

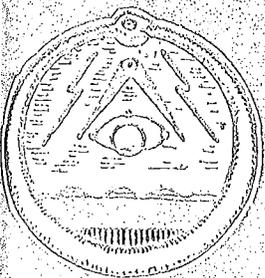
# BOLETIN

DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

Nº 44



**MOSELEY**



**CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA**

*Biblioteca Nacional del Ecuador "Eugenio Espeja"*



---

IMPRESO EN EL ECUADOR. — Quito

Edit. Casa de la Cultura Ecuatoriana. 1537  
*Biblioteca Nacional del Ecuador "Eugenio Espejo"*

# SUMARIO

	<u>Pág.</u>
<b>LA DIRECCION. — NOTA EDITORIAL</b> . . . . .	449
<b>JULIO ARAUZ.</b> — Reflexiones sobre el cuadro de Mendelejeff . . . . .	452
<b>E. BONIFAZ.</b> — Experimento de hibridación de trigo . . . . .	469
<b>GALO PAZMIÑO D.</b> — Breve historia del desarrollo de las Matemáticas en el Ecuador. . . . .	471
<b>CLAUDIO REYES W.</b> — Informe . . . . .	494
<b>JORGE UBIDIA B.</b> — El porvenir de la pesca en el Ecuador . . . . .	502
<b>CARLOS F. MOSQUERA C.</b> — Yacimientos de azufre en el Ecuador. . . . .	509
<b>JOSEPH A. HOMS.</b> — Los orígenes indianos (acogido) . . . . .	514
<b>ROBERT HOFFSTETTER.</b> — Divulgación . . . . .	528
Tomado de "CIENCIA E INVESTIGACION", Buenos Aires. — Universidad e investigación científica. . . . .	534
<b>OBSERVATORIO ASTRONOMICO.</b> — Servicio Meteorológico del Ecuador . . . . .	539
<b>J. A.</b> — Comentarios . . . . .	543
<b>ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES.</b> . . . . .	548
<b>CRONICA.</b> . . . . .	550
<b>PUBLICACIONES RECIBIDAS.</b> . . . . .	553

BOLETIN  
DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

### **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.**

### **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.

### **A LOS COLABORADORES**

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

# CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

QUITO - ECUADOR

1 9 5 1

Casilla 67

Dr. BENJAMIN CARRION,  
Presidente.

Dr. JULIO ENDARA,  
Vicepresidente.

Dr. ENRIQUE GARCES,  
Secretario General.

## SECCIONES:

### SECCION DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES:

Dr. Pío Jaramillo Alvarado.  
Dr. Humberto García Ortiz.  
Dr. Angel Modesto Paredes.  
Dr. Eduardo Riofrio Villagómez.  
Dr. Néstor Mogolón.  
Dr. Alfredo Pérez Guerrero.

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

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

### SECCION DE LITERATURA Y BELLAS ARTES:

Dr. Benjamín Carrión.  
Sr. Enrique Gil Gilbert  
Dr. Angel F. Rojas.  
Sr. César Andrade Cordero.  
Sr. Jorge Icaza.  
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 Casares L.

### SECCION DE INSTITUCIONES CULTURALES ASOCIADAS:

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

HUGO ALEMAN F.,  
Secretario de las Secciones.

**CONSEJO DE ADMINISTRACION  
Y REDACCION DEL BOLETIN**

Sr. Dr. Julio Endara  
Sr. Prof. Jorge Escudero M.  
R. P. Dr. Alberto Semanate O. P.  
Sr. Ing. Jorge Casares L.

**Dr. JULIO ARAUZ,**  
Director-Administrador.

# BOLETIN

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, Enero y Febrero de 1952

No. 44

## NOTA EDITORIAL

Número 44 de nuestro Boletín, correspondiente a Enero y Febrero del año de 1952. Ha corrido mucha agua, desde hace cuatro años y medio en que lo fundamos, hasta hoy, cuando nos es dable comprobar satisfactoriamente que nuestros esfuerzos no se han perdido en el vacío. Cabe recordar en este punto, que, a la iniciación de nuestras labores, el volumen de nuestra producción, apenas alcanzaba a unos poquísimos centenares de folletos y que ahora publicamos más de un mil, en obediencia a una lenta pero continua demanda que hemos venido recibiendo, hasta darse el caso de que, en la actualidad, no hay correo en que, por lo menos, no encontremos una solicitud de nuevo envío; de modo que, consecuentemente con tan significativo hecho, nos hemos visto obligados a aumentar nuestro tiraje, al principio, de cincuenta en cincuenta ejemplares y en la última temporada, de ciento en ciento.

Naturalmente, el mayor fervor por leer nuestros escritos se observa entre nuestros compatriotas, ya porque, de continuo, tratamos de problemas nacionales, ya, tal vez, porque

la aparición de la primera Revista exclusivamente científica ha causado, de suyo, curiosidad e interés entre los estudiosos o ya, también, porque el profesorado de todas las esferas, de tiempo en tiempo, encuentra el desarrollo de temas que les facilita el buen desempeño de su oficio, lo cierto es que, la demanda interna es la que, especialmente nos ha obligado, con nuestro beneplácito, a aumentar paulatinamente nuestra producción, tanto en número de folletos como en páginas de los mismos.

Pero, lo dicho no significa que en el exterior, nuestro Boletín, no haya tenido una cierta resonancia. Hacemos envíos para los cuatro puntos cardinales, incluyendo, por ahí, hasta a la Rusia Soviética, cuya solicitud la venimos satisfaciendo desde el año próximo pasado. Verdad es, que, en cuanto a ciencia, bien poco es lo que nuestro país puede suministrar a las viejas civilizaciones, pero nos place declarar en esta ocasión, que nuestro Boletín, ha contribuido en algo para hacer conocer afuera nuestro pequeño movimiento científico, tanto bajo el punto de vista general de nuestros conocimientos y aficiones, cuanto desde el otro, más importante, de los trabajos de investigación que llevan a cabo los pocos maestros que a ella se dedican, sobre todo en el campo de las Ciencias Naturales y cuyos resultados son justamente aplaudidos en el mundo del saber. En este último tiempo, nuestro país, ha empezado a hacerse conocer por la labor de sus hijos y en lengua castellana, lo que antes era asunto de extranjeros, cuyas memorias, en idiomas ajenos al nuestro, rara vez han llegado a nuestras bibliotecas y, por consiguiente, han permanecido ignoradas y sin rendirnos beneficio.

Es increíble la cantidad de publicaciones que se han hecho acerca del Ecuador, de parte de los numerosos científicos que han visitado nuestro suelo, desde la época de la colonia hasta nuestros días, y, si bien, es algo lo que se ha

traducido, es todavía inmensa la cantidad de cosas propias de que no tenemos noticias. Es, pues indispensable que procuremos recoger toda esa hermosa bibliografía, no sólo por el lujo de tenerla, sino para el servicio de nuestros investigadores, que aunque en pequeño número por el momento, muy pronto veremos que se multiplican, dado el fervor que se nota en la presente juventud que ha viajado y que se la mira inquieta por su adelanto personal y el nacional; juventud que, por otro lado, reclama los medios necesarios para emprender en su obra redentora.

En general, sin bibliografía es imposible trabajar en el campo de la ciencia, y si queremos estudiar nuestro país es indispensable que sepamos lo que sobre él se ha escrito, tanto para no buscar lo que ya ha sido descubierto, como para tratar de resolver los problemas que han quedado pendientes o para dirigir los pasos por camino inexplorado. Desgraciadamente hay fuerzas que se oponen a tan útil empresa, pero la más temible es la incomprensión, porque, como nos consta, personajes hay de alto coturno pero de corta vista, que nos han manifestado la opinión de que, en nuestras bibliotecas científicas nada tienen que hacer los libros en lenguas extranjeras. Pero allá cada cual. . .

En cuanto a nosotros, en este año, nos hemos propuesto emprender en esa obra de recolección, para el bien de los investigadores del presente y para el bien de los del futuro que se los ve llegar en promisoría pléyade.

**La Dirección.**

# Reflexiones sobre el cuadro de Mendelejeff

Por Julio ARAUZ

## VI

### Confirmación de lo dicho anteriormente

En el estudio anterior demostramos que, de un modo natural, obligadamente, el conjunto del Cuadro de Mendelejeff se divide en tres zonas delimitadas de una manera franca, a saber: una zona izquierda, una zona derecha y una central que sirve de contacto a las dos primeramente nombradas o, en otras palabras, en tres barrios; siendo el siniestro el que corresponde a los metales, el diestro el que encierra a los metaloides y, el central el que une los dos conjuntos y que, por consiguiente, es el sitio de los elementos que, con justicia, los hemos llamado de conjunción de propiedades o Mixtos. Con la advertencia general de que tal división no puede ser absoluta sólo por el hecho experimental de que la diferencia entre metales y metaloides no es de esencia sino de grado, ya

que el aumento del peso atómico trae de suyo la aparición de caracteres metálicos, de suerte que, en la zona derecha o de los metaloides, encontraremos, a partir del primer período largo y más desde el segundo, elementos que, a pesar del sitio que ocupan, manifiestan, en medio de sus propiedades metalóidicas, características innegablemente metálicas, tales son los casos del Estaño, del Antimonio, del Plomo, del Bismuto y del Pólonio, en orden ascendente. De donde se deduce que, si bien de un modo teórico, el número de metales debería ser igual al de los metaloides, no lo es, sino que, en globo, hay predominio de los primeros.

También creemos haber demostrado que los períodos largos no son sino el duplicado de los cortos, y para mayor abundamiento llamamos la atención al cuadro N<sup>o</sup> 1 que sigue, en donde, en la parte superior hemos colocado como punto de comparación, a la izquierda y a la derecha, repetidos, los períodos cortos, para hacer resaltar la similitud de éstos con los cuatro períodos largos que figuran en la parte inferior. En cada lado tenemos que las tríadas se unen por medio de un elemento tetravalente de naturaleza parecida a las del Carbono y Silicio y que, en cada caso, los esquemas son simétricos a dichos elementos tetravalentes. Y, ahora, si se considera el Cuadro en general, lo único que se nota como particularidad es que, en las series largas, la conjunción entre sus partes izquierda y derecha, en vez de realizarse por medio de un solo elemento, se realiza por intermedio de una tríada, lo que nada puede tener de raro ya que la totalidad del Cuadro se encuentra edificada a base de tríadas; lo que indica que la Naturaleza, en la producción de los Elementos, se las arregla con pasos de tres en tres. El Cuadro N<sup>o</sup> 2 nos da una idea de los puntos de enlace de las diferentes tríadas de los períodos largos.

### CUADRO 1

Lado Izquierdo

Centro

Lado Derecho

H						H		H						H
Li	Be	B	C	N	O	F	C	Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Si	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe-Co-Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ma	Ru-Rh-Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os-Ir-Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	Ab
Vr	Ra	Ac	Th	Bv	U	Np	Pl-A-Cm	Bk	Cf	x	x	?	?	?

CUADRO 2

Conjunción Lado Izquierdo	Conjunción General	Conjunción Lado Derecho
— — — Ti — — —	Fe — Co — Ni	— — — Ge — — —
— — — Zr — — —	Ru — Rh — Pd	— — — Sn — — —
— — — Hf — — —	Os — Ir — Pt	— — — Pb — — —
— — — Th — — —	Pt — A — Cm	— — — x — — —

Pasemos ahora a considerar el Cuadro N° 3 que nos servirá para afianzar mejor nuestras ideas. Este esquema, en suma, no es más que una simplificación del Cuadro N° 1 del presente trabajo, pues, para facilitar la explicación hemos suprimido la parte central, dejando solamente sus lados izquierdo y derecho; además, se notará que los elementos de los períodos largos del lado derecho han sido colocados en un renglón inferior, con relación a sus correspondientes del lado izquierdo, pero esto no tiene otra finalidad que la de permitirnos hacer una ligera operación de desplazamiento.

CUADRO 3

Lado Izquierdo	Lado Derecho
H	H
Li . Be . B - C - N . O . F	Li . Be . B - C - N . O . F
Na . Mg . Al - Si - P . S . Cl	Na . Mg . Al - Si - P . S . Cl
K . Ca . Sc - Ti - V . Cr . Mn	Cu . Zn . Ga - Ge - As . Se . Br
Rb . Sr . Y - Zr - Nb . Mo . Ma	Ag . Cd . In - Sn - Sb . Te . I
Cs . Ba . La - Hf - Ta . W . Re	Au . Hg . Tl - Pb - Bi . Po . Ab
Vr . Ra . Ac - Th - Bv . U . Np	Bk . Cf . x - x - ? . ? . ?

En efecto, vamos a mover todo el lado derecho hacia la izquierda hasta su cabal superposición, en cuyo caso, los elementos de los períodos cortos, situados encima de la línea horizontal, se confunden completamente puesto que, de lado y lado, son los mismos; pero, veremos que con los representantes del lado derecho de los otros períodos no puede suceder lo mismo, sino que el Cobre (Cu) va a caer debajo del Potasio (K), el Zin (Zn) debajo del Calcio (Ca), el Galio (Ga) debajo del Escandio (Sc), el Germanio (Ge) debajo del Titano (Ti), el Arsénico (As) debajo del Vanadio (Va), el Selenio debajo del Cromo (Cr) y el Bromo (Br) debajo del Manganeso (Mn). Y, en adelante, análoga cosa con los demás períodos, con lo cual conseguimos de una manera perfecta la reproducción del Cuadro de Mendelejeff generalmente en uso, con la división de sus series en dos subcolumnas a y b, y hasta con la colocación fuera del Cuadro de los elementos de la parte central, que, aunque no la hemos hecho figurar en el esquema, es natural suponer que no se ha movido de su puesto; de tal suerte que, por medio del subterfugio anotado, vemos nacer en el Cuadro clásico la Columna VIII, sin conexión por su lado derecho con el resto del mismo, como que si ahí se presentara un barranco o terminara un ciclo, siendo todo lo contrario, porque, por ejemplo, el Niquel (Ni) y el Cobre (Cu), guardan entre sí tan estrecha relación que no existe razón plausible, para que en este sitio arranquemos el período y lo traslademos al renglón siguiente, a la columna de los alcalinos, de cuya naturaleza tiene poca cosa. (Ver en el Boletín anterior al presente, en la Pág. 350, el Cuadro N<sup>o</sup> 3).

No pretendemos negar con lo dicho que no reconozcamos un ligero parentesco entre el Cobre y el Potasio, así como entre el Zin y el Calcio y el Galio y el Escandio, pero eso no va tan lejos como para decir, sin lugar a duda, que el Cobre es un alcalino, que el Zin es un alcalino-térreo aunque el Galio sea un térreo; y lo único que dichas semejanzas pueden significar es que, ellas, sí son de naturaleza tal, que revelan un algo de similitud en sus estructuras atómicas, esto es, entre los elementos que figuran en las sub-

columnas a y b de las series verticales; y no puede ser de otra manera, puesto que los elementos de la subcolumna (a): Li, Na, K, Rb, Cs y Vr, en el Cuadro desplegado, son los metales del lado izquierdo; y los elementos de la subcolumna (b): Cu, Ag, Au y Bk son también metales aunque del lado derecho, y como, por otra parte, en el ejemplo que hemos tomado, tanto los unos como los otros integran, en sus barrios respectivos, las columnas de los monovalentes, es natural admitir que dichas semejanzas, aunque pequeñas, sean la consecuencia de un cierto parecido estructural; parecido que, sólo excepcionalmente puede llegar a ser notable, como en el caso del Galio (Ga) que pertenece a la subcolumna (b) de la columna III, y que en el Cuadro desplegado (ver el Cuadro Nº 1 de este artículo), se encuentra en el lado derecho formando parte, en tercer lugar, de una de las primeras triadas e inmediatamente debajo del Aluminio. El Galio, en efecto es bastante parecido al Aluminio, hasta el punto de que su existencia fué prevista por Mendelejeff con el nombre de Ekaluminium, y que más tarde lo encontró Lecoq de Boisbaudran, bautizándolo de Gálio en honor de Francia.

### El Caso del Galio

Pero este parecido, que lo hemos llamado excepcional, puede ser explicado por la circunstancia de que el Galio por su condición de trivalente, es decir poseedor de una química francamente tambaleante entre los metales y metaloides, presenta las propiedades de sus congéneres próximos y lejanos, más típicamente que en otros casos. Con todo, a nuestro juicio, Mendelejeff previó la existencia del Galio fijándose más en las propiedades del Indio y del Talio, conocidos como trivalentes en el tiempo del Gran Ruso, y no en las del Aluminio, que en esa misma época era considerado como tetravalente, habiendo sido Mendelejeff quien, colocándolo en la caseta que según su sistema le correspondía, lo proclamó como trivalente, cuya comprobación no tardó en producirse. En es-

to nos hace pensar, también, la particularidad de que las constantes físicas previstas para el Galio, como su densidad igual a 6 y su punto de fusión igual a 30 grados, no pudieron fundarse ni en las del Boro ni en las del Aluminio, que son: Boro, densidad 2,45 y punto de fusión superior a 2.000 grados; y, Aluminio, densidad 2,56 y punto de fusión 657 grados, porque estas cifras no guardan relación con las del Galio, sino, más bien, con las correspondientes al Indio y al Talio, como puede verse a continuación:

Densidad		Punto de Fusión	
Boro .....	2,45	Boro .....	Superior a 2000 Grds.
Aluminio .....	2,56	Aluminio .....	657 „
Galio .....	6	Galio .....	30 „
Indio .....	7,4	Indio .....	155 „
Talio .....	11,85	Talio .....	290 „

Como se ve, el Galio más tiene del lado del Indio y del Talio que del mismo Aluminio, y si Mendelejeff previó la existencia del Galio anunciándolo como un Ekaluminium, debió ser porque dicho sabio, digámoslo, descubrió la trivalencia del Aluminio y porque su Ekaluminium también debía serlo; de suerte, que ese parecido excepcional de que hablamos hace un momento, si bien existe, pero más profunda es la semejanza del Galio al Indio y al Talio, que son los que verdaderamente forman una familia, según consta en el Cuadro desarrollado en tríadas.

Mendelejeff también previó la existencia del Escandio (Sc) con el nombre de Ekaboro y que, una vez descubierto llegó a llamarse Escandio. En este caso sí cabe decir, que lo imaginó observando al Aluminio porque estos dos cuerpos son perfectamente emparentados; el Escandio, en efecto, en el cuadro vulgar, comprimido, consta en la subcolumna (a) del Aluminio y no en la (b), en la de los intrusos, como sucedió con el Galio. Escandio y Aluminio son de la misma familia por ley natural y si fué bautizado como Ekaboro se explica porque, ya, antes que a éste, se había anunciado al Akaluminio y porque el Boro es la cabeza de la fa-



Aquí, primeramente, nos hemos visto obligados a formar tres subcolumnas o subgrupos, porque, considerando como cabezas de columna al Carbono y al Silicio, ninguno de los ocho restantes elementos que, sin embargo, forman dos grupos, puede ser considerado como intruso en esta familia. Y la razón es obvia y clara, si nos fijamos en el Cuadro N<sup>o</sup> 1, por el idéntico papel que desempeñan todos estos en el mecanismo total del Cuadro abierto; ya que, así como el Carbono y el Silicio sirven de conjunción o cópula a las tríadas Metal-Metaloides de los períodos cortos, así mismo, el Ti, el Zn, el Hf y el Th, sirven de cópulas de las tríadas Metal-Metaloides del lado izquierdo de los respectivos períodos largos. Y así mismo, el Ge, el Sn, el Pb y el x de marras, son los enlaces de las tríadas Metal-Metaloides del lado derecho de los mentados períodos largos, por eso, insistimos, ninguno de los ocho elementos de los subgrupos a y c debe ser considerado como intruso; todos tienen igual derecho para ser considerados como miembros de la misma familia. En segundo lugar advertimos que es el único caso en que dicha particularidad se realiza, particularidad confirmada, también, con el descubrimiento del Ge, que no es otro que el Eka-silicium anunciado por Mendelejeff, porque, en las demás series verticales, los elementos de las columnas (b) son lo suficientemente diferentes de los de las columnas (a), hasta el punto de que se nota, a primera vista, que, muchos han sido llevados a empujones o, como en realidad lo hemos hecho, por arrastre caprichoso de la parte derecha del cuadro hacia la izquierda del mismo; cosa que no sería censurable si se obtuviera en todos los casos un resultado de bondad innegable como el que acabamos de estudiar, lo que no acontece en los demás, razón por la cual nos ha parecido ilógica la operación de romper en dos los períodos largos.

Pero, como conclusión, podemos afirmar que, si en verdad, caen muy bien en el cuadro reducido, los elementos parientes cercanos del Carbono y del Silicio, que figuran en la columna IV, también es cierto que caen mejor en los lugares en que se encuentran en el cuadro abierto, porque esto indica que dichos elementos

desempeñan su papel copulativo, no en el medio del cuadro, sino, los unos en el barrio izquierdo y los otros en el barrio derecho del esquema abierto, lo que está en perfecta consonancia con el hecho innegable de que los ciclos largos no son sino el duplicado de los chicos con todas sus características esenciales, interesantísimo fenómeno, que ni siquiera se lo sospecha en el modelo ordinario, comprimido, del cuadro y que, al contrario, es por demás manifiesto en el modelo abierto, esto es, en aquel que no quiebra arbitrariamente los períodos, sino que los conserva en una sola línea, de corrido, tal como, seguramente, los ha fabricado la Naturaleza, pues, repetimos: ciertos elementos de las subcolumnas se encuentran en ellas sólo, más o menos, mal, y en los casos, muy contados, en que han caído bien, se observa que mejor estarían en los sitios que les ha tocado en el cuadro abierto que respeta el mecanismo de las tríadas; por consiguiente, parece natural, si deseamos que el cuadro manifieste su contextura lógica, que debemos abrirlo, con cuya innovación, dicho esquema resulta, además de armónico y simétrico, ser la expresión de una clasificación natural, de fácil comprensión y, por su contextura, más propenso a revelarnos sus secretos, lo que no se observa en los modelos corrientes, en los que se dice que hay una ordenación, que no la negamos, pero que, tampoco, se puede ocultar que en medio de ella, campea una dosis de confusión, como resultado de que en su hechura se han cometido algunas arbitrariedades.

### **El Centro del Cuadro**

Ahora que hemos examinado la columna IV del modelo corriente del Cuadro, dediquemos algunas consideraciones al centro del esquema del modelo, desarrollo del que tanto venimos hablando.

Para hacer memoria dirijamos un vistazo al Cuadro N<sup>o</sup> 4, que es el que contiene los elementos análogos al Carbono y que se encuentran, sin contar con la columna VIII, al centro del cuadro

usual. Los elementos de las subcolumnas b y c son cuerpos que químicamente recuerdan las propiedades del Carbono y del Silicio, hasta el punto de que la predicción de la existencia del Germanio constituyó uno de los triunfos de la Clasificación Periódica, pero ya vimos que dichos elementos, si bien son carbo-silícicos, su papel de tales lo ejercen a satisfacción en otros lugares, situados con mejor lógica, cuando no se mutila a los períodos. Pues bien, en el cuadro que venimos propugnando, el centro del esquema está ocupado, como se puede ver en seguida, por las cuatro tríadas, que en los cuadros ordinarios, forman la aislada columna VIII.

### CUADRO 5

#### Centro del Cuadro Conjugación de Propiedades

C		
Si		
Fe.	Co.	Ni
Ru.	Rh.	Pd
Os.	Ir.	Pt
Pl.	A .	Cm

Ya dijimos que nos parecía un despropósito dejar fuera de cancha a estos 12 elementos, como que si al llegar al Ni, al Pd, al Pt y al Cm (Curium) se perdiera toda conexión con los elementos, que dado su peso y su número atómicos les siguen de un modo natural en la lista de cuerpos simples, siendo así que en ninguno de estos casos se pierde el ritmo de variabilidad de propiedades, en función de peso y número, que son las leyes fundamentales que rigen desde Mendelejeff y Moseley la confección del Cuadro. Nada justifica, pues, que en el modelo que ha pasado a ser clásico, se dejen en el aire, por su lado derecho, a elementos tan bien conectados con sus vecinos legítimos de rango horizontal, como son: el Ni con el Cu, el Pd con la Ag, el Pt con el Au y, muy probablemente,

el Cm con el Bk, cuando lo racional aconseja seguir el empalme, codo con codo, hasta que la naturaleza de las sustancias indique que se ha acabado un período o se ha cerrado un ciclo con la aparición de un gas inerte, por eso, insistimos en que nos parece una sin razón, el romper una cadena bien eslabonada por el mero hecho de que, en un momento dado, topemos con una argolla que exhiba un medio parecido con otra lejana, desconociendo que más poderosos son los lazos que la conectan con las que le siguen y que obligan a que la cadena se mantenga completa y tensa en toda su longitud, sea la que sea. Pero ya hemos explicado que esos parecidos singulares no están fuera de ley, sino que la confirman por estar de acuerdo con el mecanismo de los tres pasos que se observa en el cuadro, de principio a fin.

El absurdo, pues, que elementos tan importantes por su actividad química, con estrechas relaciones a su derecha e izquierda, hayan quedado desamparados en el Cuadro clásico, creando la columna VIII, sólo se debe a un procedimiento arbitrario, como sería el de arrancar las páginas de un relato, que no es otra cosa un período del Cuadro, antes de empezar su lectura e intercalar unas cuantas hojas del final del libro en las del comienzo de la obra. A nadie se le escapa, que en tales condiciones, el principio será un embolismo y que el final flotará en el vacío; y este peligro se vió desde la iniciación del Cuadro, tanto, que, como ya lo dijimos, Mendelejeff procedió de muy mala gana a romper la cadena en el eslabón correspondiente al Cobre, para arrastrarlo a éste a la columna de los metales alcalinos, pero en esa época, de iniciación del trabajo, no se podía hacer de otra manera; lo malo está en que, casi de un modo general, se haya consentido en afianzar tal incongruencia.

Pero la sinrazón de fragmentar los períodos se muestra más evidente cuando se recuerda que, en muchas obras de prestigio, figuran ciertos cuadros de la Clasificación Periódica en los que la columna VIII, en lugar de figurar en el extremo derecho, figura en el extremo izquierdo.

CUADRO 6

Columna VI	Columna VII	Columna VIII			
O	F				
S	Cl				
Cr	Mn	_____	Fe	Co	Ni
Se	Br	_____			
Mo	Ma	_____	Ru	Rh	Pd
Te	I	_____			
W	Re	_____	Os	Ir	Pt
Po	Ab	_____			
U	Np	_____	Pu	Am	Cm
?	?	_____			

CUADRO 7

Columna VIII	Columna I	Columna II, etc.
	Li	Be
	Na	Mg
	K	Ca
Fe	Cu	Zn
Co	Rb	Sr
Ni	Ag	Cd
_____	Cs	Ba
Ru	Au	Hg
Rh	Vi	Ra
Pd	Cf	x
_____		
Os		
Ir		
Pt		
_____		
Pu		
Am		
Cm		
_____		

Los cuadros que siguen, números 6 y 7 ponen de manifiesto lo que acabamos de explicar; en el primero de ellos hemos reproducido, en vista de la brevedad, únicamente la parte terminal del costado derecho del cuadro corriente, es decir, del que deja flotante la columna VIII y sin conexiones al Ni, al Co, al Pt y al Cm. Y en el cuadro número 7 expresamos la distribución de los ele-

mentos en el extremo izquierdo del esquema, según el modelo propuesto por aquellos que colocan la columna VIII al comienzo de la clasificación, sin siquiera ruborizarse de la anomalía de que la columna VIII quede codeándose con la columna I, contra toda regla ordinal.

En este modelo de cuadro 7 lo que queda en el aire, es la parte de la columna VIII que quedaba unida en el cuadro N° 6, es decir el Fe, el Ru, el Os y el Pu, lo que no tiene razón de ser por los mismos argumentos que utilizamos para demostrar lo absurdo del aislamiento del Ni, del Pd, del Pt y del Cm. Pero, una crítica imparcial de los dos cuadros citados últimamente puede conducirnos a una conclusión de primer orden; en efecto, el cuadro N° 6 nos demuestra que los elementos de la columna VIII están íntimamente ligados con los elementos de la columna VII por medio de las parejas Mn-Fe, Ma-Ru, Re-Os y Np-Pu; y el cuadro N° 7 nos manifiesta que los elementos de la misma columna VIII guardan estrecha relación de vecindad con los de la columna I por medio de las parejas Ni-Cu, Pd-Ag, Pt-Au y Cm-Cf.

Luego, si en la clasificación de los elementos debemos obedecer las leyes de Mendelejeff y de Moseley, al Mn debe seguir el Fe y al Ni debe seguir el Cu, de modo que en este punto, la sucesión debe ser así:

Mn — Fe — Co — Ni — Cu

Y por iguales razones, las otras tres tríadas restantes de la tantas veces mentada columna VIII, quedarían concebidas en la forma siguiente:

Ma — Ru — Rh — Pd — Ag  
 Re — Os — Ir — Pt — Au  
 Np — Pu — A — Cm — Bk

Es decir, que por la fuerza de la lógica, las cuatro tríadas de

la columna VIII, quedan trasladadas del extremo derecho o del extremo izquierdo de los cuadros 6 y 7, es decir, desde los lugares de su aislamiento, hacia el interior del Cuadro General y, aún más, hacia su exacto centro, de tal suerte, que, saliendo de una situación de aislamiento, llegan a ocupar el lugar por el cual pasa el eje de simetría de todo ese conjunto armónico que se llama el Cuadro de Mendelejeff. Por consiguiente, las cuatro tríadas en cuestión se sitúan debajo de los elementos Carbono y Silicio, porque, así como éstos son el centro de los dos períodos cortos, las cuatro tríadas son el centro de los períodos largos; y de este modo queda justificada la distribución de los elementos centrales propugnada en el Cuadro N° 5, que es la legítima, porque el solo hecho de que, según los autores, se vacila en relegar las tríadas examinadas, ya a la derecha, ya a la izquierda, revela la inconsistencia de razones para proceder de esa manera, en cambio, nada impide y todo reclama su colocación central.

El Cuadro N° 8, confeccionado sin la ruptura de los períodos largos se convierte en una perfecta obra de simetría y en una pieza de acabada lógica, que traducen fielmente el trabajo evolutivo de la Naturaleza y la identidad de fuerzas que han intervenido en el proceso creador, a partir del Hidrógeno como materia primaria y la variación de propiedades, de conformidad con el aumento de peso, según la inspiración del sabio ruso y de conformidad, también, del número atómico, según lo descubrió el ilustre y malogrado Moseley. El Cuadro se reduce, en suma, a la aparición periódica de metales y metaloides formando tríadas que se sueldan ya por medio de un elemento o de una tríada mixta. Por otro lado, el Cuadro puede ser considerado como dividido en dos barrios que se comunican por medio, así mismo, de elementos o tríadas; en cada barrio tenemos metales y metaloides aunque estos últimos, en el primer barrio no sean metaloides perfectos y, como contragolpe, los metales del segundo barrio tampoco sean metales muy perfectos. El Cuadro que sigue nos da una idea exacta de lo asegurado y, además, la evidencia de su intachable

concepción, por el hecho de que, si doblamos la hoja en que se halla escrito, siguiendo la línea del eje central de simetría, encontraremos que los elementos que se superponen son de la misma valencia y, también, que cada uno de los que quedan abajo son la réplica innegable de los que van cayendo encima; llamando réplica de un metal un metaloide y réplica de un elemento de enlace o cópula, otro de igual fisonomía.

CUADRO No. 8

H															H	
Li	Be	B												N	O	F
Na	Mg	Al												P	S	Cl
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	-Fe.Co.Ni-	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ma	-Ru.Rh.Pd-	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	-Os.Ir.Pt-	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	Ab		
Vr	Ra	Ae	Th	Bv	U	Np	-Pl.A.Cm-	Bk	Cf	x	x	x	?	?		
Metales			Cópula		Metaloides imperfectos			Cópula global		Metales imperfectos		Cópula		Metaloides		

En este cuadro, número 8, no se toman en cuenta los elementos inactivos ni los de las Tierras Raras; los unos por formar capítulo aparte y, los otros, por considerarlos un apéndice del tercer ciclo largo.

## **Experimento de hibridación de trigo**

Por E. BONIFAZ

En este artículo, el autor sigue comunicando el resultado de sus experiencias sobre hibridación del trigo, acerca de las cuales ya hemos publicado dos estudios en números anteriores.

La Dirección.

El Profesor A. Akerman de la Estación Experimental para el mejoramiento de semillas de la Ciudad de Svalof Suecia acaba de enviar el informe sobre su examen del número de cromosomas de las muestras de trigo híbrido que le fueron enviadas hace algunos meses. Todos los híbridos enviados tienen 21 cromosomas en su fórmula haploíde y pertenecen por lo tanto a la especie *T. Vulgaris*.

Es curioso notar que la forma de espiga paterna ha sido reproducida muy aproximadamente con 21 cromosomas, siendo que el padre es un *T. Dorum* de 14. Por otra parte, las espigas diminutas y compactas semejantes al *Dicocum*, tienen también 21 cromosomas y son sencillamente un *T. Vulgaris* algo anormal.

La cosecha de F.4 también ha esclarecido algunos puntos dudosos. Aparece ahora, casi con seguridad, que el tipo de espiga materna no se ha dado en el híbrido, sino acaso excepcionalmente, y eso en tipos heterocigotas. Las cepas o matas que se había creído del tipo materno no confirmaron esto en F.4 y probaron al contrario que, si su fenotipo era materno, su genotipo no lo era. Es posible que la semejanza aparente de las generaciones anteriores, se haya debido a la influencia del medio. ¿Se tratará de un factor letal que aparece en el híbrido en el tamaño y densidad de la espiga materna y que no permite que se dé este tipo regresional?

F.4 maduró en 225 días. Por diversas causas prácticas se eliminaron 47 cepas, quedando seleccionadas 11 para la continuación del experimento en F.5. La producción por unidad varía en estas cepas, en F.4, de 25 a 38 por uno aproximadamente, (Testigos de 4 a 6 por 1.) y la selección se basó preferentemente sobre este factor, en las cepas homocigotas, por ser el resultado del modo de reaccionar de la planta a las condiciones ambientales durante su vida. Por consiguiente están acumulados en el resultado del factor "Productividad" la suma de los distintos factores de resistencia al viento, a las enfermedades y otros.

Los pesos específicos relativos de las cepas seleccionadas variaron de 71 a 83 y los porcentajes de nacimientos de 78 a 100%, pero por ser aún muy pequeña la cantidad de trigo disponible para semilla de cada cepa experimental, estos resultados pueden variar de modo fundamental en las generaciones siguientes.

Quito, a 22 de Octubre de 1951.

# **Breve historia del desarrollo de las matemáticas en el Ecuador**

**Ing. Galo PAZMIÑO D.,  
Prof. de la Esc. Politécnica Nacional**

**El presente trabajo comprende tres charlas sustentadas en la Radiodifusora de la Casa de la Cultura en la Sección Vida Científica. No pretende ser sino un brevisimo ensayo acerca del desarrollo de las Matemáticas en el Ecuador.**

El que esto escribe ha tenido la oportunidad de revisar por lo menos unas quince historias de la Matemática universal y tan sólo una: "History of Mathecatics" por David Eugenio Smith en edición inglesa, menciona a Hispano América dentro de sus páginas; pero el nombre del Ecuador no aparece por ningún lado, y estoy convencido de que durante mucho tiempo ninguna historia de las Matemáticas lo tomará en cuenta.

Sin embargo, a pesar de esto algo se puede lograr en este brevísimo ensayo aunque me acompaña la convicción de que poco, muy poco es lo que cabe decir sobre una Matemática ecuatoriana en cuanto contenido de valor universal. Sin temor a equivocarme puedo afirmar que no se ha producido hasta hoy en nuestro País ningún trabajo original en el pleno sentido de la palabra así como tampoco ningún matemático cuya categoría guarde siquiera un ligero paralelo con aquella que tienen nuestros prosistas y poetas.

Lo poco que se ha hecho en este campo hay que buscarlo y rebuscarlo para ver si se saca algo que valga la pena; hasta ahora no conozco un índice completo de la bibliografía matemática ecuatoriana; algo parecido a lo que con labor digna de todo aplauso ha hecho Don Carlos Manuel Larrea al publicar la bibliografía científica del Ecuador en el Boletín de Informaciones Científicas Nacionales de la Casa de la Cultura. Hemos podido formar un pequeño índice bibliográfico incompleto de publicaciones matemáticas ecuatorianas en las cuales se han incluido también aquellas que indirectamente han influido en su desarrollo, no hemos logrado reunir sino alrededor de unas cuarenta teniendo presente que confiamos que faltan muy pocas publicaciones para formar un índice completo. Nuestras fuentes han sido las Bibliotecas públicas de la localidad, la de la Universidad Central, la de la Escuela Politécnica y sobre todo la Biblioteca Ecuatoriana de los Padres Jesuitas en Cotacollao; ésta última nos ha servido para seguir un poco la evolución de las Matemáticas en nuestro medio. Como dato interesante y que lo consigno de una vez respaldado con la opinión del valioso ex-Profesor Lobry de la Escuela Politécnica: "el mejor texto de matemáticas" editado en el Ecuador es el Algebra de Kolberg, que data del año 1872, de la primera Politécnica de García Moreno. No es que en el momento actual no se haya rebasado y con mucho ese nivel de conocimientos matemáticos, sino que no existe publicación ecuatoriana alguna que en cuanto a su impresión, presentación y contenido la haya superado.

Se han logrado mejores publicaciones en Análisis y en Geometría Analítica pero éstas no han pasado de ser meros poligrafiados de uso privado y dedicados a la enseñanza exclusiva de ciertos Plantales. Téngase presente que al hacer esta afirmación tomamos sólo en cuenta las obras editadas en el Ecuador o aquellas de autores ecuatorianos editadas en el exterior; y que nos referimos tan sólo a Matemáticas Puras y no a Matemáticas Aplicadas como sería algún trabajo referente a Geodesia, Astronomía, Mecánica Aplicada o Estabilidad de las Construcciones publicados en el Ecuador.

Las dos últimas obras de Matemáticas son el Algebra y Geometría del Profesor Lobry de la Escuela Politécnica de 1946 y la Introducción del Algebra Superior del Ing. Pedro Boloña de la Universidad de Guayaquil año 1947; el contenido de ambas es excelente; pero la impresión en cuanto a disposición, tipo y presentación es verdaderamente lamentable no tenemos una sola Editorial o Imprenta que pueda encargarse de una obra de Matemáticas Superiores con éxito.

La visión para el futuro aunque no es historia tampoco es mejor; he de confesarlo con tristeza que el aporte ecuatoriano a la ciencia Matemática universal es nulo y pasarán muchos años hasta que podamos siquiera marchar al mismo ritmo con que avanza la Matemática en el mundo; pues aunque a la Matemática se le llama ciencia exacta con cierta pedantería que hay que combatir, puesto que encierra un sentido de estancamiento para la Matemática; ella como todas las disciplinas científicas no estuvo ni estará nunca afortunadamente en una situación definitiva sino en perpetua movilidad y constante revisión. Nacen unas teorías que son reemplazadas con otras las cuales a su vez ceden el puesto a otras y así sucesivamente y lo único que hasta ahora podemos afirmar es la ausencia de contradicciones permanentes, porque en el momento actual se han presentado antinomias y paradojas; se espera que luego de tal conflicto ha de surgir una verdad nueva desconocida, una Matemática triunfante e inmensa.

Nuestra visión de conjunto un poco pesimista, he de poner esto bien claro; ha sido no por falta de capacidad de nuestros jóvenes. Los años pasados en la Cátedra me han demostrado la existencia de numerosos talentos matemáticos, nada comunes y que con adecuada formación, ambiente y contactos culturales ocuparían las primeras filas en cualquier sitio; lo que hace que se queden relegados es que el problema no es sólo asunto de talento, la Matemática actual avanza a un ritmo inmenso y antes de pretender en ella trabajo de investigación verdaderamente original es necesario saber hasta donde ha llegado verdaderamente la ciencia; esto exige una tradición, bibliografía y sobre todo modernas revistas que indiquen el pensamiento actual al día, y al ritmo del cual pueda moverse el investigador.

Si mencionamos el hecho de que no existe historia Matemática ecuatoriana la consecuencia lógica sería que hay que empezar a hacerla y por bien pagado me daría si alguna inquietud puede sembrar en este sentido.

Los mismos recursos de la Historia son en nuestro medio bastantes escasos e inadecuados para poder introducir en la evolución del pensamiento matemático a través del tiempo. Sin embargo, respecto a los primitivos pobladores del Ecuador existen consignados datos bastantes interesantes. Nuestros primitivos pobladores del tiempo de la Prehistoria si se ha de juzgar por ciertos instrumentos de uso doméstico estaban apenas en la edad de piedra pulimentada, tenían sin embargo, un sistema astronómico admirable. Este rasgo es sólo excepcional, y se refiere a los Cañaris y en orden a Matemáticas sólo podemos afirmar la existencia de una numeración en la que, con transparente sentido antropomórfico asume rango principal el número cinco tal vez debido al hecho de que la manera más elemental de contar es servirse de los dedos, pero no cuenta los dedos a no ser que traspasen la acción de contar de una mano a otra, en cuyo caso los de la una son contadores y los de la otra objetos contados en cuanto elementos de un conjunto exterior al sujeto que cuenta.

Lo más notable de nuestra Aritmética Prehistórica es su fundamentación en el concepto de correspondencia: piedra angular de la Matemática Moderna que lo define como Ley tal que, "fijado un elemento de un conjunto quedan fijados uno o varios elementos de otro conjunto". La correspondencia primitiva no tiene, sin embargo carácter cuantitativo sino cualitativo, con algunas excepciones; como relación invariable entre el signo y el objeto significado con arreglo a una cierta sucesión ritual, sin el contenido numérico cardinal que exige la síntesis de una coexistencia y, por tanto, un complicado proceso mental, pero con un riquísimo contenido ordinal adscrito casi exclusivamente a los dedos de la mano. Sin embargo, mediante la sucesiva repetición de este proceso creo que los pueblos como los Cañaris lograron las nociones de cualidad, cantidad, de sucesión y de simultaneidad, de unidad y de pluralidad y, de ser cierta la interpretación que el Arzobispo González Suárez dá a la lámina segunda de su Atlas en la Historia del Ecuador sobre el calendario lunar encontrado en la Huaca de Chordeleg habrían nuestros primitivos pobladores rebasado con mucho este nivel y la tumba sería entonces la de un legítimo tonal-pouhque o primitivo matemático-astrólogo de los antiguos Cañaris.

Si bien los conocimientos matemáticos de nuestros pueblos primitivos son bien poca cosa, ello no es despreciable; porque aunque la numeración primitiva ignore los cuadros de la lógica es sin embargo intelectual, con un tono ligeramente animista. Este nivel hemos de confesar se perfecciona con el advenimiento de los Incas los cuales tenían nociones exactas acerca del curso del Sol y habían computado bien el tiempo dividiendo el año en doce meses o partes de tiempo distribuidas del solsticio del invierno de un año al solsticio de invierno siguiente. Distinguían los equinoccios de los solsticios y habían levantado columnas para determinarlos con precisión cada año; por esto la más general división del tiempo era en cuatro períodos. De sus formas de escritura: la de sus quipos o cordeles, general y muy usada por los Incas; y la de ma-

dera circulativa en bastones por medio de líneas u otras señales, la primera es más importante. Cuanto más se examina la naturaleza de la escritura de los quipos tanto más se tiene la convicción de que no es propiamente una escritura sino un sistema de numeración; la disposición de ellos es a propósito solamente para asuntos aritméticos; pero desgraciadamente la clave no está del todo determinada. Si los colores tienen también un sentido numérico podemos afirmar sin temor a equivocarnos que los Incas lograron rebasar el millón en sus cálculos numéricos con holgura y con recursos de investigación adecuados se podría afirmar que: en cuanto a operaciones y métodos para efectuarlas no estaban atrasados. González Suárez consigna también la misma idea al afirmar que los quipos no podían servir más que para consignar datos estadísticos, cantidades numéricas, como las cuentas de los tributos, censo de población; pero otras clases de conceptos no podrían ser expresados por semejante escritura.

Los Cañaris sabían trabajar la madera y también trazar planos de sus pueblos y hasta de provincias enteras, lo que supone grandes recursos geométricos; sin embargo, ningún documento ha quedado para lograr establecer de un modo preciso el nivel de los mismos. Cuando el Conquistador Benalcázar llegó a Tomebamba emprendiendo la conquista del Reino de Quito, un Cacique o Régulo de los Cañaris le dió un plano de todo el camino que habría de seguir hasta avistarse con el ejército de Rumiñahui acantonado en la Provincia de los Puruháes. El dato es del cronista Castellanos el cual añade que este plano estaba trazado en una manta.

Con la conquista es interesante anotar el dato siguiente: tan sólo después de 64 años de descubierto el Nuevo Mundo se editó el primer trabajo matemático de este Continente; trabajo aparecido en 1556 debido a Juan Diez Freile y que hace referencia casi directamente a nosotros pues para ese tiempo todavía no había sido erigida la Real Audiencia de Quito, titulada así: "Sumario Compendioso de las Cuentas de Plata y Oro que en los Reinos del

Perú son necesarias a los mercaderes y a todo género de tratantes. Con algunas reglas tocantes a la Aritmética". Este sumario compendioso consiste de 103 folios numerados. Después de la dedicatoria hay elaboradas un conjunto de tablas incluyendo aquellas que se refieren al precio de compra de la plata, del oro, tantos por ciento y asuntos monetarios de varias clases. El texto matemático constaba de 24 páginas 18 de éstas se refieren a la Aritmética 6 al Álgebra. La Aritmética incluye problemas de reducción de maravedís a pesos; de ducados a coronas y viceversa, pero también considera cuestiones relativas a las tablas anteriores y a transacciones comerciales simples; hay también problemas relativos a la teoría de los números algunos de ellos contienen reglas análogas a las que se encuentran en los trabajos de Fibonacci y Diofanto; uno de estos problemas es el siguiente: "encontrar un número que aumentado 15 es cuadrado perfecto y disminuído 4 también es cuadrado perfecto" también añade una tabla de números congruentes aunque el texto es de difícil lectura. Evidentemente el autor era versado en conocimientos matemáticos y con dominio casi perfecto del Álgebra de su tiempo lo cual demuestra que se había formado en las mejores Escuelas de España e Italia. Esta obra no pide favor a ninguna de las que por aquella época se editaron en Europa y creemos así mismo que fué el primer texto de Matemáticas introducido en el Ecuador.

Desgraciadamente debemos confesar que los conocimientos Matemáticos durante la Colonia ni siquiera conservaron este nivel pues entre las agitadas y sangrientas guerras civiles no fué posible a los vecinos del Reino de Quito cultivar alguna ciencia que son siempre hijas de la paz. Con la Fundación de la Real Audiencia de Quito no cambió la situación, pues durante largo tiempo en todo el distrito de ella no hubo más que Escuelas de primeras letras ampliándose luego a una clase de Gramática latina. En 1558 se funda el Colegio de San Andrés en el que sólo se enseñaba Doctrina Cristiana, Música y Canto.

Con la venida de los Jesuitas a Quito empieza la enseñanza

de humanidades a continuación de la cual principiaban un curso de Filosofía, enseñanza que fué impartida en el Seminario de San Luis obra del Obispo Solís. Este mismo Obispo no contento con la fundación del Seminario, solicitó al Rey que se fundara Universidad en Quito con el fin de que los ingenios se cultivasen estimulados por la noble ambición de la honra literaria.

Como se ve, desde el comienzo las Matemáticas quedaron preteridas, olvidadas aún en el marco mismo de la enseñanza universitaria. Así pues en el año de 1603 se funda la Universidad de San Fulgencio cuyos grados eran únicamente Bachiller, Licenciado y Doctor en Teología y en Derecho Canónico; parece que el mismo camino siguió la Universidad de Santo Tomás y tan sólo con la venida de los Académicos franceses hay un suceso cuya importancia vale la pena destacar.

En efecto la medida de los grados del meridiano no fué la única operación científica a que se consagraron los Académicos franceses; durante su permanencia en estas regiones observaron los eclipses del sol y de la luna, calcularon la oblicuidad de la elíptica y hicieron experimentos repetidos para medir la velocidad del sonido; en la base del Chimborazo Bouger y La Condamine estudiaron el problema de la atracción newtoniana. Bouger hizo estudios prolijos sobre la refracción de la luz a diversas alturas en la zona tórrida. La Condamine y Godin estudiaron las oscilaciones del péndulo y midieron la amplitud de ellas. Finalmente los Académicos fueron los primeros que trazaron la Carta Geográfica del Reino de Quito y a Jorge Juan y Ulloa se deben observaciones científicas, planos de ciudades y descripciones importantísimas de nuestras provincias, parece de Godin fué el que formó matemáticamente a nuestro ilustre compatriota Maldonado. Luego Godin fué llamado por el Virrey de Lima para que en la Universidad de aquella ciudad se encargara de la enseñanza de Matemáticas como lo ejecutó permaneciendo allí hasta 1748 en que volvió a Francia.

El reseñar la Historia en épocas modernas se hace mucho más difícil ya que sinceramente me asalta el temor de pasar por alto algún valor científico o alguna obra de importancia. El que hace historia debe tener la conciencia de que saca a luz la verdad completa y desde ahora debo advertir que los datos que se presentan son incompletos y mucho sabré agradecer si se me hace alguna indicación en este sentido y desde ahora pido disculpas si mi comentario es equivocado o inexacto; esto se debe a que los datos sólo han sido reunidos en las fuentes importantes de esta ciudad, todavía faltan datos de otros centros donde siempre se puede encontrar algo de importancia.

Ya se dijo algo sobre la labor de la Misión Geodésica en el Ecuador en el siglo XVIII; anotando que casi teníamos la seguridad de que todos los académicos se dedicaron a sus trabajos específicos sin que ninguno haya hecho cátedra de matemáticas, ni puras ni aplicadas dentro del Ecuador. Es del dominio público la desaveniencia final que hubo cuando a propósito de la erección de las pirámides conmemorativas del hecho se suscitó entre franceses y españoles. Y a propósito de este hecho quiero indicar algún dato que sí encierra cierto interés histórico.

Generalmente se tiene la impresión de que los acompañantes españoles de la Misión Geodésica: Jorge Juan y Antonio de Ulloa guardaron dentro del plano científico un papel secundario y mediocre respecto a los franceses; y esto no es verdad, sobre todo en lo que se refiere a Jorge Juan, cuya personalidad científica hay que poner en claro. Jorge Juan fué en su época un geómetra de valor; sus contemporáneos lo llamaban el "sabio español" por antonomasia; su perfil matemático lo sacamos del comentario de Antonio Sánchez Pérez en un artículo publicado en sus "Actualidades de Antaño" publicado en Madrid en 1894, es indudable que la cita mencionada contiene cierta exageración patriótica, pero aún así, llegaremos a valorar en su justa medida a Jor-

ge Juan. Dice así: "Euler primer matemático de la humanidad publicó una notabilísima obra titulada *Ciencia Naval* en 1749, época en que el sabio había llegado al apogeo de su obra. Quien sepa que los primeros trabajos que dieron celebridad a Euler versan ya sobre cuestiones navales, comprenderá hasta que punto se había esmerado en dicha obra y cuantos años de afanes representaba. Ahora bien, pocos años después, publicó Jorge Juan su "*Examen Marítimo*" y asombró al mundo. Empieza a observar que los géometras que le han precedido han admitido con ligereza algunas proposiciones de los nuevos principios de Filosofía natural y los corrije. Necesita más conocimientos de Mecánica que los que hay en su época y crea la mayor parte de la Mecánica de los Sólidos. Corregido Newton, creada así casi por completo la nueva ciencia empieza a rehacer la ciencia antigua y tiene que abandonar el camino seguido por sus predecesores. Así llega, por fin, a fórmulas que concuerdan perfectamente con la experiencia. Para probar el rigor de sus teorías crea otras que si bien carecen de importancia práctica, la tienen muy grande para los que aprecian la ciencia por la ciencia: esta es la teoría de los voladores o cometas. La opinión del mundo sabio se había rebelado contra las conclusiones de todos los géometras. Habla Jorge Juan y la Europa calla. Y sin embargo, el autor del *Examen* señala a cada géometra sus errores y en cuanto a los de Newton, los hace recaer sobre las Academias que, con su autoridad, sostenían la de Newton. Levec traduce el *Examen* al francés y la Academia de Ciencias de París obtiene del Gobierno el privilegio de la publicación".

Debido al calor patriótico el comentario anterior nos parece algo exagerado; pero no hay duda que Jorge Juan fué un valor científico de primer orden.

Después todo lo que encontramos es un vacío casi absoluto en cuanto a la *Ciencia Matemática*; no hemos podido encontrar obra alguna ecuatoriana ni tampoco referencias de Matemático alguno hasta la época de la primera *Politécnica* de García Moreno. Todo lo que hemos hallado para esta época consiste en "un Ma-

nualito" sobre las cuatro operaciones de quebrados pero desgraciadamente anónimo, pero eso sí con la seguridad de que fué publicado en Quito. Un pequeño folletito sobre cuestiones comerciales así mismo de autor anónimo y la obra de Don Manuel Angulo titulada "Algebra" impresa en Quito en imprenta de Gobierno en 1841. Consta de 70 páginas y con una "Aritmética Vulgar" del mismo autor se completa la obra; pero es tan insignificante su contenido y tan mala su impresión que no tiene importancia; llega a la resolución de las ecuaciones de segundo grado, y hay que hacer verdadero esfuerzo y admirar la habilidad del autor para darse cuenta que allí está la fórmula de la ecuación cuadrática. La Aritmética Vulgar corre pareja con el Algebra data de 1841 y tiene 88 páginas.

Fué sólo con la creación de la primera Politécnica de García Moreno, con la cual las Ciencias recibirían su bautismo en el Ecuador. Ya en el año de 1879 pidió García Moreno a la Convención expedir un Decreto para el establecimiento de la Escuela Politécnica en que se formarían profesores de Tecnología, Ingenieros Civiles, Arquitectos, Maquinistas, Ingenieros de Minas, y Catedráticos de Ciencias. El Decreto se dió el 30 de Agosto, día de la clausura de la Asamblea. El año de 1870, Bismarck, expulsó a los Jesuitas de Alemania y García Moreno consiguió que vinieran al Ecuador para la Escuela Politécnica, algunos de esos Sacerdotes. El día 21 de Setiembre de 1870, el ministro del Interior e Instrucción Pública Don. Francisco Javier León, contrató con el Padre Delgado, Visitador de la Compañía, la venida de aquellos Jesuitas alemanes; con el sueldo de 600 pesos anuales, más los gastos para excursiones, instalación y conservación de museos, etc....

De los contratados en 1870 que fueron los Padres Menten, Wolf y Luis Sodiro; sólo nos interesa el Padre Juan Bautista Menten, en cuanto a Profesor de Matemáticas. En 1871 vinieron otros: Dressel, Heiss, Kolberg, Epping, Poetzkes, Mullendorf y Wenzel. En 1873 Brugier y Klaessen. En 1874 vino como Deca-

no de la Escuela el Padre Clemente Faller. De estos últimos estudiaremos la obra de Epping y Kollberg.

Apenas empezó la Politécnica se enseñaron: Algebra Superior, Geometría Plana y del Espacio, Trigonometría Plana y Esférica, Geometría Descriptiva, Geometría Analítica, Análisis y Cálculo Infinitesimal, Geodesia y Astronomía el resto de materias que fueron enseñadas no las mencionamos por corresponder más bien a una historia de las ciencias en el Ecuador. Los programas de las diferentes materias se publicaban cada año, y hemos tenido la suerte de ver algunos de ellos en que se destaca el detalle, claridad con que fueron elaborados y la seriedad con que más tarde se trataban dichas materias.

Acudieron a la primera Politécnica, no sólo estudiantes, sino aún graduados para perfeccionar los conocimientos adquiridos, llegaron a 97 los asistentes durante los cursos de 1870 a 1875, número enorme de alumnos para ese entonces; contándose entre ellos el Dr. Manuel Angulo ya citado.

Entre los más notables ingenieros, químicos, físicos egresados de la Politécnica y que más tarde fueron los fundadores de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Quito pueden mencionarse los señores: Gualberto Pérez, Antonio Sánchez, Alejandrino Velasco, Eudoro Anda, Lino María Flor, Manuel Herrera, José María Vivar, Alejandro Sandoval y M. A. Barba Benítez. De esta generación tres sobre todo dejarán huella en los años siguientes en el campo matemático son los señores Gualberto Pérez, Alejandrino Velasco y Lino María Flor.

Dos son los caminos que quedan para estudiar la obra matemática de la primera Politécnica. De ella no nos quedan sino tres obras matemáticas que son: el tratado de Geometría Elemental Plana y del Espacio del P. José Epping; año 1873 imprenta Nacional. El Tratado de Trigonometría Plana y Esférica del P. Juan Bautista Menten, 1871 imprenta Nacional y el Algebra de Kollberg de 1872.

En cuanto a las demás materias como el Cálculo Infinitesi-

mal y Geometría Analítica sólo cabe seguir la formación que ellos dejaron en sus discípulos.

El Tratado de Algebra de Kolberg en cuanto a su contenido, impresión y teniendo en cuenta la época que fué publicada es a mi juicio la mejor obra de matemáticas aparecida hasta nuestros días, hay que tomar en cuenta el esfuerzo que ella representó al hacerla en el Ecuador de hace 80 años. La he comparado con los tratados de Algebra de la misma época franceses y alemanes y no desmerecen en lo absoluto si bien tiene el defecto de tener las figuras en hojas aparte; aunque la misma disposición tenían los clásicos textos de Adhemar, André de la misma época.

Modernizada un poco, sería superior en mucho a alguna Algebra, aparecida en nuestro tiempo y a la cual superaría de hecho en presentación.

No es un tratado de Algebra Superior sino más bien Elemental, así lo declara y entiende también el autor al destinar su obra a los colegios secundarios; advirtiendo además que: como ya habíamos indicado "el nuevo programa de enseñanza que debe servir para el estudio de Matemáticas en los colegios de la República del Ecuador, difiere notablemente de las demás obras de su género que hasta ahora se han usado así en esta República como en otros Estados". Hace referencia al tratado de Matemáticas de Vallejo, Valdez, Cirodde, etc.

Dice además: "Bien conocemos, que una obra destinada a la enseñanza Secundaria, además del mérito científico debe tener suma aptitud didáctica por lo que se suprime en ella toda dificultad menos útil. Su contenido tiene la sabia intuición de no separar la Aritmética del Algebra como disciplinas distintas, sino que la trata de conjunto con verdadero sabor moderno, muy poco falta en ella para lograr el contenido actual de nuestros programas de Bachillerato y en cambio le sobra bastante como el estudio de las fracciones continuas, una definición del número irracional mejor que la que traen muchos textos importados de uso corriente en nuestros colegios y un capítulo sobre números complejos que

no los trae ninguno de ellos; utiliza la fórmula de Moivre para la resolución de la ecuación de tercer grado; y dá el método trigonométrico para hallar las raíces  $n$ —  $s$  i  $m$  a  $s$  de un número.

El texto se completa con la teoría general de ecuaciones, desarrollada de un modo elegante aunque si bien evade los casos difíciles de búsqueda de raíces y pasa por alto el teorema fundamental del Algebra, pero todo esto hecho de un modo muy hábil para poder encuadrar un asunto difícil en un marco elemental. Completa el texto con capítulos tan modernos como el de variación de funciones elementales de las cuales llega a estudiar hasta ciertas funciones racionales de segundo grado.

Respecto a la Trigonometría Plana y Esférica del P. Menten, en su advertencia anota: "Cuando me hice cargo el año pasado de una parte de la enseñanza en la Escuela Politécnica que el Gobierno tuvo a bien fundar en esta capital, mis discípulos y yo conocíamos la falta de textos convenientes". "En cuanto a la obra misma, cuya primera parte está aquí presente he procurado que sea completa de manera que pueda servir, no solamente a los estudiantes, sino también a los que quieran valerse de ella en la práctica. Y siendo la Trigonometría de tanta importancia, la he computado de suerte que pueda adoptarse también en los colegios".

Quien haya tenido la ocasión de saborear las dificultades que imprimir un texto de Matemáticas representa; puede valorar el enorme esfuerzo que para la época fué esta Trigonometría, en la cual el Gobierno mismo se interesó y encargó pedir expresamente al exterior los caracteres de imprenta que faltaban. Aún las obras publicadas en nuestros días son inferiores en presentación tipográfica a las de la primera Politécnica. El tratado si bien es completo no lo recomendaría en la actualidad por faltarle un sabor moderno, fácil y riguroso en cuanto a las funciones trigonométricas con los dos ejemplos indicados es suficiente sin que nos detengamos en el comentario de la obra de Epping; y aún cuando aquí terminase la obra matemática de la primera Po-

litécnica ya sería mucho como labor de la Institución pero no fué así; desgraciadamente los cursos de matemática avanzada no fueron publicados y los informes que he podido recoger sólo son verbales y traducidos en la obra de sus discípulos o en los programas presentados al comienzo de cada curso, con todo, podemos afirmar que en Cálculo Infinitesimal se estudiaron tan sólo Funciones de Variable Real sin nada que haga referencia a Funciones de Variable Compleja. Ya indicamos que tres son los discípulos que más se destacan dentro del campo matemático, desgraciadamente de Don Gualberto Pérez y Lino María Flor no conozco obra alguna que haya sido publicada por ellos, en lo que a Matemáticas se refiere. Sólo pude conocer de don Lino María Flor, un folleto de propaganda para poder publicar una obra inédita suya que desgraciadamente no he podido conocerla. Este folleto hace referencia al título: "Obras Didácticas Inéditas: Aritmética General Razonada y Demostrada. — Algebra Inferior y Superior. — Arquitectura Civil. — Construcción de Caminos y Vías Férreas. La obra no llegó a aparecer y creo que tampoco llegará a publicarse aunque los originales reposan en poder de sus familiares.

Del mismo autor junto con don Alejandrino Velasco conozco también un "Estudio acerca de las Aguas" (Hidráulica).

A partir de la Politécnica comienza de por sí una mejora notable en cuanto a la enseñanza de Matemáticas, como en cuanto a publicaciones. Así tenemos por ejemplo: la Aritmética Elemental de P. Quijano 1874 imprenta Nacional; varias obras de Aritmética, Algebra, Geometría Elemental de los Hermanos de las Escuelas Cristianas 1878 y un folleto de casi investigación histórica que titula "Alredor de un Problema" (acerca de Mentén y Kolberg) de Montel Uriza publicado en Cuenca en 1915.

De don Alejandrino Velasco conocemos dos obras "La Teoría de las Funciones y el Tratado de Geometría Descriptiva". Cabe declarar que son las primeras publicaciones del Ecuador en cuanto a Matemáticas Superiores se refiere, año 1902, imprenta

de la Universidad Central. He tenido noticias que su obra fué más completa habiendo quedado inédita: la mayor parte y tuvo también oportunidad de conocer algunos apuntes personales donde se encuentran numerosos ejercicios y problemas de Álgebra para ser propuestos a los alumnos. Hoy no se aceptaría el texto de la Teoría de las Funciones en ninguno de los Planteles de enseñanza de la República, el autor en su obra se muestra optimista y realmente convencido de la "Sublimidad de las Matemáticas", ya que dedica un aparte entero el número cinco a los caracteres de sublimidad. Es raro que aún en el siglo XX haya tenido entre nosotros la Matemática ese carácter teratológico; felizmente ahora vamos camino de una Matemática más humana, donde queda honradamente el prefacio de Thompson en su "Cálculo Infinitesimal al alcance de todos". Es interesante anotar el entusiasmo con que se toman las cosas en la Teoría de Funciones ya mencionada. Así: "El carácter de sublimidad que se le asignan a las Matemáticas depende de que los signos  $\Delta x$ ,  $dx$ ,  $f(x)$ , denotan relaciones de un orden muy elevado y por esto las Matemáticas que los emplean se denominan superiores; la idea matemática que con dicho símbolo se manifiesta es superior en mucho al simbolismo empleado; el fondo excede o es superior a la forma, y por esta razón se denominan con propiedad matemáticas sublimes las ciencias que de ellos se vale".

No hace falta añadir comentario alguno a estos conceptos, sólo quiero añadir en la actualidad según ellos ya en Tercero de Colegio se podría lograr esta sublimidad, sólo que ahora se prefiere una Matemática humana a una Matemática sublime. A partir de este tiempo se producen algunas obras todas elementales como las Lecciones Elementales y el Compendio de Aritmética de Roberto Cruz que alcanzaron numerosas ediciones, el Curso de Trigonometría Rectilínea y Esférica de Rafael Andrade Rodríguez, un Cuadernillo de Polémica titulado "Opinión Decisiva" por Fidel Sosa en contra del señor Alejandrino Velasco; los Hermanos de las Escuelas Cristianas también producen para esta época numerosos textos de Aritmética, Álgebra y Contabilidad y hasta un pe-

queño compendio de Agrimensura, Nivelación y Levantamiento de Planos. Hay también numerosas obritas de carácter elemental tanto de Aritmética como de Algebra de diversos autores tales como: Quijano, Valencia, González Sepúlveda, Juan Sanz, Reino-so Marco, Herboso José, etc.

□

Llegamos ahora a la época más difícil que es, en una reseña, los tiempos presentes. Nos asalta el temor de dejar olvidados algunos o aún de referirnos a valores actuales cuyos trabajos talvez, no estamos capacitados de valorarlos en debida forma; por lo cual advertimos de una vez que prescindiremos en absoluto de nombrar a las personas a no ser que éstas se encuentren ausentes o hayan ya fallecido, preferiremos más bien echar un vistazo de conjunto y una crítica ligera al estado actual de la ciencia, objeto de este trabajo y sacar del presente conclusiones útiles para el futuro.

La buena simiente echada por la primera Politécnica de García Moreno no cayó en mal terreno; fué allí donde se inició el cultivo de las Matemáticas Superiores en el Ecuador, y numerosos fueron los discípulos aventajados, que con éxito fueron cultivando esta ciencia, como ya lo dejamos anotado anteriormente. Fueron ellos quienes iniciaron la Facultad de Ciencias en la Universidad Central y en ésta uno tras de otro han venido sucediéndose hasta nuestros días, destacados profesores de Matemáticas, cuya labor merece todo encomio.

Pero también debemos hacer ya para esta época justicia, el mencionar en este campo al Ejército Nacional: la venida de Misiones Militares Extranjeras a las cuales se junta el hecho de enviar elementos nacionales a perfeccionar sus estudios en el exterior, si bien en el campo militar, juntamente con éste se hicieron estudios matemáticos avanzados y son en la actualidad nume-

rosos los aficionados dentro de las filas de nuestro Ejército.

Nuevos horizontes se abren a partir de esta época, digamos el año de 1920, aunque todavía la producción matemática de algún valor brilla por su ausencia, ni siquiera aparece aquella que tendría por fin la simple divulgación. Prescindimos desde luego de la innegable labor editorial que ya para entonces empieza a hacerse en numerosos aspectos dedicados sobre todo a la enseñanza primaria; iniciada sobre todo por las Misiones pedagógicas extranjeras, y continuada luego por elementos nacionales, si bien para la enseñanza secundaria, las obras de autores nacionales son aún muy escasas. No cabe sino destacar y valorar en su justa medida este magnífico esfuerzo.

Ya para 1925 aparece la obra de don Carlos Egas Valdivieso que encara aspectos de la Matemática Superior, aunque puede notarse en ella que pese a toda la buena voluntad de su autor, la presentación material de la obra deja mucho que desear; lo cual prueba que las Editoriales nacionales no tienen todavía los caracteres ni el entrenamiento necesario para lograr éxito en la difícil labor de impresión que supone un texto de Matemáticas. Ello sería también una explicación natural y justificativa del porque no se hayan aventurado otras personas de innegable mérito a publicar sus textos, ya que este aspecto económico y material es todavía casi insalvable. Es más cómodo y barato utilizar textos extranjeros que hacer uno nacional, es por esto que a partir de 1925 no se ha impreso un sólo texto de Matemáticas Superiores en el país, todos los que han salido con posterioridad a esta fecha, han sido simples apuntes mimeografiados o Textos para Colegios. Debemos mencionar entre ellos: la "Trigonometría Plana" de P. Pérez; la obra "Matemáticas" de Humberto Miranda, la "Geometría" de Bahamonde y el "Álgebra" de Oquendo, como obras valiosas para uso de los Colegios.

Vamos ahora a informar de nuestras fuentes de información acerca de los trabajos de Matemáticas en el Ecuador. Se han tomado en cuenta los Anales de la Universidad Central, los Anales

de la Universidad de Guayaquil, la Revista de la Segunda Escuela Politécnica Nacional; la Revista Técnica de los Ingenieros Militares y casi todas las publicaciones que han aparecido en estos últimos años.

Debo advertir una vez más, que no haré comentario de los textos de Algebra y Geometría que para uso del Colegio han aparecido en estos últimos 20 años, y que los dejamos ya mencionados, no es que no merezcan un comentario, sino que en tan breve síntesis como es la presente, no se puede detener en estos detalles, dejándose eso sí anotado que entre todos se completa escasamente una docena.

En lo que sí merece detenerse, es en la labor de la Segunda Escuela Politécnica Nacional, porque creo sinceramente que su fundación y posterior trabajo marcaron un jalón de suma importancia en nuestro asunto. El día 30 de Enero de 1935, el señor Ministro del Ecuador en Ginebra y los siete profesores elegidos por el Gobierno ecuatoriano firmaron sus contratos para venir al país a formar la Segunda Escuela Politécnica, de acuerdo con lo resuelto por el Presidente de la República, Dr. José María Velasco Ibarra. Estos profesores debían dictar clases de especialización en sus diferentes ramos: Matemáticas, Astronomía, Física, Química, Electrotecnia, Geología, Vialidad y Caminos. En el mes de Mayo del mismo año los señores profesores llegaron a Quito, pero la inauguración de la Escuela no se efectuó sino el 15 de Octubre del mismo año en que con una sesión solemne se iniciaron los cursos.

Por estar ausente del país debo mencionar que el profesor de Matemáticas contratado fué el Dr. Peter Thullen.

No es que para esa época en nuestra Universidad no se enseñara ya con éxito Matemáticas Superiores, sino que el punto de vista era diferente como lo sería aún hoy día. El objetivo que se persigue en la Universidad, es dar Matemáticas como medio para formar Ingenieros Civiles, Arquitectos o Economistas; pero un cultivo de la Matemática por sí misma como una Especialización

prescindiendo de tal o cual aplicación práctica, fué el objeto de la enseñanza de la Segunda Escuela Politécnica; ello fué así comprendido, pues, de los numerosos alumnos que se matricularon, la mayor parte fueron precisamente alumnos de Ingeniería y Oficiales del Curso de Ingenieros Militares; iniciando los cursos entre alumnos regulares y oyentes unos 45, número verdaderamente de éxito para el cultivo de esta disciplina en nuestro medio.

El curso que se dictó fué de Cálculo Infinitesimal aunque algunos años más tarde, llegó a dictar el Dr. Thullen cursos de Matemáticas Financieras en la Universidad Central. De dicho curso nos quedó como primicia el texto, si bien mimeografiado, en los Talleres del Servicio Geográfico Militar que lleva por título "Lecciones de Análisis Matemático", dictadas por el profesor Peter Thullen 1935—1936.

Como breve comentario diremos que inicia el texto tratando el concepto de número con todo rigor, cosa que no conocemos se haya hecho antes entre nosotros, concepto que queda ampliado y precisado de un modo moderno en el artículo que el mismo Profesor publica meses más tarde en el primer tomo de la revista de la Escuela Politécnica de Marzo de 1936 y que lleva por título "Generalidades sobre el concepto de Número". Se sabe que el tema mismo encierra uno de los más graves problemas para las Matemáticas modernas; pues ya cuando, a base de la noción de cortadura se introduce el campo del número real aparece la noción de infinito, fantasma que aún en nuestros días no ha sido vencido y cuyos graves problemas y paradojas fueron tratados por el mismo Profesor en un artículo aparecido en el año 1944 en la Revista de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Central.

En este curso de Análisis se hizo un primer desarrollo de la "Teoría de Funciones", que posteriormente fué enormemente ampliada en los años sucesivos, llegando no sólo a estudiarse las Funciones de Variable Real, sino también las Funciones de Variable Compleja, estudios que nos han quedado consignados en valiosos apuntes también mimeografiados y sacados a luz por uno

de sus distinguidos ayudantes. En este campo de las Funciones de Variable Compleja tuvimos la oportunidad de leer preciosos trabajos del Profesor, pero que desgraciadamente no fueron publicados en el Ecuador, sino en la Argentina. La labor del Profesor Thullen perdura en sus numerosos discípulos, muchos de los cuales ocupan destacadas situaciones, sea en la enseñanza, sea en la técnica, pero si hemos de ser sinceros al resumir la labor matemática de la Segunda Escuela Politécnica Nacional, debemos confesar que tan sólo se alcanzó éxito en una de las ramas de esta ciencia, cual es el Análisis y en el cual se estudió y desarrolló tan sólo la parte que podríamos denominar clásica. Se dejaron a un lado importantísimas ramas de las Matemáticas, las cuales no fueron ni siquiera mencionadas, pues, no eran la especialización del Profesor; lo cual es ciertamente lamentable, pues hasta el momento, no ha sido posible iniciar el estudio de materias tales como el Cálculo de Probabilidades, Mecánica Estadística, el Cálculo Vectorial y Tensorial, las Geometrías modernas, ramas sin las cuales no es posible pretender siquiera leer un libro de Física moderna.

Otras ramas de las Matemáticas, aparte del Análisis aparecen en importantes artículos sobre todo en Geometría Analítica, publicados en los Anales de la Universidad Central, donde aparecen así mismo una exposición Físico-Matemática, relacionada con la Teoría de la Relatividad o más concretamente con el experimento de Michelson, del ya fallecido Profesor Ivan Dory. En la Revista Técnica tenemos que anotar un estudio muy interesante sobre las Integrales de Abel y algunos artículos sobre cuestiones de Algebra relativas a los sistemas de Ecuaciones. Como últimas publicaciones, debe mencionarse el Algebra y Geometría del Profesor Lobry y la Introducción del Algebra Superior del Ing. Boloña, publicada por la Universidad de Guayaquil.

Siendo también de anotarse los textos mimeografiados sobre todo de Análisis y Geometría Analítica, que con profusión han aparecido ya sea en las Universidades o Escuelas Técnicas de diversos autores.

Hasta aquí la reseña de publicaciones y artículos, sólo nos resta añadir ahora nuestro comentario final.

Si bien lo enunciado hasta aquí, es muy poca cosa, no hay que olvidar que tan sólo nos hemos ocupado de las publicaciones con carácter puramente matemático; hemos dejado a un lado todas las que sí bien usan las Matemáticas, como instrumento forman de por sí una disciplina aparte, como serían Mecánica, Física, Estadística, Hidráulica, etc., que deberían ser tomadas en cuenta, cuando se escribiese una historia de la ciencia en el Ecuador. Lo que decimos como crítica ya lo había expuesto anteriormente, cuando hablamos de la necesidad de un Instituto de Matemáticas Superiores pues hasta aquí tan sólo se justifica el estudio de las Matemáticas, en cuanto que con ella se forman Ingenieros, Arquitectos o Economistas, pero todavía no se inicia el estudio de la Matemática por la Matemática.

Y concluiré haciendo resaltar una vez más, la importancia que actualmente desempeña la Matemática en la vida. A propósito, Descartes en su "Discurso del Método" nos dice: "En las Matemáticas hay sutilísimas invenciones, que pueden ser de mucho servicio, tanto por satisfacer a los curiosos, como para facilitar las artes todas y disminuir el trabajo de los hombres". Aquí ya Descartes plantea de una vez por todas, el doble valor de las Matemáticas: tienen valor por sí mismas de carácter filosófico y estético y un valor por sus enormes aplicaciones a la vida práctica, cabe ahora preguntar si la importancia de las Matemáticas reside en ellas mismas o en sus aplicaciones. La respuesta a esta pregunta depende de las ideas del interrogado y así un gran matemático como Jacobi, se pronunciaba por el culto de las Matemáticas por sí misma, mientras que otro gran matemático Fourier disientía con él y estimaba que la Matemática debía cultivarse en función de sus aplicaciones prácticas y nuestro estado actual de cosas parece que va del lado de Fourier; es decir la Matemática en vista de su aplicación práctica. Pero no debemos olvidar que tanto Jacobi como Fourier, vivieron a principios del siglo XIX; en el siglo XX ya es-

tá comprobado que las dos finalidades de las Matemáticas la pura y la práctica, están íntimamente ligadas entre sí, sin que se pueda separarlas. Hoy día, la Física Moderna utiliza unas Matemáticas que fueron creadas hace un siglo, sin pensar ni remotamente en que pudieran tener aplicaciones para descubrir la estructura del mundo físico y recíprocamente las modernas teorías físicas han estimulado el progreso de la Matemática pura.

En la época actual, la Matemática influye en todos los actos de nuestra vida, como dice Montel, toda nuestra vida moderna está impregnada de Matemáticas. Construcción de máquinas, edificios, ciencias que antes no la necesitaban o la necesitaban poco como la Química y la Biología, reclaman cada vez más su ayuda. La recién aparecida estadística indispensable hoy día en las cuestiones financieras económicas y sociales se apoya casi toda ella en Matemáticas y ojalá, que su cultivo logre éxito entre nosotros.

# INFORME

## AL DIRECTOR DE SECCIONES CIENTIFICAS DE LA CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

Sobre Expediciones Científicas realizadas en la costa  
del 11 al 31 de Octubre de 1951

Por Claudio Reyes Wandemberg

Para la Expedición, me trasladé a Guayaquil el 11 de Octubre pasado a fin de dirigirme a la isla Puná y luego a Balzar con el interés de realizar investigaciones sobre la fauna fósil y actual de estas regiones.

La inspección en la zona de Balzar fué motivada por datos sobre Mamíferos fósiles citados por W. Reiss en la antigua Monografía de W. Branco, y por los proporcionados por el Sr. Carlos Zevallos Menéndez, Presidente de la Casa de la Cultura Núcleo

---

(\*) Esta expedición fué patrocinada por la Casa de la Cultura Ecuatoriana.—(N. de R.)

del Guayas, a quien me cumple presentar una vez más mi sincero agradecimiento por su valiosa cooperación en el desarrollo de las Expediciones.

#### A).—Excursión a la isla Puná

Con referencias proporcionadas por el Sr. Zevallos partimos a la isla Puná para excursionar sobre el Cerro de Mala, punto de interés paleontológico, en compañía del experto expedicionario y amigo Sr. Pablo León León, quien también se prestó gentilmente a acompañarme en la segunda Expedición.

En la isla Puná nos dedicamos los primeros días a la recolección de ejemplares de la fauna actual, como Aves de costa, Artrópodos, Moluscos, etc., los mismos que fueron debidamente preparados para su envío a Quito. Cuando logramos contratar un guía nos dirigimos al Cerro de Mala, al N. E. de la isla, atravesando la floresta en donde se capturaron Mamíferos, Aves, Saurios, etc.

Uno de los principales objetivos de la Expedición constituía el conocimiento de un Venado especial de la fauna actual; se trata de *Odocoileus* aff. *peruvianus* que habita en la costa, y difiere de su afín de la sierra por varios caracteres. Está representado en nuestras colecciones sólo por algunos cráneos, y todavía no han efectuado los especialistas un estudio completo de esta especie. Tres ejemplares del mismo fueron observados en vida; un macho adulto y dos hembras jóvenes; tanto sus medidas como otros datos concernientes a la descripción de los ejemplares fueron tomados prolijamente gracias a la benévola ayuda del Sr. Cheratto Valle, quien además ofreció enviarnos Venados de esta especie a Quito.

En la población de Puná se interna un estero que fué inspeccionado, logrando la recolección de Moluscos de agua salobre cuyas especies se identifican en su mayoría con las colectadas en regiones similares de la Provincia de Esmeraldas.

En las playas de "El Placer", cerca del Cerro de Mala, se re-

colectaron Moluscos, anotándose su frecuencia en los siguientes términos:

C. = común, R. C. = relativamente común, C. C. = muy común, E. = escaso, R. E. = relativamente escaso, E. E. = muy escaso; como se indica en la lista de especies anexa.

Los pobladores de la región aprovechan para su manutención especialmente los llamados "broches" (*Pholas chiloensis* Molina), las "almejas" (*Modiolus guyanensis* y afines), las ostras (*Ostrea aequatorialis* d'Orbigny), y la "pata de burro" (*Anadara (Larkinia) grandis* (Broderip & Sowerby); el último nombre vernacular se lo utiliza para *Galeodes patula* en la costa Norte del Ecuador. Los Moluscos antes citados constituyen la base de la alimentación de los isleños.

La ascensión al Cerro de Mala proporcionó ejemplares fósiles de Moluscos marinos, incrustados en areniscas calcáreas de edad terciaria, afloradas en la parte superior de la elevación (70-100 m. de altura). Además se recogieron muestras geológicas para su estudio en el Gabinete de Geología de la Escuela Politécnica. Los resultados de la investigación sobre estos materiales proporcionarán interesantes informaciones sobre la estratigrafía de la isla, y sus relaciones con las formaciones del continente.

Incurсионando desde "El Placer" en dirección S. W. sobre la floresta de la región, se logró completar en buena forma el conocimiento de los ejemplares clásicos de su fauna como lo son las Zarigüeyas, que allí las llaman "zorritos", Aves, especialmente de rapiña y de costa, Iguanas de tierra, Lagartijas, etc.

La Expedición regresó a la población de Puná por la playa, y se aprovechó este recorrido para recolectar animales. Todo el material obtenido fué preparado y empacado para su envío a Guayaquil y de allí a Quito, con la Memoria correspondiente a esta primera fase de nuestra actividad.

## B).—Excursión a Balzar

Por no haber podido conseguir con anterioridad datos sobre los cortes de terreno efectuados por la Junta de Vialidad de la Provincia del Guayas, esta excursión se la realizó en segundo término. En el Campamento de la Junta, situado a 5 Km. al Sur de la población de Balzar, hicimos nuestro centro de operaciones, dedicándonos en primer término a la inspección de los cortes de terreno en la carretera, con lo que pudimos comprobar los datos suministrados por los empleados; en realidad se trataba de cortes sumamente pequeños que no alcanzaban sino a las capas arqueológicas con guijarros de cerámica toscamente manufacturada, destrozados totalmente por el paso de las máquinas. En atención a los datos de W. Reiss nos dedicamos a recorrer la región en dirección Norte y por el Sur, sobre las haciendas de Santa Ana, Santa Lucía, Chonana antigua, sin lograr encontrar huella de yacimientos fosilíferos.

En la fauna actual los resultados fueron satisfactorios, sobre todo para el incremento de la colección de Anatomía Comparada. Así por ejemplo la cacería del *Odocoileus* aff. *peruvianus*, especie que ya fué observada en Puná, proporcionó el primer esqueleto de este animal para nuestro Museo. Por lo demás, la Expedición se dedicó a la recolección de toda clase de representantes de la fauna regional. Los ejemplares conseguidos se detallan a continuación en la lista sistemática de especies, cada una de las cuales se encuentran representadas por varios ejemplares en su mayoría.

La identificación de Moluscos fué hecha por el Prof. Hoffer. Algunas de las especies obtenidas no se encontraban representadas en nuestra vasta colección de Conquiliología ecuatoriana; las que ya figuraban en ella, vienen a ampliar el estudio realizado anteriormente.

Los Vertebrados fueron identificados por el Sr. G. Orcés. Este material llena muchos vacíos en la colección de Anatomía Comparada, que es de gran utilidad para la identificación de piezas fósiles.

**LISTA SISTEMÁTICA DE ESPECIES OBTENIDAS EN LA  
EXPEDICIÓN CIENTÍFICA A LA COSTA**

**MAMÍFEROS**

<b>Didelphidae</b>	<i>Didelphis marsupialis ?etensis</i> Allen.
<b>Cebidae</b>	<i>Alouatta palliata aequatorialis</i> Festa
<b>Sciuridae</b>	<i>Sciurus stramineus</i> (Eydux & Souleyet)
<b>Cricetidae</b>	Gen. et sp. indet.
<b>Leporidae</b>	<i>Silvilagus brasiliensis daulensis</i> Allen.
<b>Cervidae</b>	<i>Odocoileus aff. peruvianus</i> Gray

**AVES**

<b>Columbidae</b>	<i>Chaempelia buckleyi</i> Sclater & Salvin
<b>Jacaniidae</b>	<i>Jacana scapularis</i> Chapman
<b>Phalacrocoracidae</b>	<i>Phalacrocorax o. olivaceus</i> (Humboldt)
<b>Ardeidae</b>	<i>Butorides</i> sp.
"	<i>Nyctanassa violacea caliginis</i> Wetmore
<b>Treskiornithidae</b>	<i>Guara alba</i> (L.)
<b>Falconidae</b>	<i>Polyhorus cheriway</i> Jacq.
"	<i>Herpetotheres c. cachinans</i> (L.)
<b>Accipitridae</b>	<i>Heterospizias m. meridionalis</i> (Latham)
"	<i>Buteogallus anthracinus</i> (Lichtenstein)
<b>Caprimurgidae</b>	Gen. et sp. indet.
<b>Psittacidae</b>	<i>Pionus menstruus</i> (L.)
"	<i>Brotogeris pyrrhopterus</i> (Latham)
<b>Trogonidae</b>	<i>Trogon massena australis</i> (Chapman)
<b>Alcedinidae</b>	<i>Chloroceryle americana cabanisi</i> (Tschudi)
<b>Ramphastidae</b>	<i>Ramphastus ambiguus brevis</i> Schauensee
<b>Picidae</b>	<i>Drycopus lineatus fuscipennis</i> Sclater
<b>Tyrannidae</b>	<i>Fluvicola climazura atripennis</i> Sclater
<b>Corvidae</b>	<i>Cyanocorax mystacalis</i> (Geoffroy)

**REPTILES**

<b>Iguanidae</b>	<i>Iguana iguana</i> L.
"	<i>Liocephalus</i> sp.
<b>Teiidae</b>	<i>Dicrodon lentiginosus</i> (Garman)
<b>Colubridae</b>	<i>Clelia cloelia</i> (Daudin)

## ANFIBIOS

<b>Hylidae</b>	<b>Hyla</b> sp.
<b>Bufonidae</b>	<b>Bufo marinus</b> Laurentius

## PECES

<b>Ariidae</b>	<b>Bagre panamensis</b> (Gill)
----------------	--------------------------------

## ARTROPODOS

No identificados.

## MOLUSCOS

		<b>ISLA PUNA</b>	
		Pueblo "El Estero Pla. del cer" Pueblo	
<b>Arcidae</b>	<b>Anadara (Larkinia) grandis</b> (Brod. & Sow.)	C.C.	C.C.
	<b>Anadara (Scapharca) tuberculosa</b> (Sow.)	C.C.	
	<b>Anadara (Scapharca) similis</b> (C. B. Adams)		C.
<b>Pinnidae</b>	<b>Atrina lanceolata</b> (Sow.)		C.C.
<b>Ostreidae</b>	<b>Ostrea aequatorialis</b> (d'Orb.)	C.	C.C.
	<b>Ostrea columbiensis</b> Hanley	C.	
<b>Carditidae</b>	<b>Carditamera radiata</b> (Sow.)	E.	R.C.
<b>Anomiidae</b>	<b>Anomia peruviana</b> d'Orb.	C.C.	C.C.
<b>Mytilidae</b>	<b>Modiolus guyanensis</b> (Lamarck)	C.	
	<b>Modiolus aff. guyanensis</b>		C.C.
	<b>Modiolus arciformis</b> Dall	R.C.	C.
<b>Veneridae</b>	<b>Pitar (Lamelliconcha) alternata</b> (Brod.) — <b>concinna</b> (Sow.)		C.
	<b>Dosinia Dunkeri</b> (Philippi)		C.
	<b>Chione (Lirophora) subrugosa</b> (Sow.)	R.C.	C.C.

	<b>Protothaca grata</b> (Say)		E.	
	<b>Protothaca</b> sp. 1		C.	
	<b>Protothaca</b> sp. 2			C.C.
<b>Petricolidae</b>	<b>Petricola cognata</b> C. B. Adams			E.
	<b>Petricola gracilis parallela</b> Pilsbry & Lowe			E.
<b>Tellinidae</b>	<b>Tellina (Eurytellina) rubescens</b> Hanley			E.E.
	<b>Apolymetis Dombeyi</b> (Hanley)	C.		
	Gen. et sp. indet.			E.
<b>Donacidae</b>	<b>Iphigenia ambigua</b> Bertin			E.
	<b>Donax (Chion) assimilis</b> Hanley	C.		C.C.
<b>Garidae</b>	<b>Tagelus affinis</b> (C. B. Adams)	C.		C.C.
<b>Pholalidae</b>	<b>Pholas chiloensis</b> Molina			C.C.
<b>Acmacidae</b>	<b>Acmaea</b> sp.			E.
<b>Neritidae</b>	<b>Nerita Bernhardi</b> Récluz			E.
	<b>Neritina (Theodoxus) luteofasciata</b> Miller			E.
<b>Littorinidae</b>	<b>Littorinopsis varia</b> (Sow.)	C.C.		E.
<b>Modulidae</b>	<b>Modulus catenulatus</b> (Philippi)			C.C.
<b>Potamididae</b>	<b>Cerithidea fortiuscula</b> Bayle	E.		
<b>Cerithidae</b>	<b>Gourmya ocellata</b> (Bruguere)			C.C.
<b>Calypttracidae</b>	<b>Crucibulum spinosum</b> Sow.			E.
	<b>Crepidula (Janacus)? crepidula</b> (L.)	E.		R.C.
	<b>Crepidula</b> sp.			R.C.
<b>Naticidae</b>	<b>Natica unifasciata</b> Lmk var.			C.C.
	<b>Natica unifasciata</b> Lmk	C.C.		C.
	<b>Pollinices cf. panamensis</b> (Récluz)	E.		
<b>Thaisidae</b>	<b>Thais kiosquiformis</b> (Duclos)	E.		C. C.C.
<b>Columbellidae</b>	<b>Anachis</b> sp. 1			E.
	<b>Anachis</b> sp. 2			R.C.
	<b>Anachis</b> sp. 3			E.
	<b>Anachis rugosa</b> Sow.			C.
<b>Nassidae</b>	<b>Nassa cf. cara</b> Pilsbry & Lowe			C.
	<b>Nassa pagoda</b> Reeve			E.
	<b>Nassa (Arcularia) luteostoma</b> Brod. & Sow.	E.		C.C.

Moluscos terrestres

		PUNA	BALZAR
Cyclophoridae	Aperostoma (Aperostoma) sp.	C.	E.
Polygyridae	Polygyrata sp.	C.	
Bulimulidae	Porphyrobaphe iostoma Sow.		C.

EQUINODERMOS

Scutellidae	Encope sp.
-------------	------------

## **El porvenir de la pesca en el Ecuador**

**Por Jorge UBIDIA BETANCOURT,  
Director del Dept. de Pesca y Caza.**

Si bien la República del Ecuador ha venido considerándose como país "esencialmente agrícola", productor de cacao, caucho, tagua, café, arroz, banano y muchos otros productos tropicales, base de su economía, no es menos cierto que su porvenir económico se finca en la explotación de los recursos acuáticos.

Así lo ha comprendido el actual Presidente Excmo. Sr. Dn. Galo Plaza Lasso, agricultor prestigioso que, sin descuidar el fomento de la agricultura y ganadería, está dedicando una atención preferencial a la pesca, cuyos sistemas de captura y de navegación (embarcaciones) son esencialmente primitivos; por consiguiente, lentos y sin eficacia y que por lo tanto, no acreditan la existencia de una industria pesquera nacional. Los métodos de refrigeración, almacenamiento, transporte y distribución moder-

nos de los productos no se han puesto en práctica; se desconocen completamente los sistemas de transformación del pescado y el comercio se encuentra limitado al pescado fresco únicamente, el que constituye la base de la alimentación de las numerosas poblaciones localizadas en toda la región del Litoral, cuyos hombres, criados en las faenas de la pesca y en la lucha incesante con las inclemencias del océano, se identifican como verdaderos hombres de mar. El pescador ecuatoriano tiene cualidades físicas y morales que, bien aprovechadas, deben constituir uno de los valiosos factores para la organización de una industria pesquera nacional.

El abandono o, mejor, el desconocimiento sobre la importancia de nuestras pesquerías (tanto de Galápagos como de los mares continentales y, muy especialmente, del mar de Manta) puede explicarse por la falta de naturalistas. Las Ciencias Naturales no han obtenido muchos cultivadores fervorosos; y así se explica que el Ecuador carezca todavía de Institutos, Museos, Laboratorios y otros Centros de investigación que faciliten el estudio de las Ciencias Naturales, que requieren técnica y equipos especiales. Un laboratorio de Biología Marina sería de positiva importancia para el conocimiento de las ciencias puras, tales como Biología Animal, Evolución Orgánica, Fisiología, Embriología, Genética, etc., como también para una aplicación en las industrias que se dediquen a la explotación integral de nuestros mares.

## DEPARTAMENTO DE PESCA

Como una demostración del interés manifestado por el actual Gobierno sobre los problemas relacionados con la explotación y control de nuestras pesquerías, por primera vez en la historia de la República se ha creado un Departamento de Pesca y Caza adscrito al Ministerio de Economía; institución que, si bien en la actualidad tiene una organización muy limitada, como toda institución en su fase inicial, está llamada alcanzar una organización superior a las destinadas al fomento de la agricultura, que abarcan un dila-

tado campo de actividades. Las de la pesca están llamadas a superarlas si se considera el valor potencial de la riqueza pesquera que es mayor que la de la agricultura y su organización debe orientarse con miras al bienestar social y colectivo. El problema de coordinación de los factores que han de efectuar la organización de una industria, cumple un doble finalidad:

1º—Contribuyendo a mejorar la alimentación del país, especialmente de las clases proletarias; por consiguiente mejorando su nivel de vida; y

2º—Cooperando a mejorar la economía del país, creando a las industrias materias primas, forrajes y abonos para las ganaderías y campos extenuados.

Sobre el Departamento de Pesca y Caza gravita una enorme responsabilidad, porque se trata de organizar una industria en la que todo está por hacerse; el aprovechamiento de nuestras pesquerías será de gran trascendencia para el desarrollo económico y social en nuestra vida nacional; y para lograrse la finalidad deseada tendrán que emplearse cuantiosas sumas, que van a invertirse con una finalidad social, comercial y de mejoramiento nacional.

## COLABORACION TECNICA DE LA FAO

Con el fin de proceder con más acierto en sus planes de organización y de trabajo, el Departamento de Pesca y Caza obtuvo de las organizaciones de ayuda técnica de la FAO (Organización Filial para Alimentación y Agricultura) que enviarán al Dr. B. F. Osorio Tafall, funcionario regional de pesca de dicho organismo para la América Latina.

El Dr. Osorio Tafall no sólo tuvo oportunidad de conocer y revisar nuestros planes de trabajo, sino que ha podido comprobar en el mismo Océano que la tarea encomendada al Departamento de Pesca y Caza es verdaderamente compleja. Entre los trabajos efectuados por el Biólogo de la FAO consta el de revisión de una

Ley Orgánica, que se discute actualmente en el Congreso, ley por la cual se conceden muchas facilidades a las compañías pesqueras que quisieran establecerse en territorio ecuatoriano.

## EL MAR DE MANTA

Denominamos con este nombre el sector del océano comprendido entre la isla de la Plata y bahía de Caráquez, que va desde 0,35' hasta 1° 18' de latitud sur, alcanzando una extensión aproximada de 41' 30" — 40,7 millas marítimas y que ocupa una gran extensión en la costa de la provincia de Manabí.

Nuestros conocimientos oceanográficos sólo nos permite indicar que la extraordinaria riqueza de las pescas en este sector de mar continental puede explicarse por la influencia de la corriente de Humboldt que, al abandonar el litoral, se repliega de Este a Oeste para mezclar sus aguas con la corriente ecuatorial a través del Pacífico. Del choque que sufren las aguas frías de la corriente de Humboldt con las cálidas de la corriente de otro río oceánico que corre en el sentido inverso, "por la interferencia de corrientes de salinidad y temperaturas diferentes se producen las enormes mortalidades de plankton que a su vez determina la afluencia de innumerables peces".

El plankton, que es el factor preponderante y que determina la potencialidad biológica, es muy abundante en la región **nerítica**, a juzgar por una recolección que se hizo con el Dr. Osorio Tallal, material que se llevó a Estados Unidos para su examen y clasificación de especies. Del **plankton oceánico** no podemos dar ninguna información, por cuanto nuestro filete no ha pasado todavía de la línea límite para el resto del océano.

Considerando su origen y las influencias del medio (condiciones de habitación en que cada grupo taxionómico desarrolla su ciclo biológico), el mar de Manta corresponde al grupo **tropical** o más propiamente ecuatorial, que forma la franja litoral, o de aguas

superficiales y cálidas que superan una salinidad de 35, 5 X 1000.

El prestigio de los planceles de pesca en este mar se remonta a los tiempos coloniales: ya Don Pedro Vera del Peso, en 1885, informó en Guayaquil sobre la pesca de perlas practicadas en las costas de Manabí el 24 de abril de 1577. A partir de entonces la pesca de madreperla, se ha venido haciendo en forma continua, habiéndose constituido en explotación importante en el período comprendido entre 1918 y 1938 y los viejos pescadores refieren cómo grandes cantidades de conchas fueron arrojadas a las playas de Manta lo cual, naturalmente, intensificó el comercio. Estas grandes pescas de perlas, que entonces tuvieron una aparición milagrosa, pueden explicarse ahora, gracias a las investigaciones del oceanógrafo Le Danois, como efectivos de la amplitud de las transgresiones octodecimales en 1921 y que explicaron las notables perturbaciones en el mundo de la pesca en lo relacionado con el bacalao, arenque y ostras. "Las aguas tropicales que representan la parte móvil del océano, en constante arremetida contra las aguas del grupo polar para desalojarlas, son causa de una afluencia periódica de las aguas tropicales sobre las de origen polar y continental y que se denominan **fenómenos de transgresión**".

En la actualidad, las especies más importantes que se pescan son: el atún de aleta amarilla llamado por los ingleses Yellowfin (*Neothunnus macropterus*); el bonito rajado denominado en inglés Skipjack (*Sarda lineolata* o *S. Chilensis*), que es una variedad del bonito (*Katsuwonus pelamis* Lindaeus).

También abundan el pez espada, denominado picudo rollizo (*Xiphias gladius*) Swordfish; los picudos (*Makaira marlina* Jordan); el pez sierra denominado también caballa (*Scomberomorus sierra* Jordan) conocido por Black marlin y Spanish mackerel por los pescadores de habla inglesa. El profesor Gustavo Orcés, de la Escuela Politécnica Nacional, ha identificado las siguientes especies de tiburones, cuya industrialización está retardada:

En MANTA. — *Isurus glaucus*, llamado tinto. bold-aico-por-  
 losna;  
*Eulamia cerdale* vulgarmente llamado Tollo o cazón.  
*Eulamia eathalorus*, vulgarmente llamado Tollo.  
*Eualamia azureus*, vulgarmente llamado Tollo o cazón.  
*Sphyrna vespertina*, vulgarmente llamado Cruz o cornuda.  
*Sphyrna corona*, vulgarmente llamado pez martillo.  
*Ginglimostoma cirratum*, vulgarmente llamado Ciego en Jam-  
 belí y gullamano en Manta.

Entre las especies de menos valor comercial, pero muy ape-  
 tecidas en la alimentación, anotamos las siguientes, identificadas  
 por el Prof. Orcés en su estudio: "Algunos peces Ecuatorianos de  
 Importancia Comercial": la corvina, que vive cerca de las costas y  
 penetra en los ríos (*Cynoscion tolzmanni*); pescado muy apatecido  
 mide de 40 a 80 centímetros; el parvo, de carne rojiza (*Litianus*  
 Perú); las lizas que comprenden más de tres especies (*Mugil ce-  
 phulus*), que es la más abundante; los dorados, chernas, meros, ca-  
 motillos, etc., no identificados aún.

Entre las especies pequeñas usadas por los pescadores como  
 carnada, las más abundantes son: la chicotera, pez que alcanza ta-  
 llas de 10 a 12 centímetros, con una franja plateada en la línea la-  
 teral, de la familia Engranlidae, que corresponde probablemente a  
 la *Anchoa nasus*; la pinchagua (*Opisthonema libertate* de Gunther)  
 pez de dorso azul, vientre plateado; la aleta dorsal tiene un filamen-  
 to; la caballa (*Caranx caballus* — Gunther), es muy parecida a la  
 pinchagua; el olloco (*Xenichthys xanti*), pez muy difundido y cuya  
 área de distribución va de México al Perú.

## LOS MARES DE GALAPAGOS

La reputación de nuestros mares insulares como centro pes-  
 quero de fama continental, se pone de relieve por la potencialidad  
 de su fama, que viene atrayendo la atención tanto de los naturalis-

tas como de los industriales, así americanos como de Europa. Los mares de Galápagos están considerados como la segunda área pesquera del atún, puesto que la primera se encuentra en los mares del Japón. Además del atún se pescan: tiburones de varias especies, entre ellas la *Eulamia galapagensis*; el bacalao o cabrilla (*Palabrax albomaculatus*) y del cual se obtiene un pescado salado muy parecido al verdadero bacalao (*Gadus morrhus*); pez sierra, langostas de tallas muy grandes, madreperla, tortuga (*Chelonia mydas*); lobos marinos; que seguramente corresponden a la *Otaria byroni*; la foca, que posiblemente corresponde a la *Arctocephalus australis* y tantas otras especies no identificadas y desconocidas para el mundo científico y de la industria.

La pesca en el Ecuador tiene, por consiguiente un gran porvenir. Sus enormes recursos pesqueros, tanto insulares como continentales, están en capacidad de dar margen a una explotación que en breve plazo será la industria básica que robusteciendo su economía resuelva muchos problemas sociales. Nuestra pesca, por el aprovechamiento de los productos del mar, como fuentes de abastecimiento de proteínas, sales minerales, vitaminas, etc., puede contribuir también a aplacar el hambre y la desnutrición de millares de hombres, que todavía sufren sus consecuencias en el mundo.

Finalmente, la pesca en el Ecuador se hace más interesante como factor de turismo, para lo cual se están aprovechando los depósitos fluviales y lacustres del interior en los cuales se están aclimatando especies nobles de peces como los salmonidos (trucha Arco-irs) y otras especies.

## Yacimientos de azufre en el Ecuador

Por Carlos Fernando MOSQUERA C.

El New York Times en una reciente publicación destaca la importancia que tiene el azufre en la economía mundial reflejada por la inmensa demanda de mineral de los Aliados. Y al respecto dice:

“Una escasez de azufre que tiene caracteres de mundial y que cada día se acentúa más, hace que los norteamericanos y sus aliados se den claramente cuenta que el elemento amarillo tanto tiempo considerado de relativa importancia, es básico en la industria de una nación. Para muchos, el azufre está asociados a un nostálgico y desagradable recuerdo de la niñez —un desabrido tónico de primavera que era un cúralo todo para los muchos achaques que se creía estaban a la espera de incautas víctimas—. Pero para la industria y la agricultura, es tan importante que cada hombre, mujer y niño en este país consumen anualmente en una forma u otra setenta y cinco libras de él”.

“Los alimentos que comemos se producen con la ayuda de un fertilizante hecho de azufre. La ropa que usamos, los diarios y revistas que leemos, los autos en que andamos y la bencina que los impulsa, los jabones que usamos en la cocina, en lavar y en el baño todos son derivados de procesos manufactureros que emplean azufre”.

La demanda de los aliados es enorme. “Hay escasez aunque la industria azufrera de Estados Unidos está produciendo a un ritmo dos y media veces mayor los niveles de pre-guerra. Esta producción record sería más que suficiente para cubrir todas las necesidades de la industria y la agricultura de los Estados Unidos si no fuera por la gran demanda de nuestros aliados”.

“Estamos haciendo todo lo posible por aumentar el suministro de azufre, dijo Mr. Langbourne M. Walliams Jr., Presidente de la Freeport Sulphur Co., “pero continuaremos experimentando escasez mientras estemos llamados a cubrir las demandas globales que nos hacen. Muchos países extranjeros tienen acceso a suministros de azufre en una forma u otra que son suficientes para sus necesidades. En vez de utilizarlos están socavando nuestros recursos”.

“Casi la mitad del azufre del mundo 5.200.000 de 11.700.000 toneladas largas se encuentran en forma de mineral extraído de depósitos de cavernas de sal en la costa del Golfo de México. Otras formas son piritas (minerales que contienen azufre y hierro), gas natural acre, gas de refinería de petróleo y yeso. El azufre se vende en el mercado interno a 21 y 22 dólares la tonelada, comparado con los precios del azufre extranjero que llegan hasta 120 dólares la tonelada”.

“Se está apresurando un intenso programa de exploración y fomento en Luisiana y Texas, los únicos Estados en los cuales hay depósitos de azufre. Un sinnúmero de otros proyectos están desarrollándose para obtener azufre de otras fuentes, pero no se espera que estos resolverán la escasez”.

En relación con estos serios problemas mundiales, qué pode-

mos hacer en nuestro país? La escasez mundial del azufre perjudica a nuestra industria? En forma categórica, tenemos que afirmar que sí lo afecta, no sólo considerando el hecho de que es muy considerable el volumen de importación de artículos que tienen que ver directa o indirectamente con la escasez mundial de azufre, sino que también industrias nacionales como la azucarera, la de la paja toquilla, la de los monopolios del Estado, etc., sufren graves perjuicios al tener que en su mayor parte importar azufre al precio de 40 y 50 dólares la tonelada; esto aún sin tomar en cuenta que el consumo nacional de azufre apenas asciende a unos 6.000 quintales (o sea 300 toneladas) de azufre al año, por cuanto no tenemos industrias o fábricas que lo requieran en mayor escala, cuanto que aún, ni la agricultura sabe emplearlo como desinfectante o insecticida en plantaciones valiosas, como son los frutales de nuestras campiñas.

Pero es posible que el Ecuador necesita importar la mayor cantidad del azufre que consume? No dispone tal vez de yacimientos o fuentes de donde extraerlo? O es verdaderamente un país rico, que a fuerza de llamarse agricultor y exclusivo productor de materias primas vegetales, no necesita aprovechar de sus recursos minerales, como en este caso del azufre de sus minas? Esto sería negar la historia minera que tiene el Ecuador y conducirlo a un porvenir ruinoso si es que no se quiere aprovechar de sus recursos minerales, los cuales no por ser fabulosos no representan una fuente de trabajo y de economía.

En el Ecuador no se conocen depósitos de azufre nativo de la magnitud de los yacimientos emplazados en las formaciones sedimentarias de Texas y Mississippi, pero a pesar de que se trata predominantemente de depósitos locales de origen volcánico, como se localizan en algunos lugares, en conjunto contienen substanciales reservas de mineral suficientes para las necesidades del país. Los más conocidos desde hace varios años si dan muestras de importancia comercial; pero probablemente existe un buen número de depósitos de azufre, en su mayoría de origen volcáni-

co, en regiones apartadas o recónditas de la cordillera, de los cuales en la actualidad tal vez no se tenga ni idea de su existencia.

Los azufres de Tixán, los del Volcán Chiles en la frontera con Colombia, los de las Islas Galápagos, han tenido en una u otra forma sus períodos de producción y creo que en el futuro, estas minas con una mejor disposición de sus faenas y con medios industriales de elaboración, podrán vencer los excesivos costos de producción y de transporte que no pueden soportar una producción de 30 o 60 quintales de azufre mensuales, con métodos de explotación primitivos o sin las correspondientes instalaciones tendientes a beneficiar los minerales de bajo contenido en azufre.

Hay regiones como en las de Isinliví, dependientes probablemente de la zona volcánica del Quilotoa; las regiones de Sibambe, probablemente coexistentes con los azufrales de Tixán; las regiones de Tumbabiro de las regiones volcánicas del Yana-Urcu, y probablemente muchas otras, que están llamadas a entrar en un período de prospección de sus manifestaciones azufrosas. Por fin hay otras manifestaciones de azufre nativo en las formaciones sedimentarias petrolíferas de Santa Elena.

Nuestros yacimientos de origen volcánico son el resultado de una actividad térmica asociada ya sea con solfataras o con fuentes hidrotermales o ambas a la vez, como es el caso de Tixán y del Chiles. En todos los casos los vapores y soluciones ascendentes han sido de elevada acidez capaces de alterar las rocas encajantes. El azufre se ha depositado subsecuentemente en forma cristalina o en estado macizo, llenando las fisuras, las fracturas y las porosidades de las rocas encajantes. Y todos debido a la naturaleza de este metaloide de baja temperatura dentro de la escala geotérmica, generalmente se encuentran a poca profundidad.

Los depósitos de azufre de origen volcánico del Ecuador, participan pues de la distribución general en las montañas a lo largo de la costa del Océano Pacífico, y que incluye las Islas Aleutianas de Alaska, la Sierra Nevada de las montañas de California, numerosas ramificaciones montañosas de México y los Andes de Sudamérica.

Para nuestros yacimientos de azufre los métodos de explotación más convenientes y apropiados se reducen a simples desbanques o aperturas de canteras, que prestan las mejores condiciones de aeración, de luz y de trabajo. El laboreo mediante galerías por estas razones y por el ambiente demasiado ácido no es conveniente. Los métodos de beneficio, por similitud con los yacimientos de Ollagüe en Chile, pueden incluir la licuefacción del azufre poniendo los caliches de azufre —o sea las rocas impregnadas de azufre— en contacto de vapor de agua en retortas de presión a autoclaves; puede también emplearse la flotación espumante para la concentración de caliches pulverulentos de baja ley; o puede también practicarse la destilación de los caliches de retortas de pequeña capacidad, a las que se les aplica el calor externamente y se recogen los vapores de azufre destilado en cámaras de condensación. Todos estos métodos son aplicables a los caliches de nuestros yacimientos de azufre, pero para cada caso hay factores mineralógicos y físico-químicos que deciden uno u otro método; generalmente se pone en circuito cerrado estos métodos que así procuran elevar los rendimientos de recuperación en cada etapa.

El procedimiento norteamericano, usado en Texas, para recuperar el azufre del subsuelo mediante la inyección de agua sobrecalentada (Proceso Frasch), debido a las condiciones geológicas volcánicas de nuestros yacimientos, no sería apropiado por lo difícil que sería controlar los fluidos ascendentes por innumerables lugares.

La producción de azufre en el Ecuador constituye una de las mejores esperanzas para enfrentar la escasez mundial que principia a repercutir en las industrias nacionales que lo necesitan, y aunque los costos de explotación sean altos en la actualidad, estos podrán tener un apreciable decrecimiento, cuando las minas existentes reciban un equipo adecuado para aumentar la producción.

## Los orígenes indianos

(Acogido)

Por el Prof. Joseph A. Homs

El romanticismo legendario, nos ha acostumbrado a intercalar en los estudios arqueológicos, comentarios encantadores, más llenos de poesía cuanto escasos de base real, en el sentido arqueológico del vocablo; realismo.

Desde el Descubrimiento, se han forjado múltiples supuestos a fin de explicar la presencia del ser humano en el Nuevo Mundo, y durante los últimos años del siglo 19, las propuestas soluciones, se vieron adornadas con aquellos románticos relatos platónicos tan conocidos, y relativos a la Atlántida, existente —según el “*Critias*”— más allá de las columnas de Hércules.

Eran los heroicos balbucesos de la investigación arqueológica, durante los cuales los no menos héroes científicos como Brasseur, y más tarde Saville, Rivet, y Uhle, etc., nos legaron el magnífico y gigantesco producto de sus excavaciones.

También los sabios dedicados a la antropología, paleontología, y a la botánica, han legado el fruto de sus estudios a las presentes y mucho mejor dotadas generaciones de especialistas meritorios, quienes ahora pueden trabajar con más seguridad y menos poesía, en gracia al prestigio de una ciencia que debe cultivarse con mucha sagacidad, prudencia, y laboratorios, y poca leyenda.

Dicha actitud ortodoxa no supone suficiencia ni empaque científicos, y menos aún, intentos aislantes del promedio ciudadano, ya que el pueblo tiene derecho a exigir de sus maestros y guías culturales, el mínimo de claridad para llegar a entenderles y por lo tanto a recibir de aquellos sus luces divulgadoras.

El tacto y la experiencia ya cuidarán de evitar que con la llegada de la experimentación hasta el público, se rebaje el tono científico, y menos descienda hasta la vulgaridad de los manuales populares y callejeros; pero si la ciencia ha de cumplir su función social, es forzoso que encuentre la dialéctica adecuada para su digna extensión y comprensión; que el público sensato nunca desdén ni hace burla del sabio que hasta él llega sin empaque demagógico, ya ridículo a estas alturas de la civilización.

La pregunta que se hacen a diario millones de seres humanos es la misma a lo largo de ambas Américas: ¿De dónde proceden las legiones de nativos aborígenes que en los campos siguen cultivando las sierras y las costas? Y el interrogante se dirige principalmente a los antropólogos, pero también a los arqueólogos e historiadores.

La respuesta era obvia en tiempos de la Conquista, durante los cuales el prestigio bíblico, inclinó a los cronistas hacia supuestas migraciones judías después de la diáspora, y Las Casas no vacila en afirmar que la invasión Asiria obligó a las diez tribus a refugiarse aquí. (721 a. c.) más tarde, se atribuye a los Fenicios la arribada después de audaces navegaciones, y Gaffarel, en 1875, explica su tesis mediante similitudes y etimologías, hoy insostenibles.

Ya hemos indicado al comienzo la tesis platónica basada en:

un continente hundido, que posteriores historiadores concretan en pueblos antediluvianos o bien más tarde por semitas descendientes de Sem, el hijo de Noé (Castelnau, 1851). Para los poligenistas racionalistas, la aparición simultánea humana les permite suponer un hombre americano autóctono, quizás muy primitivo pero más tarde cruzado por secundarias migraciones diversas llegadas de todas partes, y el famoso Haeckel, el sabio precursor de los estudios nucleares, sostuvo dicha tesis.

Pero quienes batan el récord de lo que podríamos llamar "sectarismo americanista" son las dos grandes figuras que durante los comienzos del actual siglo XX, y desde Argentina y Bolivia, levantaron bandera monogenista, y nos referimos al sabio de Buenos Aires, Florentino Ameghino con su: **hombre colítico pampeano** —según él— foco humano de donde partieron sus descendientes para poblar el mundo; en relación con el segundo y también fallecido investigador, le pudimos oír en Bolivia a mediados del año 1946, pontificar obsesivamente con su tesis revolucionaria: **Tihuanacu, la cuna del hombre americano**. Es decir, que del frío e inhóspito altiplano del Titicaca, habrían partido hacia los puntos cardinales del globo los descendientes del primer ser, que Arthur Posnansky, intenta demostrar surgió del remoto "plateau" andino.

Toda opinión es digna de respeto, máxime si se trata de tesis científicas, sostenidas mediante largos estudios, y durante toda una vida de labor, carrera que a veces deriva en actitudes intransigentes, o artículos de fé difíciles de rebatir ante un sabio, capaz de deprimirse si cayera del pedestal científico que él mismo construyó durante una ejemplar vida consagrada a la investigación.

La muerte, piadosamente los arrebató poco antes de que nuevas y mucho más serias conclusiones dejen de lado las suyas, con la consternación que les ocasionaría presenciar la caída o desmoronamiento de su querido "tema" y obsesión arqueológico-anropológica, y por nuestra parte hemos cuidado de no escandalizar a los fanáticos, siempre que crean en la propia tesis de verdad.

Quizás la ciencia, en su rama de psiquiatría, nos pueda explicar la relación existente entre un obseso y un sabio aferrado a su tema fanáticamente, y también lo arriesgado que puede resultar un intento de contradicción y subsiguiente convicción, ya que es sabido el resultado frecuente de arrancar vendas a quienes vegetan felices con ellas: de todos modos hemos de reiterar el respeto que merecen quienes hacen del estudio un sacerdocio, y que a pesar de sus errores, tanto les debe la humanidad.

---

La tesis referente a la hipotética epopeya escandinava —tiene hasta hoy— bases más consistentes que las anteriores opiniones, si no irrefutables, por lo menos prudentes, por la modestia y abnegación de estas pasajeras colonizaciones que no dejaron huella alguna en el Continente, y que, por su cronología —relativamente reciente— poco tendría que ver con los estudios señalados.

Según menciona Rivet: la gran epopeya normanda fué una gesta auténticamente colonizadora, ya que ella trajo desde Islandia a Groenlandia su ganado, flora, e implementos, llegando gradualmente y mediante expediciones pesqueras, a Labrador, Terranova, y finalmente a New Scotia, ya en pleno Continente.

En el año 1000, ya estaban establecidos los descubridores Wikingos; Thorffin Karlsefni, y Erik el Rojo, en sus colonias; Eys-tribygd, y Vestribygd, llegando a sumar una población de 3.000 habitantes, cual primer vástago nacido en la América fué el hijo del primero y de su esposa Gutrid: Snorri.

Peró los Eskimos predominaban y eran también navegantes y guerreros que con breves intervalos hostigaron a los colonos nórdicos durante los 4 siglos de existencia, hasta que dichas luchas y el enfriamiento gradual de las tierras obligaron al repliegue inexorable de tan heroicos trabajadores, ya que el frío redujo la producción hasta hacer insostenible la vida.

Y así se extinguió una tentativa que no dejó más huellas que

la flora de Groenlandia y alguna lápida con caracteres rúnicos, 50 años antes de que Colón arribara a las Bahamas.

---

Para continuar el estudio migratorio del Continente, permítasenos recordar la constitución de la Tierra de acuerdo con las últimas investigaciones, tomando parciales datos, —ya superados— del famoso geólogo Edward Suess, el cual admite que nuestro mundo —cuyo radio es de 6,000 K,— se divide en tres principales zonas de densidad diversa, yendo desde el centro a la periferia.

En el centro existe un núcleo de un radio de 4.000 k. aproximados, llamado “barisfera” y compuesta principalmente de níquel, de hierro, y de uranio, a una temperatura de ignición moderada, —es decir, cuando del rojo blanco ha pasado al rojo apagado— semifluida.

Alrededor la recubre y encierra la “pirosfera”, si bien caliente, no ígnea, y compuesta de la piedra granítica y más dura —el basalto— con zonas silíceas y magnésicas de un espesor de unos 600 k, actuando cual coraza durísima presionadora, y contribuyendo con su acción al mantenimiento ígneo del contenido.

La envoltura externa —es decir, la corteza terrestre—, de caótica formación geológica con predominio de sílice y aluminio, es una capa muy irregular socavada por ríos, cuevas de gases, vetas metálicas, y de cuarzo, con vastas zonas areniscas, —desiertos subterráneos—, tierras flojas llenas de grandes rocas sueltas, cantos rodados gigantes, con firmes rocosos y montañosos alternativamente, pero de historia geológica relativamente reciente ya que el movimiento convulsivo u ondulante periódico no cesa jamás.

Esta capa terrestre, varía de espesor en virtud de la ley llamada de: “Isostasia”, fundada en que la corteza “flota”, como en suspensión hidráulica, sobre el pequeño espacio de aire, gases, petróleo, agua, benzól de la hulla, etc., entre ésta y la anterior capa acorazada o pirosfera.

Cuando la corteza terrestre gravita normalmente sobre dichos flúidos mediante un espesor medio, el equilibrio la sostiene en quietud, pero cuando el vacío lleno de gases o líquidos resulta sobrecargado, la masa terráquea correspondiente al sector afectado se puede quebrar y hundirse bruscamente según el principio de Arquímedes.

Por lo mismo, corresponde a las altas cordilleras, mayor inmersión compensadora de su excesivo peso en el mencionado espacio gaseoso o líquido, es decir que los cimientos o "sial" de las montañas deben ser mayores que los del resto de la tierra. Sin embargo, la sobrecarga puede ser sólo temporal ya que por ejemplo, los países Escandinavos, durante el Cuaternario cedieron bajo el peso del casquete glaciar que los recubría y cuando desapareció, el "sial" escandinavo mostró tendencia elástica a recobrar su nivel: así se explican hundimientos seguidos de reacciones elevadoras como si la tierra agobiada —cual ocurre con las ballestas de un vehículo— intentara recuperar su forma primitiva.

---

La imagen del pantano en proceso de desecación, que tiende a formar pequeñas charcas, dejando espacios arcillosos agrietados según el grado de humedad que conserven, podría aplicarse para describir gráfica y remotamente el supuesto geológico de un mundo menos dividido que ahora, con mares mayores y continentes también más vastos, en número menor naturalmente: es decir, un globo más simple o más joven, sin tantas grietas ni arrugas y que un día comenzó a rajarse formando así los siete mares y nuevos continentes.

La certera tesis de Rivet, es la de un encaje muy aproximado entre las costas de Europa y Africa, con las Americanas, o sea la "coalescencia" de ambas orillas atlánticas, de tan curiosa coincidencia, que incluso la costa noroeste australiana y la isla de Madagascar ajustan bien con la costa sur argentina y la sudafricana:

cualquier estudioso puede hacer la prueba recortando un planisferio escolar y juntándolo luego como un juego de "puzzle".

Wegener, sostiene que existen similitudes palpables de tierras y flora entre ambos continentes y que, hasta el comienzo del Cuaternario, estaban aún unidos por su extremidad septentrional, pero como por entonces, el casquete glaciario cubría todo el norte de Europa, no existía por aquel tiempo vida humana ni ruta practicable que permitiera migraciones por el Círculo ártico.

Si consideramos pues tal situación climática y geológica para los tiempos mencionados, tenemos que acercarnos a la cronología hasta fechas menos remotas que permitan una hipótesis razonable de migraciones eurasiáticas por Behring.

---

Para estudiar los orígenes del hombre americano, hay que ceñirse a los datos paleontológicos y geológicos, pero no existiendo paralelismo entre la sucesión y desaparición de animales fósiles en ambos lados del Atlántico, y además, siendo su proceso distinto, la comparación debe ser muy relativa.

Según Rivet, fuera de las regiones circumpolares y del Mamuth, los demás fósiles como el Mastodon, Megalodon, Megaterio, difieren de los europeos; dicha disparidad dificulta el establecimiento de paralelos con los cuales señalar divisiones para los tiempos cuaternarios de Europa en relación con los que se intenta situar en América.

---

Una de las razones para establecer en este Continente cronologías y horizontes culturales más recientes que sus equivalencias europeas, podemos aducirla señalando por ejemplo: la supervivencia mayor de las especies, y así el Mastodon y el Mamuth (característicos del cuaternario), existieron en las Américas hasta la

aurora de la historia, como lo demuestra cierto grabado somero y en fondo realizado en un hueso fresco y representando un Mamuth de perfil, pieza con la cual se atestigua una reciente cronología, en el sentido geológico del vocablo. (caverna de Pinneville, Missouri).

Como otro ejemplo aún más concreto, cita Rívet los frescos restos encontrados en la Patagonia argentina, de un Neomylodon o perico ligero gigante, con piel adherida que al ser hervida en agua dió gelatina, huesos con restos pegados de tendones y hasta músculos, boñigas con pequeñas gramíneas y heno mascado, etc.; dichos restos pleistocénicos, fueron hallados, —como ocurre frecuentemente—, entre otros humanos.

En el sector de Río Salado, también se hallaron fragmentos de Glyptodón, o sea el Armadillo gigante, y de Smylodón o tigre grande, en el estado de los anteriormente citados.

Abundando en tal criterio cronológico recordaremos también que por todo el Continente se han encontrado restos cuya cronología no va más allá de los 20.000 años, es decir: que el hombre no apareció sino hacia el fin del Cuaternario después del retroceso glaciario, tal como indicábamos en anteriores capítulos.

---

Al examinar los útiles y su cronología, hay que guardarse en relación con la factura o tipo estudiado, ya que es un axioma la supervivencia de la técnica cuaternaria a través de muchos años de fabricación de enseres, y con ello queremos decir que después del análisis radial y químico, deben prevalecer los datos geológicos y paleontológicos, y también para el hombre y en mayor medida que las consideraciones de fosilización de tan variable tiempo, y según el medio que ha podido retardarla o precipitarla.

Otro aspecto cronológico es el de tener siempre en cuenta las "interrupciones o estancamientos culturales", tan comunes en este Continente, lo cual resta todo valor al intento de establecer "ciclos

rítmicos”, o marchas regulares progresistas o regresivas, ya que es sabido que, el hombre americano nos sorprende como precoz artesano tallador magnífico de durísimas gemas, mediante técnica inexplicable, y perdida hasta el presente, para quedar en rutinario repetidor de su habilidad insuperada, en rápida esterilización inventiva.

Cuando tuvo lugar el descubrimiento por Colón, el hombre americano no había pasado de la cultura neolítica y el escaso encuentro metálico, en relación con la abundancia de otros materiales trabajados hábilmente, nos demuestra que no fué más allá de la era del bronce. Por dichas razones se explica la coincidencia de tantos investigadores procedentes de los más diversos países al afirmar que este continente presentó muchos aspectos de “brillantes culturas interrumpidas”.

---

Dada la continuidad de Asia con la América del norte, es natural buscar en los asiáticos el origen de buena parte de las poblaciones americanas ya que libres de hielos las Aleutias, y Behering, al fin del cuaternario, y teniendo en cuenta el parecido nivel de ambos habitantes, durante este período, es lógico deducir ante tal cuadro dichas migraciones.

Si tomamos como ejemplo medio un indígena de tipo mayoide, recordamos fácilmente gentes parecidas en Siberia, Mongolia, China occidental, Tibet, Corea, Siam, y con menos semejanzas, en Japón, Formosa y Filipinas; comparaciones realizadas naturalmente sin actitud severamente antropológica o en otras palabras, a simple vista, y sin pretensiones científicas.

Emigrantes de dichas procedencias fácilmente quedarían confundidos y disueltos en el medio indiano, ya que perteneciendo a subtipos heterogéneos y con diversidad de lenguas y culturas, el aglutinamiento y “recreación” cultural posterior llegaría a panoramas como los actuales aún perceptibles.

Según Rivet, el primer prototipo indio, está representado en América por los dolicocefalos, (Sioux, Irokéses, Algonquinos, Sonson, etc.), de U. S. y en Sud América, por las diversas razas que poblaron Venezuela, la costa Brasileña, y Tierra del Fuego en Argentina.

El segundo subtipo (éste braquicefalo), se encuentra en U. S. en la región de los Mounts del Este y del Centro y también a lo largo de la costa Noreste. En el golfo de México, en la península del Yucatán, en las Antillas, en Centro América, en Colombia, en el Ecuador, en el Perú, en Bolivia, y hasta el foco alejado de Calchaquie, argentino.

El tercer subtipo, también braquicefalo, incluye los Athapaskan, de Alaska, y el Canadá, con penetraciones en California (los Hupa), Arizona, Nueva México, (apaches) y Texas.

El cuarto subtipo, corresponde a los Eskimos.

---

Como dijimos, y en relación con la similitud indiana, puede ésta observarse mediante el examen de su etnología típica, pero sin embargo, cuando tratamos detenidamente de estudiar las tallas y estructuras craneanas, éstas varían tanto o más entre los diversos pueblos continentales, cual disienten las de Europa entre un sueco y un italiano, por dicha razón resulta aventurado el intento de vincular los altos y característicos patagones del sur, con los enanos goajiros de Venezuela; como lo es asociar braquicefalos como los Mayas; con dolicocefalos como los Pericú.

Estas diferencias imposibilitan todo intento serio de englobar o reunir el mundo indiano en un tipo único, y si intentamos medir la unidad mediante el idioma, consideremos que las familias lingüísticas americanas pasan del centenar.

A tantas dificultades podríamos añadir la de que, por ejemplo, la antigüedad de las migraciones asiáticas por el norte, dificultan ahora —como es natural— estudiar unos rasgos étnicos precisos,

hoy desvanecidos por la evolución y el mestizaje. Sin embargo, y debido precisamente a su mayor fortaleza como raza y como audacia viajera y guerrera, queda aún patente la influencia esquimal en dichas llegadas nórdicas; Eskimos juntos con los Mogoles en descenso posterior a una etapa de establecimiento en la zona periártica y procedentes los últimos del Asia central.

---

Según Max Uhle, después de la corriente nórdica, hay que señalar la media y más generalizada (o sea la Melanésica) de tipo paleo-americano (foco, de Lagoa Santa, Brasil), quizás de los más antiguos: del Pleistoceno superior (Ecuador) emparentado con el dólico-acrocéfalo, predominante en Melanesia.

La presencia de un substrato melanésico en la misma Polinesia y lo que es más sorprendente: en la isla de Pascua, nos da la clave de la relativa facilidad de traslación de dichas culturas, las cuales después de la heroica gesta de descubrir una a una las innumerables islas de la cadena polinésica en el Pacífico inmenso, no requerían de mayor esfuerzo para llegar hasta las costas americanas y a lo largo de ellas, desde Panamá hasta el sur del Perú.

De todos son conocidas las naves utilizadas en este mar con audaz destreza, aprovechando las corrientes y los vientos periódicos, pero las recordaremos brevemente para quienes aún no conocen las extraordinarias condiciones marineras, de seguridad, ligereza, economía de roce, y rapidez de fabricación.

El tallado de canoas monolíticas mediante troncos de maderas casi incorruptibles, su visera de proa con la cual defenderla del mar bravo y enfrentado, con sus remos de pala y múltiples, su disposición en parejas unidas con balancines transversales, y solas con doble flotador-balancín (cual hoy vemos en algunos modelos de hidroaviones).

En cuanto a las balsas, (o plataformas formadas por troncos, unidos como una persiana de madera, de madera muy liviana, de

"balsa", tropical porosa), poseen tal seguridad, flexibilidad para adaptarse al oleaje moderado, y vasto espacio disponible, que aún hoy se usan, no sólo para viajes interinsulares, sino por misiones científicas que han demostrado la posibilidad de viajar, aprovechando las corrientes marinas y de aire, desde las costas peruanas hasta las de Nueva Guinea; también han sido utilizadas ocasionalmente las grandes canoas de "totora" comunes en los lagos andinos, debidamente impermeabilizadas a fin de hacer los haces de junco lacustre de que están hechas, más resistentes al mar.

Su excepcional ligereza y economía, así como sus condiciones de flotación independiente del vacío desplazado, las hace prácticamente insumergibles.

---

Hemos descrito brevemente los medios utilizados por los melanesios, ya que tal navegación fué durante algún tiempo discutida, como fantasía optimista de investigadores que sólo procuraban hacer viable en teoría la migración transpacífica, cuando la realidad ha demostrado sus vastas posibilidades.

El itinerario presumible y también lógico para dichas arribadas asiáticas, mediante itinerarios promediales interinsulares de 1.500 millas, sería: partiendo de las islas melanésicas, hasta llegar a la Salomón, de allí a las Ellice, Phoenix, Jarvis, Maiden, Marquesas, islotes intermedios, Galápagos, hasta la costa.

También en viajes a la inversa y según la estación, ya que es convicción general la realización del comercio desde los más remotos tiempos a través de la cadena de islas, quizás aún más profusa en lo antiguo que ahora.

La importación de utensilios y armas "melanésicas", podría concretarse en la tiradera o propulsor, el rondador, la honda, el remo de pala circular, las máscaras de danza, las cabezas reducidas como trofeos, el ennegrecimiento ritual de la dentadura, la cerbatana, etc.

La profusión de vestigios melanésicos en las costas colombianas y ecuatorianas ya fué señalada por Nordenskiöld, y si a ello añadimos el valle de Trujillo y hasta el Callao peruanos, como metas de las mencionadas travesías, llegaremos a la conclusión de que después de la invasión asiática norteña, ésta le sigue en importancia y duración, para considerar enseguida la menor y más remota de las tres o sea la australiana.

---

El marcado influjo australiano que presentan los aborígenes fueguinos, del extremo sur argentino, puede concretarse por sus similitudes, como la ignorancia común de la cerámica y la hamaca, por el uso de mantas de piel, y de tiendas en forma de colmena, pero por encima de dichos particulares existe algo más concreto; hay los idiomas, ya que la lengua "con" tiene muchas voces parecidas a las australianas, sobre todo las palabras estables que expresan partes del cuerpo y fenómenos naturales. Los mismos Patagones y los Ona fueguinos presentan grandes parecidos con los australianos.

En cuanto al itinerario probable migratorio, podríamos señalarlo a través de la mayor y más próximo isla de Australia: Tasmania, para seguir por Auckland a Campbell, Maequarie, Esmeralda, Tierra de Wilkes, Eduardo VII, Tierra de Grham, Cabo de Hornos y Tierra del Fuego.

A las concordancias probadas por muchos y eminentes filólogos de las lenguas australianas y la "con" ya indicada, la base más firme para sostener esta tesis migratoria esporádica del extremo sur fueguino, podríamos añadir otro aspecto bien claro: las aventajadas tallas de ambos nativos, fuera de las similitudes craneanas también visibles y muy profusas.

Mendes Correia, menciona además, la ya indicada hipótesis referente al casquete glacial en regreción creciente hasta permitir la vida y paso de emigrantes, cual teoría aplicada a la Antártida,

permitiría el supuesto de la ruta anteriormente mencionada, en condiciones climáticas más soportables pero que en el círculo antártico han vuelto en el presente a empeorar.

Por otra parte, es bien conocida la faja libre de hielos de Groenlandia —que como su nombre indica— es ya tierra verde, es decir habitable y transitable, con veranos y todo, cosa que ha podido ocurrir en faja equivalente por el sur y precisamente a través de los eslabones isleños mencionados.

Terminaremos recordando la afirmación generalizada de remotas colonizaciones australianas en Indochina, Burma, Indonesia e India, donde los Munda constituyen el foco más concreto, aserto en el cual podemos apoyarnos al afirmar la posibilidad de las anteriores arribadas a la Tierra del Fuego.

Resumiendo, podemos llegar a la conclusión de que la moderna investigación ha dejado a un lado las tesis monogenistas americanas, para afirmarse día a día más en la creencia de las tres migraciones estudiadas en este trabajo, que con las múltiples posteriores irán desvaneciendo gradualmente las características aún hoy conservadas, standarizando y cristalizando nuevos tipos hoy aún impresumibles, ya que tales procesos son larguísimos y de incierto resultado.

Pero existe un factor que a la larga pesará en la mejora general del ser humano, el progreso sanitario, deportivo, y mejor y más sana dieta, con lo cual del primitivo hombre americano poco quedará, a no ser aquel espíritu audaz y de aventuras, ya imposible en el futuro saturado de comunicaciones y de normas.

## **DIVULGACION**

### **NUEVAS APLICACIONES DE LOS ISOTOPOS EN GEOLOGIA EL OXIGENO 18 Y LAS PALEOTEMPERATURAS**

**Robert HOFFSTETTER**

En un artículo reciente de este mismo Boletín (Nº 42, páginas 299—305), el Dr. Julio Aráuz ha presentado a nuestros lectores un comentario sobre los isótopos y sus aplicaciones a las Ciencias geológicas y prehistóricas. El autor mencionado se interesó especialmente en los elementos radioactivos, en particular el Carbono 14, que, por su destrucción espontánea y regular, constituye un verdadero cronómetro geológico. De tal modo que, sobre esta base, y dentro de ciertos límites que dependen del elemento considerado, se pueden determinar edades absolutas. A estas importantes consecuencias se añaden otras que la Ciencia de los átomos aca-

ba de revelarnos, y de las cuales nos ha parecido útil hacer aquí una breve presentación.

A priori, hubiera podido creerse que los isotopos no radioactivos (es el caso, entre otros, del Carbono 13 y del Oxígeno 18) no tienen aplicaciones geológicas. En realidad, los últimos elementos también presentan un gran interés, pero se deben buscar sus aplicaciones en otra dirección. Unos trabajos muy recientes nos enseñan que el estudio de ciertos isotopos estables, y particularmente del Oxígeno 18, permite abordar el problema de las paleotemperaturas. En otras palabras, ya no se trata de un cronómetro que nos proporciona esta categoría de isotopos, sino de un **termómetro** geológico. En verdad, la Ciencia no ha llegado hasta el momento sino al establecimiento de un método y a la obtención de los primeros resultados, pero estos son prometedores. Resultan de trabajos todavía en curso, realizados paralelamente en los Estados Unidos (H. A. Lowenstam, J. Mac Crea, S. Epstein, H. C. Urey) (1) y en U. R. S. S. (R. V. Treis, A. D. Vinogradov, E. I. Dontsova) (2), y sobre los cuales Saban (3) acaba de publicar una corta síntesis.

El método se apoya en el hecho de que, al respecto del oxígeno, la composición isotópica de un medio dado es prácticamente constante. En particular, la composición de los océanos es particularmente interesante, ya que en este medio se han formado la mayor parte de las rocas sedimentarias y de los esqueletos fósiles. En verdad, parece que se ha producido un leve enriquecimiento de las rocas sedimentarias en Oxígeno 18 y un empobrecimiento correlativo de los océanos, pero es fácil hacer intervenir un índice de corrección.

---

(1) Véase en particular: Bull. Geol. Soc. Amer., 59, N° 12 (1949), 62 N° 4 y N° 34 (1951); Journ. Chem. Phys., 18 N° 6 (1950); Science, 111, N° 2887 (1950).

(2) Consultar: Dokl. Akad. Nauk S. S. S. R., 56, N° 4 (1947), 72, N° 1 (1950).

(3) SABAN: Thermometres géologiques. C. E. D. P., Bull. trim. inf., 3, N° 12-13, París 1951

En este medio, los calcáreos que se depositan contienen una proporción de isotopo pesado que depende de la temperatura de su formación, lo que permite establecer, para un medio dado, una escala isotópica de temperaturas.

Conviene observar que la composición isotópica de los calcáreos no cambia con el tiempo, a menos que intervengan fenómenos de diagénesis o de difusión, de donde resulta que se debe utilizar para el estudio tan sólo muestras compactas y bien cristalizadas.

La muestra, triturada, es tratada por un ácido (clorhídrico u ortofosfórico) que libera el gas carbónico. La composición de éste, en lo que concierne a la proporción isotópica del oxígeno, se establece ya sea directamente merced a un espectrógrafo de masa (método americano), o sea por determinación de la densidad del agua obtenida por combinación con el hidrógeno naciente en presencia de un catalizador de níquel (método ruso). Huelga decir que ambos métodos requieren una instrumentación de alta precisión.

□

El mejor material corresponde a los animales marinos, cuya temperatura es prácticamente igual a la del medio ambiente. Los autores han utilizado principalmente los rostros de Belemnitas, las conchas de Ostras y los Braquiópodos. Varias comprobaciones hechas sobre conchas actuales, cuya temperatura de formación es conocida, han permitido establecer una escala isotópica de temperaturas, con una precisión asombrosa que alcanza 1 grado centígrado.

Es fácil imaginar los interesantes resultados a que puede conducir la aplicación de este método.

En un lugar dado, antiguamente submergido, es posible determinar la temperatura media de las aguas marinas correspondiendo a una edad geológica. Así podrá estudiarse la variación de esta

temperatura, en el transcurso del tiempo, tratándose por ejemplo de la temperatura del mar en la Cuenca de París para cada piso del Triásico, del Jurásico, del Cretáceo, etc....:

Pero la precisión del método es tal, que se puede pretender estudiar las variaciones estacionales de temperaturas. En efecto, un rostro de Belemnita es formado por capas concéntricas de calcita que se depositaron durante la vida del animal. En vez de someter al ensayo el conjunto del rostro, se puede estudiar separadamente cada una de las capas concéntricas; así se obtendrá, ya no una temperatura media, sino temperaturas estacionales. Para tomar un ejemplo concreto, un grueso rostro de Belemnita jurásica da en conjunto una temperatura media de formación igual a 17º, 6; pero, al estudiar sucesivamente las varias capas, se observa que el animal, después de estadios juveniles difíciles de estudiar, ha atravesado alternativamente 4 inviernos con una temperatura de 15º C. y 3 veranos en los que la temperatura subió a 20º C.

De igual modo, se puede estudiar la variación de temperatura en un momento geológico dado, en función del espacio. Es así como Lowenstam está estableciendo un "corte" de las temperaturas marinas del Cretáceo superior, desde Escandinavia hasta Africa del Norte. Desde ahora, podemos vizlumbrar las importantes consecuencias que estos estudios y sus aplicaciones tendrán en paleoclimatología: repartición de las temperaturas en la superficie del globo en las varias edades geológicas, existencia o ausencia de estaciones, desplazamiento eventual de los polos, etc.... Varios problemas podrán resolverse, sobre los cuales el estudio de los animales y plantas fósiles no daban sino informaciones muy imprecisas. Es así como el conocimiento preciso de la repartición de las temperaturas en el Carbonífero superior podría proporcionar un argumento decisivo en favor o en contra de la teoría de Wegener.

□

Por supuesto, el método no se limita a los calcáreos organógenos. Es también posible aplicarle a los minerales formados en medios abióticos.

En lo que concierne a los carbonatos (calcáreos o dolomitas) sedimentarios, conviene observar que su enriquecimiento en Oxígeno 18 varía con la temperatura (el mismo baja cuando se eleva la temperatura), pero también con la salinidad (el enriquecimiento varía en el mismo sentido que ésta). Será pues preciso distinguir los sedimentos formados en agua marina, en agua dulce, y en los varios grados de salinidad de las aguas salobres; a cada categoría corresponde una distinta escala isotópica de temperaturas.

Los carbonatos hidrotermales pueden también estudiarse con el mismo propósito. Pero en este caso, el problema se complica por el desconocimiento de la composición de las aguas en las que se produjo la precipitación. Resulta de eso que la precisión de los resultados es bastante reducida; la misma corresponde a 7—8° C. para las temperaturas relativamente bajas, a 12—13° C. para las temperaturas más elevadas.

Por fin el investigador puede dirigirse a las calcitas incluidas en rocas magmáticas. Pero los primeros estudios tropezaron con serias dificultades. Mientras que, en medio hidrotermal, el enriquecimiento en isótopo pesado disminuye cuando sube la temperatura, en las calcitas de origen magmático se observa enriquecimientos inesperadamente elevados, no obstante que la temperatura de formación haya sido notablemente más alta. Aparentemente, la ley de variación del enriquecimiento en función de la temperatura no es la misma cuando se trata de un medio hidrotermal o de un medio ígneo. Será preciso efectuar nuevos estudios para establecer la escala correspondiente al último.

Mientras tanto, es satisfactorio anotar que el geólogo no está desarmado frente al problema de las paleotemperaturas en medio ígneo. Otros métodos han sido elaborados recientemente: ellos utilizan el estudio de las inclusiones líquidas o gaseosas en los cristales (método de Dreyer-Garells y Howland, método de Scott), el por-

centaje de distribución de los elementos raros en dos minerales en equilibrio (método de Friedmann), la variación de la temperatura de inversión de cuarzo (método de Tuttle), etc....

□

En resumen, observamos una vez más que la contribución de los físicos y físico-químicos aporta a los geólogos la posibilidad de abordar problemas hasta ahora considerados como insolubles. Se puede esperar que el estudio de las paleotemperaturas, aquí considerado, permitirá algún día enriquecer las Ciencias Geológicas con importantes precisiones en lo que concierne no sólo a la paleoclimatología, sino también a las temperaturas de cristalización de los magmas, las de los fenómenos de metamorfismo, etc....

## Universidad e investigación científica

(Tomado del Nº 11 de "CIENCIA E INVESTIGACION", Noviembre de 1951, Buenos Aires).  
Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el Progreso de la Ciencia.

Hoy parece haber acuerdo unánime en que la investigación científica, en su sentido lato, es decir el aumentar los conocimientos y la comprensión del universo, es una de las funciones de la universidad. No siempre ha sido así, y si bien en sus orígenes la universidad fué un centro muy activo de indagación intelectual, durante mucho tiempo, aun en años no muy lejanos, las universidades eran principal, cuando no exclusivamente, lugares para la transmisión de conocimientos adquiridos. En los países menos desarrollados la universidad conserva todavía este carácter, que no debe llamarse primitivo sino degenerativo. La labor de descubrimiento en estas universidades, caducas sin haber sido jóvenes, es tan sólo ocasional o se limita a algunos focos de luz

en medio de la penumbra. La universidad alcanza la plenitud de su ser y es máxima su eficacia sólo cuando en todas sus cátedras y en todo momento se está haciendo obra creadora, penetrando en lo ignorado para ampliar el dominio de la verdad.

En regla general todos los profesores deben ser investigadores. Puede ser conveniente que algunos con gran capacidad para administrar y coordinar, o con una personalidad sobresaliente que despierta y mantiene el entusiasmo por el saber, desempeñen principalmente tareas administrativas o docentes. Aún éstos, sin embargo, deben estar formados en el espíritu y la disciplina del pensar original. Afirmación tan categórica puede parecer exagerada, pero si se reflexiona sobre el objeto de la universidad, aun en la tarea de enseñanza propiamente dicha, se verá que responde a una necesidad fundamental.

La educación universitaria tiene por fin formar las inteligencias jóvenes en el hábito de la consideración imaginativa y crítica del universo para que su pensamiento sea independiente. Es una educación esencialmente liberal, en el sentido que libera de la ignorancia y del temor a lo desconocido, dando intrepidez intelectual a quienes han gozado y han sabido aprovechar sus beneficios. La tarea del docente consiste en despertar y mantener vivo en sus alumnos el afán de saber y en orientar sus esfuerzos para que sean provechosos. Es evidente que quien sólo transmite conocimientos de segunda mano, sin aventurarse jamás en la exploración de lo desconocido, está en condiciones de inferioridad para despertar el entusiasmo por el pensamiento original y para ser guía de la formación de hábitos intelectuales que no posee, pero que son característicos de una personalidad intelectual independiente. Mal puede enseñar a hablar por cuenta propia quien habla siempre por boca de ganso. Una escuela cuyos docentes son en su mayoría meros repetidores de aquéllo que está escrito en los libros, aún cuando sean muy eruditos, podrá impartir informaciones (y la exigirá en los exámenes), pero, consciente o inconscientemente hará una enseñanza doctrinaria, inculcará ortodo-

xia y conformismo y anulará el espíritu de iniciativa intelectual que sólo se adiestra en la investigación original.

Sin duda hay investigadores, aun algunos de alto vuelo, sin aptitudes docentes, pero esto está lejos de ser la regla y no puede negarse que los maestros más eximios han sido pensadores originales, sea un Pasteur enseñando ciencia en la moderna Universidad de París, sea un Tomás de Aquino enseñando filosofía y teología en la misma Universidad en el medioevo. La docencia y la investigación en cierto modo se complementan. La obligación de recorrer periódicamente todo el ámbito de una ciencia y de mantenerse al tanto de sus progresos, como debe hacerlo el profesor que dicta un curso, es un medio profiláctico contra los efectos perniciosos de una especialización excesiva y el estrechamiento del campo visual que puede sufrir quien está largo tiempo absorbido en el estudio de un problema limitado. Por otra parte, la investigación activa mantiene la agilidad mental propia de la juventud y es eficaz preventivo del misoneísmo, signo típico de estancamiento y de vejez, pues no sólo mantiene el hábito de aceptar nuevas verdades, sino que va en busca de ellas. El mero repetidor no tarda en quedar prisionero de una doctrina o teoría, o bien, en su afán de mantenerse al día, se convierte en el juguete de los vaivenes de modas y opiniones. Es bien conocida la fosilización y la importancia de los docentes que se mantienen lejos del contacto con la realidad dado por el ejercicio de una profesión u oficio y en forma más profunda y real por la investigación científica; impotencia tan evidente que ha hecho decir que "quien puede hacer, quien no puede enseñar".

Cualquier tema puede ser objeto de enseñanza y de investigación en la universidad; todas las disciplinas tienen cabida en sus aulas. Hay, sin embargo, maneras de investigar y de enseñar adecuadas a sus fines, y otras que no lo son. La enseñanza debe ser liberal, en el sentido de no estar sujeta a doctrinas, aun cuando se sirva de éstas para orientar su labor. La investigación debe ser desinteresada, en el sentido de tener por objeto el descu-

brimiento de la verdad. Se suele decir, por esto, que la investigación de problemas fundamentales, en contraposición con la investigación aplicada o tecnológica, es propia de la universidad. Esta afirmación es válida si excluye tan sólo un cierto tipo de investigación aplicada, por ejemplo la exploración sistemática de un problema por la repetición de una serie reducida de exploraciones, como ser la determinación del poder antibiótico de todos los derivados posibles de un cuerpo químico. El procedimiento es muy eficaz para obtener rápidamente el resultado práctico de un descubrimiento, pero no es el único empleado en la tecnología, en la cual también se aplican los métodos seguidos por la investigación desinteresada. Por otra parte, los investigadores universitarios no se interesan tan sólo en problemas abstractos ni rechazan un tema porque puede tener consecuencias prácticas; recuérdese que la energía atómica, la insulina y la penicilina fueron descubiertas en laboratorios universitarios. La diferencia está en que en la universidad se investiga primordialmente para descubrir la verdad, siendo los frutos de aplicación una añadidura grata más no buscada.

La importancia de conservar el carácter de aventura libre y desinteresada en la investigación efectuada en la universidad se manifiesta en el temor expresado muchas veces en épocas recientes, de que la provisión de fondos en gran escala a las universidades, por la industria o los gobiernos, para que en ellas se efectúen investigaciones determinadas, pueda en cierto modo cercenarles la libertad y orientarlas en un sentido estrechamente utilitario, perjudicando así su misión de formar la juventud y de ampliar los conocimientos fundamentales.

La investigación en la matemática y en las ciencias naturales y su papel en la universidad se comprenden hoy fácilmente por la difusión que han tenido los descubrimientos hechos por profesores universitarios en estas ciencias. No es menos importante para la universidad y para el saber la investigación de todas las demás disciplinas. El profesor de filosofía que no hace más

que repetir los pensamientos ajenos sin añadir nada de su cosecha, no es un filósofo ni podrá formar filósofos. El profesor de letras que enumera un catálogo de obras con resúmenes de su contenido y notas biográficas de sus autores, pero que no es capaz de hacer una apreciación crítica personal ni crear obra literaria, no es hombre de letras ni sabrá despertar el amor a las letras.

Un joven no tiene por qué ir a la universidad si sólo ha de recoger información; ésta se halla más cómodamente en los libros. Ni se justifica el costo de sostener una universidad simplemente para guiar en la obtención de información; esto se puede hacer por correspondencia en forma más económica. El joven que ingresa a la universidad debe encontrar en ella un ambiente donde reine el entusiasmo por la adquisición del saber y la ampliación de los conocimientos, donde las ideas tengan la potencia de las ideas nacientes. Si los docentes no efectúan labor creadora en forma continua, no podrán crear ese ambiente; más aún, impedirán que se cree y no se vivirá la aventura intelectual que da por fruto los grandes descubrimientos y en la cual se forman las mentalidades rigurosas e independientes.

NOTA: Hemos reproducido el presente estudio por considerarlo aplicable a nuestros problemas educacionales, y recomendamos su lectura a las autoridades universitarias del país. — J. A.

# Observatorio Astronómico

## SERVICIO METEOROLOGICO DEL ECUADOR

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

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

	Presión	Temp.	Hum.	Nubosidad	Heliofania	Lluvia.
1ª década . . . .	547,6mm.	12,3°C	88%	9 décimos	34,1 horas	89,3mm.
2ª década . . . .	547,4mm.	12,8°C	86%	7 décimos	56,6 horas	59,5mm.
3ª década . . . .	547,0mm.	13,1°C	83%	7 décimos	54,6 horas	39,9mm.
Valor del Mes	547,3mm.	12,7°C	86%	8 décimos	145,3 horas	188,7mm.
Valor Normal .	547,3mm.	12,8°C	77%		167,0 horas	108,0mm.

2.—**Presión Atmosférica.** — La absoluta normalidad de la marcha de la presión en este mes ha quedado definida no sólo por el valor medio alcanzado y que iguala al normal sino también por la ausencia de variaciones aperiódicas de importancia. De entre las pocas que tuvieron lugar, ninguna alcanzó a 0,5 mm. y ninguna tuvo una duración apreciable.

3.—**Temperatura del Aire.** — En concordancia con la distribución pluviométrica, casi todas las máximas diarias se verificaron muy cerca del mediodía, particularidad de procuró a las horas de la mañana (06—12) las temperaturas más cálidas de todo el día. El resto del día estuvo sujeto a temperaturas menores; en todo caso, la constante cubierta de nubes en las madrugadas y en las noches impidió la irradiación, de tal modo que la temperatura mínima no alcanzó valores muy bajos. Las dos primeras décadas pueden llamarse templadas, mientras que a la 3ª bien puede denominársele ligeramente calurosa durante los días. Las noches y madrugadas de las tres décadas no ofrecieron diferencias de temperatura que puedan llamarse notables.

4.—**Humedad Atmosférica.** — A fin de que el valor promedio de la humedad relativa, que es superior al normal con 9%, resalte mejor, preciso es indicar que el valor medio más bajo fué alcanzado el día 13 con 78%; hubieron dos días, el 7 y el 10, cuyo valor medio llegó a 92%, siete días en los que la humedad igualó y sobrepasó el 90%, 21 días en los que la humedad relativa estuvo comprendida entre 80 y 89%, y dos días cuya humedad fué de 78 y de 79%. Los valores cercanos a la saturación fueron conseguidos en casi todas las noches y madrugadas.

5.—**Nubosidad.** — En realidad, cabe destacar que el predominio nuboso estuvo dado por cúmulos de gran desarrollo, a juzgar por el carácter de las precipitaciones observadas; su observación directa fué difícil, en parte por la presencia de formaciones estratiformes que impedían la visibilidad, y en parte porque los grandes cúmulos se asentaron justamente sobre la ciudad de tal modo que solamente era visible la base de ellos, haciendo que se parezcan a simples estratos de baja altura. Por otro lado, el predominio de nubes medias fué alcanzado por las de tipo estratiforme también; a causa de la elevada nubosidad de las medias y de las bajas, las nubes altas no fueron observadas sino en contadas ocasiones, y durante ellas pudieron anotarse algunos cirrus filamentosos y formaciones tenues de cirrostratus.

6.—**Heliofanía Efectiva.** — La heliofanía de las mañanas alcanzó al 70,8% del total registrado por el mes y que es subnormal; las mañanas del 10 y del 18, así como las tardes del 6 y el 10 acusaron registro nulo de heliofanía; el día de máxima heliofanía correspondió al 13, con un registro de 9,8 horas.

7.—**Cantidad de Lluvia.** — La cantidad total de lluvia recogida en este mes, y que sobrepasa con 80 milímetros al valor normal,

no es un caso extremo para noviembre, ya que dentro de la serie de 60 meses de noviembre existen cuatro en los que la precipitación fué mayor que la recogida en este año. En efecto, en 1913 noviembre recogió 249,3mm., noviembre de 1893, 233,9mm., noviembre de 1927, 224,8mm. y noviembre de 1908, 199,4mm. Lo característico de este mes, más que el total de lluvia recogida, reside en la distribución pluviométrica dentro de las horas del día; mientras que las primeras 12 horas (00 a 12) recogieron 7,2 mm. en 23 horas con registro de lluvia, y la última seis horas (19 a 24) registraron 33,1 mm. en 41 horas cubiertas por precipitación, el período correspondiente a la tarde (13 a 18) recibió 148,4mm. en 66 horas cubiertas por lluvia, lo que equivale a 79% del total de lluvia recogida en el mes y a 51% del total de horas con registro pluviométrico en el mes, respectivamente. En lo que respecta al carácter de las precipitaciones, la gran mayoría pertenecieron al tipo convectivo, mereciendo destacarse las tempestades ocurridas en los días 5, 7, 11 y 27; de entre éstas, las del 7 fué la de mayor duración y se caracterizó por intensidades moderadas; la del 11 fué más corta pero de mayor intensidad; ambas, por otro lado, estuvieron acompañadas por granizo. La variación más notable en las precipitaciones registradas en los demás sitios de observación radica en la fecha en que la máxima tuvo lugar. Los siguientes son los valores recogidos en varios lugares:

Sitios de Observación	1ª década	2ª década	3ª década	Mej	Máxima	F
Mariscal Sucre . . . . .	66,0mm.	75,0mm.	29,3mm.	170,3mm.	30,0mm.	11
Belisario Quevedo . . . . .	84,5mm.	62,0mm.	28,7mm.	175,2mm.	28,5mm.	11
La Alameda . . . . .	89,3mm.	59,5mm.	39,9mm.	188,7mm.	32,0mm.	7
Loma Grande . . . . .	81,5mm.	65,0mm.	49,0mm.	195,5mm.	23,8mm.	5
Abdón Calderón . . . . .	75,4mm.	62,0mm.	31,1mm.	168,5mm.	19,0mm.	7
El Pintado . . . . .	76,2mm.	61,5mm.	51,5mm.	189,2mm.	28,5mm.	22
La Balbina . . . . .	80,9mm.	26,3mm.	21,5mm.	128,7mm.	34,4mm.	8

El análisis de los valores recogidos en cada una de las tempestades diarias y correspondientes a los diversos puestos de observación, en este mes como en ningún otro, demuestra claramente

(1) Fecha de la Máxima.

te la influencia topográfica sobre cada una de las precipitaciones individuales; de ningún otro modo podría comprenderse la razón de que dentro de una área tan reducida como la que ocupa la ciudad y sus alrededores, se registren cantidades de lluvia no sólo diferentes sino sin que siquiera guarden relación unas con otras. Hay ocasiones en que se presentan cuñas de precipitación elevada dentro de sectores con registro pluviométrico casi nulo; el caso contrario también es frecuente.

**8.—Temperatura Mínima del Césped.** — Este mes careció de heladas; la temperatura mínima sobre el césped no acusó valores muy bajos debido al poco resfriamiento nocturno a causa de la cubierta casi total de nubes que acompañó a las noches y madrugadas; la mínima absoluta se registró el día 1º y alcanzó un valor de 0,49C.

**9.—Fenómenos Diversos.** — Se observaron los siguientes: rocío: el 5, 13, 14, 16 y 24; niebla, por lo general densa y baja: el 5, 10, 14, 16, 17, 18, 27 y 30; tempestades eléctricas: el 5, 7, 11, 15, 19, 21, 25, 26, 27 y 28, seis de ellas acompañadas por granizo. Entre los fenómenos ópticos, cabe señalar un halo solar persistente observado durante casi seis horas el día 20, y el halo lunar del día 23 a las 22 horas.

**10.—Aspecto General del Tiempo.** — Moderadamente frío en las madrugadas, las tardes y las noches; temperaturas agradables durante las mañanas; en general, húmedo y carente de vientos; tardes sumamente lluviosas y noches acompañadas por lloviznas de alguna duración. Las mañanas se presentaron relativamente soleadas, no así las tardes, cuya gran mayoría fué sombría.

Quito, diciembre 10 de 1951.

## COMENTARIOS

### Un colmillo de mastodonte

En el número 41 de nuestro Boletín, en su Acápite "Actividades de las Secciones", dimos a conocer el informe del señor Claudio Reyes, ayudante de Paleontología de la Escuela Politécnica, sobre la inversión de 500 sucres, erogados por la Casa de la Cultura Ecuatoriana para una excursión al valle de los Chillos, en vista de recolectar fósiles, de los que es particularmente rica la parroquia de Alangasí, en la Provincia de Pichincha. Como dicho documento es relativamente corto y tendremos en este comentario que referirnos a él, creemos oportuno reproducirlo para tenerlo presente en la parte que se relaciona con el Haplomastodón Chimborazi (Proaño).

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

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 (Alangasí), fué investigado, encontrándose allí fragmentos de molares de Mastodonte, restos de un antiguo afloramiento.

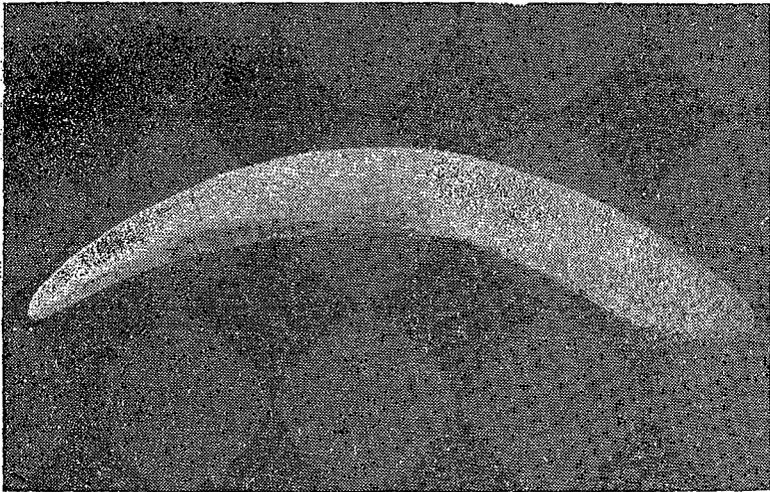
2º—En la región de Parcayacu (por detrás de los baños de La Merced, hacia el Noreste), se investigó un afloramiento de fósiles correspondientes a un ejemplar bastante adulto de **Haplomastodon Chimborazi** (Proaño). Agotado el yacimiento, los bloques de cangagua con fósiles fueron trasladados al Laboratorio, 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 **Orcomylodon 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.

Hasta aquí el informe.



### Colmillo de mastodonte encontrado en el valle de los Chillos

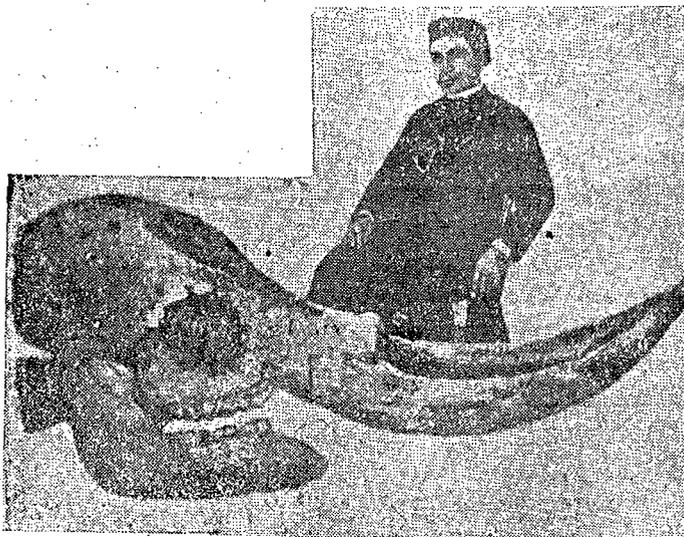
Como se ve, el mentado descubrimiento se refiere al de un colmillo de mastodonte, que se lo ha reconocido perteneciente a un ejemplar joven, de la misma especie que aquel que, en 1894, dió a conocer el Canónigo Deán de la Catedral de Riobamba y que fué desenterrado en la quebrada de Chalán, parroquia de Punín de la Provincia del Chimborazo, con la advertencia de que entre Pichincha y Chimborazo media una distancia de unos 300 kilómetros.

Nada de raro presentaría este particular, pero es que en 1928, en Alangasí, Spillman y Huhle, desenterraron, por mandato del Ministerio de Educación, un esqueleto casi completo de un mastodonte, cuya existencia fué denunciada al Ministerio por las autoridades de esa localidad; de tal manera que, de Alangasí es el esqueleto de Spillman y de Alangasí, también, el colmillo de Reyes.

La descripción del mastodonte de Punín fué publicada por el canónigo Proaño en el mismo año de su descubrimiento en las

"Memorias del Liceo Chimborazo", pero como Proaño se viera forzado a abandonar el país hasta 1902, a su regreso encontró que una buena parte de su hallazgo había desaparecido y, algún tiempo después, lo poco que de él había quedado completo, el cráneo con sus dos colmillos, fué cedido en venta a la Universidad Central de Quito.

Por otro lado, el Ministerio de Educación ordenó que los restos del mastodonte de Alangasí 1928, fueran depositados en la misma Universidad, y, como Spillman era profesor en dicho plantel en la cátedra de Zoología, tuvo a su disposición los dos ejemplares. No tenemos noticia de que haya estudiado el de Punín, a pesar de que lo tuvo en su gabinete durante años, mas es lo cierto que, en 1928 se dió a la tarea de restaurar y clasificar al de Alangasí, y que después de una serie de contradicciones, que las hemos dado a conocer en este mismo Boletín, concluyó en que el animal de Alangasí y el de Punín representaban dos especies diferentes, y,



**El Mastodon Chimborazi Inventus Riobamba. — 1894 del Dr. Juan Félix Proaño. (Fijarse en los dos colmillos)**

creyendo que Proaño no había hecho otra cosa que desenterrar su fósil, le negó su trabajo y bautizó a las dos especies que decía haber identificado como, a bien tuvo; naturalmente, que una de ellas fué ofrecida al Presidente de la República de entonces, Dr. Isidro Ayora. Y así las cosas, en 1929, ocurrió el gran incendio de la Universidad Central y, como consecuencia, desaparecieron los dos mastodontes, no quedando sino fotografías del de Spillman, aunque en una de ellas aparece dicho sujeto, detrás del cráneo del de Proaño, figurando como si fuera la cabeza del de Alangasí, engaño que se lo descubre fácilmente porque el de Proaño tenía dos colmillos y el otro solamente uno.

En esto llegó el año 1950; Spillman había fugado del Ecuador después de hacernos una pasada que no se le perdona, pero, como en dicho año se conmemoraba el centenario del nacimiento del Deán Proaño, un hombre ilustre por muchos conceptos, se removió el asunto de los mastodontes, y, entonces, el Prof. Roberto Hoffstetter, de nuestra Politécnica e integrante de la Misión científica francesa en calidad de naturalista paleontólogo, estudiando los pocos documentos existentes al respecto, expresó la opinión de que los dos fósiles debían ser de la misma especie, notándose tan sólo pequeñas diferencias explicables por la diferencia de edad de los sujetos encontrados.

Ahora bien, el descubrimiento del colmillo objeto de este comentario, ofrece el interés de que es idéntico al de Proaño, de lo que parece desprenderse que éste y el dueño del colmillo fueron mastodontes jóvenes, en tanto que, el de 1928, que pretendió clasificar Spillman fué un viejo animal, pero, los tres de la misma especie.

Con todo, dejemos que el especialista, después de detenido estudio, nos dé a conocer los resultados. Hasta tanto nos es grato dar a la estampa la fotografía del colmillo restaurado y, también, una, que ya nos es familiar, por haberla publicado en este Boletín, y que nos muestra al Deán Proaño detrás de la cabeza de su mastodonte.

J. A.

## **Actividades de las Secciones**

### **Pide el Señor Decano de Filosofía**

El Señor Decano de la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación, en atento oficio, ha pedido a la Casa de la Cultura que nombre un representante para que forme parte de una comisión de profesores universitarios, que discutirá el problema de la enseñanza de Matemáticas, Física y Química, relacionado con los colegios secundarios. Las Secciones de Ciencias designaron para el efecto al Director de este Boletín.

### **Cursillo en la Universidad Central**

Las Secciones de Ciencias de la Casa de la Cultura, en el presente mes de Febrero, organizaron en unión del Decanato de Química y Ciencias Naturales de la Universidad Central un cursillo de cuatro conferencias sobre el tema "Los Venenos", que correrá a cargo del profesor universitario Dr. César Suárez.

El temario es el siguiente:

- 1).—Alimentos y venenos.
- 2).—Catálisis: importancia biológica e industrial.
- 3).—Importancia de los venenos en la alimentación.
- 4).—Antivitaminas, venenos y envenenamientos.

Después del cursillo se realizará una prueba de aprovechamiento entre los alumnos asistentes y la Casa de la Cultura ha ofrecido un premio pecuniario de \$ 400,00 para el mejor alumno.

### **Reunión de colaboradores**

A fines de este mes de Febrero, las Secciones promoverán una reunión de colaboradores, tanto del Boletín como del programa radial "Vida Científica", para cruzar ideas sobre las actividades que se desarrollarán en el presente año.

## **Crónica**

### **Saludo a "El Sol"**

El 21 de Enero del presente celebró el Diario Capitalino "El Sol" su primer aniversario, y, ahora, aunque ya sea un poco tarde, nos complacemos en enviarle un caluroso saludo de felicitación. Habríamos deseado hacerlo antes, pero este número del Boletín corresponde a los meses de Enero y Febrero. Cuando hay admiración y cariño: más vale tarde que nunca.

### **Saludo a la Sociedad Jurídico Literaria**

La más prestigiosa y más antigua de nuestras Sociedades Culturales, "La Jurídico", como cariñosamente nos hemos acostumbrado a nombrarla, acaba de celebrar su Cincuentenario, este 7 de Febrero. Y en tan fausta ocasión, cúmplenos aunar nuestras voces, a las innúmeras y bien merecidas de aplauso y felicitación, que el dilecto Centro Cultural, ha recibido de toda la República.

## La Escuela de Bioquímica y Farmacia

La Asociación de la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Central, a partir del viernes 15 de Febrero iniciará una serie de festejos en conmemoración del XII aniversario de su fundación.

Entre los números del nutrido programa anotamos: la inauguración de la Biblioteca de la Asociación; la realización de un buen número de conferencias científicas y de prácticas deportivas, sin olvidar un interesante conjunto de sanas diversiones.

En estas líneas enviamos nuestra simpatía a la muchachada de tan destacada escuela, que ha sabido aunar el estudio con la alegría.

### Sismos

Del Diario Capitalino "El Comercio" tomamos los siguientes datos:

16 de Enero de 1952

**Sintióse temblor tanto en Quito como Guayaquil  
Los sismógrafos del Observatorio están dañados por lo que  
no registraron nada**

Guayaquil, 15. — A la 1:55 minutos de la madrugada de hoy, se sintió un movimiento sísmico de regular intensidad y de carácter oscilatorio que causó alguna alarma a la ciudad.—Corresponsal.

### En Quito

Con respecto al temblor que se sintiera a la 1:55 minutos de la mañana de ayer, tanto en esta capital como en Guayaquil, el señor Vicente Gómez, Encargado de la Dirección del Observato-

rio Astronómico de Quito informó que los dos sismógrafos del Observatorio no han registrado nada, pues lamentablemente se encuentran dañados.

El movimiento sísmico sentido en el puerto fué de regular intensidad y de carácter oscilatorio, habiendo causado la alarma de las personas que sintieron sus efectos.

El Encargado de la Dirección del Observatorio, añadió que por la falta de instrumentos han tratado de comprobar el temblor poniéndose en contacto telegráfico con el lugar afectado. Añadió que en días pasados se ha contratado un pedido de sismógrafos a los Estados Unidos, aparatos que llegarán después de cuatro a seis meses.

21 de Enero de 1952

#### **Un temblor de regular intensidad se sintió ayer en Riobamba**

Riobamba, 26. — A las 2:50 de la tarde de hoy, se sintió un temblor de regular intensidad que obligó a abandonar las casas a muchas personas; pero no produciendo ningún perjuicio material. — Corresponsal.

#### **Elecciones parciales**

En la primera semana de Febrero se realizaron las elecciones para llenar las curules declaradas vacantes en 1951, en la Casa de la Cultura. Fueron elegidos los siguientes caballeros: Dr. Néstor Mogollón en la Sección Ciencias Jurídicas Sociales; Sr. Jorge Icaza en la Sección Literatura y Bellas Artes; Sr. César Andrade Cordero, también en la antedicha Sección, e Ing. Jorge Casares L. en la Sección de Ciencias Exactas.

En la misma sesión se eligió Vicepresidente de la Institución, recayendo el nombramiento en el Dr. Julio Endara de la Sección de Ciencias Biológicas de la Casa de la Cultura. A todos los nombrados van nuestra enhorabuena.

## Publicaciones recibidas

Agradecemos el envío de las siguientes:

Prospecto del Instituto de Antropología de Tucumán. — Rep. Argentina.

Boletín de Investigaciones Veterinarias de Caracas. — Vol. IV. — Marzo 1951. — N° 18.

De la Unesco de Montevideo. — The. Igu. — Bulletin of the International Geographical Union. — Newsletter. — August 1951. — Number 2.

Scientia. — Revista Técnica y Cultura. — De la Universidad Técnica Federico Santa María. — Valparaíso. — Año XVIII. — 83. — 1951. — N° 3.

Anales de la Universidad de Cuenca. — Tomo VII. — N° 4. — Octubre-Diciembre 1951.

Ciencia e Investigación. — Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el Progreso de la Ciencia. — Tomo 8. — N° 1. — Enero 1952.

## **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 del principio 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.**

# 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.



---

IMPRESO EN EL ECUADOR. — Quito  
Por: Casa de la Cultura Ecuatoriana.1580