

41



**PAUL RIVET**

# SUMARIO

	<u>Págs.</u>
NOTA EDITORIAL .....	125
JULIO ARAUZ. — Reflexiones sobre el Cuadro de Mendelejeff .....	129
ALBERTO D. SEMANATE, O. P. — Baños y sus alrededores.— Historia geológica del Tungurahua y del Pastaza .....	141
PLUTARCO NARANJO VARGAS. — Neoantergan en Gradualina ...	154
JOSE TELMO OLIVA O. — La mecánica de suelos: ciencia funda- mental para el proyecto y construcción de carreteras .....	163
ESCUELAS CIENTIFICAS VIENESAS .....	174
ALGO MAS SOBRE LA HIBRIDACION DEL TRIGO .....	180
OBSERVATORIO ASTRONOMICO DE QUITO .....	182
MISAEEL ACOSTA SOLIS. — Fibras y lanas vegetales industriales del Ecuador .....	191
GERARDO L. RUESS. — El Azufre de Tixán .....	199
ANIBAL BUITRON. — Los indios de los Estados Unidos .....	202
JORGE ANDRADE MARIN. — Posibilidades reales e inmediatas de la industria química en el Ecuador .....	206
J. A. — COMENTARIOS .....	214
ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES .....	218
CRONICA .....	221
PUBLICACIONES RECIBIDAS .....	231

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 NUESTROS COLABORADORES DE "VIDA CIENTIFICA"**

**HACEMOS SABER A LAS PERSONAS QUE NOS FAVORECEN EN NUESTRO PROGRAMA RADIAL DE LOS DIAS MARTES A LAS 8 P. M., QUE SI NO PUEDEN CONCURRIR PERSONALMENTE A LEER SU TRABAJO, PUEDEN DEPOSITARLO EN MANOS DEL DIRECTOR DE ESTE BOLETIN O EN LAS OFICINAS DE NUESTRA RADIODIFUSORA, PARA QUE SEA LEIDO POR EL LOCUTOR.**

# 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. Pfo Jaramillo Alvarado.  
Dr. Humberto Garcia Ortiz.  
Dr. Angel Modesto Paredes.  
Dr. Eduardo Riofrio Villagomez.  
Sr. Gustavo Polit Ortiz.  
Dr. Alfredo Perez 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.

## **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.**

## **A LOS COLABORADORES**

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

# 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. IV

Quito, Agosto y Setiembre de 1951

No. 41

## NOTA EDITORIAL

El día 9 de este mes de Agosto se cumplieron 7 años de la fundación de la Casa de la Cultura Ecuatoriana; fecha ha sido esta, que en la intimidad de la Institución siempre ha sido recordada, pero que en este año ha tenido especial importancia porque, al cumplir el séptimo aniversario de vida, la Casa de la Cultura ha recibido algunas demostraciones públicas de adhesión a su labor, significativos detalles que nos hacen comprender que, a pesar de su callada actuación, de su corta existencia, de los muchos obstáculos que ha vencido y sigue encontrando, el papel cultural de nuestra Casa empieza a imponerse en nuestro medio y a ser reconocido, ya particularmente, ya mediante instrumenteos públicos, cosa que hasta poco no acontecía sino, más bien, todo lo contrario, habiendo sido el blanco de críticas, invectivas y celos, que todavía perduran en latencia, pero sin producirnos mayor daño.

Debemos convenir en que hasta ayer la mayor pesadilla de la Casa había sido el Congreso Nacional, que todo era reunirse y peligrar la existencia de nuestra Institución. Pe-

ro en este año hemos visto con verdadero júbilo que, tanto la H. Cámara de Diputados, como la también H. Cámara del Senado nos han honrado con valiosos acuerdos de congratulación, recordando nuestro séptimo aniversario, y para mayor abundamiento, también hemos sido felicitados por otras prestigiosas Instituciones y aún por valiosos exponentes de la Prensa Nacional.

Ante tales acontecimientos no está fuera de sitio el que recordemos brevemente ciertos rasgos de la historia de nuestros primeros días, que, comparados con nuestro actual estado, nos hablarán claramente de que la Casa de la Cultura es una Institución en pleno florecimiento.

Fué fundada el 9 de Agosto de 1944 por decreto dictatorial del Dr. José María Velasco Ibarra, en vísperas de la inauguración de la Asamblea Nacional; fué, por consiguiente, una creación de última hora, que, aunque su verdadero artífice, el Dr. Benjamín Carrión, la venía modelando desde tiempos atrás, no logró hacerla cristalizar en las esferas oficiales sino en los últimos momentos propicios para su fácil realización. La nueva entidad venía a reemplazar al llamado "Instituto Ecuatoriano de Cultura", obra del Presidente Dr. Alberto Arroyo del Río, de muy corta duración y de pocas esperanzas debido a su estructura herméticamente académica, inapropiada e innecesaria para nuestro medio, que no reclama un concilio de "inmortales" sino agrupaciones de hombres cultos pero que, a la vez, sean culturizadores, es decir, soldados de la inteligencia. Sin embargo, la Casa de la Cultura, de puertas para adentro, sigue conservando su carácter de academia, pero, por otro lado, es una Institución que se derrama hacia afuera, buscando al pueblo para inculcarle los fundamentos de toda sabiduría, como son, el amor a la verdad y a la belleza, el amor a la justicia y a la paz y el respeto del hombre para el hombre, todo lo cual se desprende del texto

del decreto de su creación que dice: "tiene el carácter de Instituto Director y Orientador de las actividades científicas y artísticas nacionales y su misión es prestar apoyo a la obra de la cultura en el país", lo que indica su repercusión moral, porque no cabe duda que el cultivo de la verdad y la belleza es una de las mejores formas de pulir al alma para llevarla al bien.

Por mandato de la ley, la Casa debía componerse de 27 Miembros Titulares, pero establecía que, para empezar, 15 de ellos serían nombrados por el Ministerio de Educación y que los restantes serían elegidos por los de la primera tanda. Así se hizo y el personal quedó completo hasta fines de Agosto de 1944, contándose ahí, desde entonces, el Director de este Boletín que ingresó en la segunda vuelta. Posteriormente, un nuevo decreto, esta vez legislativo, añadió tres curules más, de modo que, ahora, el personal de número comprende 30 representantes de las más variadas actividades intelectuales.

Si bien es cierto que la Casa de la Cultura, para la iniciación de su vida, heredó del fenecido "Instituto Cultural" algo de inapreciable valor, también lo es, que toda su actual pujanza la debe a la labor incansable de sus siete años de existencia. Ahora la Casa posee un hermoso y amplio edificio y una extensión de 35 mil metros cuadrados para su futuro desarrollo; dispone de una buena biblioteca en constante crecimiento, una potente radiodifusora, un taller tipográfico moderno y otro de fotograbado, todo en continuo movimiento y producción. Por otro lado, administra y atiende al progreso de la Biblioteca Nacional, del Museo de Arte Colonial y del Archivo Nacional, el cual, descuidado y rodando por aquí y por allá durante años, ahora tiene su asiento en las dependencias de la Casa, constituyendo una de las mejores obras de la Institución el haberlo salvado de una destrucción total, sin que con lo enu-

merado se piense que ha terminado su labor y sólo le quede vegetar, al contrario, existe un amplio e interesante programa para el futuro, programa que se lo cumplirá, porque en la Institución sobra patriotismo y jamás faltarán ni buena voluntad ni iniciativas, a pesar de que de año en año sus bienes materiales se vuelven insuficientes.

## **LA DIRECCION**

# Reflexiones sobre el Cuadro de Mendelejeff

Por Julio ARAUZ.

## III

El examen más superficial del cuadro de Mendelejeff conduce a admitir que la Naturaleza, en la elaboración de los elementos químicos, a partir del hidrógeno como materia prima, ha seguido un proceso, diríamos, metódico de edificación, resultando de toda aquella labor una serie de construcciones que, aunque de diferentes tamaños, como obedientes a un mismo modelo, todas ellas se parecen entre sí, de tal suerte que todos sus componentes pueden ser clasificados en familias, todas ellas descendientes de un solo antecesor muy próximo. Esto salta a la vista si se ordena los elementos según sus crecientes pesos atómicos y siguiendo las indicaciones propuestas por Mendelejeff. Entonces podemos notar que, automáticamente, se forman familias na-

turales, tanto en el sentido horizontal como en el vertical; a las horizontales o en renglones se las suele llamar PERIODOS y se los designa con los números arábigos 1, 2, 3, etc.; y a las verticales o en columnas se las denomina GRUPOS o Familias propiamente dichas y se las nombra valiéndose de las cifras romanas I, II, III, IV, etc.

Vamos a ocuparnos ahora de los períodos, que según parece es el orden que la Naturaleza ha seguido en la creación o aparición de los elementos químicos.

Así, el primer período está formado por el conjunto Hidrógeno—Helio.

El segundo período por los elementos Litio, Berilio, Boro, Carbono, Nitrógeno, Oxígeno, Fluor y Neón.

El tercer período por los siguientes, Sodio, Magnesio, Aluminio, Silicio, Fósforo, Azufre, Cloro y Argón.

Y por este camino podríamos señalar siete u ocho períodos según los autores, pero para nuestro inmediato objeto no nos es necesario avanzar hasta el fin.

Por el momento podemos señalar que los períodos no cuentan con el mismo número de representantes. El primero sólo tiene dos; el siguiente tiene ocho; el tercero también ocho y si consideramos los restantes, los hay de 18 y aún de 32.

El criterio para formar tales divisiones lo encontramos al examinar el primer período: Hidrógeno-Helio. Este es un conjunto que se caracteriza por una propiedad única y palmaria que la veremos repetirse en toda su pureza de una manera constante, aunque diferentemente espaciada, en todos los Períodos; el renglón Hidrógeno-Helio es una pareja de elementos de los cuales el primero es una substancia químicamente muy activa y el segundo es una singularmente muy inactiva por lo que se la llama inerte o gas noble; gas porque lo es en las condiciones ordinarias y noble porque es reacio a combinarse con cualquiera otra clase de materia, en otras palabras, es una substancia a la que no le ataca nada. El conjunto Hidrógeno-Helio forma un renglón con dos

palabras, de las cuales una representa actividad y la otra inercia, en el que se advierte que el paso de la una a la otra propiedad se produce de una manera brusca, y en los demás períodos, salvo esta última circunstancia observamos lo mismo; todos empiezan con un cuerpo químicamente activo y terminan con un inerte, pero con la particularidad de que ese traslado no se efectúa de un sólo salto, sino pasito a paso, y así, para ir de principio a fin tenemos que dar siete pasos en el segundo y tercer períodos; 17 en los períodos cuatro y cinco, y 31 en el siguiente. Todos los períodos tienen, pues, la misma característica; la única diferencia estriba en la longitud del renglón en que se encuentran escritos o como hemos dicho en el número de pasos que hay que dar para ir del inicial hasta el último, y si a los períodos los vemos como escaleras, en el número de peldaños que cada una tiene, por consiguiente, nada más natural que en el primer renglón, en el que no hay sino dos cuerpos, el cambio de propiedades se haga de una manera brusca y que en las demás hileras horizontales se observe la existencia de intermediarios, pero hay que fijar el sentido de esta última palabra en lo que se relaciona con el cuadro.

No quiere decir que la actividad química vaya paulatinamente decayendo hasta quedar en cero; tal degeneración no se observa en ninguno de los períodos, al contrario, todos sus representantes, menos el de cierre, manifiestan una actividad muy considerable del primero al penúltimo, pero de éste al siguiente, ahí, sí se observa el cambio repentino, perfectamente comparable a aquel que observamos del Hidrógeno al Helio y lo único digno de mención durante el recorrido es que a cada paso que damos hacia la derecha del cuadro, los elementos van cambiando de fisonomía, pero sin disminuir notablemente en actividad y antes bien, notando una recrudescencia en los últimos números del período, lo que contribuye a hacer más patético el cambio entre el penúltimo y el último.

Para mayor claridad de lo que acabamos de decir, recordemos la división que el gran químico Berzelius hizo de los elemen-

tos a principios del siglo pasado, en Metales y Metaloides; esta clasificación, a pesar del tiempo todavía tiene su razón de ser y aún nos presta verdaderos servicios. Por demás sería repetir las características de cada uno de estos grupos, pues, además de clásicas son ampliamente conocidas hasta por los principiantes de la ciencia química.

Siguiendo nuestra demostración y omitiendo el primer período porque aún no lo necesitamos, fijémos nuestra atención en el segundo en el que figuran:

Litio, Berilio, Boro, Carbono, Nitrógeno, Oxígeno, Fluor y Neón. En esta lista, los elementos activos van del Litio al Fluor; pues bien, el Litio es un metal típico y el Fluor es un metaloide típico también.

La actividad química oscila, por consiguiente, entre las propiedades del metal perfecto y las del perfecto metaloide; los cuerpos intermedios tienen también propiedades intermedias; y, según lo dicho, se ve que conforme avanzamos en la serie horizontal, los metales, de un modo insensible, se van convirtiendo en metaloides, de tal suerte que en el que se encuentra en la mitad de la lista, el Carbono en este caso, que tiene tres cuerpos activos a su derecha y tres activos a su izquierda, debemos encontrar, como en efecto acontece, una conjunción de las dos clásicas propiedades de Berzelius.

El tercer período es un calco del segundo y va del Sodio, metal perfecto al Cloro, metaloide perfecto, en el cual el Silicio ocupa el sitio del Carbono. La coincidencia es perfecta, cuerpo a cuerpo, entre estos dos renglones, notándose de un modo particular la conjunción de naturalezas en el Silicio, como representante mediano del quimismo de esta serie horizontal.

Los períodos 4 y 5 están formados, como ya lo dijimos, cada uno por 18 elementos, pero esto no implica que en ellos vemos aparecer propiedades distintas de las de Berzelius; lo único que acontece es que para ir del metal perfecto al metaloide perfecto debemos dar mayor número de pasos, resultando de ello que los

cuerpos intermedios, de conjunción de quimismos, siendo muchos, aparcen mal delineados y lo que antes decíamos conjunción de propiedades se convierte en una verdadera confusión; dichos cuerpos, en consecuencia poseen como respuesta de esa mezcolanza de tipos una química rara, que bien la pudiéramos llamar extravagante, aunque nunca se sale de los modelos Metal y Metaloides.

El período número 6 consta de 32 miembros, pero, por consideraciones que no vienen todavía a tiempo, parece que bien puede reducirse a uno del tipo de 18, y, por tanto, las reflexiones que acabamos de hacer bien caben en este nuevo caso, con la sola advertencia de que a medida que los elementos se hacen más pesados, más caracteres metálicos ofrecen, aún en el caso de que se encuentren al último de la lista de los períodos, de tal modo que a pesar de que la química de estos cuerpos es un enredo, debido al revoltijo de los patronos de Berzelius, esa química se acerca más a la de los metales que a la de los metaloides.

En cuanto al período número 7, es probable que obedezca al molde del anterior, pero no podemos decir mucho al respecto porque lo conocemos de una manera imperfecta.

Y ahora ya es tiempo de que volvamos al conjunto Hidrógeno-Helio. Se ve que todas las series horizontales son construídas sobre el mismo modelo y que la observación de Berzelius traduce una buena parte de la verdad acerca de la constitución de la materia, cuyas propiedades se balancean entre las metálicas y las metaloidicas. Se ve también que las series horizontales con justicia se llaman períodos, porque después de la observación de Mendelejeff hemos aprendido que las propiedades de los elementos se repiten después de un cierto número de pasos cuando se los alinea según el método del sabio ruso y que esa repetición es periódica aún cuando los períodos no tengan la misma longitud. Pero, ¿cuál es la posición del conjunto Hidrógeno y Helio? Aquí no hay más que un cuerpo activo y un cuerpo sin actividad; la transición es de lo más violenta; no vemos que hay lenta aparición

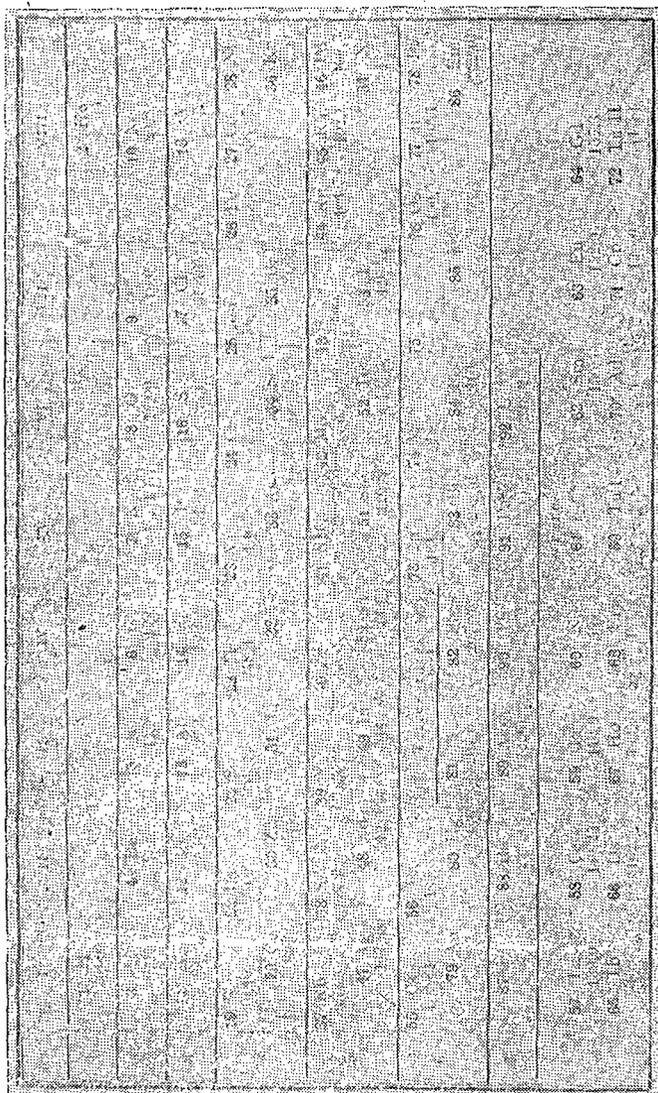
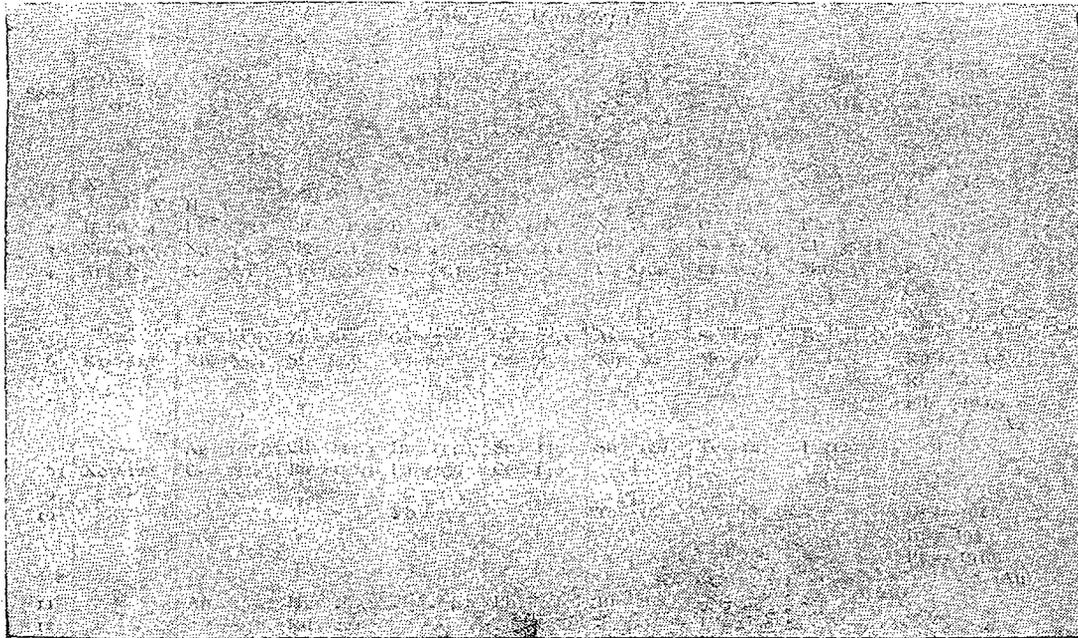


FIG 1. — Las posiciones del H y del He son correctas

de metaloides antes de caer en el gas muerto; el Hidrógeno, por tanto, tiene que ser una materia sui-géneris, única y en realidad, lo es, pero sin que sus propiedades se aparten de la regla general de las actividades químicas que sólo reconoce metales y metaloides. Lo que ocurre es que el Hidrógeno es a la vez metal y metaloide en un mismo cuerpo, así, cuando se combina con el cloro funciona como metal y cuando se combina con los metales, dando los hidruros, por ejemplo, con el Litio actúa como metaloide, con la particularidad, sin embargo, de que sus dos propiedades no se encuentran igualmente repartidas, el Hidrógeno más se comporta como metal, lo que también se dice electro positivo, que como metaloide o electro negativo, cosa que se debe, como se verá más tarde, a su debido tiempo, a la constitución única de su mecanismo atómico, con todo se le puede considerar como metal y como que él mismo desempeña el papel de intermediario metaloide hasta derrumbarse de golpe en la inactividad del Helio, de modo que el Hidrógeno está virtualmente presente encima de todos los cajetines ocupados por los elementos del período número 2.

Por las consideraciones anteriores se deduce que las posiciones de los dos elementos citados son correctas en el modelo del cuadro que reproducimos en la Fig. 1, esto es, el Hidrógeno sobre el Litio y el Helio sobre el Neón, separados entre sí por todo el espacio comprendido entre el Berilio y el Fluor. Pero si estamos conformes con las posiciones del Hidrógeno y del Helio, no aceptamos las colocaciones de los elementos en el resto del cuadro por el hecho de que, prácticamente, hay elementos que quedan colocados fuera del cuadro, como la tríada del Hierro-Cobalto-Níquel, como la otra del Rutenio-Rodio-Paladio y la otra del Osmio-Iridio-Platino, como puede verse en la Fig. 2, tanto que para poderlas poner dentro del marco común ha habido necesidad de ingeniar la creación de un octavo grupo VIII, que, francamente, es del todo artificial porque traspasa los límites naturales de los tres primeros períodos y, todavía, sin dar término con un elemento que sea digno de cerrar el ciclo. Este defecto persiste desde los tiem-



**FIG 2.** — En esta tabla se ve que ha habido necesidad de crear el grupo VIII, verdaderamente fuera del cuadro

pos de Mendelejeff, quien no sólo dejaba afuera a las triadas antedichas sino que en la primera, como puede observarse en el cuadro que reproducimos en nuestro artículo anterior, dejaba también al Cobre, aunque en forma dubitativa, siendo, entonces cuatro y no tres los elementos aladeados en el período número 4. En idéntico caso se encontraba la Plata en un período 5, y, probablemente lo habría estado el Oro en el período 6 si es que Mendelejeff hubiera llegado hasta dicho metal en su primer esquema. A pesar de ello, el mismo autor, y, a imitación suya, la mayoría de los que han seguido, dejándose llevar por un amago de semejanza del Cobre, de la Plata y del Oro con los metales de la primera columna vertical o Grupo I, llamados alcalinos, en lugar de agrandar la irregularidad aladeando elementos, han preferido colocar al Cobre debajo del Potasio; a la Plata debajo del Rubidio y al Oro debajo del Cesio, pero, como Cobre, Plata y Oro, si bien se mira, no tiene ninguna semejanza con los alcalinos, se han resignado a ocultar el engaño creando en cada columna o grupo, un lado izquierdo (a) reservado, en el ejemplo, para los verdaderos alcalinos, y un lado derecho (b) reservado para los intrusos. Y así, por este camino, cada Grupo del I al VII, tiene al lado de la lista vertical de los verdaderos miembros de familia, unos pocos del costado (b) que han sido llevados a la fuerza, por no decir de los cabellos.

Para convencernos de lo artificioso de esta colocación revise-mos las propiedades de los metales alcalinos y aquellas de sus forzados adláteres.

Los alcalinos son: Litio, Sodio, Potasio, Rubidio, Cesio y Virginio, del cual haremos abstracción por no ser aún suficientemente estudiado. Los del subgrupo son: Cobre, Plata y Oro; ahora bien, los primeros son todos metales blandos que se los corta con cuchillo; los segundos son cuerpos duros; los primeros funden a muy baja temperatura, los segundos a alta; los primeros descomponen el agua a la temperatura ordinaria, los segundos no; los primeros se oxidan instantáneamente al contacto del aire, en

	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
1	2.10	2.11	3.10	3.11	4.10	4.11	5.10	5.11	6.10	6.11	7.10	7.11	8.10	8.11	9.10	9.11
2	10.10	10.11	11.10	11.11	12.10	12.11	13.10	13.11	14.10	14.11	15.10	15.11	16.10	16.11	17.10	17.11
3	20.10	20.11	21.10	21.11	22.10	22.11	23.10	23.11	24.10	24.11	25.10	25.11	26.10	26.11	27.10	27.11
4	30.10	30.11	31.10	31.11	32.10	32.11	33.10	33.11	34.10	34.11	35.10	35.11	36.10	36.11	37.10	37.11
5	40.10	40.11	41.10	41.11	42.10	42.11	43.10	43.11	44.10	44.11	45.10	45.11	46.10	46.11	47.10	47.11
6	50.10	50.11	51.10	51.11	52.10	52.11	53.10	53.11	54.10	54.11	55.10	55.11	56.10	56.11	57.10	57.11
7	60.10	60.11	61.10	61.11	62.10	62.11	63.10	63.11	64.10	64.11	65.10	65.11	66.10	66.11	67.10	67.11
8	70.10	70.11	71.10	71.11	72.10	72.11	73.10	73.11	74.10	74.11	75.10	75.11	76.10	76.11	77.10	77.11
9	80.10	80.11	81.10	81.11	82.10	82.11	83.10	83.11	84.10	84.11	85.10	85.11	86.10	86.11	87.10	87.11

FIG. 3. — En este modelo se observa las columnas (a) y (b) en cada familia del elemento

cuanto a los segundos, el cobre tarda en oxidarse y la plata y el oro no se oxidan ni en caliente; los óxidos de los primeros son solubles en el agua y comunican a ésta una fuerte alcalinidad, los óxidos de los segundos ni siquiera se disuelven; las sales de los metales alcalinos son blancas y si bien las de plata también lo son, las de cobre en su mayoría son azules y las de oro, igualmente, son amarillas. La única semejanza, pero muy remota, que se pudiera aducir para la colocación del Cobre, Plata y Oro en la columna de los alcalinos sería la monovalencia que en ciertas condiciones suelen presentar estos tres metales. Sin embargo, aún en este caso las diferencias son notables; al paso que los metales alcalinos son invariablemente monovalentes, el Cobre es mono y divalente, siendo la primera valoría inestable, y la segunda la que verdaderamente cuenta; en el Oro observamos también algo parecido, ya que si bien en ciertas especiales circunstancias se maneja como mono, su valencia regular es tri o igual a tres; sólo la Plata es únicamente monovalente. Pero aún en esta monovalencia podemos encontrar marcadas diferencias; los cloruros y los carbonatos de los metales alcalinos son blancos y solubles, al paso que las mismas sales de los metales intrusos, aunque blancas, son todas insolubles en el agua; y por este orden pudiéramos llenar muchas líneas más que demostrarían que la colocación de los metales Cobre, Plata y Oro en la primera columna es del todo desafortunada, y como consecuencia general que la creación de toda la subcolumna (b) en el cuadro, no tiene gran fundamento y que ella sólo significa un hallazgo mediocre para salir del apuro, ya que con igual criterio haríamos reparos a la colocación del Mercurio en la columna del calcio, a la del Plomo en la del Carbono, a la del Tunsteno en la del Oxígeno y a la del Manganeso en la del Cloro, todo esto para no citar sino lo más saliente de la crítica.

En resumen, el examen detenido del cuadro de Mendelejeff parece ponernos en evidencia que la Naturaleza, al confeccionar los átomos, ha procedido como para fabricar una serie de edificios perfectos, cada serie sería un período del cuadro o sea un ciclo

que tiene un comienzo, que al cabo de un cierto caminar concluye por cerrarse. Y, así, el primer período pudiéramos compararlo con una casa de dos cuartos; al segundo y al tercero como dos casas de ocho piezas; al cuarto y al quinto como dos de 18 habitaciones cada una; al sexto período también como una casa de 18, pero más complicada que las precedentes, y, por fin, al séptimo, como una casa que todavía no la vemos terminada. Por consiguiente, la manera de expresar en el cuadro debería ser la de escribir en un solo renglón cada ciclo o período, esto es, respetando la manera como los elementos se han formado en la Naturaleza; claro que de este modo se obtiene mayor número de columnas, pero se consigue, en cambio, que los elementos que caen en cada grupo vertical sean más emparentados entre sí, que cuando se usa el artificio de las subcolumnas (b).

# Baños y sus alrededores - Historia Geológica del Tungurahua y del Pastaza

Por el R. P. Alberto D. Semanate O. P.

La visité por primera vez en 1923, cuando era preciso recorrer el trozo de camino que conducía de Ambato al entonces pueblecito de Baños, a pié o en cabalgadura, en un espacio de tiempo de ocho a doce horas de recorrido lleno de peripecias gratas y episodios no muy gratos. Quien haya visitado a Baños en aquel tiempo debe conservar aún fresco el recuerdo del paso del Pastaza, a través del endeble puente de madera, llamado de San Martín, construído por el inolvidable dominico belga Padre Halfants, el gran benefactor de la población de Baños. Entonces no había caminos carrozables ni puentes de hormigón tendidos a través de las fauces de los abismos; ni en el pueblecito humilde habían piscinas y hoteles, sino apenas rústicas chozas pajizas y un hoyo repugnante para concentrar allí las aguas termales, llamadas por antonomasia las aguas de La Virgen en homenaje a Nues-

tra Señora de Agua Santa que ha escogido esta fuente como vehículo de sus mercedes.

Pues bien; a pesar de la escabrosidad de los senderos, de la melancolía de la Aldea, de la inexistencia de posadas decentes, el viajero que una vez había visitado el pueblecito de Baños, el día de la despedida, al darle el último saludo desde la cima del Calvario, se juraba solemnemente en su fuero interno volver a visitarle una segunda vez, una tercera vez, en las próximas vacaciones. Y así lo hemos realizado muchísimos ecuatorianos, siempre atraídos por el paisaje de Baños bárbaramente hermoso y espléndidamente salvaje.

Allí está el Tungurahua con la atracción mágica de un volcán de belleza incontrastable. Bañan su extensa base las aguas del Chambo, del Vatecúm, del Ulva y las del rugiente Pastaza. Por sus vertientes orientales apóyase en los viejos muros de esquistos cristalinos que casi verticalmente se alzan en torno suyo, formando un semicírculo de rocas blanquecinas y plomizas. Para hacerle sobresalir en el despejado horizonte, los torrentes que se retuercen a sus pies, han hundido profundamente su cauce; y como a gran cacique de las breñas irzutas de la comarca, y a gigante de los contornos que se alza a más de mil metros sobre las más altas cimas del vecindario, rodeado de verdes praderas y sembríos risueños hasta el nivel de 3.000 metros, esos bulliciosos torrentes le ofrecen día y noche la salvaje música de sus cascadas.

La actividad volcánica del Tungurahua ha dejado huellas indelebles en tres fuertes corrientes de lava que tuvieron lugar en tres diferentes períodos de su vida geológica. Una de las erupciones en la que el volcán vomitó material líquido en gran abundancia, se pierde en los tiempos prehistóricos, pero es seguramente muy posterior a la tercera glaciación. Entonces el Tungurahua tenía su cráter no en la altura actual, sino que se hallaba en el modesto nivel del Pondoá, que es la parte más vieja del volcán y cuya altitud es de unos 2.600 metros sobre el nivel del mar. El lenguaje del pueblo, en perfecta armonía con la ciencia geoló-

gica ha dado a este sitio el nombre de REVENTAZON DE PONDOA. La boca de salida del material eruptivo, se halla al pie de la loma de este nombre y aún hoy se puede ver un cono de escombros junto a una pared que forma acantilado.

La Reventazón de Pondoá fué tan poderosa que suministró todo el material líquido-viscoso para inundar la llanura sobre la que se asienta el pueblo de Baños; para llenar todo el cauce del Pastaza, y penetrar, río arriba, los valles de los torrentes que descargan sus aguas en él. De esta terrible invasión de lava aún quedan fragmentos en el río Verde Chico, en el Chinchín, cual testigos de la tremenda Reventazón. Podríamos hacernos una idea aproximada de lo que fué este cataclismo, si tenemos en cuenta que la corriente de lava abarcó unos cien metros de anchura, cubrió por lo menos unos veinte kilómetros y tuvo un espesor de unos cincuenta metros, avanzando hasta Río Verde Grande y quizá un poco más allá. Si, por otra parte, también tenemos en cuenta que toda la enorme masa de lava, desde la cascada de Agoyán para abajo, ha sido barrida por la fuerza erosiva del Pastaza, hasta el punto de no haber quedado sino pequeños murallones como testigos de aquella gigantesca erupción; fácil nos será explicarnos el espacio de tiempo transcurrido desde entonces a la fecha actual. La abertura del profundo cauce actual del Pastaza a través de una potente masa de rocas basálticas de un espesor de casi cien metros en algunos sitios, como es, por ejemplo, en la garganta del puente de San Martín, nos viene a confirmar en la convicción de la remota fecha en la que debió tener lugar esta erupción avasalladora.

La corriente de lava que se desgalgó de la loma de Pondoá, nos da la clave del gigantesco fenómeno. Habiendo inundado toda la planicie de Baños en toda su anchura, hinchando sus olas río arriba, aquel torrente de fuego retrocedió hasta su lugar de origen y allí vino a formar una represa o dique que cortó el paso a las aguas del Pastaza, las que formaron desde entonces una laguna que sólo desapareció cuando el poderoso río, con su fuerza de

torrente, se abrió la garganta que pasa por debajo del puente de San Martín.

De todo lo dicho se desprende la conclusión obvia de que el actual cono del Tungurahua es de edificación mucho más joven que la del cráter viejo de Pondoá; mucho más joven que sus vertientes Sur y Norte, las que pertenecen a una actividad volcánica desarrollada en los oscuros tiempos del cuaternario.

También debe imponerse con la misma fuerza de una conclusión lógica la mayor antigüedad del río Pastaza. La potente masa basáltica brotada de la loma de Pondoá, forma un manto que cubre los cantos de aluvión que en anteriores épocas de la historia del río fueron abandonados en su cauce y que hoy una vez dismantelados esos hacinamientos aluvionarios por los agentes de erosión, han quedado formando el techo de grutas y cavernas. Tales cavidades son frecuentes en la llanura misma de Baños, por ejemplo, la de Sigsihuayco.

Las erupciones posteriores brotaron del cráter actual. Desde el nivel de tres mil novecientos metros, altura del campamento sobre Pondoá, en donde establecimos una tienda de campaña en Enero de 1933, junto con Don Nicolás Martínez, de veneranda memoria para el andinismo ecuatoriano, desde ese nivel, repetimos, la superficie del Tungurahua está cubierta por lápilli y bombas volcánicas, estas últimas con una escoriación denominada COSTRA DE PAN, caracter peculiar de las lavas ácidas. Cabe notarse, a este propósito, que las lavas vomitadas por el Tungurahua han ido pasando de las básicas a las ácidas en el curso de una evolución gradual. Las lavas del Pondoá son basálticas, es decir, básicas, mientras que las del Tungurahua contemporáneo son andesíticas, es decir, con predominio de los elementos ácidos. Esta es la razón por qué la lava del Pondoá fué muy fluida, casi sin gases; mientras que las lavas del Tungurahua registradas por la historia de sus erupciones son predominantemente gaseosas y viscosas.

▲

Apuntemos ahora algún otro episodio de la borrascosa historia del Pastaza. Este río, que por su caudal de aguas es un majestuoso y soberbio río, desde sus orígenes hasta más allá de cincuenta kilómetros hacia el Oriente, conserva las furias y la versatilidad de un torrente que siente aversión a su lecho y sale de él cuantas veces quiere, para buscarse un cauce a su gusto y a su capricho. Se dió el placer, hace unos veinticinco años, de burlarse de los ingenieros que le tendieron un puente de hormigón en el sitio denominado "Las Juntas", cauce que dejó en seco para buscar otro más anchuroso, sobre cuyos bordes le volvieron a tender un nuevo puente de hormigón mucho más largo que el anterior y mucho más costoso. Otro ejemplo notable nos ofrece en el sitio denominado Castrejón. En este lugar se nota algo así como una cuenca de bordes escarpados en la orilla derecha y un poco menos en la izquierda. Al borde del camino, y unos cuantos metros más arriba puédense ver lechos de arena en estratos paralelos, aunque no horizontales, que demuestran su origen fluvial. Es, pues, seguro que hasta ese nivel subieron las aguas del río en alguna época de su historia turbulenta, no muy antigua. La edad de esta laguna se halla íntimamente ligada a la erupción de Pondoá, como ya antes anotamos.

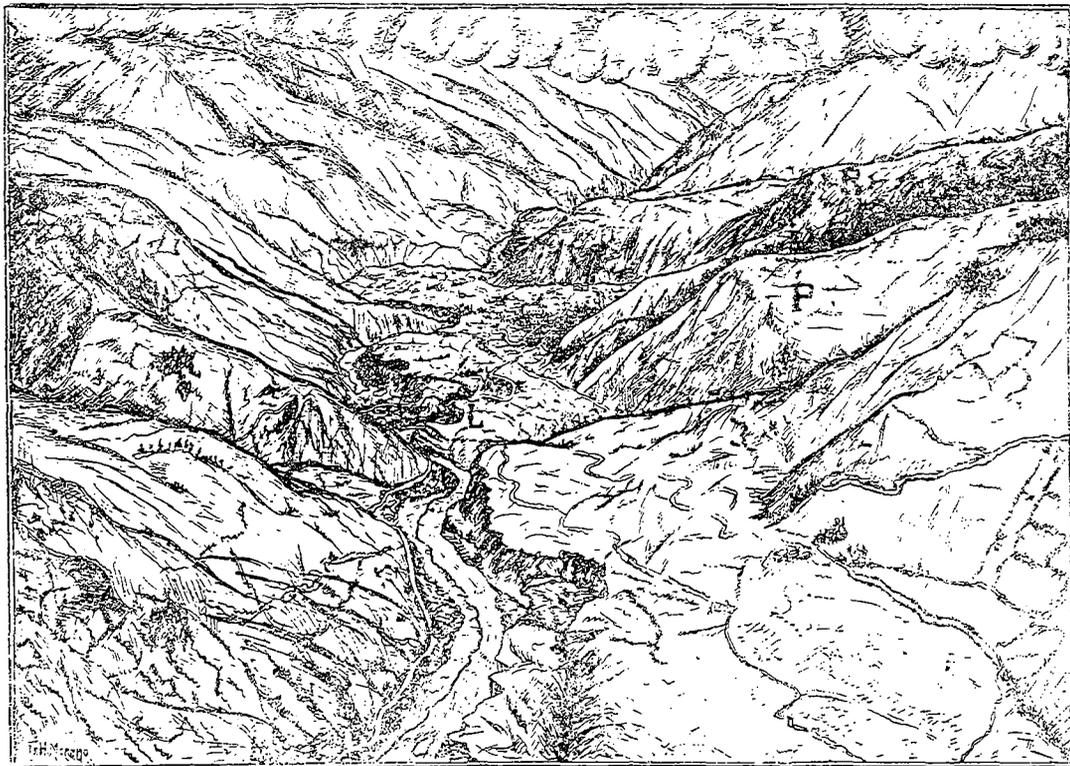
Si algún día llegamos a descubrir la proporción erosiva de las aguas del Pastaza, es decir, el desgaste anual que este río efectúa en el basalto de la garganta de San Martín, no nos será difícil hallar la edad tanto de la laguna, como de la reventazón de Pondoá. Tenemos barruntos de que el tiempo gastado por el Pastaza en este trabajo no baja de unos 2.000 años. Después de esta reventazón, el cauce del Pastaza, en la sección del puente de San Martín, debió pasar a flor de tierra y terminarse en una cascada de unos, por lo menos, ochenta metros de altura. Al retroceder el Pastaza, río arriba, fué cortando la roca y cavando el cau-

ce profundo actual. Es, pues, un ejemplo clásico del tránsito de la cascada a la garganta.



El tiempo nos viene estrecho para discutir otras peculiaridades geológicas de la región; de la falla longitudinal localizada en la hoya del Patate y del Pastaza y de la cual es un exponente claro el farallón del Runtún; de las rocas metamórficas; de las aguas termales y minerales cuyas fuentes están situadas al pie de este labio de falla; de los peligros, próximos o remotos, que se ciernen sobre Baños por su proximidad al Tungurahua y a la hoya del Pastaza; etc. Pero quizá no sea necesario insistir en ello por haber discutido ya estos puntos en algunos de nuestros trabajos anteriores y especialmente en la última publicación "La Sismología del Terremoto de Pelileo" que hoy se halla profusamente en circulación.

La fisonomía de Baños, con respecto a lo que fué en 1923, ha cambiado totalmente. Ahora es una pequeña ciudad, pequeña pero muy graciosa y atrayente. Cuenta con magníficos hoteles, preciosas piscinas de aguas medicinales; jardines y chalets modernos; una gran Basílica con su imponente Convento residencial de los Religiosos Dominicos, que tienen la dirección de la Parroquia. Ahora es cabeza cantonal. Sus habitantes, hospitalarios y buenos, son dignos hijos de aquellos viejos baneños de antaño, tan viejos como el Pastaza, trabajadores e industriosos, con quienes rivalizan en el amor a su tierra y a su Gran Señora, su incansable protectora, la Virgen de Agua Santa.



**EL PANORAMA DE BAÑOS Y DE SUS ALREDEDORES.—** Vista aérea tomada por un avión de la Shell y reproducida aquí a pluma. — R, Runtún; P, Pondoá; L, garganta del Pastaza bajo el puente de San Martín.

## LOS ESCANTOS DE BAÑOS Y DE SUS ALREDEDORES

En estudios anteriores, hicimos resaltar las notas geológicas sobresalientes del asiento de Baños, del Tungurahua y del río Pastaza. Demostramos que este insigne río es anterior a la edificación del volcán de Pondoá y que este viejo volcán, cuyos restos, muy desfigurados por cierto, aún se conservan, fue anterior al Tungurahua actual. Dijimos igualmente que este volcán es muy joven con respecto al lago cuaternario que debió ocupar la zona que actualmente ocupa el Runtún, el Calvario y, siguiendo el valle del Patate, extenderse hasta Pelileo. En ese mismo estudio dimos a conocer la magnitud de la erupción del viejo Pondoá cuyos cuadales de lava llenaron todo el valle del Pastaza, la planicie de Baños y avanzaron hasta más allá de Río Verde Grande.

Ahora vamos a completar el esbozo comenzado. La topografía hirsuta de Baños y de sus alrededores proviene de la lucha enconada de dos rivales trabados en porfiada guerra desde las más remotas edades: el volcán y el río. El primero con sus oleajes de candante lava, brotada desde las entrañas de la tierra, rellenaba los profundos valles abiertos por ríos y torrentes, edificaba mullones de configuración teratológica que cortaban el paso a las aguas salvajes que se precipitaban por el lecho de esos mismos ríos y torrentes. Estos, a su turno, acumulando grandes masas de agua en las nuevas cuencas y depresiones, las hacían rebasar de sus bordes y las transformaban en arietes de desmantelamiento de los escombros de lava, con sus prepotentes cascadas y canales los que, con vocerío guerrero y actitud desafiante, devolvían al volcán obstructor golpe por golpe y ofensa por ofensa. Epocas hubo en que el agua y el fuego se vieron frente a frente, la una formando lagos para ahogar en su masa líquida al fuego invasor de la lava volcánica; y el otro, al caer sobre ella, para convertirla en nubes sibilantes de vapor denso, pretendiendo así vaciar cuencas y lagunas de sus caudales de agua con la energía destructora de su candente lava.



El turista, aún sin ser profesional en geología, si es médicamente observador, puede distinguir fácilmente la diversidad de rocas que forman el paisaje de Baños. Las unas de color negro al lado derecho del Pastaza, y las otras de color claro al lado izquierdo del mismo río. Las primeras son las andesitas y basaltos de origen volcánico y las otras son los esquistos cristalinos de origen metamórfico. El carácter interesante de estas últimas es el que se refiere a su edad geológica. Mientras las lavas del Tungurahua y el terreno sedimentario subyacente son de edad moderna, inferior a un millón de años, la edad de las rocas metamórficas es muy vieja, quizá de unos 70 millones de años y tal vez más. La edad de la roca está en razón directa de su consolidación. Y así los fenómenos orogénicos últimos, desarrollados en un macizo de estas rocas son de la misma edad, podrá decirse que la región del terreno metamórfico es una región **sísmicamente sólida**. Es, pues, evidente que desde este aspecto la región oriental de las rocas metamórficas o cristalofilijanas es mucho más sólida que la región interandina de rocas volcánicas.

La regla enunciada no es aplicable a los bordes de una región de terreno metamórfico, cuando éste linda con terrenos cuaternarios de sedimentación fluvio-lacustre. Como ya hemos anotado en estudios anteriores, los sedimentos fluvio-lacustres han sido afectados por fallas tectónicas longitudinales y transversales que han afectado también a los bordes de los macizos metamórficos. La región del Arrayán, cerca del puente de San Martín, es el borde occidental de los terrenos metamórficos y es una región deleznable y insegura porque por allí pasa una falla con rumbo sur-norte.

Si, por una parte, las regiones afectadas por fallas son regiones peligrosas porque son más fuertemente proclives a la sismicidad; por otra, esas mismas regiones son interesantes debido a la proximidad de las fuentes minerales y termales con las que casi

siempre está conectada la actividad radioactiva, como lo han demostrado las investigaciones últimas del Dr. Martelly. Para prueba de ello, baste citar las fuentes termales al rededor del Runtún en Baños, a las de Tesalia y Güitig en Machachi y a las de Cunucyacu, el Tingo y La Merced en torno al viejo volcán del Ilaló en Sangolquí. Con respecto al último cabe notarse que, después de sufrir un hundimiento, creó al rededor de él algo así como una falla circular.

Una de las más vivas atracciones con que cuenta Baños para ser centro privilegiado de turismo, es la variedad y multiplicidad de sus aguas minerales y termales. La fuente de la Virgen, las aguas del Cangrejo, los manantiales de San Vicente, etc., son caudales de salud y vehículos de riqueza y sano placer. He aquí por qué antes del terremoto del año pasado fué Baños el centro de cita para quienes buscaban descanso y bienestar en los días de vacación, y llegó a abrigar en sus 18 hoteles y numerosas posadas a centenares de ecuatorianos y extranjeros. Su carácter de balneario de primera clase, la comodidad de sus hoteles y la hermosura de sus paisajes le daban la impresión de una pequeña ciudad suiza enclavada en los bravíos Andes ecuatorianos.

No sabemos aún si el día de hoy Baños se ha rehecho ya de sus quebrantos y si ha llegado a recuperar todo el caudal de aguas termales de la fuente de la Virgen. Abrigamos la firme confianza de que, si no ya, pronto volverá Baños a gozar de su primitivo renombre y a mejorar aún más sus hoteles y a imprimir mayor progreso a su balneario. Para obtener esta última finalidad es de todo punto necesario que sean consideradas las aguas termales no sólo como un elemento de placer, sino también como un vehículo de salud. Es por esto que el Municipio de Baños está obligado a llevar el control no tanto de los renglones económicos del balneario, sino sobre todo el de las variaciones de temperatura, del rendimiento del caudal de aguas y de la composición química de las mismas. No es razonable decir: "Ya han establecido esas constante diferentes químicos; y por lo tanto el registro detallado

rasulta inútil. No es así; pues aunque parezcan constantes esos caracteres, en realidad sufren oscilaciones periódicas; y el saber a ciencia cierta estas oscilaciones es sumamente útil desde el aspecto medicinal y aún más por las relaciones que guardan con los fenómenos sísmicos futuros. Ya hemos puesto de relieve estas peligrosas relaciones con la sismicidad en más de un avez, pero especialmente en nuestra última obra sobre la **SISMOLOGIA DEL TERREMOTO DE PELILEO**, en el párrafo que se titula, **LA DES-APARICION Y NUEVA APARICION DE LAS AGUAS TERMALES DE BAÑOS**. El control de las oscilaciones de las constantes de las aguas termales debería llevarse a cabo no sólo en Baños sino también en el Tingo, la Merced, Cunucyacu, Machachi, San Vicente; en una palabra, en los principales balnearios de la República.



Para terminar este estudio queremos insistir, por último, en los peligros que amenazan a Baños. La historia y la geología de consuno nos enseñan que tres son las clases de peligros que se ciernen constantemente sobre Baños: las erupciones volcánicas; las inundaciones del Pastaza y los terremotos. Cuando hablamos de peligros que amenazan a Baños, no queremos referirnos a los de menor escala provenientes de esta triple causa. La población de Baños, hoy y en el futuro, será constantemente testigo y víctima de erupciones, inundaciones y terremotos. Queremos referirnos únicamente a esos mismos fenómenos con caracteres catastróficos que pueden poner en serio peligro la existencia misma de la población. En primer lugar las erupciones volcánicas. Para que una erupción sea catastrófica es preciso que lo sea por la invasión de lava o por los materiales de explosiones gaseosas. Hemos mostrado en el primer estudio que el volcán ha sufrido una verdadera evolución en el curso de su actividad. Cuando el cráter volcánico

estuvo en el Pandoa, la lava fué basáltica y por lo tanto esencialmente líquida. El cráter hoy localizado en el Tungurahua ha movitado lavas andesíticas de carácter viscoso acompañadas con productos de explosiones gaseosas, tales como bômbas y cinerita. Es de presumir que las erupciones subsiguientes tengan igual carácter y que, por lo tanto, si hay un peligro para Baños, éste provenga de la lluvia de productos de explosión y no de las oleadas viscosas que, por otra parte, cuentan ya con canales de desagüe, por decirlo así, y que son las quebradas del Vatecún y del Ulva. Para que los materiales de proyección gaseosa llegasen a ser una verdadera amenaza para Baños, se necesitaría que la violencia eruptiva fuese tan grande que llegase a cubrir con sus escombros toda la planicie del pueblo; y esto es absolutamente improbable. Tanto más cuanto que, mientras más violenta es una explosión volcánica tanto más lejos son arrojados los materiales por la misma fuerza desordenada y ciega de los gases. En nuestra opinión el verdadero peligro no reside en el volcán.

¿Lo constituirán las inundaciones? Veámoslo. Cuando pensamos en las inundaciones futuras nos referimos especialmente a las que pueden provenir de una renovación de actividad, no del Tungurahua, sino del Cotopaxi. Es bien sabido que el único canal de desagüe de las nieves derretidas que bajan de los flancos occidentales del Cotopaxi es el río Cutuchi cuya prolongación son el Patate y el Pastaza. Durante todo el largo sueño que ha mantenido en inacción a este terrible y hermoso gigante, desde 1906 hasta esta fecha, —44 años—, han ido acumulándose en los flancos del volcán poderosas capas de hielo y neviza de espesor no calculado. Si por desgracia llega a despertar un día, y ese fatal día tiene que llegar más tarde o más temprano, la licuefacción de la mole de hielo puede provocar una tremenda inundación en el valle del Pastaza cuya anchura y profundidad en el corte de Castrejón no serán capaces de ofrecer amplio desagüe a la terrible inundación. Para nosotros, el peligro de este fenómeno es más de temerse que el de las erupciones. Todas las plantas de industria

hidro-eléctrica colocadas en el valle del Pastaza serán simplemente barridas. Hé aquí por qué en nuestro informe presentado al Ilustre Municipio de Ambato en el año de 1946 nos pronunciamos contrarios a la instalación de la planta hidro-eléctrica en Río Verde.

Por último, el tercer peligro es el de los terremotos. Dos clases de terremotos puede sufrir Baños, los que provienen del vecino volcán, terremotos volcánicos; y los que provienen del desplazamiento de fallas tectónicas, y son los conocidos con el nombre de terremotos tectónicos. Si algún día se produce una erupción del Tungurahua con extremada violencia, tal cual la describimos hace un instante, los temblores de tierra en el vecindario del volcán serán sumamente peligrosos por su intensidad. Pero hemos visto ya, que es improbable la perspectiva de una erupción con este carácter. Más no así los de carácter tectónico. No insistimos en este punto porque de las violencias del tectonismo no están inmunes las poblaciones edificadas sobre fallas o contiguas a ellas. Son de recordación reciente las causas y los efectos del catastrófico terremoto que destruyó totalmente a Pelileo; y que nos deben hacer vivir con temor y temblor, según el consejo de los Libros Santos. Región de fallas es la que ocupa el Pastaza y el Tungurahua; labio de falla es el murallón del Runtún. Por más que se dibuje en los labios del incrédulo un rictus burlón, el único medio, decimos, para conjurar los peligros de la naturaleza bravía de nuestra tierra es la oración humilde del corazón cristiano a aquel Señor Omnipotente que tiene en sus manos las iras de los volcanes y aquieta con un signo de su piedad las sacudidas atrabiliarias de esta tierra que por sarcasmo se llama Tierra firme.

Departamento de investigaciones  
científicas de los laboratorios  
" L I F E "

## **Neoantergan en Gradualina**

**Efecto antihistamínico prolongado por suspensión de la droga  
en Gradualina.**

**Dr. Plutarco Naranjo Vargas,**  
Profesor de la Universidad  
Central.

### **El vehículo Gradualina**

La Gradualina (1) es una solución coloidal, al 2%, de ácidos poligalacturónicos metoxilados, de alto peso molecular. Esta solución ha sido utilizada exitosamente como vehículo de algunas drogas, tales como: la Penicilina, la Estreptomocina; las hormonas estrogénicas y androgénicas, la insulina, etc. El empleo de este vehículo ha dado como resultado el que se prolongue el efecto de la droga más allá del límite máximo de tiempo encontrado con las soluciones acuosas u oleosas. Así por ejemplo, con una sola do-

---

(1) Gradualina, nombre comercial del producto, elaborado por la "LIFE".

sis de Penicilina, de 200.000 U., vehiculizada en Gradualina, se puede tener un nivel terapéutico aún 24 horas después de su administración parenteral. Además el efecto de la droga vehiculizada en Gradualina, aparece tan rápidamente como cuando se emplean las soluciones acuosas, lo que indica que la absorción no se retarda por efecto del vehículo.

Con estos antecedentes hemos ensayado varias suspensiones de antihistamínicos en Gradualina y hemos controlado la duración y magnitud del efecto.

Según las investigaciones farmacológicas de las respectivas casas productoras, las sustancias antihistamínicas, administradas parenteralmente, se concentran con rapidez en la sangre, pero prontamente también, comienzan a ser eliminadas del organismo, y después de 3 a 6 horas, para la mayoría de ellas, ya no hay un nivel sanguíneo suficiente, lo cual se controla administrando una dosis mortal de histamina o inyectando la dosis desencadenante, en los cobayos anafilactizados.

### **Control del choque histamínico**

**Experimentación:** Las experiencias se han realizado en cobayos, cuyo peso aproximado ha sido de 300 gm. cada uno y a los cuales se les ha inyectado, intramuscularmente, 5 mg de Neo-antergán (2) en Gradualina (Sol. al 5:1.000).

Para el control del tiempo-efecto de la droga, se ha dividido a los cobayos en grupos y cada uno ha sido utilizado 6, 12, 18 y 24 horas más tarde de la administración del Neo-antergán en Gradualina. El control ha consistido en lo siguiente: hacer inhalar, al cobayo, durante 10 minutos una mezcla de éter y aire,

---

(2) Para estas experiencias hemos empleado las soluciones inyectables de Neo-antergán al 2% (Specia), las cuales hemos diluido en Gradualina hasta obtener una solución al 5:1.000.

luego aislar la yugular e inyectar en ella la **Histamina** (3). En cuanto a la dosis de histamina, se ha comenzado por la dosis mínima mortal (en las condiciones descritas de experimentación, es de 0.4 mg./Kg.) y se ha ido aumentando progresivamente hasta encontrar la dosis capaz de producir el choque mortal ( $DI_{50}$ ). A cada cobayo se ha administrado una sola dosis de histamina.

**Resultados:** Los resultados se consignan gráficamente en la figura N<sup>o</sup> 1, en cuya ordenada está la dosis de histamina (en mg/Kg.) y en la abscisa el tiempo, en horas. De dicho gráfico se deduce que 6 horas después de administrado el Neo-antergán en Gradualina, la dosis mortal de histamina es de 3,2 mg/Kg. ( $DI_{50}$ ); a las 12 horas, la dosis mortal es 2,5 mg/Kg.; a las 18 horas, la dosis mortal es de 1,9 mg/Kg. y a las 24 horas la dosis mortal es de 1 mg/Kg.

Si se considera que en las condiciones de anestesia de estos cobayos, la dosis mortal de histamina ( $DI_{50}$ ) es de 0.4 mg/Kg., se deduce fácilmente que la acción antihistamínica del Neo-antergán se ha prolongado hasta 24 horas después de su administración por vía parenteral; desde luego, el efecto antihistamínico ha disminuído progresivamente a partir de las primeras horas después de su administración. Además, hay que anotar, que la magnitud del efecto antihistamínico de la droga guarda relación directa con la dosis empleada.

### Control del choque anafiláctico

**Experimentación:** Las experiencias han consistido en lo siguiente: se ha sensibilizado a los cobayos mediante una inyección subcutánea de 0.2 c.c. de clara de huevo y 21 días después se ha inyectado en la yugular la dosis desencadenante (0.2 c.c. de clara de huevo). Previamente a la administración de la dosis

---

(3) La Histamina empleada es el Fosfato de histamina, en solución acuosa al 1:1.000.

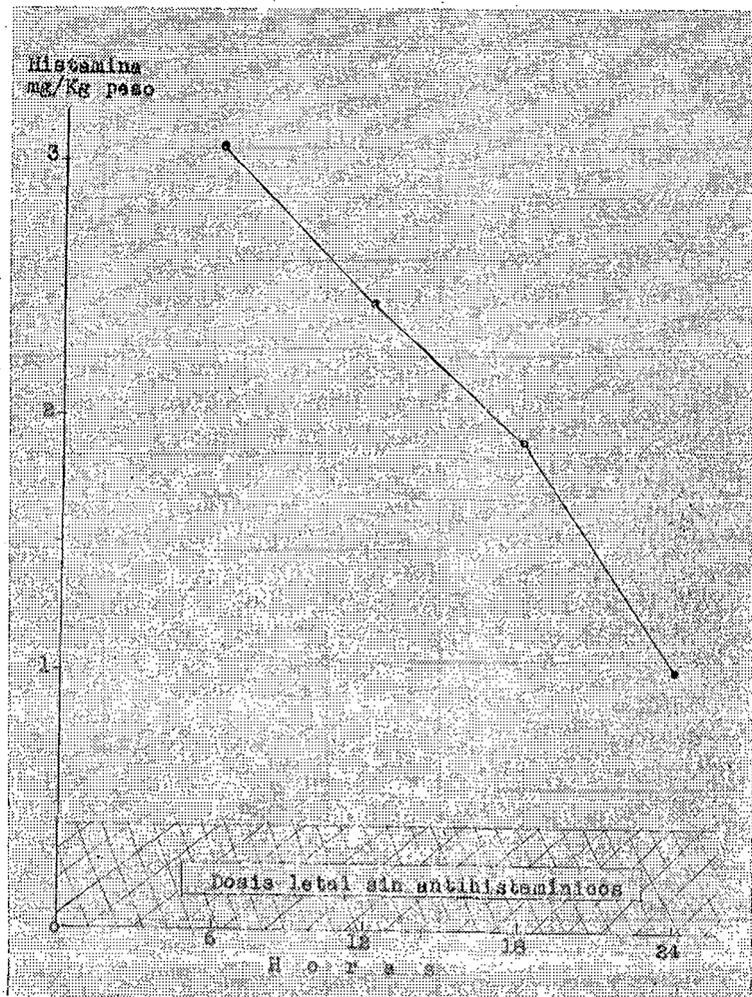


FIG. Nº 1. — Acción antihistamínica prolongada del Neo-antergán.

En la ordenada: dosis de histamina (mg/Kg.); en la abscisa: tiempo (en horas). Los puntos del gráfico corresponden a la dosis letal ( $DI_{50}$ ), después de 6, 12, 18 y 24 horas de haber sido administrada la única dosis de Neo-antergán en Gradualina.

desencadenante se ha administrado el Neo-antergán en Gradualina, en la misma forma y dosis que en las experiencias anteriormente relatadas.

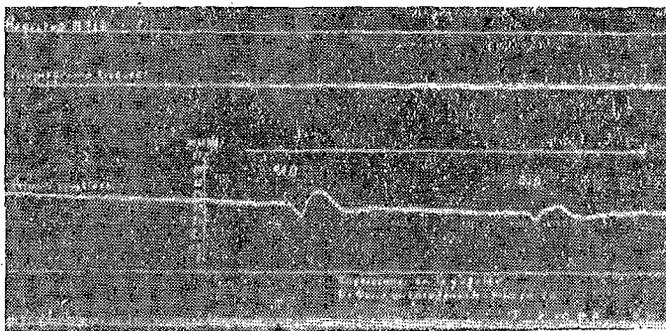
**Resultados:** A las 6 horas, prácticamente, no se produce el choque anafiláctico, y como puede observarse en la figura N° 2, al inyectar la dosis desencadenante, sólo se produce una pequeña modificación de la presión arterial.

A las 12 horas, el choque anafiláctico se presenta con síntomas muy benignos y los kimogramas son semejantes al de la figura N° 2.

A las 18 horas, el choque anafiláctico es más intenso que a las 12 horas y se constatan signos de moderada constricción bronquial. En algunos cobayos, el choque es prolongado y después de unos minutos se produce la muerte. De todas maneras, la supervivencia es superior al 50%. En la figura N° 3 puede verse cómo el cobayo ha sido capaz de soportar dos dosis desencadenantes y luego una dosis mortal de histamina, sin que se produzca la muerte, aunque si se produce un fenómeno broncoconstritivo. En este caso, el efecto antihistamínico es todavía notable a las 18 horas.

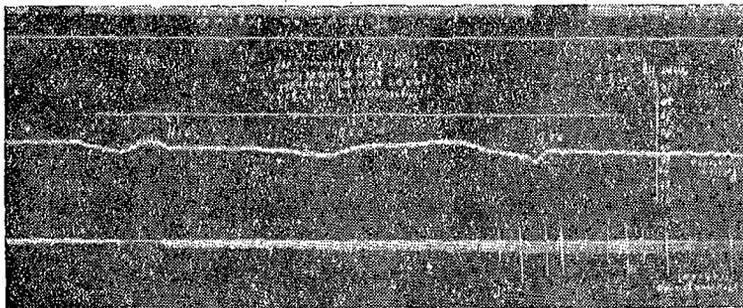
A las 20 horas, el choque anafiláctico es intenso; se produce fuerte broncoconstricción y la supervivencia no alcanza al 50%. Desde luego, los cobayos no mueren violentamente como sucede en el choque anafiláctico típico y, además, al hacer la autopsia no se encuentra sino pequeñas zonas pulmonares enfisematosas. En la figura N° 4 puede apreciarse el fenómeno.

A las 24 horas, el choque anafiláctico es casi tan intenso como cuando el cobayo no se encuentra bajo ninguna protección; según puede observarse en la figura N° 5. La mortalidad es casi del 100% y el cuadro anatomopatológico corresponde al choque anafiláctico típico.



**FIG. Nº 2. — Choque anafiláctico después de 6 horas de la inyección de Neo-antergán.**

Cobayo, macho; peso: 300 gm. — Anestesia por éter. — Trazado superior: neumograma por intubación traqueal y trazado inferior, presión arterial por intubación de la carótida. A nivel de las señales, inyecciones en la yugular de 0.2 y 0.1 c.c., respectivamente, de clara de huevo.



**FIG. Nº 3. — Choque anafiláctico después de 18 horas de la inyección de Neo-antergán.**

Cobayo, hembra; peso: 350 gm. — Anestesia por éter. — Trazado superior: neumograma por intubación traqueal y trazado inferior, presión arterial (carotídea). A nivel de las señales, inyecciones en la yugular de: 0.2 y 0.2 c.c. de clara de huevo y 0.1 mg. de Histamina (0.3 mg/Kg.). — Obsérvese como se reduce la amplitud del neumograma.

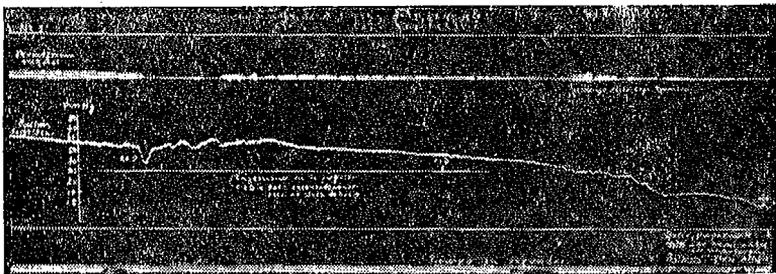


FIG. Nº 4. — Choque anafiláctico después de 20 horas de la inyección de Neo-antergán.

Cobayo, macho; peso: 320 gm. — Anestesia por éter. — Trazado superior: neumograma por intubación traqueal y trazado inferior, presión arterial (carotídea). — A nivel de las señales, inyecciones en la yugular de 0.2 y 0.1 c.c. de clara de huevo. El choque anafiláctico dura aproximadamente 10 minutos.

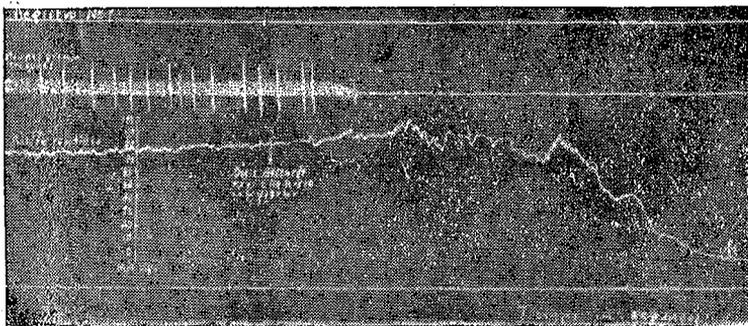


FIG. Nº 5. — Choque anafiláctico después de 24 horas de la inyección de Neo-antergán.

Cobayo, macho; peso: 300 gm. — Anestesia por éter. — Trazado superior: neumograma por intubación traqueal y trazado inferior, presión arterial (carotídea). — A nivel de la señal, inyección en la yugular de la dosis desencadenante (0.2 c.c. de clara de huevo).

Se aprecia, en consecuencia, que la acción antihistamínica del Neo-antergán se ha prolongado por varias horas, pero que, a par-

tir de las 18 horas, comienza a ser insuficiente para proteger contra el choque mortal a la mayoría de los cobayos. Si se considera que a las 18 horas, la misma dosis de Neo-antergán, es capaz de prevenir la muerte por una dosis de histamina de 1,9 mg/Kg., se puede deducir que en el choque anafiláctico se produce una descarga de histamina superior a la dosis citada.

### Conclusiones:

1<sup>a</sup>—Vehiculizando el Neo-antergán en Gradualina se puede conseguir un efecto antihistamínico prolongado.

2<sup>a</sup>—Empleando suspensiones al 5:1.000 y dosis de Neo-antergán de 15 mg/Kg., en una sola inyección parenteral, se consigue un efecto antihistamínico de más de 24 horas de duración. Dicho efecto disminuye progresivamente. A las 6 horas es capaz de inhibir la acción hasta de una dosis de 3,2 mg/Kg. de histamina, mientras que a las 24 horas es capaz de inhibir sólo una dosis de 1 mg/Kg., o sea de una dosis doble mortal.

3<sup>a</sup>—La misma solución y empleando la misma dosis, es capaz de impedir el choque anafiláctico mortal en más del 50% de cobayos, hasta 18 horas después de su administración. A las 24 horas la mortalidad se acerca al 100%, esto revela que, en el choque anafiláctico, se produce una descarga histamínica muy superior a 1 mg/Kg.

4<sup>a</sup>—Se prevee que haciendo la suspensión directamente de la droga (en polvo) en la Gradualina, el efecto será mayor, asunto que ha de ser motivo de una comunicación posterior.

### Referencias:

- BERALDO, W. T. — Rocha e Silva, M. — Biological assay of antihistaminics, atropine and antispasmodics upon the guinea pig gut. — Jour. Pharm. Exp. Therap 97:388, 1.949.
- BEST, C. H. — MacHenry, E. W. — Histamine. — Physiolog. Rev.; 11:371, 1.931.

- BURN, J. H. — Pharmacological action of antihistaminic compounds. — Brit. Med. Jour. 691:4681, 1950.
- CRIEP, L. H. — Elementos de Alergia. — Editorial P. R. O. C. M. O.; Buenos Aires, 1947.
- DALE, H. H. — Laidlaw, P. P. — Histamine shock. — Jour. Pharmacol., 52:355, 1919.
- EPSTEIN, N. — The action of histamine on the respiratory tract. — Jour. Physiolog., 76:347, 1932.
- INCHLEY, L. — Histamine shock; Jour. Physiolog., 61:282, 1928.
- LEHMANN, G. — Pharmacological properties of a new antihistaminic, 2-mehtyl-9-phenyl-2, 3, 4, 9-tetrahydro-1-pyridindene and derivatives.— Jour. Pharmacol Exper. Therap., 92:249, 1948.
- LOEW, E. R. — Kaiser, M. E. — Moore, V. — Effects of various drugs on experimental asthma produced in guinea pigs by exposure to atomized histamine. — Jour. Pharmacol.; 86:6, 1946.
- OPENCHOWSKI, M. — Histamine. — Its practical application and the theory of its action. — Jour. Med. Soc. of New Jersey; Marzo de 1937.
- ROBERTS, M. — Adam, H. M. — New methods for the quantitative estimation of free and conjugated histamine in body fluids. — Brit. Jour. Pharmac., 5:526, 1950.
- STRAUSS, W. T. — Progress in antihistamine therapy. — Jour. Amer. Pharmac. Ass., 1948.
- VALERY-RADOT, P. — Halpern, B. N. — Investigaciones en materia de terapéutica antihistamínica. — Medicina y Cirugía. — XIV, 7:221, 1950.
- VELASQUEZ, B. L. — García de Jalón, P. — Histamina y Antihistamínicos. — Editorial Científico-Médica. — Barcelona. 1950.

# La Mecánica de suelos: Ciencia fundamental para el proyecto y construcción de carreteros

Tnte. José Telmo OLIVA O.,  
Ingeniero Ayudante de la carretera  
PUYO — NAPO

## BREVES DATOS HISTORICOS

La mecánica de suelos tiene tanto de existencia como la humanidad misma; nació en la época más primitiva del origen del hombre: al desechar la vivienda arbórea para construir cabañas de sólida piedra, instintivamente se recurrió a la **consolidación del suelo** como base inicial de la rústica y maciza construcción, en efecto, todo el material pétreo fué amontonado en la posible zona de trabajo, con lo que se obtuvo, sin saberlo, la seguridad necesaria de aquel suelo para que resista o no la pesada construcción.

Con igual procedimiento se continuó construyendo obras

que han perdurado a través de los siglos, tales son: la maciza muralla china, las imponentes pirámides egipcias, los sólidos castillos de los galos y germanos, las inigualables carreteras romanas y entre nosotros, la perdida calzada incaica que unía el mar con las altas serranías.

Para 1780 los eruditos franceses buscaban en la naciente ciencia de la Geología la clave que les permitiría enriquecer su reino, al descubrir en el maravilloso mundo pétreo materiales de inapreciable valor. Luego son los alemanes que al explotar sus minas de carbón van relacionando sus observaciones con el historial geológico de la formación y procesos sufridos, por nuestra planeta. Estos son los pasos iniciales que necesitaron Coulomb, Rankine, Culman y Krey para introducir los cálculos matemáticos en los estudios de "Empuje de tierras" y "Resvalamiento de los taludes".

Hasta esta fecha, 1920, la mecánica de suelos se levanta en el escenario de las ciencias del ingeniero como mera especulación y en manos de empíricos ejecutores. En 1925 nacen sus leyes fundamentales con la teoría y experimentos de Terzaghi y Casagrande.

En el período actual, han sido los U. S. A. quienes han dado el máximo empuje en el conocimiento y difusión de esta ciencia; su preocupación arrancó de las observaciones hechas en más de 2.00 Kms. de caminos, al comprobar que aquellos cuya plataforma se asentaba en suelos arenosos se conservaban en buen estado, los localizados en suelos areno-arcillosos un 24% eran destruidos y los trabajos sobre suelos arcillosos un 76% se encontraban inservibles. Con estas experiencias se acentuó la teoría de la mecánica de suelos, hacia la mejor construcción y mantenimiento de las vías carrosables

## EL SUBSUELO DE NUESTRAS CARRETERAS

Para un Ingeniero, más, para un Ingeniero con conocimientos de geología, se le hace fácil estudiar la clase de subsuelo que encontrará en el trazado de nuestras carreteras con las simples exploraciones *in situ* y al conocer el aspecto geológico de nuestro país sabe el antemano los problemas que deberá resolver. Conociendo es que nuestra cordillera andina emerge de una acción tectónica-volcánica sufrida por la compresión continental contra el espacio marino, lo uno, y por la acumulación volcánica, lo otro. Con esto se definen dos zonas geológicas en el país: la una en que predominan los materiales volcánicos: la faja andina central desde el Nudo del Azuay hacia el norte y los flancos de sus cordilleras; y, la otra constituida por las planicies costanera y oriental, con sus materiales de sedimentación marina y pluvial respectivamente. De lo expuesto es fácil comprender que en la serranía andina predominan las rocas sólidas y compactas: andesitas, granitos, grava y arenas cuarzosas, materiales que permiten el fácil desbanque o el seguro relleno para dejar una plataforma firme e impermeable, mientras los deslaves de los empinados taludes y los sistemas de drenaje de la vía misma permanezcan en continuo mantenimiento; en cambio, la zona plana de costa y oriente contiene todos los materiales de acarreo representados por el conjunto de descomposición sufridos por las rocas eruptivas, que en la actualidad forman una plataforma arcillosa sobre un asiento de cantos rodados y arena.

De lo expuesto, ya es posible apreciar la valiosa cooperación e indispensable necesidad de los resultados que nos dieran los análisis de la mecánica de suelos, para aquellos terrenos arcillosos o areno-arcillosos tan comunes en nuestro país, constituyendo así esta ciencia la base fundamental para la construcción de nuestras carreteras puesto que de sus pruebas y ensayos sacaríamos las razones técnicas para emplear tal o cual material como base y afirmado de nuestras carreteras.

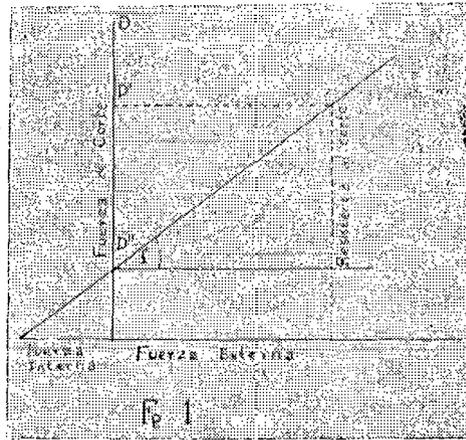
## COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS ARCILLOSOS Y ARENOSOS-ARCILLOSOS

La mecánica de los suelos se dedica con preferencia al estudio del comportamiento de aquellos suelos de grano fino o de material suelto —arcillas, arenas— que por su diversa dosificación de agua se presentan en los estados casi líquido, pastoso o sólido. De los ensayos hechos en el laboratorio y por visión práctica se sabe que los suelos arcillosos se contraen al secarse y se expanden al humedecerse, a la vez que los suelos arenosos rara vez modifican su volumen; los primeros suelos son de un alto **índice de plasticidad**, los segundos de una elevada **acción higroscópica**; mientras las arcillas poseen **cohesión** estructurales, las arenas poseen **fricción interna**. Mezclados estos dos materiales tal como se encuentran en la naturaleza y dosificacando sus proporciones en el laboratorio, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

—La fricción interna es posible medirla sólo cuando las muestras se encuentran bajo agua. En efecto, al colocar una muestra para el ensayo en un marco abierto por arriba y por abajo, es posible determinar la fuerza  $D$  necesaria para producir un deslizamiento sobre una superficie rugosa, al ser aplicada una carga  $C$  en la muestra de ensayo; los resultados se pueden graficar (Fig. 1), en un sistema de coordenadas, en el que como abscisas se dispone las cargas  $C$  y como ordenadas la fuerza de deslizamiento  $D$ , pudiendo así obtener el siguiente resultado:  $D = OD' + C D' D''$

—  $OD' = OD' + C \tan \epsilon$ . Esta fórmula y su graficación respectiva

nos está indicando que suelos areno-arcillosos poseen un ángulo  $\epsilon$  de resvalamiento inferior a aquel conocido por la teoría de Coulomb, ya que la misma carga  $C$  necesitamos de una reacción  $C'$  —absorsión acuosa de parte de la arena— para producir la deformación del material; o en otras palabras, las arenas con sus es-



pacios de mayor o menor travazón, presentan una mayor o menor resistencia a las **tensiones de corte**. Los espacios libres del suelo arenoso están dados ya sea por la magnitud de sus granos o por la presión a que están sujetos. A continuación transcribo los resultados de análisis mecánico del Dr. Erwin Kittl en suelos areno-arcillosos:

—“Todos los suelos expuestos a fuerzas de corte y carga simultánea, vertical y permanente, cambian senciblemente su volumen. La observación exacta de este cambio es de suma importancia, si se quiere interpretar los resultados de las investigaciones y aplicarlos a los problemas de construcciones y fundaciones.

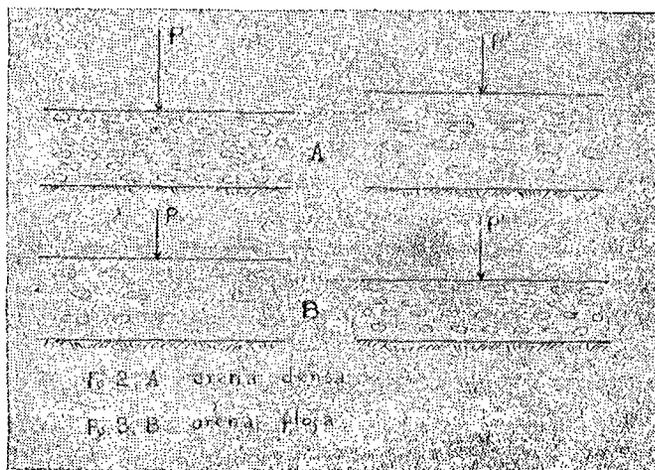
—Arena suelta; o asentada o prensada, y suelos de granos muy finos, limo y arcilla, expuestos a presiones de corte, pierden volumen, si la sobrecarga vertical no es cambiada.

—Arena densa o asentada se expande al cortarla, cuando la carga vertical permanece igual.

—Todos los suelos que son de grano suficientemente grueso para no impedir senciblemente la circulación de agua por los poros, poseen dentro de las presiones que rigen prácticamente, un determinado ángulo de fricción interna.

—Suelo de grano fino, especialmente arcilla, no posee un ángulo fijo de fricción interna para presiones corrientes. La resistencia al corte de tal suelo no es sólo una función de la tensión normal y de la densidad, sino depende también del aumento (en magnitud y tiempo) de las fuerzas de corte empleadas y de aquellos factores que influyen sobre la velocidad de la densificación”.

Hasta aquí el Dr.: Kittl; sus deducciones nos exponen claramente que las arenas al ser sometidas a tensiones de corte reaccionan de acuerdo a su densidad: las más densas se expanden, las más flojas o de grano más fino reducen su volumen Fgs. 2 y 3. En las arcillas las tensiones de corte producen reacciones mucho más complejas, así se ha observado que el volumen de una muestra de arcilla expuesta a una fuerza vertical de corte creciente, disminuye apreciablemente sin llegar al máximo valor, como en las arenas. El mismo Dr. Kittl al respecto nos dice:



—“En suelos de material con **cohesión variable**, como ser arcillas y limos arcillosos, la **resistencia al corte** está en relación con:

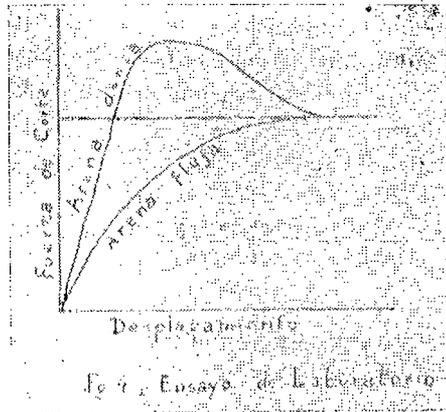
—La travazón de las partículas a causa de la presión originada por superposición de masas;

—La mayor adhesión de partículas por presión o ligación (cementación causada por infiltración de soluciones) que en realidad origina el mismo efecto;

—La humedad del suelo”.

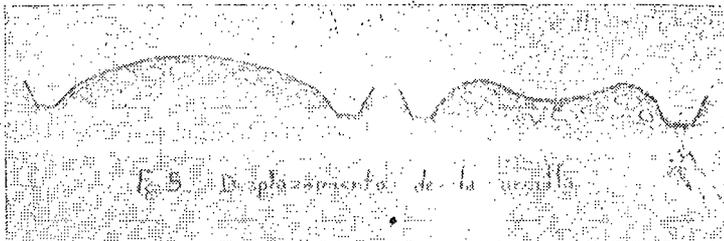
## DESLAVES Y CONOS DE DEYECCION

Bastante común en nuestras carreteras es el encontrar estos dos accidentes geológicos, típicos del paso entre la alta serranía y la planicie oriental-costanera. Analicemos su acción desde el punto de vista de la mecánica de suelos. Cuando la zona en estudio está representada por material sedimentario cuyos **espacios intergranulares** son relativamente grandes que permiten el escurrimiento acuoso, las fuerzas de corte que actúan sobre ellos están restadas por la forma angular de la granulación del detrito, por la rugosidad de sus aristas y por el volumen “presión” de sus masas; pero cuando la arcilla descansa sobre un lecho cascajosarenoso — lo más común en nuestras zonas de planicie— las lluvias al llenar los espacios libres, por acumulación acuosa, entra el asentamiento en saturación y las masas arcillosas comienzan a resbalarse; de manera que si hay abundante arena como base del sobresuelo, la resistencia al corte de aquella cede a la presión hidráulica; presentándose el desequilibrio de su estratigrafía, por aumento del volumen de sus espacios intergranulares, y ocasionando a la vez el deslizamiento de las capas térreas que en ella descansan: esto se ha comprobado con ensayos de laboratorio, Fig. 4, en donde “la resistencia al corte de arena densa es mayor, 30% más que de la misma arena floja no asentada. La resistencia al corte de la arena densa cede de golpe por efecto de la fuerza y tiene el carácter de una rotura, su volumen crece hasta llegar a un máximo. La disminución de volumen de arena suelta y suelos de grano fino, influyen mucho sobre su estabili-



dad y valor soportante, cuando sus poros se rellenan con agua” —Erwind Kittl “GEOLOGIA, MINERALOGIA Y PETROGRAFIA PARA INGENIEROS”, pág. 420—.

Cuando encontramos terrenos constituídos por **arena fina saturada** el problema se presenta de una manera diferente: su estructura adquiere un elevado índice de capilaridad, tendiendo los taludes a permanecer en equilibrio; pero, cuando esto sucede en terrenos de llanura, donde los taludes carecen de importancia, la presión vertical —ruedas de un vehículo— producen movimiento de las masas centrales y adyacentes de la plataforma, Fig. 5.



Este es el típico caso de nuestras carreteras orientales y costaneras: el suelo se presenta con una gruesa superficie de descomposición vegetal —humus— el mismo que por acción de sus

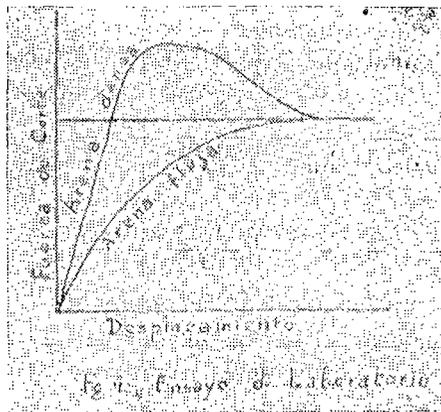
elementos químicos descomponen ciertos elementos del terreno —silicatos y feldespatos— transformando la sub-capa en una masa loss arcillosa, que a veces alcanza enormes extensiones con apreciable potencia de sus bancos; esta sub-capa descansa en la gran plataforma guijarro-arenosa de un alto factor higroscópico y de fácil desequilibrio. El problema radica en **compactar** la sub-capa loss-arcillosa para sobre ella extender la calzada o firme del carretero. El problema es actualmente resoluble mediante los experimentos de Terzaghi, quien logró calcular el “**valor soportante**” del material que recibiría la carga; dicho valor está comprendido entre 1 y 3 Kg./cm<sup>2</sup> y está sujeto a los siguientes factores:

- Con una mayor presión la compactibilidad debe aumentar;
- Determinando su grado de permeabilidad, es posible conocer la máxima carga soportante;
- Computar la fricción interna y la cohesión para evitar los desplazamientos laterales y poder así dosificar los agregados.

Terzaghi ideó su consolidómetro que le permitió obtener las curvas de compresión y sacar así la relación entre la presión soportante, en Kg./cm<sup>2</sup>, y los espacios vacíos de la muestra; de sus ensayos encontró que la arcilla es **altamente compresible** a la vez de un **alto factor de cohesión** y que la arena pluvial, con cantos redondos, era de **alta fricción** y prácticamente incompresible; así pudo obtener la conclusión de que la **velocidad de compresibilidad** está en relación con la **porosidad** de los agregados. Estos valores al ser graficados en escalas comunes resultan ilustrativos, pero cuando se grafican en escalas semi-logarítmicas son de reducción directa.

## OBSERVACIONES DE CAMPO

Del terreno mismo se obtienen las muestras pertenecientes a la posible localización de la vía; se efectúan perforaciones y horados de exploración; las muestras se **cuarteán** para ser conducidas al laboratorio; los registros y muestras se llevan de acuerdo



dad y valor soportante, cuando sus poros se rellenan con agua” —Erwind Kittl “GEOLOGIA, MINERALOGIA Y PETROGRAFIA PARA INGENIEROS”, pág. 420—.

Cuando encontramos terrenos constituídos por **arena fina saturada** el problema se presenta de una manera diferente: su estructura adquiere un elevado índice de capilaridad, tendiendo los taludes a permanecer en equilibrio; pero, cuando esto sucede en terrenos de llanura, donde los taludes carecen de importancia, la presión vertical —ruedas de un vehículo— producen movimiento de las masas centrales y adyacentes de la plataforma, Fig. 5.



Este es el típico caso de nuestras carreteras orientales y costaneras: el suelo se presenta con una gruesa superficie de descomposición vegetal —humus— el mismo que por acción de sus

elementos químicos descomponen ciertos elementos del terreno —silicatos y feldespatos— transformando la sub-capa en una masa loss arcillosa, que a veces alcanza enormes extensiones con apreciable potencia de sus bancos; esta sub-capa descansa en la gran plataforma guijarro-arenosa de un alto factor higroscópico y de fácil desequilibrio. El problema radica en **compactar** la sub-capa loss-arcillosa para sobre ella extender la calzada o firme del carretero. El problema es actualmente resoluble mediante los experimentos de Terzaghi, quien logró calcular el “**valor soportante**” del material que recibiría la carga; dicho valor está comprendido entre 1 y 3 Kg./cm<sup>2</sup> y está sujeto a los siguientes factores:

—Con una mayor presión la compactibilidad debe aumentar;

—Determinando su grado de permeabilidad, es posible conocer la máxima carga soportante;

—Computar la fricción interna y la cohesión para evitar los desplazamientos laterales y poder así dosificar los agregados.

Terzaghi ideó su consolidómetro que le permitió obtener las curvas de compresión y sacar así la relación entre la presión soportante, en Kg./cm<sup>2</sup>, y los espacios vacíos de la muestra; de sus ensayos encontró que la arcilla es **altamente compresible** a la vez de un **alto factor de cohesión** y que la arena pluvial, con cantos redondos, era de **alta fricción** y prácticamente incompresible; así pudo obtener la conclusión de que la **velocidad de compresibilidad** está en relación con la **porosidad** de los agregados. Estos valores al ser graficados en escalas comunes resultan ilustrativos, pero cuando se grafican en escalas semi-logarítmicas son de reducción directa.

## OBSERVACIONES DE CAMPO

Del terreno mismo se obtienen las muestras pertenecientes a la posible localización de la vía; se efectúan perforaciones y horados de exploración; las muestras se **cuarteán** para ser conducidas al laboratorio; los registros y muestras se llevan de acuerdo

a las directivas que emita el personal técnico de laboratorio. Para que el resultado sea de máximo rendimiento y economía, se precisa del Ingeniero geólogo, quien con su visión y conocimientos está capacitado para resolver desde ya los problemas generales, a lo que en constitución de suelos se refiere; el mismo técnico efectuaría la toma de muestras, y su análisis en el laboratorio. De manera que los Ingenieros encargados de la dirección, construcción y supervigilamiento de la futura obra se concretarían al empleo de los materiales y aprovechamiento de las zonas, que la técnica de la mecánica de suelos determine.

### NECESIDADES DE UN LABORATORIO

Lo aconsejable para los Departamentos de Construcción de nuestros Ministerios de Gobierno, OO. PP. y Defensa, es la adquisición y empleo de un equipo de laboratorio que permita realizar todas las pruebas y ensayos, para determinar las características de los suelos que serán usados como plataforma o asiento de nuestras carreteras. El personal técnico y especializado obtendrá las muestras en aquellas zonas en las que la Poligonal del camino marque la posible ruta de la vía, para que mediante los resultados del laboratorio se establezca la Poligonal definitiva y localizar así el eje de la vía. Todo gasto sería compensado con la gran economía obtenida al saber la verdadera y necesaria dosificación de los materiales a emplearse, su calidad y su cantidad, permitiendo a la vez asegurar una perfecta estabilidad de la obra para el tráfico, siempre que se tomen todas las medidas aconsejables para el correcto mantenimiento de la obra.

### ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos que deben hacerse de las muestras llegadas al laboratorio son los siguientes:

—Determinación del índice y límite de plasticidad, mediante los ensayos del límite líquido y de contracción;

—Conocimiento de la resistencia —prueba de corte— mediante ensayos de plasticidad;

—Determinación de la fricción interna de los componentes, mediante pruebas de sedimentación y floculación;

—Ensayos de preconsolidación;

—Pruebas de sacudimiento;

—Análisis de humedecimiento mecánico;

—Pruebas de permeabilidad;

—Coeficientes de uniformidad;

—Gradación y relación de penetración; y

—Determinación del espécimen geológico y mineralógico de la muestra.

Como cada uno de estos acápite constituye un estudio extenso y detallado paso por alto una mayor explicación.

EL PUYO, a 21 de Febrero de 1951.

## **Escuelas Científicas Vienesas**

Hemos recibido la siguiente esquila del Consulado de Austria en Quito, a la que damos la más pronta satisfacción, lamentando que por falta de espacio tendremos que hacer su publicación en dos partes.

### **La Dirección**

Quito, Mayo 19, de 1951.

El Consulado de Austria saluda muy atentamente al Sr. Director de la Sección Científica de la Casa de la Cultura Ecuatoriana y se honra remitirle un artículo del Servicio de Prensa de la Cancillería de Austria, intitulado "Escuelas Científicas Vienesas del Presente".

Con este motivo, el Consulado de Austria reitera al Sr. Dr. Dn. Julio Aráuz las seguridades de la más distinguida consideración.

**Gerardo L. Ruess,**  
Vicecónsul.

Al Sr. Dr. Dn. Julio Aráuz,  
Director de la Sección Científica  
Casa de la Cultura.  
Apartado 67. — Presente.

## ESCUELAS CIENTIFICAS VIENESAS DEL PRESENTE

El desarrollo de la ciencia se parece al cuadro del investigador que está sobre los hombros de otro. Su avance al territorio desconocido de los conocimientos, tiene como condición los trabajos de sabios anteriores: él los continúa, sea para seguir una rama lateral de sus ideas; sea para crecer finalmente más allá de la obra de sus maestros. Así la ciencia vienesa se nutre de las ricas fuentes de la tradición viva que ha crecido en el suelo de las escuelas científicas vienesas.

La más extensa de ellas, la Escuela Médica de Viena, se basa sobre una tradición que se deriva del siglo XVIII. En esa época, bajo el reinado de María Theresa (1740-1780) se fundó la primera clínica; Leopold Auenbrugger (muerto en 1809) había inventado el método de percusión que hizo historia y el Emperador José II inauguró en 1784 el primer hospital moderno en el verdadero sentido de la palabra, el "Allgemeines Krankenhaus" (Hospital General) de Viena y su Estación de Medicina Interna. En este suelo se creó en 1830-50 la "antigua" escuela de medicina vienesa, que estaba sobre un alto nivel en cuanto a su parte descriptiva y que ha quedado en muchos aspectos la clásica hasta ahora; fué creada por el patólogo Karl Rokitansky (muerto en 1878), el internista Josef Skoda (muerto en 1889) y el anatómo Josef Hyrtl (muerto en 1878), a los cuales se agregaron el dermatólogo Ferdinand Hebra (muerto en 1880), Ignaz Phillip Semmelweis (muerto en 1865), quien superó la fiebre puerperal y quien fué el fundador de la antiséptica moderna. La "nueva escuela" vienesa, que siguió a la "antigua" y que se desarrolló alrededor de

1880 tenía en sus filas muchos pioneros que abrieron nuevos caminos, como el cirujano Theodor Billroth (muerto en 1894) y Anton von Eiselsberg (muerto en 1938); Adolf Lorenz (muerto en 1946) quién era el fundador de la Ortopedia, el diagnosticista Franz Chvostek y el psiquiatra Julius Wagner-Jauregg (muerto en 1940) quien inventó la malarioterapia de la parálisis general. Todos ellos, y también el espíritu siempre universal de la Escuela de Viena, quien no descuidó ninguna especialidad de las siempre más numerosas en esa época de ramificación de la ciencia médica y tampoco la mantención de la conexión entre ellas; todos ellos han fundado la fama mundial de la Escuela de Medicina de Viena. Quizás una de las razones secretas de este éxito reposa también en la universalidad espiritual la cual numerosos médicos vieneses han sabido conservar, no obstante de trabajar sin descanso en su especialidad; ella se expresó por ejemplo en el cultivo de la música por Billroth, cultivo que es hasta ahora una de las características del médico austriaco culto en general. Pese a las brechas que las defunciones, la emigración y los sucesos de la guerra abrieron también en las filas de la escuela vienesa, viven y trabajan sobre suelo vienés también hoy día, sabios de fama mundial, como los cirujanos y operadores Hans Finsterer, Leopold Schoenbauer y Wolfgang Denk, los ginecólogos Paul Werner y Thassilo Antoine y el psiquiatra Otto Poetzl. No obstante, que la medicina de Viena estaba ocupada durante apreciable tiempo en la recuperación de varias vacunas, que se habían formado debido al aislamiento de años, aparecen ahora ya los indicios de una investigación intensiva, que logra nuevos resultados; tal como los del año pasado del neurólogo Hans Hoff, que alcanzó éxitos resonantes en su investigación sobre el hipotálamo y quien pertenece al círculo de discípulos de Wagner-Jauregg.

La moderna psicología de profundidad (Tiefenpsychologie) que ha salido de la psiquiatría vienesa de comienzos del siglo y cuyo fundador era Sigmund Freud (muerto en 1938) el padre de la psicoanálisis, ha encontrado un eco mundial, especialmente en

los países anglo-sajones. El nazismo suprimió el estudio del psicoanálisis, de modo que la hija de su fundador, Anna Freud, tuvo que emigrar a Inglaterra donde trabaja ahora en Londres, especialmente en el campo de la psicología infantil. En Viena misma murió el año pasado el importante discípulo de Freud, August Aichhorn, quién se dedicó especialmente al estudio de los niños y jóvenes abandonados. La "Psicología individual" (Individualpsychologie) de Alfred Adler, quién acuñó el término de "complejo de inferioridad" y quien consideró igual que Freud, a la sexualidad reprimida y a un anhelo de poder fundado en ella, como la fuerza motriz para los sucesos subconscientes del alma, se cultiva hoy igualmente en el seno de una sociedad propia. Desde 1945, la nueva tendencia del Análisis de la Existencia (Existenzanalyse) del neurólogo Victor Frankl y su círculo, sigue directamente a la tradición de los más antiguos psicólogos de profundidad vieneses, análisis de la existencia, que busca los orígenes de la neurosis en una lucha subconsciente con la totalidad del destino vivido por el individuo como tal. La obra más importante de Frankl "Aerztliche Seelsorge" (cura de almas por el médico) apareció en 1946. Caminos parecidos ha elegido otro joven psicólogo de profundidad, Wilfred Daim, cuya labor se dedica a la síntesis crítica de las ideas de tendencias más antiguas ("Umvertug der Psychoanalyse" 1950).

En la Psicología general de la escuela de Viena, antes de 1938, fué el psicólogo del pensamiento (Denkpsychologe) Karl Bühler, quien marcó rumbo y cuya teoría de la lengua había alcanzado importancia internacional, mientras que los trabajos de su esposa Charlotte Bühler eran básicos para toda la psicología infantil. Ambos viven y trabajan actualmente en California. En Viena representa hoy Hubert Rohrschacher el ensayo de una psicología general, orientada hacia las ciencias naturales y apoyada en la biología. Aparte del cultivo intensivo de la psicología infantil, se enseñan y se cultivan todas las actuales ramas principales de la psicología, como la psicología configuracional (Psycholo-

gie der Gestalt) behaviorismo, psicología diferencial y psicoanálisis. El moderno instituto del ramo de Viena, equipado con los recursos del Plan Marshall, puede considerarse actualmente como el mejor de todas las universidades continentales.

Otra escuela científica vienesa, cuyos principios han alcanzado validez mundial, es la Escuela Nacional-Económica de "Grenznutzen" (limitación de las ganancias) iniciada por Karl Menger y fundada por Eugen von Boehm Bawerk ("Kapital und Kapitalismus" 1889) y el barón Friedrich Wieser ("Theorie der gesellschaftlichen Wirtschaft" 1914), escuela que pone al Homo Economicus en el centro del pensamiento de la economía nacional. Según ella, el consumidor y sus necesidades son decisivos para la valorización de los bienes, cuyo avalúo es sujeto a las leyes psicológicas. Su teoría de las entradas en dinero, que ve en los intereses un agio de precios para los actuales bienes palpables y los fundamenta con el avalúo psicológico más alto de ellos, quiso desde un principio formar una teoría positiva del capital en contraste a las ideas de Karl Marx. Esta teoría alcanzó gran difusión e importancia gracias a diversos exponentes de renombre y a sus trabajos, como Josef A. Schumpeter ("Business Cycles", "Kapitalismus, Demokratie und Sozialismus"), Haberler y Mises en los Estados Unidos, por Franz Hayek ("Der Weg zur Knechtschaft") y otros especialmente en Inglaterra y el continente. En Viena misma, la Escuela del "Grenznutzen" es continuada hoy día por Hans Mayer, Richard Kerschlagl y sus discípulos. Por cierto, le nació ya alrededor de 1920 un antagonista en Othmar Spann, quién además como filósofo era uno de los pocos y quizás el más importante representante del idealismo alemán en Austria ("Kategorienlehre"). Del punto de vista político-sociológico insistió en el dominio de la sociedad sobre el individuo en el "verdadero estado". En la economía vió primordialmente un sistema de medios para el fin, en el cual debe crearse un equilibrio de los miembros del total. Así pidió un ajuste de los precios mediante organizaciones, pero por el otro lado una lista de preferencia de los produc-

tos económicos, de los cuales tendrían que deducirse "tablas de preferencia" ("Vorrangsatze"). El efecto de su pensamiento sobre la generación de científicos jóvenes no puede subestimarse, así sobre el economista Walter Heinrich y los sociólogos Ferdinand Westphalen y August Knoll, los cuales adhieren en cuanto a sus ideas, a la tradición del político-social católico Karl Vogelsang (muerto en 1890). La idea de la "totalidad" ("Ganzheit"), introducida por Spann en la ciencia, sigue actuando en los trabajos del logicista vienés, quien es, al mismo tiempo, el mejor conocedor y crítico de la filosofía del existencialismo, Leo Gabriel ("Logik der Weltanschauung" 1949, "Existenzphilosophie von Kierkegaard bis Sartre" 1951).

El verdadero "Círculo Vienés" de la filosofía, tenía a principios del siglo su antecesor más importante en el físico Ernst Mach. Su idea del "positivismo lógico" ("logistischer Positivismus"), que fué formulado por Rudolf Carnap, Moritz — Schlick (muerto en 1936) y Ludwig Wittgenstein, se basa en la crítica de la lengua y refuta de antemano, cualquier metafísica en el sentido aristotélico. Los trabajos más esenciales del Círculo se dedicaban por eso a la lógica. Igual a numerosos adeptos de la Escuela de Viena, en los países occidentales, cuya influencia estimable se encontró con la filosofía de un Bertrand Russell, etc., también la tradición que continúa en Viena es orientada hacia la filosofía de la Naturaleza y también su representante principal, Victor Kraft, es esencialmente filósofo de la Naturaleza. Independientemente de esto, también el primer representante en Viena de la teología católica, Alois Mitterer, se inclina hacia la filosofía de la Naturaleza. Su trabajo se dedica al estudio del pensamiento original de Tomás de Aquino en relación a las modernas ciencias naturales ("Zeugung der Organismen, insbesondere des Menschen nach dem Weltbild des heiligen Thomas von Aquin und dem gegenwart" 1947).

(Continuará)

## **Algo más sobre la hibridación del Trigo**

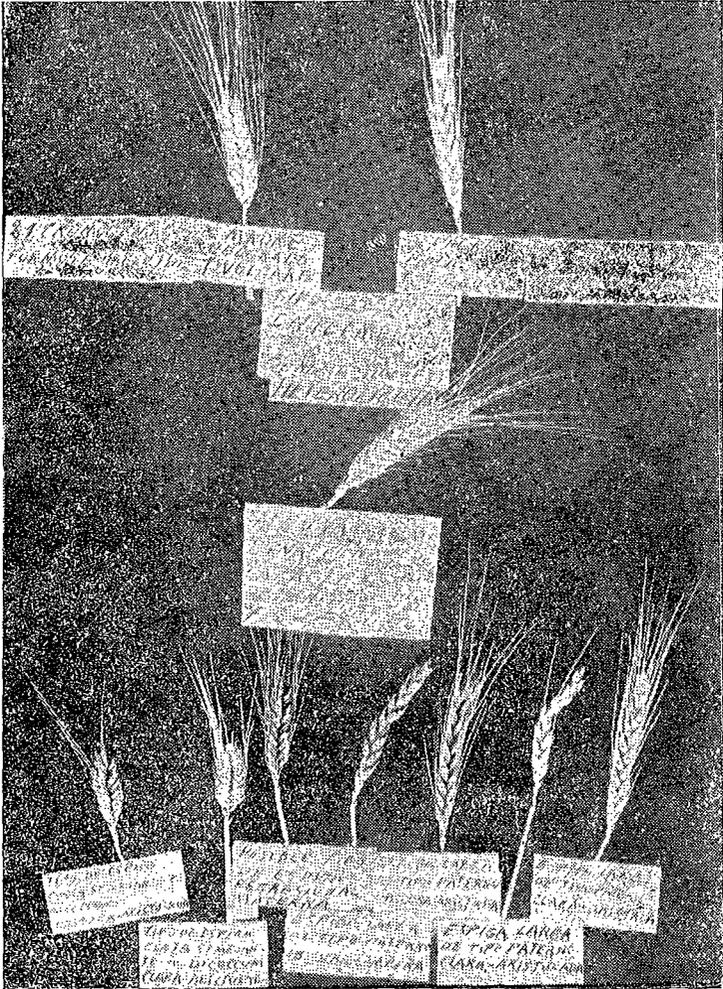
**Complemento al artículo sobre dicho tema, publicado  
en nuestro Boletín N° 36-37**

Cuando apareció en el N° 36-37 del Boletín de Informaciones Científicas el artículo titulado: "Algunos datos provisionales sobre un ensayo de hibridación de trigo", no se disponía de muestras para fotografía. Estando éstas ya reunidas, se publica la reproducción adjunta como una ilustración del artículo anterior.

Arriba: los trigos originales. — En el centro: tipo intermedio de la primera generación. — Abajo: algunas combinaciones obtenidas en F. 2 — F. 3 y F. 4.

Quito, a 21 de Julio de 1951.

**E. Bonifaz**



## **Algo más sobre la hibridación del Trigo**

**Complemento al artículo sobre dicho tema, publicado  
en nuestro Boletín N° 36-37**

Cuando apareció en el N° 36-37 del Boletín de Informaciones Científicas el artículo titulado: "Algunos datos provisionales sobre un ensayo de hibridación de trigo", no se disponía de muestras para fotografía. Estando éstas ya reunidas, se publica la reproducción adjunta como una ilustración del artículo anterior.

Arriba: los trigos originales. — En el centro: tipo intermedio de la primera generación. — Abajo: algunas combinaciones obtenidas en F. 2 — F. 3 y F. 4.

Quito, a 21 de Julio de 1951.

**E. Bonifaz**



# Observatorio Astronómico

## SERVICIO METEOROLOGICO DEL ECUADOR

### El Clima de Quito en el mes de Julio de 1951

1.—El cómputo de las observaciones proporciona los siguientes valores:

	Presión	Temp.	Humed.	Nubosidad	Heliofanía	Lluvia
1ª década	547,9mm.	12,6°C	80%	6 décimos	53,8 horas	14,2mm.
2ª década	547,6mm.	12,7°C	74%	6 décimos	71,3 horas	3,2mm.
3ª década	547,2mm.	13,8°C	60%	3 décimos	98,5 horas	0,0mm.
Valor del Mes	547,6mm.	13,0°C	71%	5 décimos	225,6 horas	17,4mm.
Valor Normal	547,8mm.	12,9°C	63%		221,0 horas	18,0mm.

2.—**Presión Atmosférica.**—Este elemento, en el promedio mensual, ha acusado un ligero aumento con respecto al valor obtenido por el mes de junio anterior; conserva, sinembargo un dé-

ficit, aunque reducido, con relación al valor normal, característica que han presentado, sin excepción, todos y cada uno de los meses transcurridos del presente año. Los cambios dinámicos de la presión producidos dentro del local en el que se encuentran los instrumentos de medida por efecto de los excepcionalmente fuertes vientos ocurridos durante los 12 últimos días del mes, provocaron fluctuaciones de hasta 0,4 mm., sobrepuestas sobre la curva barométrica estática, ocasionando dificultades apreciables al levantamiento de tales curvas; es imposible, y hasta impracticable, corregir los errores provocados por tales fluctuaciones.

3.—**Temperatura del Aire.** — De modo general, las cimas de las curvas termométricas abarcaban una extensión de cuatro hasta seis horas, período en el cual los valores instantáneos se apartaban muy poco del valor máximo; aún así, la máxima media de este mes apenas sobrepasa a su normal correspondiente con 0,1°C, habiendo quedado su máxima absoluta 1,0°C. por debajo del valor normal de julio. El enfriamiento nocturno de la costra superficial fué apreciable, pero restringido a solamente una capa muy delgada; en efecto, el enfriamiento ocurrido a 1,50 metros, altura a la que se encuentran los termómetros en el abrigo, no guarda una correlación estricta con el acusado por el termómetro de mínima del césped, instalado a 0,05 metros sobre el suelo.

4.—**Humedad Atmosférica.** — Correspondió a la 3ª década presentar las curvas higrométricas exclusivas de la estación seca, caracterizadas por su localización en una faja de amplitud reducida y limitada superiormente por el valor de 80%; en este período, el promedio diario más alto, de 63%, fué alcanzado por el día 21, y el 25, el más bajo, 56%; la mínima absoluta, conseguida el 25, fué de 37%.

5.—**Nubosidad.** — En las dos primeras décadas, las más nubosas, hubo predominio de cúmulos congestus, y de altostratus; en la 3ª década, despejada por cierto, los pequeños cumulus humilis formados en las mañanas no adquirieron desarrollo apreciable y más bien eran despedazados por las fuertes corrientes de aire

en la altura. En muy contadas ocasiones pudieron observarse pequeñas cantidades de altocúmulus y uno que otro manojo de cirrus delicados.

6.—**Heliofanía Efectiva.** — La cubierta de nubes durante el día, prácticamente, se adosó al horizonte de la ciudad, dejando libre de nubes al gran sector central de la bóveda celeste; por lo mismo, la heliofanía fué abundante entre las 9 y las 17 horas, reduciéndose un tanto en las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde. Aún así, el exceso de horas de sol con respecto al normal no es exagerado.

7.—**Cantidad de Lluvia.** — Aparte de la tempestad, típicamente convectiva, del día 7, acompañada de granizo menudo, y que acumuló 8.6 mm. en menos de una hora, las ocho restantes constituyeron lloviznas débiles y pasajeras. El último día de lluvia ocurrió el día 17, luego de haber transcurrido cinco días secos; en consecuencia, el total de lluvia registrado, que es normal, se precipitó casi íntegramente en la primera década. En cuanto a los restantes puestos de observación, aquellos situados hacia el sur del Observatorio, exceptuando El Pintado, registraron cantidades de lluvia algo mayores que las obtenidas en la estación matriz; los valores mensuales son los siguientes:

El Pintado .....	14,8mm.	La Tola .....	20,1mm.
Ciud. "Abdón Calderón" .....	22,3mm.	La Alameda .....	17,4mm.
Loma Grande .....	23,5mm.	Ciud. "Belisario Quevedo" .....	16,5mm.

8.—**Vientos de Superficie.** — En la primera década, solamente la madrugada del día 9 registró ráfagas de viento fuerte; en cambio, a partir del día 20, la ciudad estuvo azotada por verdaderas tempestades de viento, si no excepcionales, por lo menos de rara ocurrencia anteriormente, pues llegaron a registrarse ráfagas de hasta 40 y 50 kilómetros por hora, en forma intermitente durante casi todo el período comprendido entre el 20 y el 31. En el cuadro

siguiente se resumen las características de este fenómeno en cada uno de los días del período indicado:

- 20 Fuerte todo el día (S y E); poca rafagosidad.
- 21 Fuerte en la tarde, sensiblemente del E y de carácter más bien continuo.
- 22 Moderado del S, rafagosidad apreciable.
- 23 Fuerte durante todo el día, del S; rafagosidad notable.
- 24 Fuerte durante todo el día, del S; ráfagas de hasta 40 Km/h.
- 25 Fuerte en la mañana (S); moderado, el resto del día (E y S).
- 26 Fuerte en la mañana, moderado en la tarde (E y S); rafagosidad reducida.
- 27 Moderado del S, durante todo el día.
- 28 Suave (leve) del S, en forma constante; calma en las primeras horas de la noche.
- 29 Suave en la madrugada; calma en la mañana; leve por la tarde.
- 30 Moderado, de dirección variable, sin calmas de duración apreciable.
- 31 Calma, de modo general; ráfagas de viento débil; dirección variable.

9.—**Temperatura Mínima del Césped.** — El valor mensual promedio de la temperatura mínima del césped cayó a 1,1°C., siendo 2,3°C. menos que el valor normal; los valores decádicos medios fueron los siguientes: 2,0°C; —0,1°C. (0,1°C. bajo cero); 1,3°C. El resfriamiento nocturno fué, por lo tanto, intenso, pero se redujo a la capa superficial, sin alcanzar las mismas características en las capas subsiguientes. El resfriamiento apreciable en las noches provocó nueve días de helada, siendo la del día 7 la más fuerte (—2,0°C); se debe anotar, además, que la 3ª década solamente presentó helada en su día 26 (—0,5°C); las restantes, ocurrieron en las siguientes fechas: 8 (—1,1°); 11 (—0,4°C); 12 (—1,5°C); 14 (—0,5°C); 16 (—0,3°C); 17 (—1,4°C) y 18 (—0,8°C).

10.—**Fenómenos Diversos.** — Se presentó niebla en los días 1, 8 y 18; la del día 1, irrumpió desde el SE, a las 17h 28m, y se asentó sobre la Floresta; las madrugadas de los días 4, 6, 7, 14, 16, 17, 20 y 30, acumularon depósito de rocío.

11.—**Aspecto General del Tiempo.** — Ligeramente caluroso durante las horas del mediodía, en las dos primeras décadas, las que presentaron días seminublados y noches casi despejadas, con una notable disminución de la nubosidad en las madrugadas, lo que provocó enfriamientos fuertes y la ocurrencia de 8 días de helada. La tercera década se caracterizó por su baja nubosidad, alta heliofanía y vientos fuertes; además, el contenido de vapor de agua disminuyó bastante, provocando un ambiente de sequedad notable. Sin embargo de las relativamente altas temperaturas registradas durante el día no puede decirse que esta década fué calurosa por el hecho de la refrigeración producida por las fuertes corrientes de aire observadas.

### El clima de Quito en el mes de Agosto de 1951

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

	Presión	Temp.	Humed.	Nubosidad	Heliofanía	Lluvia
1ª década	547,5mm.	14,2°C	64%	5 décimos	81,5 horas	11,4mm.
2ª década	547,6mm.	13,8°C	72%	5 décimos	77,2 horas	1,1mm.
3ª década	547,3mm.	14,2°C	72%	6 décimos	82,4 horas	20,7mm.
Valor del Mes	547,5mm.	14,1°C	69%	5 décimos	241,1 horas	33,2mm.
Valor Normal	547,7mm.	13,1°C	62%		218,0 horas	22,6mm.

2.—**Presión Atmosférica.** — La marcha diurna de este elemento fué estrictamente normal, no habiéndose registrado variaciones

aperiódicas de importancia; los extremos superior e inferior de sus máximas variaciones definieron una amplitud absoluta de 4,0 mm.; ésta, como la obtenida por el mes de julio anterior, constituye la oscilación más baja registrada desde el mes de enero de este año. La absoluta normalidad atribuída, puede expresarse claramente mediante el análisis de los valores medios diarios, los cuales no se apartan mucho del medio mensual de 547,5 mm.; en efecto, los valores promedios diarios más altos, en cada una de las décadas, son los siguientes: 547,8; 547,8 y 547,6; los más bajos, en el mismo orden, fueron: 547,3; 547,3 y 546,6.

3.—**Temperatura del Aire.** — El concurso de días despejados y de abundante heliofanía elevó la temperatura hasta el punto de que la máxima media mensual, que llegó a 24,4°C., excediera con 2,5°C. al valor normal; el resfriamiento nocturno se favoreció también con la poca nubosidad y la calma de las noches y madrugadas, aunque no llegó a comprometer sino a una delgada capa, muy adosada a la superficie, por otro lado. La comparación entre las desviaciones de la máxima media y de la mínima media con respecto a sus normales correspondientes, revela con claridad el hecho de que hubo una gran acumulación de calor durante los días, acumulación que sobrepasó con exceso al enfriamiento nocturno.

4.—**Humedad Atmosférica.** — Se llegó a las cercanías de la saturación en muchas de las noches y madrugadas del mes; durante el día, la humedad se mantuvo dentro de valores relativamente bajos. La media diaria más alta, que ocurrió el 22, alcanzó a 79%, y la más baja, de 57%, fué registrada el día 1º. En realidad, el contenido de vapor de agua fué apreciable, haciendo que la marcha de la humedad relativa no se ajustara a la que debía esperarse para un mes de verano como agosto.

5.—**Nubosidad.** — El predominio absoluto correspondió a las nubes bajas de tipo cumuliforme, las que alcanzaron considerable desarrollo especialmente en la 3ª década. Entre las nubes medias, que se presentaron escasas, pudieron observarse algunos al-

tocúmulos y altostratus; en general, hubo ausencia de cirrus, pero se registró la presencia de una cubierta tenue de cirrostratus en tres días de la 3ª década, formación nubosa que dió origen a halos solares difusos.

6.—**Heliofanía Efectiva.** — Fué abundante, favoreciendo a las mañanas con 142,3 horas, y con 98,8 horas a las tardes, distribución concordante con el desarrollo obtenido por los cúmulos a partir del mediodía. La máxima heliofanía se registró el día 24 con 10,9 horas; ni un solo día acusó ausencia de sol.

7.—**Cantidad de Lluvia.** — Del total de seite días que presentaron precipitación apreciable en este mes, las tempestades ocurridas el 10, el 23 y el 31, son las que acumularon casi íntegramente, la cantidad de 33,2 milímetros recogida y que sobrepasa al valor normal; las tempestades de los días indicados fueron de tipo convectivo y la primera estuvo acompañada por granizo menudo; las horas lluviosas estuvieron limitadas entre las 13 y las 19 horas, permaneciendo los restantes períodos del día completamente secos.

La cantidad de lluvia recogida en los diferentes sitios de observación ha presentado algunas variaciones; de modo general, el centro de la ciudad recibió una mayor cantidad; los datos recogidos por tales sitios son los siguientes:

Sitios de Observación	1ª década	2ª década	3ª década	Mes	Máxima	Fecha (1)
El Pintado	0,3mm.	0,3mm.	18,9mm.	19,5mm.	11,4mm.	22
Cid. Abdón Calderón	11,6mm.	2,2mm.	24,9mm.	38,7mm.	15,7mm.	31
Loma Grande	11,7mm.	0,9mm.	27,6mm.	40,2mm.	24,0mm.	31
La Alameda	11,4mm.	1,1mm.	20,7mm.	33,2mm.	15,7mm.	31
Ciud. B. Quevedo	0,6mm.	0,7mm.	12,3mm.	13,6mm.	9,7mm.	31
Aeropuerto M. Sucre	0,0mm.	0,0mm.	7,0mm.	7,0mm.	4,0mm.	31

(1) Fecha de la máxima.

La ciudadela Calderón, La Loma y La Alameda, registraron, en su orden, 11,6; 11,5 y 11,3 milímetros de lluvia el día 10; los extremos sur y norte de la ciudad, representados por el Pintado y la ciudadela Belisario Quevedo, apenas tuvieron registro (0,3 y 0,6 mm., respectivamente); el campo de aviación "Mariscal Sucre", a 8 Km. del centro de la ciudad, no observó precipitación. La distribución pluviométrica del día 31 sigue, en lineamientos generales, patrón parecido: en este día, la Loma recibió 24,0 milímetros, mientras que el Pintado acumuló 4,2 y 4,0, el Aeropuerto.

8.—**Vientos de Superficie.** — La reciedumbre de los vientos de julio disminuyó apreciablemente, y aún puede indicarse que este mes de agosto careció de vientos fuertes. Hacen la excepción las madrugadas de los días 8 y 9, que presentaron ráfagas de viento fuerte pero de pequeña duración, la tarde del día 29 (vientos fuertes del Sur), y la mañana del día 30.

9.—**Temperatura Mínima del Césped.** — En el promedio, la mínima del césped acusó un déficit de 1,7°C. con respecto al valor normal, déficit que traduce el apreciable resfriamiento nocturno ocurrido a nivel del suelo; como consecuencia de este enfriamiento, se produjeron ocho días de helada, siendo el día 26 el que presentó la helada más grave, pues la mínima cayó a  $-1,6^{\circ}\text{C}$  ( $1,6^{\circ}\text{C}$ . bajo cero); la del día 12 hizo descender la mínima a  $-1,2^{\circ}\text{C}$  ( $1,2^{\circ}\text{C}$ . bajo cero); los seis días restantes: 1, 2, 3, 12, 17 y 19, registraron mínimas que no llegaron a  $1,0^{\circ}\text{C}$ . bajo cero.

10.—**Fenómenos Diversos.** — Solamente el día 18 presentó niebla, y ésto, en la madrugada; la niebla fué espesa y baja, pero poco persistente; ocurrió depósito de rocío en las madrugadas de los días 1, 2, 3, 5, 17, 25, 27 y 30. Puede colegirse que en algunas fechas el rocío y la helada se han presentado simultáneamente; en esas fechas, la caída de la mínima del césped fué pequeña y el rocío acumulado no llegó a congelarse. Los halos observados el 20, el 22 y el 25, fueron de poca duración y sumamente difusos.

11.—**Aspecto General del Tiempo.** — Caluroso durante el día, y frío en las noches y madrugadas; relativamente seco en las

horas del mediodía, y humedad apreciable durante las noches y madrugadas. Presencia ocasional de vientos fuertes, proviniendo, en general, del cuadrante Sur. Las tres tempestades convectivas soportadas fueron de muy poca duración y la mayor intensidad registrada en ellas fué de 42,0mm./hora para cinco minutos.

Quito, septiembre 5 de 1951.

**SE NECESITA**

por encargo del Prof. Paul RIVET, solicitamos en venta el No. 83-84, vol. IX de la Revista MISCELANEA, publicado en Quito con fecha de Enero-Febrero de 1939. Dirigirse al Dr. Julio ARAUZ Banco Central.

# **Fibras y lanas vegetales industriales del Ecuador**

Por el Dr. Misael Acosta Solís

Extracto de la Conferencia radial auspiciada por la CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA en la "Hora Científica" del día martes 5 de Junio de 1951, a las 8 p. m. Este trabajo sirve de introducción a otro más extenso que publicaremos oportunamente.

J. A.

El Ecuador es rico en especies textiles y lanas vegetales; de las mil y más especies productoras de fibras que se utilizan en América este autor calcula que no menos de 400 especies botánicas son utilizadas en las tres regiones naturales del Ecuador en forma local, pero de este número, muy pocas son las que tienen importancia comercial; el cultivo e industrialización de las fibras, propiamente hablando, está poco generalizado en este país. En la actualidad, la explotación de fibras (duras, suaves, largas, cortas, etc.), ofrece grandes perspectivas al mercado nacional, como nuevos e importantes productos de exportación y como materias

primas (nativas e introducidas) para las fábricas nacionales. Estos productos, por su alto precio y enorme demanda en los mercados, están llamados a constituir una nueva riqueza ecuatoriana. Desgraciadamente su cultivo e industrialización, todavía no han recibido la debida atención hasta hoy en que el avance industrial y las guerras han despertado gran interés primero en los mercados extranjeros y luego en los nacionales.

Los ensayos que sobre cultivo y aclimatación han realizado algunas personas con especies nuevas (el abacá en Quevedo y el ramio en Santo Domingo de los Colorados) y en distintas regiones del País, han sido una demostración rotunda y trascendental para realizar cultivos de esta naturaleza y sin exageración de ninguna clase, creo que el Ecuador, por su variedad de climas, de alturas y de suelos, está en condiciones excepcionales para competir con ventaja en la explotación de fibras duras y suaves con otros países. El Ecuador cuenta con grandes áreas de terrenos apropiados para cultivos tales como el ramio (*Boemeria nivea* y *B. utilis*) para la producción de la seda vegetal; del lino (*Linum usitatissimum*); del abacá (*Musa textilis*); del yute (*Corchorus capsularis*); del cáñamo (*Cannabis sativa*); del formio (*Phormium tenax*) que se utiliza ahora sólo como ornamental; de la paka o cadillo (*Urena lobata* y *U. sinuata*); las yucas (*Yucca filamentosa* y *Y. elata*); etc., etc.

Las principales fibras aprovechadas en nuestro hemisferio han sido las de las cabuyas, henequenes, sisales y pitas y las de las pseudopalmas de yucas así como de las Bromelias o Achupallas; es decir, América ha contribuido a la industria textil y de cordelería con casi todas las plantas productoras de fibras duras, con excepción del abacá y del formio; en cambio, comercialmente hablando, no tenemos producción de fibras suaves en gran escala. Es por esto que en nuestro país es necesario la experimentación de cultivo y explotación de las especies fibrosas; estos experimentos deben correr a cargo de la Estación Experimental Agrícola y de las Escuelas de Agricultura tropical; los resultados deberán

entonces ser difundidos entre los hacendados, propietarios y toda persona interesada en la nueva agro-industria.

## CLASIFICACION DE LAS FIBRAS TEXTILES Y LANAS VEGETALES

Las fibras vegetales en general, comprende algunos tipos morfológicos y organográficos, y precisamente, de acuerdo con la estructura, disposición y complejidad en la planta, las fibras se clasifican en los siguientes grupos: (\*)

I.—Fibras de células  
largas o múltiples.

1

**Fibras duras o foliares, de textura dura y rígida:**

Localizadas a lo largo de los tejidos carnosos de las grandes hojas o del pecíolo de plantas monocotiledóneas o **endógenas** (de desarrollo hacia adentro). — Ejemplos: Cabuyas y pitas en general (Henequén, fique, sisal, pitre, etc.), abacá, yuca, piña y piñuelo. — Las fibras procedentes de ciertas palmeras; la hoja blanca (**Musascas**), hoja de plátano, etc., etc.

2

**Fibras suaves o liberianas, de textura suave y flexible:**

Localizadas en las cortezas interiores del tronco o de las ramas de plantas dicotiledóneas o **exógenas** (de desarrollo hacia afuera).—Ejemplos: Lino, yute, ramio, el cadillo o paka, floema de la semiseda (**Asclepiadiaceae**), balsa, corteza de las malváceas en general, de las bombacáceas, etc.

II.—Fibras cortas o unicelulares.	3	<p><b>Fibras lanosas, generalmente suaves:</b></p> <p>Localizadas en los frutos capsulares de algunas bombacáceas y otras familias. — Ejemplos: Ceibo o Kapoc, palo borracho o barrigona, bel-daco, bototillo, lana de semiseda, etc.</p>
III.—Organos fibrosos completos.	4	<p><b>Fibras duras asociadas, constituyendo órganos:</b></p> <p>Foliales: (Pajilla, paja blanca, sigse, etc., que son gramíneas); Caulinares: (Mimbres, psiquigua, bejuco y lianas en general); Radicolares (Raíces flexibles de algunas especies) y las plantas enteras (Como el caso de las epifitas filamentosas, el salvaje o tillandsia, por ejemplo).</p>

Generalmente las fibras duras son propias de plantas tropicales; las que producen fibras suaves, prosperan mejor en las regiones templadas, aunque el yute y el ramio se adaptan mejor a los climas abrigados de las zonas templadas. El Formio de Nueva Zelanda, que produce fibras duras, prodúcese fuera de los trópicos. En el Ecuador existen algunas especies productoras de fibras suaves, pero no han sido estudiadas ni determinadas científicamente. Las fibras duras se extraen directamente de los tejidos carnosos de las hojas verdes recién cortadas, por medio de

(\*) Esta clasificación está hecha de acuerdo a la experiencia del especialista Lyster H. Dewey, quien hasta 1935 trabajó como Jefe de la Oficina de Investigación sobre fibras, en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América. — Como puede verse, en esta clasificación no constan las fibras leñosas utilizadas para la fabricación de la pulpa del papel, como lo incluye Albert F. Hill en su "Economic Botany" (Mc. Graw-Hill Book Co., New York, 1937).

procedimientos mecánicos; pero con excepción de unos pocos trabajos con el abacá y cabuya de Imbabura, en el Ecuador se sigue el antiguo procedimiento del "enriado" de las hojas en agua, para facilitar el desprendimiento de la "pulpa". Por este método se destruyen las substancias pécticas que mantienen adheridas las fibras.

Igualmente las fibras suaves se separan por el enriado, proceso que ayudado por ciertas bacterias que se hallan en el agua, fermenta y destruye las substancias pécticas, quedando entonces libres las fibras. Por lo que se indica el "enriado" es un proceso biológico. En la obtención de las fibras del tallo de ciertas plantas exóticas, como del cáñamo, el cadillo o paka y de otras análogas, se practica el "espadillado", que consiste en macerar, quebrar y raspar los tallos hasta dejar libres y limpias las fibras.

Con fines industriales, se han inventado varios tipos de máquinas descortezadoras, despulpadoras y desfibradoras, pero en muchos casos se necesita además de esto, de tratamientos químicos especiales de las fibras para eliminar las materias gomosas y fermentantes que pueden causar daños aún después de hiladas.

Las fibras, según su naturaleza, tienen infinidad de usos o aplicaciones, pero generalmente las fibras duras se emplean principalmente en cordelería y en la fabricación de telas gruesas, mientras las fibras suaves se utilizan en la fabricación de hilos y de telas finas, bramantes, géneros, etc.

De las especies citadas como ejemplos en el cuadro bosquejado, el Ecuador tiene casi todas; pero para hacer constar como de valor comercial, éstas deben ser cultivadas. El Ecuador presenta la gran ventaja de tener todos los climas, suelos y altitudes para la aclimatación de las diferentes especies exóticas: Variedades de ramio, de yute, lino, abacá, formio y henequenes.

## Aclaración sobre los nombres de las fibras y los locales de las plantas productoras de fibras y lanas:

Debido a la diversidad de nombres con que se denominan a las fibras y a sus plantas productoras, existe algunas confusiones en la designación comercial de las mismas. En el Ecuador por ejemplo, se llama "cabuya", a toda fibra sacada de las hojas de **Agave** y **Fourcroya**, pero las plantas productoras reciben el nombre de "pencos" negro y blanco respectivamente. Los nombres empleados para estas mismas plantas en otros países: Magüey, Henequén, fique, sisal, etc., no se usan en el Ecuador. En cambio, en la Costa y Oriente del Ecuador, se designa con el nombre de "pita" a toda fibra procedente de las "piñuelas" (**Bromelia**) o de ciertas **Fourcroys** cultivadas.

Asímismo, en la Región Occidental del Ecuador se designa con el nombre común de "Sapán" a toda fibra obtenida de las cortezas de árboles de liber filamentosos, pero para hacer específico o dar a conocer el origen de la fibra, los nativos completan la palabra Sapán con el de la especie obtenida; así por ejemplo, dicen, "Sapán de balsa", para especificar que las fibras o cordeles han sido extraídos de la corteza de balsa (**Ochroma lagopus**); "Sapán de Ceibo", para indicar que el producto es sacado del Ceibo (**Ceiba sp.**); "Sapán de Quirigua", para indicar que las fibras son de Quirigua (**Bombacaceae**); "Sapán de beldaco", obtenido de la corteza del árbol **Bombax millei**; "Sapán de bototillo", obtenido de la corteza del bototillo (**Cochlospermum vitifolium**); "Sapán de pijío", obtenido de la corteza del gigantesco árbol de pijío (**Bombacaceae**); "Sapán de Frutillo" o de "Nigüito", obtenido de la corteza del arbolito del mismo nombre (**Mutingia calabura**); "Sapán de Laurel", obtenido de la corteza del árbol de Laurel (**Cordia alliodora**), etc., etc.

A continuación se mencionan las principales especies conocidas botánicamente y que producen fibras (duras y suaves) y lanas vegetales en el Ecuador. Al citar una especie tal, he procu-

rado dar o usar el nombre local más conocido o común, seguido del nombre botánico y de la localidad o área de distribución; esta precaución tiene por objeto evitar confusiones en las designaciones.

## PRINCIPALES ESPECIES PRODUCTORAS DE FIBRAS Y LANAS VEGETALES EN EL ECUADOR

En la enumeración que presentaré después, sigo un orden alfabético de los nombres vulgares locales, pero seguido del correspondiente nombre botánico (que es el único orientador de su origen); en algunos casos, en los que todavía no ha sido posible conocer la determinación científica, se pone sólo la familia o el grupo botánico principal.

Además, para evitar confusiones de las sinonimias de los nombres vulgares, he procurado mencionar la localidad o área de distribución de cada especie citada.

Actualmente, las fibras o especies productoras de fibras comerciales del Ecuador, se reducen solamente a las cabuyas del género **Fourcroya**, cultivadas en las Prov. de Imbabura, Tungurahua y Chimborazo (menos en las provincias de Pichincha y Cotopaxi); a la pita del género **Agave** y cultivada en el Oriente; al Abacá cultivado en Quevedo por el Sr. Federico Von Vauchwald y que actualmente tiene mucha demanda del exterior, y la paja toquilla (**Carludovica palmata**) que es espontánea y explotada para la manufactura del sombrero de toquilla, importante renglón de exportación. Y de las lanas vegetales, con excepción del algodón, la ceiba o Kapoc es la única de importancia comercial.

Las fibras obtenidas de las hojas de palmáceas nativas, tales como de "mocora" o "Güimul" (de los géneros **Bactres** y **Euterpes**), de "Chambira", etc., son de muy buena clase, pero su producción y consumo es solamente local; pues los nativos utilizan en la manufactura de sombreros, hamacas, cinturones, redes de pescar, etc. Sin embargo, este autor, en la lista respectiva menciona y describe cada una de estas especies por su importancia científica y folklórica.

De las especies exóticas, productoras de fibras suaves, tales como el ramio, cáñamo, yute, etc., este autor hace especial hincapié, porque tienen gran importancia en el mercado mundial y son susceptibles de ser cultivadas en gran escala en las diferentes regiones y áreas geográficas del Ecuador.

# El Azufre de Tixán

por el Dr. Ing. Gerardo L. Ruess

Esta pequeña charla, no se ocupará de los aspectos geológicos mineros del yacimiento de Azufre de Tixán que en los últimos tiempos ha despertado nuevo interés por la creciente demanda de azufre en el mundo. Se limitará únicamente a ciertos aspectos del aprovechamiento técnico e industrial del mineral y de los minerales que se encuentran en estas minas.

Las explotaciones, realizadas hasta la fecha en Tixán se han hecho con miras exclusivamente a obtener por un trabajo minero simple las pequeñas cantidades de azufre puro cristalizado en bloques grandes de grano grueso. Las cantidades de este azufre en el yacimiento son naturalmente muy limitadas, y su obtención no resulta económica, así que a pesar de la in-

dudable calidad de alta pureza que caracteriza este tipo de azufre, tal explotación no podrá nunca constituir una operación minera económicamente interesante.

El aprovechamiento de estas minas con beneficio para la economía nacional debe, por consiguiente, considerarse en primer lugar la utilización de todo el material existente en las minas que contenga un porcentaje mínimo de azufre que permita su aprovechamiento con métodos industriales. Este porcentaje mínimo puede fijarse a base de la experiencia en otros lugares en un 20% de azufre aproximadamente.

Estos minerales que en el yacimiento de Tixán son representados por Silices hidrotermales (Geyséritas) y Andesitas fracturadas y lateradas, impregnadas con azufre nativo en diferente forma, y que en las explotacio-

nes mineras anteriores se han desperdiciado y perdido por completo por falta del equipo industrial necesario, deben constituir en una explotación económica la base del aprovechamiento de las minas, en igual forma como en casi todos los otros yacimientos de azufre, en las cuales ni siquiera existe azufre en una forma que permita su obtención minera directa.

La separación del azufre del mineral acompañante se realiza en general por la aplicación de calor en calefacciones directas o mediante vapor de agua sobrecalentado, obteniendo azufre fundido o sublimado. Estos métodos pueden combinarse con un enriquecimiento previo del mineral por métodos de separación y entre estos especialmente por el método de la flotación, que usa sustancias con influencia marcada sobre la así llamada tensión superficial de las partículas del mineral molido y que permite acumular un tipo de mineral en espumas producidas en la superficie de suspensiones, mientras que otro tipo de mineral se sedimenta en el líquido.

El procedimiento muy ingenioso del americano Frash, con el cual se explotan los enormes depósitos subterráneos de azufre en el Sur de los Estados Unidos, es nada más que una fundición del azufre mediante vapor sobrecalentado, pero realizando ésta en el depósito mismo a considerables profundidades y llevando el azufre líquido a la superficie mediante bombeo. La aplicación de este procedimiento que indudablemente representa la más

elegante y económica minería de azufre supone una condición previa, esta es la existencia de capas impermeables en el fondo de los yacimientos. No podemos anticipar conceptos que necesitan un estudio muy detallado y costoso, y por lo tanto no podemos afirmar hoy día si estos métodos pudieran aplicarse en las minas de Tixán al mineral impregnado, pero en vista de la Geología general del yacimiento no parece muy probable. Más bien parece que se debe obtener el mineral impregnado mediante un arranque minero o tajo abierto y elaborarlo después de la trituración y molienda, sea por flotación y trabajo en autoclaves o por una combinación de estos dos métodos. Mencionamos aquí que el método más primitivo con las instalaciones más baratas, la fundición en los así llamadas Calcaromi, hornos simples que se usan en Sicilia, encontrará en Tixán muy probablemente dificultades especiales por la morfología del sílice acompañante al azufre.

Resumiendo podemos decir que el primer paso hacia el mejor aprovechamiento de estos yacimientos será la explotación minera más económica de todo el mineral de una ley de azufre mayor del 20% y la obtención del azufre puro mediante los procesos de elaboración más adecuados que posiblemente podrán ser la combinación de la flotación con la fundición y sublimación del azufre mediante vapor sobrecalentado. El equipo necesario, el tamaño de las instalaciones y la forma definitiva del trabajo se deducirá de

los estudios de exploración que necesariamente deben preceder a los trabajos de explotación para crear bases firmes para la explotación comercial.

Sólo después de este primer paso, el yacimietno de Tixán estará en la capacidad de proveer al país el azufre necesario, para usos industriales a un precio de competencia.

Esto se comprueba muy fácilmente por lo ocurrido en los últimos años en los cuales la producción ecuatoriana de azufre no ha podido satisfacer más que aproximadamente un 10% del consumo nacional de azufre elemental.

Igualmente la industrialización de los minerales impregnados de las minas de Tixán permitirá pensar en la producción de ciertas substancias industrialmente importantes y que se derivan del azufre como materia prima y entre éstas en primer lugar el ácido sulfúrico. Al establecimiento de la industria del ácido sulfúrico en el país corresponde sin duda una importancia excepcional.

La disponibilidad suficiente de este ácido a precio bajo en el país creará una nueva situación ventajosa para industrias ya existentes, pero a más de esto facilitará un desarrollo de nuevas

actividades industriales.

El tiempo tan limitado de esta charla no permite abarcar las variadas posibilidades de la industrialización del azufre. Sólo mencionaremos la producción de ciertos sulfatos cuyo consumo en el país es considerable, la producción de azufre coloidal para la agricultura, la fabricación de los derivados de azufre que se utilizan en la vulcanización del caucho, la fabricación del Disulfuro de carbono; entre otros. Todo esto representa una pequeña selección de las nuevas posibilidades que tendrá el país al poder producir el azufre como materia prima a un costo módico y en escala suficiente. La actual demanda para el azufre en los mercados mundiales facilita en este momento la iniciación y financiamiento de una explotación moderna de este yacimiento relativamente pequeño. Si al mismo tiempo se creara ciertas industrias básicas en el país a base del azufre, creemos que se trata en la nueva época de explotación e industrialización de las minas de Tixán, de un paso muy importante hacia el progreso industrial y la independencia económica de la nación.

# Los indios de los Estados Unidos

Por Aníbal Buitrón

En nuestras intervenciones anteriores dentro de este mismo Programa hemos dado a conocer algunos aspectos de la vida de los indios de los Estados Unidos, sus principales problemas, la forma como han sido resueltos algunos de ellos y lo que hace actualmente el Servicio Indígena con el fin de incorporarlos a la vida nacional. Hemos dado también a conocer los obstáculos encontrados por el Servicio Indígena en el desarrollo de su Programa y los éxitos y fracasos alcanzados en muchos años de duro y difícil trabajo.

Los problemas relacionados con la población indígena en América tienen muchos detalles semejantes como también muchos diferentes. Si un país americano se ha preocupado por el problema indígena y ha dedicado

tiempo, esfuerzo y dinero para resolverlo de la mejor manera, sus experiencias tienen valor no sólo para ese país sino para muchos otros con problemas similares. Nuestro propósito al dar a conocer la situación actual del problema indígena en los Estados Unidos no ha sido un simple deseo de informar lo que se hace en otros lugares sino, de manera especial, tratar de aprovechar las experiencias alcanzadas mediante la formulación de programas de trabajo que, aquí como allá, pueden tener éxito y evitando lo que, allá como aquí, puede tener resultados negativos. Basados en este propósito y en nuestras observaciones y conclusiones personales en las reservaciones indígenas del Sur y Suroeste de los Estados Unidos, queremos esta noche esbozar un proyecto de programa

ma encaminado a mejorar las condiciones de vida de nuestra población indígena.

Para esto creemos que en primer lugar es indispensable la organización de una oficina que se ocupe de todos los asuntos relacionados con la población indígena. Esta oficina, que bien pudiera llamarse Departamento de Asuntos Indígenas y que pudiera estar adscrita al Ministerio de Previsión o al de Educación, se encargaría de centralizar las labores indigenistas que hoy andan dispersas por ministerios y otras instituciones. Centralizadas las labores y centralizados los fondos se podría contar con un presupuesto suficiente como para que el nuevo Departamento realice una labor concreta y efectiva.

El problema indígena es un problema complejo y de difícil solución. Es indispensable la colaboración de muchos organismos para poder atender eficientemente a sus innumerables demandas.

El Departamento de Asuntos Indígenas tendría que ser una oficina técnica, dedicada a desarrollar una labor científica y alejada tanto de los partidismos políticos como de los sectarismos religiosos. Una de sus finalidades tendría que ser la recopilación de toda clase de informes acerca de la población indígena y la verificación e incrementación de los mismos mediante investigaciones propias. De esta manera el Departamento de Asuntos Indígenas estaría en posición de proporcionar a otras dependencias,

instituciones y personas toda clase de datos relacionados con los indios que le fueren solicitados.

El Departamento de Asuntos Indígenas podría funcionar con un personal mínimo, pero especializado, con el fin de aprovechar todo el dinero que se le asigne en realizaciones prácticas y no en sueldos como desgraciadamente sucede cada vez que se crea un nuevo organismo. Sería suficiente, por lo menos durante los primeros años, de un Jefe del Departamento, de un Secretario, de una Taquígrafa-Mecanógrafa y de unos cuatro Investigadores de Campo.

El programa de acción del Departamento podría estar dividido en dos grandes capítulos. Uno de propaganda en favor del indio dirigida a la población blanco-mestiza y otro de investigación científica de problemas específicos y de realizaciones prácticas en favor del indio.

Lo primero es indispensable por cuanto hace falta destruir un sinnúmero de prejuicios que conserva la población blanco-mestiza en detrimento del indio. Es necesario todavía hacer conocer que el indio es nuestro semejante, que no se trata de un animal o de una cosa sino de un ser humano. Hay que hacer saber a todos que el indio tiene su cultura propia, una cultura que alcanzó grandes éxitos y conquistas en todos los campos del saber humano hasta cuando fue subyugada por representantes de la cultura occidental que no vacilaron en aprovecharse de sus descubrimientos e

inventos y de explotarle miserablemente. Hay también que hacer saber que tratando al indio como a nuestro semejante no le hacemos un favor a él únicamente sino que nos hacemos un favor a nosotros mismos. Los hacendados que han comenzado a tratar decentemente, humanamente a sus peones indígenas han descubierto que esto les produce mucho beneficio. Recientemente conversaba con un propietario de una hacienda en la zona de Intag, quien me daba a conocer que sus indios son todos partidarios y que todo lo que produce su tierra mediante el trabajo de los indios se reparte por igual entre el propietario y los trabajadores. Con el fin de evitar la borrachera de todo fin de semana que resta brazos para todas las faenas dice que ha construido una cancha de Volley-Ball y una piscina de natación donde puedan sus trabajadores distraerse en una forma más sana y menos onerosa que bebiendo aguardiente o chicha. Además ha formado un botiquín donde atiende gratuitamente a todos sus peones y está interesado en organizar una escuela. Con franqueza digna de todo encomio me ha dicho que él no hace todo esto por mero altruismo, ni por humanidad, sino porque comprende perfectamente que mientras mejor sea la situación de sus peones, mayores utilidades obtiene él de su hacienda.

Si esto que parece muy simple y lógico lo entendieran todos los hacendados una gran parte del problema indígena quedaría de hecho resuelto.

Desgraciadamente no sucede así y por esto, repetimos, es indispensable realizar una campaña en favor de la humanización del tratamiento a los indios y de apreciación objetiva de sus valores culturales. Esta labor podría desarrollarse fácilmente el Departamento de Asuntos Indígenas mediante programas radiales, artículos en los periódicos, folletos, álbumes, cine, etc.

Los investigadores de campo podrían recorrer el país recogiendo toda clase de informaciones útiles las mismas que serían utilizadas tanto para los programas de propaganda como para servir con datos a instituciones y personas que los sololicitaran dentro y fuera del país. El Departamento de Asuntos Indígenas sería una oficina de consulta abierta a los ministerios, a las instituciones públicas y privadas y a todos los interesados en los diversos problemas relacionados con los indios. Así, al tratarse del establecimiento de una escuela, de un taller de pequeñas industrias, de la apertura de un camino, de la parcelación de tierras, etc., podrían realizarse estas obras sobre bases concretas, sobre datos ya existentes y verídicos y no sobre simples suposiciones o sobre informes recogidos al apuro y en el último momento.

Si el Departamento de Asuntos Indígenas llegara a contar con un presupuesto considerable podría él mismo encargarse de la ejecución de ciertos planes de mejoramiento. Pero mientras no disponga de esta clase de recursos bien puede prestar valiosos servicios proporcionando a otros orga-

nismos la información básica sobre la cual necesariamente deben descansar las realizaciones prácticas.

Hemos visto ya que cada vez que han llegado técnicos extranjeros a nuestro país, enviados o llamados para que nos aconsejen cómo debemos solucionar nuestros problemas, lo primero que han solicitado estos técnicos han sido informes concretos acerca del problema que se trata de solucionar. Casi siempre las oficinas del gobierno no han estado preparadas para proporcionar esta clase de informes porque sencillamente no ha habido preocupación de recoger esta información, no se le ha dado valor, se ha creído que es suficiente con tener datos aproximados, con imaginarse o suponer. La técnica no puede hacer nada a base de datos aproximados. Es indispensable conocer la realidad por dura o fea que ésta fuere. Si por ejemplo se propone tecnificar la industria textil manual en el país lo primero que de-

bemos conocer son las regiones del país donde existe ya la industria textil manual y las regiones donde podría introducirse esta pequeña industria con posibilidades de éxito. Si no disponemos de estos datos empezaremos a ciegas y caminaremos a ciegas con peligro de fracazar y de gastar inútilmente tiempo, dinero y esfuerzo.

Para terminar deseo hacer un llamamiento a todos los interesados por los problemas indígenas, a todos los que desean sinceramente el bienestar de la clase indígena, a todos los que comprenden que el Ecuador no puede progresar mientras no mejore la situación del indio, para que todos juntos pidamos al próximo Congreso la creación del Departamento de Asuntos Indígenas asignándole en el presupuesto nacional una cantidad suficiente como para que pueda desarrollar una obra constructiva en beneficio de nuestro indio.

## **Posibilidades reales e inmediatas de la industria química en el Ecuador**

**Por Jorge Andrade Marín**

Mucho se ha hablado y se ha escrito en estos últimos tiempos sobre la necesidad de industrializar el país. Debe anotarse, sin embargo, que al referirse al caso especial de la industria química el problema se ha abordado, por lo general, desde un punto de vista demasiado vago e impreciso. Muchas veces no se ha anotado ningún lineamiento técnico, ni estadístico, ni práctico. En algunas ocasiones se ha dejado traslucir un afán de exhibicionismo y de crítica más que un conocimiento bien enfocado de verdaderas y reales necesidades y posibilidades del país. Y en algunas quizá ha habido también un nebuloso fondo demagógico.

No han faltado, desde luego, algunos estudios serios y proyectos que han culminado en realizaciones prácticas de gran éxito. Entre los proyectos que llevan camino de realización hay uno de particular interés que hace pocos meses se ha concretado so-

bre bases técnicas: se refiere al establecimiento de industrias químicas básicas y aún al posible abastecimiento de fibras artificiales para cierta clase de industrias textiles. Este hecho me ha decidido a ocupar por unos pocos minutos la atención de los oyentes de esta radiodifusora con una disertación en la que procuraré, en la forma más imparcial posible, abordar los principales aspectos de las posibilidades reales para la industria química en el Ecuador.

Debo aclarar que nunca he sido partidario de forzar mucho hacia la industria química, especialmente la grande industria química, sin desarrollar previamente otras potencialidades que, por una parte, guardan orden lógico en su aparición y por otra constituyen justamente las bases necesarias para una buena explotación industrial.

Tomando en cuenta que el Ecuador es un país pequeño y de escasos recursos técnicos parece natural favorecer en primer lugar la agricultura tropical que constituye, sin lugar a duda, una riqueza de primer orden. Luego perfeccionar el cultivo de nuestras mesetas interandinas que no presentan la maravillosa fertilidad y espontaneidad de las tierras bajas, asunto éste interesante, pero que se resuelve fácilmente con principios básicos de cultura general no muy complejos. Después vendrán industrias mecánicas que pueden utilizar materias primas nacionales, luego industrias químicas extractivas e industrias químicas de preparación a base de materias primas preferentemente nacionales. Es cierto que este criterio no debe tomarse en forma demasiado absoluta y rigurosa porque puede darse el caso de que una industria instalada y con buen mercado sea justamente el motivo de un impulso en otras industrias o en la vialidad y electrificación por ejemplo.

Pero la industria química presenta una particularidad, un cierto aspecto típico, *sui generis*, del cual voy a ocuparme ahora para aclarar las reales posibilidades a él subordinadas. Este aspecto es el relacionado con el hecho real, previsto en teoría y experimentado en la práctica de los países industriales, de que la

preparación de productos químicos pasa por un proceso de reacciones cada una de las cuales genera una o más sustancias. El proceso químico industrial de preparación sería el concebido de tal manera que en lo posible se utilicen todas ellas dentro del mismo procedimiento, pero es frecuente que las cantidades obtenidas sean muy grandes para utilizarse en la misma industria. Además una industria determinada produce la sustancia principal y ordinariamente productos secundarios que estarían en la condición de desperdicios al carecer de otras industrias que les utilicen, a la vez, como materias primas para otras fabricaciones.

En resumen, la industria química se caracteriza por la concatenación entre diversas fábricas, o dicho en otras palabras, por la formación de un ciclo cerrado entre un conjunto de preparaciones industriales. En un país en que la industria química está en su nacimiento se observa justamente, por esta razón, que depende de la importación de productos químicos y que se afecta por un desperdicio de valiosos productos industriales.

Ningún país puede industrializarse violentamente y el crecimiento de su industria tiene que ir amoldado a sus riquezas naturales. En el Ecuador hay que elegir, pues, aquellas que no den en lo posible productos secundarios y que utilicen las riquezas naturales.

Estudiemos bajo estos puntos de vista el proyecto de industrias presentado al Ministerio de Economía para aprovechar el yacimiento de azufre de Tixán. El azufre constituye en estos momentos un producto sumamente valioso e interesante para un sinnúmero de industrias. El de Tixán de origen volcánico es muy puro y se proyecta explotar ya como azufre mismo ya también para la obtención del ácido sulfúrico en una planta situada cerca de los yacimientos.

Para la fabricación del ácido sulfúrico existe un procedimiento clásico, el llamado de las cámaras de plomo, que es indudablemente engorroso, lento y muy caro. En cambio hoy se dispone de otro procedimiento expedito, elegante y rápido. Este es el méto-

do de contacto o catalítico en que el anhídrido sulfuroso, obtenido por la combustión del azufre, se transforma en anhídrido sulfúrico que al combinarse con el agua producirá ácido sulfúrico. Este método tiene la ventaja de que el gasto de mantenimiento es pequeño y no da productos secundarios aparte de que es notable por su sencillez. Además hay que anotar que el ácido sulfúrico es el producto básico por excelencia de las industrias químicas. El proyecto contempla justamente la instalación de una planta moderna de ácido sulfúrico por el método catalítico. Esta es la primera parte del proyecto a la que, en mi concepto, no cabe hacer objeción alguna.

La segunda parte del proyecto comprende una industria de sosa cáustica mediante la electrolisis del cloruro de sodio, o sea, de la sal marina. Esta fábrica se instalaría en zonas ya industriales cerca del mar con lo que la materia prima no necesitaría trasladarse a grandes distancias. Y se completa el ciclo industrial con una planta de rayón, es decir, de una sustancia que puede reducirse a fibras artificiales que se utilizan para fabricar tejidos con apariencia de seda y para otros usos de diferente índole. Es muy posible que en alguna época la producción de sosa cáustica pueda abastecer a otras industrias, entre las que citaré las fábricas de jabones, que actualmente importan este importante producto químico. También habría que encontrar otras aplicaciones para el cloro que es uno de los productos más valiosos en las industrias químicas.

Si aceptamos, como es de suponer, que las condiciones del contrato con la Compañía que va a emprender en estas industrias son convenientes para el país, hay que deducir que el proyecto está muy bien consultado y que su realización contribuirá a mejorar las condiciones económicas generales de la Nación.

Para no alargar la presente disertación dejo para otra oportunidad el comentario sobre otras posibilidades industriales de proyectos que pudieran elaborarse o que alguna vez se hubieran presentado a la consideración del Gobierno Nacional.

Queda aclarado que bajo el punto de vista químico industrial el proyecto está bien concebido y comprende las dos industrias químicas básicas principales: ácido sulfúrico y sosa cáustica. Recordaré, además, que el proyecto satisface las exigencias y normas lógicas de la industria química. Estas normas se refieren de una manera especial al encadenamiento de las operaciones para una explotación racional y económica. Habíamos dicho, en efecto, que se deben buscar de preferencia aquellas industrias que en lo posible no den subproductos y en general planeadas en tal forma que se eliminen los desperdicios utilizando los subproductos de modo que las diferentes fábricas o procesos formen un ciclo cerrado de operación. Como se trata de un país apenas industrializado lo ideal sería encontrar, dentro de estas normas, la forma de obtener las industrias llamadas básicas.

Aparte de pequeñas industrias químicas, ya establecidas aisladamente, y que tropiezan en general con la dificultad de utilizar materias importadas, se puede decir que casi no existen fábricas de productos químicos en escala apreciable. Este es el caso de las fábricas de jabones que utilizan sosa o potasa cáusticas importadas. La industria farmacéutica, por interesante que sea, está y estará por algún tiempo sujeta a depender de los productos químicos elaborados en países altamente industrializados que constituyen la materia prima de los preparados medicinales en sus diferentes formas. Algunas escapan a esta dependencia. Tal es el caso de la fábrica de oxígeno instalada con capital privado, a iniciativa del Sr. P. Williams, a partir del aire líquido.

Voy a analizar ahora algunas industrias interesantes de productos químicos y de algún otro proyecto de interés, además del ya estudiado de Tixán que constituye, en mi concepto, el proyecto de mayor envergadura abordado hasta hoy.

En este campo hay que referirse a los trabajos del Sr. Dr. Ernesto Albán Mestanza cuyo valor es indiscutible. El Dr. Albán Mestanza elaboró unos proyectos industriales para que los financiara la Universidad con miras a obtener un aumento de sus ren-

tas patrimoniales. Por varias razones, que podemos omitir en esta exposición, no fue posible que la Universidad les llevara a la práctica y pasaron entonces al Servicio Químico Militar. En ellos se contempla por primera vez una instalación de sosa cáustica por electrolisis del cloruro de sodio o sal marina.

El pedido de materiales fue hecho a Alemania, pero como se desatara la segunda guerra mundial cuando habían llegado únicamente las células electrolíticas, el resto del equipo fue contratado personalmente por su autor en los Estados Unidos. La fábrica llegó a instalarse en "El Pintado" ocupando terrenos del Ministerio de Defensa Nacional al sur de Quito. Los reparos que se pueden hacer son: 1º el costo del transporte de la materia prima y 2º el no haber logrado una mayor utilización del cloro, sustancia que se desperdicia en parte, después de ser envasada para la cloronización del agua potable y la obtención de hipocloritos. No conozco las razones por las que no se expende al público sosa cáustica sólida. He llegado a saber que se ofrece sólo lejía de sosa.

El Servicio Químico Nacional emprendió con éxito en la elaboración de sulfato de quinina. El Dr. Albán Mestanza, que se había separado ya de la Dirección de las Fábricas del Servicio Químico Militar, instaló por su parte con capital privado un pequeño equipo con el que logró producir sulfato de quinina de excelente calidad. Estas industrias casi han desaparecido por la competencia de las Indias Orientales, cuya quinina reapareció en el mercado después de la guerra mundial, y por la aparición de las quininas sintéticas.

El Servicio Químico Militar provee también de acetileno a todos los faros de la costa y a otras industrias. Desgraciadamente no se ha llegado a adquirir, hasta hoy, el equipo para fabricar el carburo de calcio necesario para esa producción. Al importar esta sustancia casi no se puede hablar de que sea una industria nacional. Por lo demás, entiendo que casi la totalidad de las actividades de esa dependencia del Estado se refieren a preparaciones útiles para las fuerzas armadas.

El Dr. Albán Mestanza dirige ahora una fábrica de abonos y calizas en la Provincia del Guayas. Las fábricas son del Estado e instaladas por iniciativa y dirección del mencionado químico.

He dejado intencionalmente para el final el recuerdo de la iniciativa y proyectos de otro químico nacional, el Sr. Dr. Julio Aráuz, Miembro de esta Casa de la Cultura, en cuyos ensayos y planeamiento tuve el agrado de prestar mi modesta colaboración. Estos trabajos se encaminaron a obtener un carburante para motores de explosión que reemplazando a la gasolina, por su menor precio e igual rendimiento, resolviera el problema de la superproducción de alcohol etílico por los Monopolios del Estado. Comprendían dos partes: 1º un método que no utiliza éter sulfúrico. Este se recomienda, pues, por su originalidad y porque necesita sólo de dos industrias químicas adicionales relativamente sencillas y que no dan desperdicios por formar un ciclo cerrado de producción. 2º el método conocido de la mezcla alcohol-éter que requiere una fábrica de ácido sulfúrico y desde luego la de éter sulfúrico.

El primer método contemplaba un equipo para la destilación seca de la madera en los bosques de la región occidental, cerca de las fábricas de alcohol, y cuyo costo no es muy elevado. El producto principal que se debía obtener era acetona. Respecto a los demás productos que destilan todos los químicos saben que pueden llevarse a una operación de ciclo cerrado. El producto final que escapa al ciclo es el carbón, pero como se trata de un cuerpo de gran demanda no constituye un verdadero desperdicio. También se requería una instalación de acetileno con su equipo eléctrico para la obtención del carburo de calcio.

Con estas dos industrias se podían obtener los ingredientes necesarios para la mezcla. Debo advertir que por mi personal observación la mezcla hecha con fines experimentales dió excelente resultado en motores fijos de explosión y aún en motores de automóvil. Sobre la gasolina tiene la ventaja de no dejar residuos y tiene la desventaja de que para un trabajo igual o reco-

rrido gasta más volumen aunque el costo, en definitiva, siempre se mantiene menor. Sobre las otras mezclas carburantes conocidas, a base de alcohol, tiene la ventaja de su sensibilidad a la chispa eléctrica. El motor de automóvil arranca con ella en tanto que con las otras se necesita que el motor arranque previamente con gasolina. Esto obliga a mantener dos tanques de combustible y hace que el manejo resulte más engorroso.

El segundo método, o sea la mezcla alcohol-éter requiere la instalación de una fábrica de ácido sulfúrico. Esto nos lleva al proyecto de Tixán y que entonces también se planeó a base del procedimiento catalítico de contacto. La fabricación del éter sulfúrico no supone mayores complicaciones y utiliza como materias primas el alcohol y el ácido sulfúrico con lo que cierra el ciclo.

Estas iniciativas no pasaron del estado de proyectos, pero es posible que alguna vez adquieran actualidad y puedan rendir beneficios para los intereses generales del país.

## Sección Comentarios

PAUL RIVET

Nuestro ilustre arzobispo González Suárez, el hombre sabio y a la vez artifice de las bellas expresiones, vivió convencido y con orgullo, de que en cuanto a mar a la Patria no cedía a nadie la supremacía, y esta cálida frase, por demás sincera en labios tan autorizados, no ha hecho sino exteriorizar en palabras consagradas, un sentimiento general, casi innato del corazón humano, y yo, inspirándome en el sentir del gran Prelado, bien pudiera, sin temor a falsedad, universalizar su pensamiento y afirmar, que en cuanto a amar a la Patria nadie cede a nadie la supremacía.

La Patria es cada cual, la Patria es uno mismo porque se la siente circular en la sangre y penetrar hasta la médula de los huesos; es un sentimiento egoísta, porque el amor es egoísmo, pero altamente espiritual, honroso y sublime, porque, si las virtudes en cierto grado de exageración se vuelven vicios, todas las pasiones, canalizadas por los conductos de la nobleza espiritual y la bondad del alma, se truecan en virtudes; y, en estas condiciones, amar a la Patria es como amar a la vida o como amar a la ma-

dre origen de nuestro ser. Tal, por lo menos, es la posición de toda persona normal, bien formada y de correcto proceder; en este caso el patriotismo es una especie de instinto y un mandato moral, los cuales, por desgracia, alguna vez pueden no ser imperativos, porque el instinto en ocasiones falla y porque las reglas de moralidad tienen la característica de presentar sus excepciones, pero en el caso que nos ocupa la desobediencia equivale a irse contra la Naturaleza.

La Patria es una y parece absurdo que se pudiera hablar de una segunda, sin embargo, no hay contradicción en las ideas, pues, a la propia se la quiere porque sí, sin averiguaciones, y la razón sólo entra para consolidar el sentimiento, para darle la dureza indestructible del diamante y la luminosidad del sol; a la segunda, cuando se la reconoce, se la quiere por obra exclusiva de la inteligencia: yo la tengo y se llama Francia. Y para ello hay múltiples razones, pero, no es tanto porque sea bella, que si lo es; no es tanto porque sea sapiente, que también lo es en grado sumo; no es tanto porque haya sido el abrigo cariñoso de mi lejana juventud, sino porque Francia es el país en que el árbol de la libertad dió el más sazonado de los frutos, tan esperado en los milenios de la Historia, como fué su declaración de los derechos del Hombre, venciendo a todo un Continente e imponiéndose, a pesar de todo, en la faz de la Tierra. Francia es el país de libre pensamiento; de la libertad de la palabra y de la acción; es la cuna de un hombre nuevo en la historia del Globo, regenerado o mejor, dignificado, obra maestra de una profunda transformación moral que culminó en el Hombre Libre, comparable en importancia y sobrepasándola, tan sólo a aquella de orden físico, merced a la cual el Hombre Bestia pliocénico, a través de un tiempo incalculable, vino a parar en Homo Sapiens dominador del fuego, con la advertencia reiterada, de que el Hombre de la Revolución Francesa, vino a perfeccionar al Sapiens, máximo trabajo de la Naturaleza, enseñándole a utilizar debidamente el órgano pensante, al

que todas las fuerzas retardatarias, obstruccionistas y paralizantes, lo había mantenido encadenado o bajo jaula.

Por haber dignificado al hombre, Francia es adorable e inmortal, pero, en favor de mi cariño, a lo dicho se añade que ella me enseñó la profesión con la que gano el pan y que, además, durante muchos años, con mano delicada, supo pulir mi espíritu para hacerme un eterno adorador de la verdad y un idólatra de la belleza, convirtiéndose, por ende, en la rectora de mi pensamiento y mi conducta. Por eso Francia vive en mí y sería un ingrato si no lo proclamase. Cuando vine a recluírme en mis montañas, no sólo traje en mi sangre su exquisita cultura y en mi cerebro un poco de su ciencia, sino también, como un buen complemento de mi personalidad, algo o mucho de Voltaire y de los Enciclopedistas.

Nada más natural, por consiguiente, que cuando una personalidad francesa llega a nuestros lares sea para mí un motivo de alta complacencia y que ésta se acreciente cuando se trata de una figura tan prominente como la de Paul Rivet, que además de sabio y de francés es alguien bien querido en nuestra tierra, porque habiendo sido, ella, el sitio de su iniciación científica, no tardó en convertirse en el centro de sus mejores estudios y descubrimientos, que trajeron consigo la justa nombradía del autor y la importancia y fama de nuestra cara Patria.

Paul Rivet, en efecto, llegó al Ecuador, por primera vez, hace un medio siglo como integrante de la segunda Misión Geodésica Francesa, a la que tanto deben el Ecuador y la ciencia universal.

Rivet, entonces, era un joven médico ávido de triunfar en la sabiduría, y, a la Naturaleza virgen que le ofrecimos a su vista, la consideró propicia para la aplicación de sus conocimientos y el desarrollo de sus grandes facultades: anduvo por todos lados, desde el mar hasta la Sierra abrupta y desde ésta hasta las selvas amazónicas, ya a pie, ya a caballo; en diligencia y en canoa, salvando precipicios, asperezas, marañas y torrentes, siempre atento a la novedad y al descubrimiento en todos los órdenes del saber

humano; el joven médico pronto se convirtió en naturalista, en arqueólogo, en etnólogo y en prehistoriador, obteniendo en todas y en cada una de esas especialidades los triunfos más espectaculares. Su vida estaba ya trazada; sería el sabio del Ecuador, de América para luego ser del mundo, como la gran autoridad en las materias antedichas. Pero hay más para que Rivet nos pertenezca; cuando Rivet no deambula por los despoblados a la caza científica, en las ciudades es el buenmozo que atrae simpatías, que se crea amistades y se divierte; es el galante que gusta a las muchachas a quienes subyuga con su apostura y fragantes piropos; es el hombre admirado y envidiado, hasta que, al fin, cae para siempre en las redes de una belleza ecuatoriana, verdadera flor de nuestra perpetua primavera. Sí, Rivet es nuestro sabio y nuestro hombre.

Rivet ha vuelto al Ecuador a los cincuenta años de ausencia, convertido en un anciano venerando, pero aún fuerte y luminoso; el Ecuador lo ha recibido con vítores y palmas; hemos escuchado con recogimiento sus sabias conferencias; hemos oído sus recuerdos admirando su memoria y la chispa que todavía le acompaña. Ha sido objeto de repetidos homenajes; la Casa de la Cultura Ecuatoriana le nombró Miembro Honorario y la Universidad Central le confirió la investidura de Doctor Honoris Causa, y en esta ceremonia, con la muceta doctoral sobre los hombros y el simbólico bonete en la cabeza, nos regaló con la más fina improvisación de agradecimiento y despedida; ahí nos dijo cuánto nos quería y cómo el Ecuador había influido en el rumbo de su vida, y, más, nos confesó que el Ecuador era su segunda Patria. Yo me encontraba, entonces, en la mesa directiva sentado a su derecha, y mientras el Maestro se declaraba ecuatoriano, yo, en mis adentro me sentía francés.

**Julio ARAUZ.**

## **Actividades de las Secciones**

### **Auxilio de viaje para una Comisión**

A pedido de las Secciones Científicas, la Junta General votó un auxilio de viaje a favor del Señor Luis Eduardo Mena, Subdirector del Observatorio Astronómico para que se pueda trasladar a la América Central a hacerse cargo de la Exposición Científica de la UNESCO que visitará en este año esa parte de nuestro Continente.

### **Excursión a Galápagos**

El Sr. Rector del Colegio Nacional Montúfar solicitó a la Casa de la Cultura la cantidad de 2.600 sucres para completar el presupuesto de una expedición científica que, con el auspicio del referido Plantel y del Ministerio de Educación, realizarán siete profesores del Establecimiento a nuestro Archipiélago de Colón. La Casa los concedió, previo informe favorable de nuestras Secciones.

## **Envío de dinero a la Sociedad Francesa de Geología**

En este mes de setiembre se ha hecho el envío de la cuota que correspondía a la Casa de la Cultura, para la edición de la obra del Prof. Hoffstetter, sobre nuestra Paleontología, que se la hará en 1952 en colaboración con la antedicha Sociedad y la Sorbona.

## **Contribución de papel para una obra**

Las Secciones Científicas tuvieron a bien informar favorablemente para que el Directorio conceda el papel necesario para la publicación de la obra de los doctores Gayrau y Domeo, publicada en francés en 1863, sobre "La Capital de l'Equateur au point de vue Médico-Chirurgical", traducida últimamente por el doctor Prof. Virgilio Paredes.

## **Informe al Director de Secciones Científicas de la Casa de la Cultura**

Hemos recibido el siguiente informe que reproducimos:

El suscrito Ayudante del Gabinete de Paleontología de la Escuela Politécnica realizó en las dos primeras semanas del mes de julio del presente año una expedición al valle de los Chillos, mediante el apoyo de \$ 500,00 donados por la Casa de la Cultura. Durante este tiempo fueron visitados tres yacimientos con la consiguiente colaboración de otro Ayudante del Gabinete, y peones.

1º—El dato proporcionado por el Dr. Jaime Rivadeneira sobre la presencia de piezas fósiles en La Merced (Alangasi), fue investigado, encontrándose allí fragmentos de molares de Mastodonte, restos de un antiguo afloramiento.

2º—En la región de Parcacu (por detrás de los baños de La Merced, hacia el Noreste), se investigó un afloramiento de fósiles.

les correspondientes a un ejemplar bastante adulto de **Haplomastodon Chimborazi** (Proaño). Agotado el yacimiento, los bloques de cangahua con fósiles fueron trasladados al Laboratorio, en donde se están salvando las piezas que han resistido la acción de la intemperie. Cabe señalar como de singular importancia la defensa de este animal, que por ser bastante completa constituye la única representación de esta pieza en las colecciones de Paleontología; ella ha dado a conocer la curvatura, diámetro y longitud aproximados del incisivo en la especie de Mastodonte de la Sierra.

3º—En la zona de Chuspiacu, más al Norte de la anterior, se encontró osamenta de un **Oreomylodon Wegneri**, en la que debe señalarse como importante el hallazgo por primera ocasión de una tibia y peroné completos, pertenecientes al mismo animal, lo mismo que sus fémures y fragmentos de cadera con la cavidad cotiloidea. El mismo yacimiento proporcionó además el omóplato, innumerables osículos dérmicos y una que otra pieza del tarso.

Además, por la misma región se encontraron piezas aisladas de Caballo, Ciervo, Mastodonte y Milodonte que completaron el lote de hallazgos en el curso de esta Expedición.

**CLAUDIO REYES W.,**  
Ayudante de Paleontología.

## **CRONICA**

### **Un interesante artículo de la señorita Lea T. Hearn**

La señorita Hearn es una simpática amiga de nuestro Boletín y de nuestras Secciones, basta recordar que nos regaló con una charla en nuestra radio y colaboró en nuestra Revista con un magnífico artículo sobre una excursión al Chimborazo, uno de cuyos glariarés fué bautizado con su nombre.

Ultimamente hemos tenido la satisfacción de encontrar en el "Journal of Geography" un estudio suyo sobre nuestro pueblo de Cotacollao; acerca de dicho estudio, "El Comercio" de Quito hace el comentario que reproducimos como un homenaje a su autora.

### **Un estudio sobre el pueblo de Cotacollao publicado en una Revista Científica de Chicago**

(De "El Comercio" de 5 de Julio).

En el número 49 del "Journal of Geography", que se publica en Chicago, figura un trabajo de Lea T. Hearn, bajo el título de

“Un estudio geográfico del pueblo de Cotocollao”. Acerca de este estudio, encontramos la siguiente nota, en el último Boletín de la Unión Panamericana:

“Lea T. Hearn, estudia en este trabajo la situación actual de Cotocollao, pueblo situado al noreste de la capital ecuatoriana cuya población se compone de indios y mestizos que basan su existencia en la lucha diaria por las necesidades fundamentales de la vida. La plaza mayor, las tiendas, los almacenes son el símbolo visible de un proceso de culturización del pueblo indio-mestizo de Cotocollao que se llevó a cabo a raíz de la conquista española. Las actividades predominantes son el pastoreo y la agricultura, por lo que el indio siente un profundo amor. Como todo pueblo situado cerca de una ciudad, Cotocollao vive de la proximidad de Quito, a donde los habitantes llevan sus productos, transportándolos personalmente unas veces, o con ayuda de burros, otras. Cada uno de los alrededores de Quito se especializa en un ramo industrial diferente que contribuye al progreso general. Debido a su vegetación y a sus recursos naturales Cotocollao ha desarrollado una pequeña industria de ladrillos, adobe y de cerámica, además de la tradicional tenería casera.

Hearn señala, finalmente, que la cultura de Cotocollao ha sido afectada profundamente por la cercanía de la capital. La vieja organización comunal ha sido reemplazada por una cultura urbanizada que si bien es primitiva, demuestra su afán de progreso. Según observa la autora, Cotocollao es un ejemplo demostrativo de la adaptación del hombre al medio ambiente dominado por factores geográficos.

### **Becado que parte a Francia**

El Director de este Boletín recibió el honor de ser invitado por la Legación Francesa en el Ecuador para la selección de un estudiante que viajará a Francia en goce de una beca de perfeccionamiento. El agraciado fué el Licenciado en Química y Far-

macia Sr. César Dávila Saa, quien, a esta hora ya debe encontrarse en la vieja Europa.

El Sr. Dávila Saa ha sido uno de los más aprovechados alumnos de la Facultad de Química y Ciencias Naturales de nuestra Universidad, en cuyo medio ha recibido muchas distinciones, como la de representante estudiantil ante la Facultad, representante también ante el Consejo universitario, director de la Revista de la Escuela de Química y Farmacia, etc., habiendo, además, recibido muchos premios por su labor estudiantil. En Europa hará estudios especiales sobre Fermentaciones. Le deseamos muchos triunfos.

### **Séptimo aniversario de la Casa de la Cultura**

Con ocasión del séptimo aniversario de nuestra Institución hemos recibido un cierto número de felicitaciones, que en la imposibilidad de reproducirlas todas, hemos escogido las siguientes:

### **Aniversario Séptimo de la Casa de la Cultura**

(De "El Sol", de 10 de Agosto de 1951)

Siete años de labor cuenta la Casa de la Cultura Ecuatoriana. Los cumplió ayer, 9 de Agosto, aniversario de la firma del Decreto que creó la Institución. Siete años consagrados a difundir y realzar la obra científica, literaria y artística del Ecuador, dentro y fuera del país. Labor patriótica, encaminada al mejoramiento de nuestro pueblo, facilitándole el acceso a la Biblioteca, poniendo en sus manos el libro, invitándole a la Exposición artística, llamándole cordialmente para que oiga la disertación, escuche la buena música, visite el Museo y el Archivo Histórico; para que pida la hoja impresa, lección o lámina, libro o folleto, que se le brinda como pan espiritual. Siete años ha trabajado la Casa de la Cultura, y ha conseguido extender los ámbitos intelectuales de la Patria, en

latitud y en intensidad; ha conquistado para nuestro pequeño país un título y un lugar entre las potencias de la Cultura.

La obra está en el capítulo inicial; ha comenzado, apenas. Queda por delante un campo infinito, todo el porvenir, todas las ambiciones grandes y nobles, fundadas en la superación espiritual de nuestro pueblo, al que seguirá dedicando esfuerzos cada vez mayores la Casa de la Cultura.

### **Honrosos Acuerdos**

Quito, a 15 de agosto de 1951.

Señor Presidente de la Casa de la Cultura Ecuatoriana,  
Presente.

Me es honroso transcribir, a continuación, para conocimiento de usted y de la Casa de la Cultura Ecuatoriana el siguiente Acto Legislativo:

“La H. Cámara del Senado del Ecuador. — Considerando: Que la Casa de la Cultura Ecuatoriana ha celebrado el séptimo aniversario de su fundación;

Que la Casa de la Cultura Ecuatoriana ha realizado una fecunda labor de orden espiritual en honor de la República;

### **Resuelve:**

Ofrecer a la Casa de la Cultura Ecuatoriana sus voces de aplauso y estímulo.

Dado en Quito, en la Sala de Sesiones de la H. Cámara del Senado, a los catorce días del mes de Agosto de mil novecientos cincuenta y uno.

**El Vicepresidente de la República,  
Presidente de la H. Cámara del Senado,  
(f.) Dr. ABEL A. GILBERT.**

**El Secretario de la H. Cámara del Senado,  
(f.) RAFAEL GALARZA ARIZAGA.**

REPUBLICA DEL ECUADOR

CAMARA DE DIPUTADOS

EL CONGRESO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

**Considerando:**

Que el día 9 del presente mes, cumpliéndose el VII Aniversario de la fundación de la Casa de la Cultura Ecuatoriana;

Que dicha Institución que prestigia al País ha contribuído a enaltecer al acervo científico nacional;

Que la difusión de nuestra cultura llevada a cabo por este organismo, dentro y fuera de la República ha afirmado el prestigio de nuestros valores en los diversos ramos del saber;

**Acuerda:**

Saludar a la Casa de la Cultura Ecuatoriana, en el VII Aniversario de su fundación; y,

Hacer votos porque su preocupación por los distintos aspectos del espíritu sea como hoy, en el futuro, promesa de engrandecimiento que contribuya a la superación cultural ecuatoriana.

Dado en Quito, en la Sala de Sesiones de la H. Cámara de Diputados, a trece de Agosto de mil novecientos cincuenta y uno.

**Dr. DANIEL CORDOVA TORAL,**  
Presidente de la H. Cámara de Diputados.

**Lcdo. ANIBAL MUÑOZ,**  
Secretario de la H. Cámara de Diputados.

Es fiel copia del Original.

**El Prosecretario de la H. Cámara de Diputados,**  
**JOSE MORAN BOWEN.**

## **Temblores de Tierra**

En el mes de Agosto se han registrado los siguientes temblores de tierra:

### **Los movimientos sísmicos que sintieron en Baños no han tenido consecuencias**

(De "El Sol", 4 de Agosto de 1951).

Por comunicaciones recibidas en las dependencias de Gobierno procedentes de la ciudad de Ambato, informan que no han tenido ninguna consecuencia los movimientos terráqueos que se han sentido el día 4 en la población de Baños. Los numerosos turistas que diariamente concurren a dicha población, han continuado enteramente tranquilos.

### **En Riobamba se sintió violento temblor ayer**

(De "El Sol", 4 de agosto de 1951).

RIOBAMBA. — 20. — A las cinco de la mañana de hoy se sintió un fuerte movimiento terráqueo, de poca duración, gracias a lo cual no se han producido daños materiales, ni desgracias personales.

Ante el peligro del sismo, varias personas abandonaron sus lechos y salieron a las calles en los momentos en que caía una llovizna.

Según personas venidas del cantón Guano, tenemos conocimiento que también en ese sector se ha sentido un fuerte temblor.

## **Dos violentos temblores sacudieron a Ambato en la madrugada de ayer**

(De "El Sol", 21 de Agosto de 1951).

AMBATO. — Agosto 20. — Hoy a las cinco y cuarto de la madrugada la ciudad fué sacudida por dos violentos temblores, precedidos por ruidos subterráneos. Los pobladores presos de pánico, se lanzaron a la calle en previsión de una catástrofe.

Los temblores fueron de carácter mixto y muy semejantes a los producidos en 1949. Nos comunican de Pelileo, Baños, Patate, Huambaló y Cotaló, que también sintieron dos temblores consecutivos de gran intensidad, sin consecuencias materiales que lamentar, felizmente. Después del momento de justa alarma, Ambato ha tornado a la normalidad.—CORRESPONSAL.

### **Arribo del Dr. Paul Rivet**

El 10 de Setiembre llegó de visita a nuestra Capital el Profesor Paul Rivet y fué recibido en el aeropuerto por una comisión especial de la Casa de la Cultura. En este número le dedicamos unas líneas en nuestra Sección Comentarios, pero nuestra intención es destinar nuestro próximo a su alta personalidad; hasta tanto vaya aquí nuestro respetuoso saludo.

El Programa de actividades del Dr. Paul Rivet fué el siguiente:

LUNES 10 de Setiembre. — Visita a la Biblioteca de los RR. PP. Jesuitas en Cotocollao. — Reportaje de los periodistas de la Capital.

MARTES 11. — Conferencia con proyecciones en la Casa de la Cultura. — Tema: La Historia Cultural de la Humanidad.

MIÉRCOLES 12. — Recepción en la Embajada de Francia en honor del Dr. Rivet.

**JUEVES 13.** — Visita a la Biblioteca y Museo "Jacinto Jijón y Caamaño". — Mesa Redonda en la Casa de la Cultura, sobre Etnología y Arqueología Ecuatoriana. — Mantenedor el Prof. Rivet. — Homenaje de la Casa de la Cultura al Dr. Rivet.

**VIERNES 14.**—Conferencia del Dr. Rivet en el Salón Máximo de la Universidad Central, al final de la que el ilustre Profesor recibirá el título de Miembro de Honor de la Casa de la Cultura Ecuatoriana y será investido de DOCTOR Honoris Causa de la Universidad Central. — El tema de la conferencia: "El Racismo frente a la ciencia".

**SABADO 15.** — Despedida en el campo de aviación.

**Oficina Sanitaria Panamericana  
Comité de la OMS en insecticidas establece normas**

De la Oficina antedicha hemos recibido la siguiente comunicación, que la reproducimos por creerla de gran interés:

WASHINGTON, D. C., 14 de Agosto. — La Organización Mundial de la Salud informa que su Comité de Expertos en Insecticidas recientemente celebró una reunión en la ciudad de Savannah, Georgia, E. U. y que el Sr. J. W. Wright, Secretario del Comité, declaró que ésta fué la reunión de mayor éxito hasta la fecha celebrada por dicho Comité. Los trabajos que se realizaron durante la misma, contribuirán enormemente a lograr el propósito de las campañas de control que actualmente se desarrollan en el mundo entero para combatir enfermedades transmitidas por insectos.

El Sr. Wright actualmente se halla en Washington donde se está reponiendo de una enfermedad, antes de emprender su regreso a la sede de la OMS en Ginebra, Suiza.

El mencionado Comité ha establecido normas para un equipo rociador de insecticidas, tipo pedal, que tendrá mucha importancia debido a su construcción sencilla y su fácil adquisición en las zonas del mundo que cuentan con pocas industrias.

También se establecieron las especificaciones para dos tipos manuales de equipos para aplicación de polvos, uno portátil y con bomba manual, y otro rotativo.

El Comité estableció también las especificaciones para una manguera de caucho reforzado con algodón y a prueba de substancias químicas, así como válvulas de control y conexiones tipo grapa para mangueras. Esto constituye una medida necesaria en vista de la corrosión causada por las substancias químicas al ponerse en contacto con el caucho y el metal.

Se aprobó un cuadro de especificaciones para equipos rociadores y se recomendó su empleo en las campañas de control de insectos. Dicho cuadro contiene una evaluación del equipo disponible en el mercado y usa como base las especificaciones de la OMS para cada artículo. Los datos técnicos del equipo de ésta índole serán recopilados cuando se obtenga la información de los fabricantes. La comparación entre las especificaciones de un equipo rociador determinado, según aparecen en dicho cuadro, y las especificaciones oficiales, revelará si el equipo satisface las especificaciones de la OMS.

Se cree que dicho cuadro será de gran valor para los futuros compradores que utilicen las especificaciones de la OMS, y también servirá de guía y de estímulo a los fabricantes interesados en seguir las especificaciones de la OMS.

Además, el Comité estableció la nomenclatura y las definiciones para equipos destinados a la aplicación de insecticidas en líquido y en polvo.

Todas las reuniones se celebraron en los Laboratorios de Desarrollo Técnico del Centro de Enfermedades Transmisibles, Servicio de Salud Pública de E. U. A. (USPHS), en la Isla Oat-

land, donde el Comité aprovechó las facilidades de los laboratorios, inclusive las destinadas a investigaciones científicas sobre el desarrollo de equinos rociadores.

Los científicos presentes fueron: el Dr. Samuel W. Simmons, Director Científico y Jefe de los Servicios de Desarrollo Técnico del Centro de Enfermedades Transmisibles, USPHS, Savannah, Georgia; el Dr. Rajindar Pal, Subdirector del Instituto de Malaria de la India; en Nueva Delhi; el Ing. A. L. Berti, Jefe de la División de Malariología de Maracay, Venezuela; el Ing. Fred W. Knipe, de la Fundación Rockefeller en Nueva York; el Sr. S. Fryer, Jefe del Departamento de Ingeniería de la Estación Experimental para la Defensa Química de Salisbury, Inglaterra; y el Sr. Alfredo T. Lamierre, Codirector de la Estación Experimental de Maquinaria Agrícola, en París. El Dr. Simmons fué elegido Presidente de la reunión y el Dr. Paul, Vicepresidente.

Durante la sesión de apertura el Sr. Wright, en nombre del Dr. Brock Chisholm, Director General de la OMS, informó a los seis delegados que se hallaban reunidos en calidad de técnicos, como "ciudadanos del mundo" y no como representantes de sus respectivos gobiernos. El declaró: "La OMS no podría seguir adelante sin la cooperación de expertos como ustedes, miembros de este Comité".

Además del Comité de Expertos en Insecticidas, existen otros similares para Malaria, Enfermedades Venéreas, Higiene Materno-Infantil, Nutrición, Saneamiento del Medio, Tuberculosis, Higiene Mental, Enfermería, etc. Cada Comité de Expertos de la OMS está integrado por un pequeño número de especialistas provenientes de un grupo de 51 miembros de trece naciones. Para sus reuniones se selecciona un grupo de ellos, expertos en ciertos campos, según el tema que se va a considerar. Dichos especialistas no representan a sus propios países ni son oficialmente responsables ante sus gobiernos, sino que actúan como científicos individuales.

## **Publicaciones recibidas**

Agradecemos el envío de las siguientes publicaciones, que nos ha llegado ya como canje de nuestro Boletín, ya con atentas dedicatorias a su Director.

**Gaceta Universitaria** — Organó mensual de la Universidad de Zulúa. — Venezuela. — Editada en Maracaibo. — Los números 9, 10, 11, 12, 13 y 14; correspondientes al año de 1950. — Además un Índice de los números 7, 8 y 9.

**Anales de la Sociedad Médico Quirúrgica del Guayas.** — Números 1—6. — De Enero a Junio de 1951. — Director: Dr. Eduardo Ortega M.

**Cuadernos Literarios de la Universidad de Zulúa.** — 1950. — Con "Valle de Niebla", obra de Mercedes Bermúdez de Beloso.

**Revista de la Universidad de Zulúa.** — Año II, Número 3, de Mayo a Agosto de 1950. — Maracaibo, Venezuela.

**Rvista de la Universidad de Zulúa.** — Año II, Número 4, que contiene la Memoria que presenta el Dr. José R. Hernández D'Empaire, Rector de la Universidad a los ciudadanos miembros del Consejo Universitario.

**Universidad Autónoma de México.** — Instituto de Geología. — Director, Ing. Teodoro Flores. — Boletín Número 54. — Paleontología y Estratigrafía del Plioceno de Yeponoa, Estado de Chihuahua. — II Parte. — Equidos, excepto Neohiparion, por John F. Lance.

De la misma Universidad. — Número 55. — Los Estudios Paleobotánicos en México. — Un Catálogo sistemático de sus Plantas fósiles. — Excepto Tallophyta, por Manuel Maldonado Koerdell.

De César Hermida Piedra. — “**Apuntes para la Historia de la Medicina del Azuay**”. — Cuenca, Ecuador. — 1951.

**Bibliography of Scientific Publications of South Asia.** — India, Burma, Ceylon.—Número 4.—July-December, 1950.—India.

**Acta Científica Venezolana.** — Enero-Febrero. — 1951. — Vol. 2. — Número 1 de la Asociación Venezolana para el avance de la Ciencia.

**Instituciones Científicas y Científicos latino-americanos.** — Chile, Primer Volumen. — Montevideo, 1951. — UNESCO.

# 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.