publicado en el Boletín de Informaciones Científicas Nacionales de la Casa de la Cultura, Nº 35 del mes de diciembre próximo pasado, en el que se desarrolla el estudio desde el punto de vista geológico, minero y físico-químico de la refinación de los carbones de Biblián, sino más bien, esta es sólo una reseña de conceptos de

orden más general, deducidos de los estudios mencionados, y que tienen que ver con la tecnología de los combustibles, por que se basan en factores trascendentales, como es la necesidad de combustibles en el país, problema cuya importancia es manifiesta por las cifras oficiales de la Dirección de Estadística, que de año en año el Ecuador necesita importar cada vez más carbones minerales, así como petróleo y sus derivados, para llenar en parte las necesidades nacionales.

Situamos pues, en primer término la urgencia que tiene el país de utilizar sus propios recursos de combustibles y no tenerlos botados como dijo el Ing. Tomás Fraser, técnico en combustibles de las Naciones Unidas, que visitó estos yacimientos carboní-

feros en enero del presente año — siendo como son carbones que directamente pueden ser utilizados en ciertos menesteres industriales.

En eras pasadas esos mismos valles de Biblián y de Azogues, para no extenderme hasta las regiones de Loja, por el Sur y Alausí por el Norte, estuvieron poblados de una exuberante vegetación que dejaban embancamientos vegetales providencialmente depositados, mineralizándose con el tiempo y constituyendo los actuales yacimientos carboníferos. Las pasadas civilizaciones exploraron la superficie del altiplano de nuestro suelo en busca de terrenos fértiles para asentar los villorios; las modernas generaciones, con carácter industrial, sobre los mismos lugares explorando en profundidad, precisan aprovechar la energía acumulada por las eras geológicas, porque realmente el carbón es una preciosa fuente de energía térmica.

Para el caso, veamos los factores tecnológicos que influyen indistintamente en favor y en contra del desarrollo de la industria extractiva del carbón en el país:

En primer lugar, y aún cuando este factor no es de orden tecnológico propiamente, se puede anotar que el prejuicio muy generalizado de considerarlo inservible al carbón de Biblián ha fomentado una resistencia muy fuerte en su uso; corrientemente se oye de que es un fracaso su empleo en las industrias o en los ferrocarriles, cuando nadie ha experimentado en una forma sistemática y obstinada como requieren esta clase de ensayos,

ni nadie ha realizado sus incipientes pruebas con equipos e instalaciones apropiadas: La costumbre pues, en este caso, es un agente que anula o amortigua los esfuerzos de los mineros en ofrecer a los consumidores un combustible barato.

El carbón de Biblián no es de alta calidad. El técnico en carbones Ing. Graser, de las Naciones Unidas, al efectuar el reconocimiento ocular de los afloramientos y de las galerías que estuvieron hábiles para observar, indicó que este carbón es similar al carbón de la misma edad terciaria de los depósitos de carbón clasificados como sub-bituminosos en el área de las Montañas Rocosas del Oeste de los Estados Unidos. Nosotros les consideramos como lignitos, pero sea como fuere, el hecho es que son carbones de utilidad inmediata. Necesitan sí un previo tratamiento para poder usarlo en usos familiares como combustible del hogar; pero para la industria común es tan apto como los carbones de bajo rango extensamente usados en el Oeste y, medio Oeste de los Estados Unidos.

Un aspecto importante que no debe pasar desapercibido es el relacionado con la situación geográfica de los yacimientos carboníferos de la Provincia del Cañar, los cuales están emplazados en el extremo sur interior de la República, necesitándose vencer distancias de fletes ferroviarios y marítimos, que en la actualidad dentro del país se pagaría por este concepto, valores casi tan grandes como los que gravan a los artículos de primera ne-

cesidad, a no ser que se bajarán los fletes en los ferrocarriles australes con el objeto de estimular las industrias extractivas de los minerales de esas zonas, a más de que los equipos ferrocarrileros que en la actualidad regresan de esas provincias vacíos, transportando 100 o 200 toneladas diarias de carbón y otros minerales hacia el norte, podrían reafirmar su importancia en el desenvolvimiento económico de esas provincias, para cuyo objeto fueron construidos. Más desventajosos son todavía los fletes marítimos para llevar el carbón a los mercados internacionales. Nuestro país desafortunadamente no goza de una situación privilegiada de comunicarse rápidamente por vía marítima con los principales mercados mundiales. La movilización de esta materia prima, en vista de que la economía de nuestro país es característicamente colonial o sea, es un país exportador de materias primas brutas y al mismo tiempo importador de productos elaborados, pagando fletes en barcos extranjeros, no podemos usar nuestro carbón como lo hace Inglaterra por ejemplo, como lastre de los navíos que viajan al exterior con productos manufacturados. En nuestro caso el carbón de Biblián sería un viajante especial, que pagaría un flete oneroso en relación con su precio de costo. De todas maneras, en los distintos lugares del país es factible aprovechar el carbón de Biblián como un combustible barato en comparación con el costo de la leña, del petróleo, del carbón vegetal o de los carbones minerales y sus deri-

vados que importa en apreciable escala, relativamente, el Ecuador. Naturalmente que hasta la presente fecha hace falta un escudriñamiento y valorización de los precios de competencia de los diferentes combustibles en las distintas zonas del país, materia que deben afrontarlo las escuelas económicas ecuatorianas.

Como dato ilustrativo sólo me cabe indicar que en la actualidad los costos de este carbón con una explotación muy primitiva y de producción exigua— 50 toneladas mensuales— son los siguientes:

Costo de explotación y transporte hasta cancha en bocamina . . . .	\$ 40,00/ton.
Costo de acarreo de bocamina a las estaciones de embarque . . . .	„ 20,00
Flete de FF/cc. de Biblián a la estación más próxima de la futura fábrica de cemento "Chimborazo", por ejemplo . . . . .	„ 120,00
<hr/>	
Costo total en estación de fábrica . . . . .	\$ 180,00/ton.

Estimo que los costos, mejorando el sistema de explotación, con aumento de la producción y la necesaria concesión de los ferrocarriles del estado de bajar las tarifas de flete para el carbón, bajarán apreciablemente.

He tenido oportunidad de observar el empleo del carbón de Biblián en hornos de cal, en pequeñas calderas

de tipo vertical sin recalentadores de agua y aún en pequeñas instalaciones de tiro forzado con ventiladores, con resultados bastante satisfactorios; indicando que el asunto del azubre —impureza que más le ha despretigiado a este combustible, por el temor de producir vapores corrosivos— es solamente asunto de temperatura; es decir, el problema se reduce a impedir que se produzca en el trayecto del fluido térmico, caídas de temperatura, para que no haya lugar a la condensación de los vapores sulfurosos.

El carbón de Biblián tal como sale de la mina, en cambio, no es favorable para el uso doméstico familiar. El carbón quema con humo denso de olor desagradable con una fuerte depositación de hollín, factores que producen irremediablemente una repulsión de su uso en toda la población acostumbrada al uso de carbón vegetal, de leña y recientemente, de petróleo.

Hay sin embargo la posibilidad, como indicó el técnico de la ONU y, esto nos va a esclarecer los ensayos que en estos días se van a realizar en Pittsburgh, de que un más atractivo y conveniente combustible doméstico puede ser fabricado partiendo del carbón bruto de Biblián, con una parcial carbonización o coquificación seguida de briquetización y recarbonización para obtener un producto final que pueda quemar sin humo desagradable y malsano. El desarrollo de esta industria de preparar un combustible doméstico a base de carbones como el de Biblián es un escudriñamiento al cual debe reservarse todo el empeño

necesario. Este es un proceso caro pero del cual se obtendrá un buen beneficio nacional en el aprovechamiento de las propias reservas carboníferas y darle un destino más apropiado a las escasas reservas petrolíferas nacionales destinándolas únicamente a la energía automotriz, así como la madera, aparte de no ser convertida en leña, sería mejor aprovechada.

En ciertos aspectos de la industria pesada, todavía nada tenemos que decir en relación con nuestro país, sólo debemos tener presente que el carbón mineral es de tal importancia que mientras los grandes poseedores de hierro como Brasil, Suecia, Francia, España y Argelia son relativamente pequeños productores de productos siderúrgicos, en cambio los grandes productores del acero, son aquellos países que tienen gran producción de carbón, como Estados Unidos, Rusia, Inglaterra y Alemania. En todo caso, para nuestro carbón es razonable establecer que puede ser aplicado con efectividad en aquellas industrias que necesitan combustibles tales como en la producción de vapor, para quemar ladrillos, cales y cementos y como combustible de locomotoras. Mucho se le tacha de ser de mala calidad, pero recordemos que la mayor usina termo-eléctrica del Brasil, en Puerto Alegre, utiliza un carboncillo con 40 a 60% de ceniza. El nuestro sólo tiene al rededor del 20% y ni siquiera se le utiliza en los ferrocarriles, ni se le toma en cuenta para diseñar alguna planta termo-eléctrica que por todas

las regiones necesita el país. Es que sin instalaciones apropiadas para utilizar estos carbones de baja calidad, jamás carbones como el de Biblián podrán ser removidos de las minas, y esta fuente de economía seguirá inaprovechada, si la rutina prosigue sin solución de continuidad.

Como conclusión podemos reiterar que si el país sólo dispone de esta variedad de carbones, es lógico que, contrariamente a lo que creen algunas personas, la utilización del carbón de Biblián está relacionada más con la selección del equipo paropiado para

usar los carbones disponibles que la selección de carbones para equipos determinados. Y en segundo lugar, lo natural consiste en elaborar los planes sobre la capacidad interna por modesta que resultare, como es la inmediata perspectiva de utilizarlo en los hornos rotatorios de la futura fábrica de cemento "Chimborazo" por iniciativa de la Corporación de Fomento, sin perjuicio de efectuar planificaciones de más alcance basándose en la posibilidad de hallar capitales en el exterior, pero sobre cimientos reales y acordes a nuestras posibilidades.

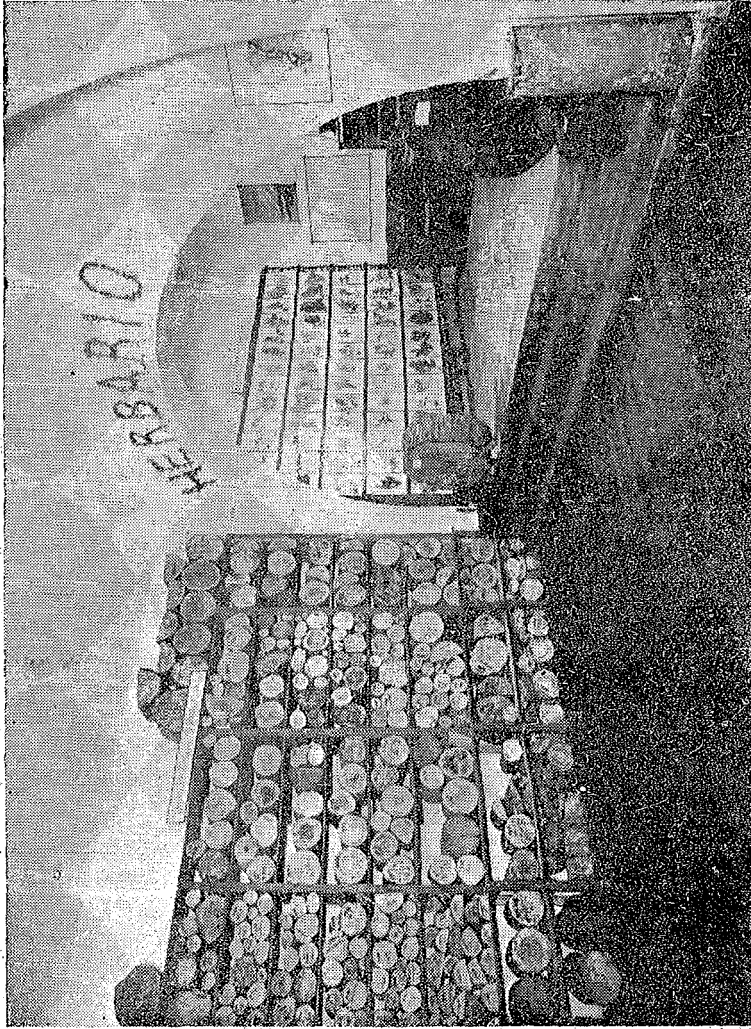
## COMENTARIOS

### LA EXPOSICION FORESTAL DEL MINISTERIO DE ECONOMIA

Sabíamos desde hace mucho tiempo que Misael Acosta Solís era un verdadero hombre de estudio. Lo conocemos desde su época de estudiante universitario y en aquel lejano tiempo ya le habíamos augurado una brillante carrera en el campo de las Ciencias Naturales y en especial en el de la Botánica la rama de su predilección. No nos habíamos equivocado.

Los tiempos han pasado; Misael es ahora todo un señor doctor; ha trabajado con una constancia ejemplarizadora durante muchos años; ha escrito obras y folletos; ha viajado por todos los rincones de la patria; se ha perfeccionado en su profesión mediante estadias en el extranjero, en donde ha dejado bien sentado el nombre de su tierra y, ahora, no ha mucho de su regreso, su proverbial actividad ya empieza a dar resultados beneficiosos para la prosperidad del país.

Mucho ruido, y con justicia, se ha hecho al rededor de la Exposición Forestal que, en el Ministerio de Economía, inauguró el 6 de marzo último el Señor Presidente de la República, con la asistencia de altos funcionarios del Estado y de representantes del mundo científico de la capital, acto en el que, al mismo tiempo, el



DENDROGRAFIA (trancos de árboles) y HERBARIO

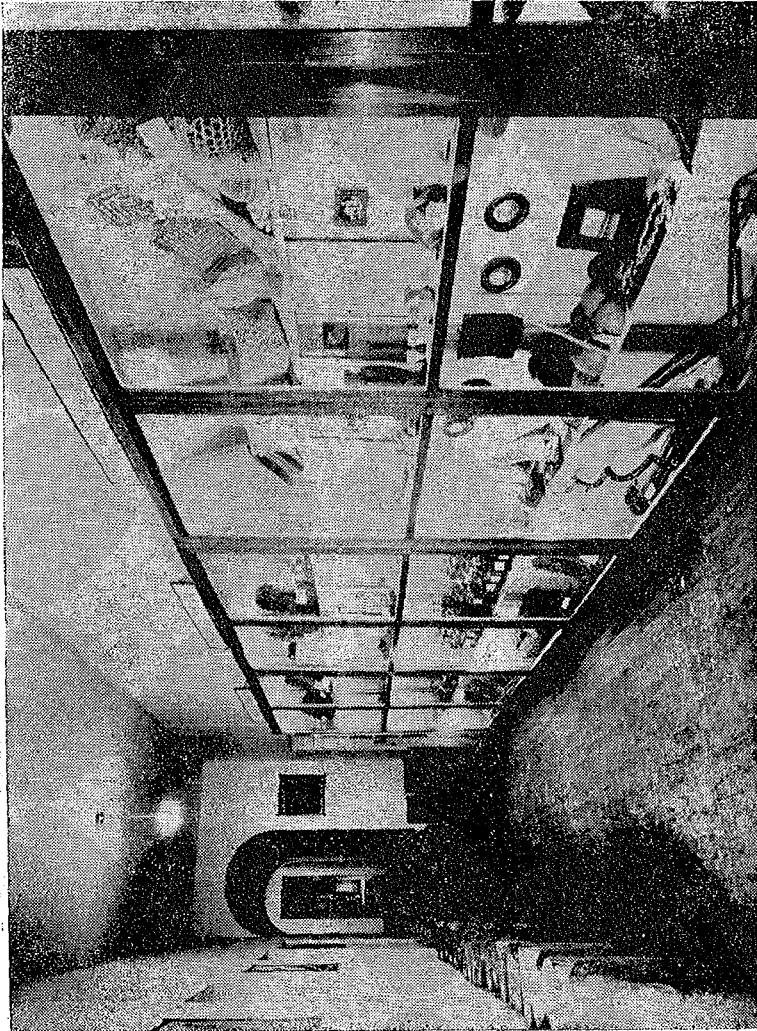


Dr. Misael Acosta Solís recibió la condecoración "Al Mérito Agrícola" en el grado de Gran Oficial de manos del Primer Magistrado de la Nación.

Alabamos con entusiasmo el empeño que el Ministerio de Economía ha puesto en la creación del Museo Forestal y reconocemos como nadie el enorme valor práctico y científico de la obra, cuya trascendencia en la vida nacional se la verá muy pronto a condición de que no se la descuide. Fuera de duda ello significa un trabajo de admirable visión, llevado a cabo por mano decidida y con resultados decisivos; sin embargo, no debemos olvidar que una buena parte de lo que figura en la exhibición, y desde antes de que el Dr. Acosta ingresara en la Dirección Forestal, existía en su casa como colección particular, ya que dicha contribución había sido reunida por él, poco a poco y a fuer de sacrificios, aún pecuniarios, en los largos años que ya lleva de recorrer y estudiar nuestro suelo y, también, de acopiar bibliografía, que también figura en los anaqueles del Museo. De modo que, haciendo justicia, el indiscutible mérito de la creación que comentamos debe ser dividido en partes iguales entre el Gobierno y Misael Acosta; por otra parte lo que acabamos de decir no constituye novedad, ya que, en síntesis fueron las declaraciones que se vertieron en los discursos que escuchamos el día 6 de Marzo.

El Señor Presidente de la República en dicha ocasión prometió su apoyo para la continuación y perfeccionamiento de la obra iniciada, oferta que le honra porque revela su mirada penetrante, y por otro lado, oferta que satisface a la ciudadanía porque indica que los nacionales, también, deben ser estimulados cuando son capaces y se encuentran en toda la plenitud de sus facultades físicas y mentales, como es el caso de Misael Acosta. Quedamos agradablemente confiados en el tiempo y las palabras.

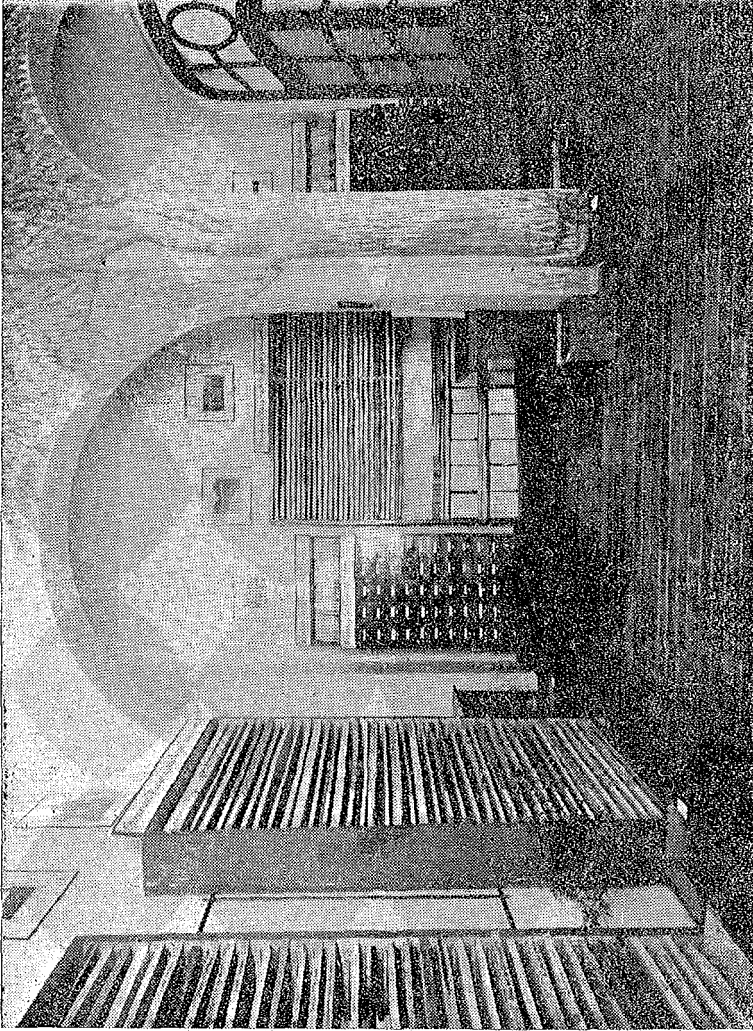
Para terminar, como un testimonio de afecto y congratulación, tanto al Señor Ministro de Economía, Dr. Pólit Ortiz, Miem-



PRODUCTOS Y UTILIZACION MANUAL DE LA MADERA

bro Titular de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, así como a nuestro estimado amigo Misael Acosta, por su obra tan bien llevada a término, este Boletín se complace en adornar su carátula con una vista de la exhibición y con otras intercaladas en el cuerpo de este artículo, para que nuestros lectores se den cuenta de la importancia del Museo en general y, además, de sus secciones.

. A.



XILOGRAFIA (maderas preparadas)

## ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES

### La Mesa Redonda de Febrero

La discusión de Mesa Redonda que sobre el tema BRONCO-ESPASMO, ENFISEMA Y ATELECTASIA, cuyo mantenedor fué el Dr. Plutarco Naranjó, una vez extraída de nuestra grabadora, tenemos el gusto de darla a publicidad en el presente número. Por considerarla de sumo interés para los especialistas de la materia no hemos querido recortarla, aunque con ello hemos tenido que postergar otros artículos, pues el volumen de nuestra publicación es limitado por razones que ya las hemos expuesto en alguna ocasión.

---

### Seminario de Química

A invitación de la Casa de la Cultura, el profesorado de la Facultad de Química y Ciencias Naturales de la Universidad Central, se reunió en los salones de nuestra Institución con el objeto de instalar un Seminario de Química, para cuyo funcionamiento, la Casa de la Cultura por medio de su delegado, ofreció las facilidades necesarias.

Para mayor abundamiento reproducimos el pequeño co-

mentario que respecto del referido acto hizo el diario "El Sol", prestigioso órgano de publicidad capitalino.

**Por iniciativa de las Secciones de Ciencias Exactas y Biológicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana se organizó Seminario de Química**

El 11 del presente, a las 6:30 p. m., atendiendo a una especial invitación de las Secciones de Ciencias Exactas y Biológicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, se congregaron en los salones de la Institución los profesores de la Facultad de Química y Ciencias Naturales de la Universidad Central, con el objeto de inaugurar un Seminario de Química.

El doctor Julio Aráuz, delegado de las citadas secciones, después de agradecer a la concurrencia por su asistencia, explicó el interés de los estudios del Seminario y el provecho que con ellos pueden obtener los profesionales, la ciencia pura y aplicada y el progreso del país. A continuación el doctor Aráuz preguntó a los asistentes si deseaban comprometerse a formar un núcleo de estudios con el nombre de Seminario de Química, y como todos contestaran afirmativamente, el doctor Aráuz, en nombre de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, lo declaró formalmente constituido.

Continuando el trabajo, se resolvió que hubiere un Presidente rotativo, por orden alfabético, y un Secretario fijo por un año, cayendo tales designaciones en los doctores César Aníbal Espinosa y Arquidamo Larenas, respectivamente. El doctor Aráuz fué declarado, por otra parte, Director Consejero del Seminario, en su calidad de Profesor Honorario de la Universidad Central, y se comisionó al mentado doctor Espinosa y al doctor Alfredo Paredes para que elaboren el proyecto de Reglamento Interno.

Por fin se resolvió que la primera reunión técnica se efectúe en el mes de mayo próximo, para el estudio del problema del

azufre ecuatoriano, debiendo ser el relator el Comandante Rivadeneira.

(Tomado de "El Sol", del 15 de Abril de 1951).

---

### Mesa Redonda en la Cátedra de Clínica

La Sociedad de Fisiología y Enfermedades Torácicas, formada por médicos de esta Capital y que aún cuenta con correspondientes en provincias, organizó con los auspicios de la Casa de la Cultura, una discusión de Mesa Redonda en la Cátedra de Clínica del Hospital Eugenio Espejo, que tuvo lugar el 11 del presente Abril.

Es la primera actuación pública de la joven Institución y que, a pesar de ello resultó lucida y de gran interés. Con anterioridad, la Directiva había tenido el cuidado de preparar un Reglamento para esta clase de ceremonias, lo que contribuyó para que todo se desarrollase con la más perfecta disciplina.

Una vez fijado el tema de la discusión: "Indicaciones y abusos de la ESTREPTOMICINA en el tratamiento de la Tuberculosis", la Sociedad había abierto inscripciones para el debate, habiéndose presentado en primer término el doctor Leopoldo Arcos, quien debía, por lo mismo, figurar como principal mantenedor del acto; también se habían inscrito los doctores Rodrigo Dávalos y Guillermo Azanza y la doctora Mercedes Sánchez. Según el plan de trabajo, al rededor del tema principal podían desarrollarse también los siguientes subtemas: fenómenos tóxicos y la estrepto-resistencia; indicaciones según las formas anatómicas y extensión de las lesiones; estreptomycin y reposo; uso o empleo en la meningitis tuberculosa; empleo en las tuberculosis pulmonares.

El acto se desarrolló bajo la presidencia del doctor Julio Endara, miembro titular de la Casa de la Cultura e integrante de

nuestras Secciones de Ciencias Exactas y Biológicas, y en tan interesante certamen tomaron parte no sólo los inscritos sino también personas que formaban el numeroso auditorio, que se hallaba compuesto de profesionales, estudiantes de medicina y estudiantes de los últimos cursos de la escuela de enfermeras, simpáticas muchachas que dieron una nota luz con sus vistosos uniformes.

Toda la discusión fué captada por nuestra grabadora, y una vez que la hayamos sacado a limpio, tendremos el gusto de publicarla en este Boletín, razón por la cual sería inútil proseguir dando mayores detalles. Y para terminar sólo una declaración hace falta: nuestras Secciones se hallan enteramente satisfechas de haber patrocinado tan significativo acto cultural y, por medio de estas líneas les es placentero hacer llegar sus cálidas felicitaciones a todos cuantos terciaron en la discusión y en especial al doctor Leopoldo Arcos, quien, a más de ser el iniciador, fué el alma del debate.

---

### Homenaje al Dr. Isidro Ayora

En este mes de Abril se efectuó la inauguración del amplio, moderno y hermoso edificio de la nueva Maternidad de Quito, y como un acto de justicia fué bautizado con el nombre de nuestro gran ginecólogo, Dr. Isidro Ayora, a quien la Patria no sólo debe los beneficios de su humanitaria profesión, sino también la realización de muchas aspiraciones nacionales, llevadas a cabo desde los altos puestos que ha ocupado en la vida del país, incluyendo la Presidencia de la República, en una época ya algo lejana, pero cuyos destellos siguen flotando en el ambiente, recordándonos siempre siempre el alto valor de su personalidad.

En esta ocasión el Dr. Ayora fué objeto de las más variadas manifestaciones de admiración y simpatía, y nuestras Secciones



tuvieron la feliz oportunidad de hacerse presentes en su exaltación, ya por medio de las ondas de su radiodifusora, ya por medio de una adhesión oficial a todos los homenajes, que fué comunicada con la firma del Presidente de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, Dr. Benjamín Carrión, ya también, dándose el placer de proponer a la Junta General el nombre del Dr. Isidro Ayora para miembro correspondiente de la Institución, particularidad que fué aprobada con la más sincera aclamación de sus componentes.

## CRONICA

### Fecha de la muerte del P. Velasco

Verdadera sensación ha causado en el mundo intelectual el descubrimiento de don Carlos Manuel Larrea referente a la fecha y al lugar de la muerte del P. Juan de Velasco, hombre de ciencia, gran historiador y padre de la nacionalidad ecuatoriana y que, por lo mismo es una de las figuras venerandas de la Patria. En múltiples ocasiones nosotros hemos rendido al prohombre nuestro tributo de gratitud, y por eso, ahora nos complacemos en reproducir la noticia dada por "El Sol" de Quito, en su edición del 1º de Abril de 1951.

"Interesante y fructífera investigación de Don Carlos Manuel Larrea acaba de establecer la verdadera fecha y lugar en que tuvo ocurrencia la muerte del mayor de nuestros escritores coloniales, el grande y sereno polígrafo don Juan de Velasco. Se creía que su muerte, en triste destierro filosófica y amablemente sobrellevado, dedicando los días y los años de extrañamiento a la activa y creadora vida del espíritu, ocurrió en Verona el año de 1819. Pero no: la triste verdad es que, según los irrefutables documentos descubiertos por Larrea, esa muerte ocurrió en Faenza, la ciudad en la cual compilara el inmortal "Manuscrito de un Ocioso", el año de 1792, por lo cual la permanencia en la tierra del glorioso escritor se acorta lastimosamente en 27 años.

El Ecuador ha sido espantosamente ingrato con el mayor escritor de la Colonia, con el mayor crédito de su inteligencia y de su sabiduría. Ni siquiera una estatua, un busto, algo que recuerde a los ecuatorianos el orgullo de haber tenido tan grande hombre. Con él ha ocurrido lo que con el mayor poeta —Juan Bautista de Aguirre—, el mayor pintor —Miguel de Santiago— y el mayor escultor —Caspicara—. El Ecuador se ha negado a tributarles homenaje, mientras, enamorado de otras notabilidades las recargaba de incesantes e indefinidamente repetidos homenajes.

Debería recomendarse a Don Carlos Manuel Larrea una búsqueda más a fondo del nicho en el cual se dió sepultura al P. Velasco, a ver si es posible rescatar su cadáver, sus huesos, sus cenizas, precioso patrimonio al cual nuestra patria no puede renunciar. Debería recomendarse igualmente a nuestro Embajador en el Vaticano el no ahorrar esfuerzo para colaborar con el señor Larrea hasta conseguir este fin, para poder traer esas cenizas mil veces ilustres a este país, y levantarles el gran monumento funerario que el Ecuador debe a tan excelso hijo”.

---

### **El cincuentenario de los Institutos Normales**

La primera semana del presente Abril ha sido para los Institutos “Juan Montalvo” y “Manuela Cañizares” de Quito, una semana de verdadera apoteosis; se trataba de la celebración del medio siglo de su fructífera existencia a partir de su fundación por el paladín de las ideas libertarias, el Viejo Luchador Eloy Alfaro.

Al mismo tiempo que los festejos fueron una exteriorización de simpatía a los celebrados Institutos, como un reconocimiento de los enormes servicios prestados a la Patria, a tal punto que parecía que se tratara de una fiesta nacional, la conmemoración sirvió para demostrarnos cuan arraigada se encuentra en el alma

nacional la educación laica como una de las bases del vivir republicano y cuan decididos se encuentran sus militantes a defenderla, si fuera posible hasta con el sacrificio.

La Casa de la Cultura Ecuatoriana también creyó de su deber asociarse al magno homenaje y para el efecto dedicó a los mentados Institutos una sesión solemne, en la que el señor Presidente de la República condecoró con sendas medallas de la "Orden al Mérito" al Dr. Leonidas García, viejo Maestro y Campeón de la Educación Laica, y a las señoritas Lelia Carrera y Amarilis Fuentes, antiguas alumnas de los Normales y que una vez graduadas de maestras han dedicado su vida, con abnegación ejemplarizadora y eficiencia envidiable a la dura labor de educar a las juventudes durante varios lustros.

Este Boletín se complace en consignar en estas líneas un saludo, sincero y ferviente, a los Institutos Normales, y su congratulación a las personas que fueron premiadas por sus méritos en las diversas ceremonias y, en especial, a aquellas que recibieron sus galardones en el acto que fué organizado por la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

---

### Artículos que los reservamos para el próximo Número

Por exceso de material nos hemos visto obligados a postergar hasta el próximo número los trabajos que nombramos a continuación:

Prof. J. A. Homs: "Los Monstruos Urbanos".

Alfredo Costales S.: "Caras, Quitus, Shiris, Duchicelas".

Tnte. Telmo Oliva: "Dislocación Geológica Nacional".

Dr. José Muñoz: "Rol del cloro en los insecticidas de contacto".

## PUBLICACIONES RECIBIDAS

Agradecemos el envío de las siguientes publicaciones:

**Boletín de Ciencia y Tecnología** Número 3, de la Oficina de Ciencia y Tecnología del Departamento de Asuntos Culturales.— Unión Panamericana. — Washington 6, D. C. Noviembre, 1950. Con un interesante sumario sobre diferentes ciencias de aplicación y de divulgación. Su lectura es recomendable tanto para profesionales como para los aficionados.

▲

**Boletín Informativo de la Junta de Asistencia Pública de Quito.** — Correspondiente a Octubre—Diciembre de 1950. — Director de la Revista Dr. Ulpiano López M. y Subdirector de la misma Sr. Manuel M. Benítez P., con una nutrida información acerca de los servicios que se hallan a cargo de la Asistencia Pública y detalles sobre el manejo de sus fondos, que, aunque aparentemente cuantiosos, todavía no son suficientes para cumplir con la misión que tienen que llenar.

▲

**Homenaje a Luis Cordero Dávila**, con artículos y poesías de varios autores escritos en ocasión del décimo aniversario de la muerte del notable tribuno y editado por el Núcleo del Azuay de la Casa de la Cultura Ecuatoriana. — Cuenca Ecuador. — 1951.



**Estirpe de la Danza.** — Cuenca 1951. — Opúsculo de inspiradas poesías dedicadas a la artista bailarina Osmara. Editado por el Núcleo del Azuay de la Casa de la Cultura Ecuatoriana.



**Quiroga. — A Mexican Municipio**, by Donald D. Brand, assisted by José Corona Núñez. — Publicado en inglés por la Smithsonian Institute of Social Anthropology. — Publication N° 11. — Interesante estudio geográfico, de costumbres y antropológico de la nombrada región mexicana, con numerosas y excelentes ilustraciones.



**Cátedra de Farmacología de la Facultad de Farmacia de Lima.** — Profesor Dr. Carlos A. Bambarén. — Substanciosa colección de estudios sobre los más diversos tópicos relacionados con la medicina, la química y la farmacia, servirán de consulta en nuestra biblioteca para profesionales y estudiantes, como han servido los del primer lote recibido y del que dimos cuenta en números anteriores.



**Revista de Biología Marina.** — Publicada por la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile. — Valparaíso. —

Vol. I. — N° 3. — 1949. — Con el índice por autores y por materias del Vol. I. — El sumario del número en cuestión es el siguiente:

Parmenio Yáñez A. — Vertebrados Marinos chilenos. — II. Aves (Primera Parte).

Gustave Cherbonnier. — Primera Expedición Antártica Chilena. — Notas Científicas.

IV. — Parmenio Yáñez A. — Sobre la presencia de *Cetorhinus máximus* (Gunner, 1765) en los mares chilenos.

V. Regina Cubillos M. — Determinación de la salinidad por un método sencillo y rápido especial para biólogos.

Referencias. — Crónica. — Índices del Vol. I.

Es una publicación especializada en la que los profesionales encontrarán muchas novedades.

Goethe. — Por Antonio Santiana. — Folleto que contiene una interesante conferencia sustentada por el autor por encargo del "Grupo América" en los momentos en que el mundo literario y científico recordaba el segundo centenario del nacimiento del Gran Hombre.

Technica. — La Técnica—*Technical Review*.—Buenos Aires. N° 1. — 1950. — Editado por el Centro de Ingenieros y Técnicos Polacos en la República Argentina. — Publicación en idioma Polaco y una parte en español, e Inglés.

# NOTAS

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.