

# BOLETIN

DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

Nº 54



COPERNICO

1543 - 1953



CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

# SUMARIO

	Pág.
LA DIRECCION. —Nota Editorial . . . . .	701
JULIO ARAUZ. — Reflexiones sobre el Cuadro de Mendelejeff . . . . .	704
VICENTE LAURO GOMEZ. — Nicolás Copérnico y su sistema del mundo . . . . .	723
JORGE ANDRADE MARIN.—La Excavación Arqueológica de Huaraquí (1953) . . . . .	746
CARLOS M. LARREA. — Informe . . . . .	759
JULIO ENDARA. — Concepto de Normalidad Psicológica . . . . .	774
JORGE ESCUDERO. — Presentación . . . . .	779
J. A. — COMENTARIOS . . . . .	784
ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES . . . . .	787
CRONICA . . . . .	790
PUBLICACIONES RECIBIDAS . . . . .	795
INDICE DEL Vol. V, 1952—1953 . . . . .	799

**BOLETIN  
DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES**

## **IMPORTANTE**

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

**Somos partidarios 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.**

# CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

QUITO - ECUADOR

1953

Casilla 67

Dr. BENJAMIN CARRION,  
Presidente.

Dr. JULIO ENDARA,  
Vicepresidente.

Dr. ENRIQUE GARCES,  
Secretario General.

## MIEMBROS TITULARES: SECCIONES:

### SECCION DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES:

Dr. Pio Jaramillo Alvarado.  
Dr. Humberto Gavela Ortiz.  
Dr. Angel Modesto Paredes.  
Dr. Eduardo Riofrio Villagómez.  
Dr. Alberto Larrea Chiriboga  
Dr. Alfredo Pérez Guerrero.

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

Sr. Jaime Chaves Granja.  
Sr. 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.  
Dr. César Andrade y 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.  
Ing. Jorge Casares L.

### SECCION DE INSTITUCIONES CULTURALES ASOCIADAS:

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

Sr. HUGO ALEMAN,  
Prosecretario — 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. V

Quito, Abril y Mayo de 1953

No. 54

---

---

## NOTA EDITORIAL

### El Año de Copérnico

En este año de 1953, el mundo científico, conmemora el cuarto centenario de la muerte de Nicolás Copérnico, acaecida el 24 de Mayo de 1543; a la hora actual son, pues, 410 años de tal acontecimiento y, por consiguiente, estamos a diez de la fecha que hubiera debido ser la oficial, en condiciones normales, para una conmemoración según las reglas ordinarias; pero, hace dos lustros, Polonia, la patria del célebre innovador del sistema planetario, no estaba en condiciones de expresar sus sentimientos, ocupada como estaba, por la triunfante soldadesca del malhadado Fuhrer, y, en tales circunstancias, mal podía haber lugar, en el país caído en la desgracia, para ocuparse en la recordación de un héroe del pensamiento, que, si es cierto, pertenecía a la humanidad, lo era, ante todo lugareño, capaz de despertar el sentimiento patrio.

En la actualidad, según sabemos, Polonia, esa noble nación de los siete puñales en el pecho, todavía es lacerada en su carne y en su espíritu, sin embargo, se ha dado modos para recordar que aún es Polonia, cuna de muchos grandes hombres, y no ha queri-

do que pase olvidado el cuarto centenario de la desaparición de Copérnico, su hijo predilecto, gloria del Renacimiento, que destruyendo un mito de existencia milenaria, que venía conduciendo al hombre por un camino falso, lo guió por otro verdadero, con grandes repercusiones en la filosofía general, y, por ende, en la conducta y en el pensamiento de las generaciones, hasta la consumación de los siglos.

Polonia no pudo recordar a Copérnico en 1943, pero, seguramente lo acarició en silencio y con lágrimas; ahora, aunque con diez años de atraso, lo hace porque, suponemos, que se lo ha permitido, y por eso se ha apresurado a hacer un llamamiento al mundo civilizado, para que la acompañe en el justo homenaje que va a rendir al gran descubridor del mecanismo de los cielos; para ello ha resuelto proclamar a este año de 1953, "el año de Copérnico". Tal noticia ha llegado a nuestras manos de una manera indirecta, pero, así como la tuvimos, nació en nuestro espíritu la idea de asociarnos para aplaudir al sabio y resolvimos dedicar a su memoria el presente número de nuestro Boletín y solicitar un estudio sobre el ilustre personaje a nuestro Observatorio Astronómico; diligencia que ha dado como magnífico resultado el artículo original del señor Lauro Vicente Gómez, funcionario del citado Establecimiento, y que, después de expresarle nuestras gracias, pasamos a reproducirlo en estas páginas.

No podemos terminar estas líneas sin expresar que, al recordar a Copérnico, nuestra satisfacción ha sido doble; primeramente, porque es justo y placentero, cuando llega la ocasión, rendir a los sabios el justo homenaje de que son dignos y, en segundo lugar, porque el proceder de Polonia, tan patriótico, tan noble y oportuno, hace pensar en que es una nación que no ha muerto, y, por ahí, de nuevo, damos la razón al héroe Kosciusko cuando se retractó de su célebre "Finis Ploniae", en que prorrumpiera una vez, al contemplar, con el amargor de la desesperanza, uno de los mayores desastres de su patria y ante la impotencia material de seguir defendiéndola. Polonia no ha muerto porque sabe respetar, admi-



**rar y enorgullecerse de sus glorias nacionales; Polonia que ha sabido sobrevivir a todos los dolores, Polonia, después de soportar el último puñal, saldrá de la prueba con fuerzas para seguir viviendo fuerte y soberana, como vino al mundo en el lejano siglo IX y como lo fué en la época en que engendró, amamantó y construyó la personalidad del gran Copérnico.**

**LA DIRECCION.**

# **Reflexiones sobre el Cuadro de Mendelejeff**

**Por Julio ARAUZ.**

XVI

## **ANOMALIAS DEL TERCER PERIODO LARGO**

Si como parece ser exacto, admitimos que la formación de los elementos obedece a un proceso evolutivo, el que, a partir del Hidrógeno, los antes nombrados han ido tomando individualidad, como cuerpos químicamente simples, por adecuada agregación de las partes constitutivas del elemento genitor: electrones, protones y su variante los neutrones; si admitimos lo dicho, es evidente que en la aparición del tercer Período largo, deberíamos encontrar en vigencia las mismas normas y las consecuencias, que hemos encontrado en la formación de los períodos anteriores, esto es, que

— 704 —

sin contar con el período inicial o el par de arranque Hidrógeno-Helio (H-He), los ciclos siguientes; los dos cortos y los dos primeros largos, forman parejas, los primeros de 8 individuos y los siguientes de 18. De donde se desprende que en la continuación del Cuadro, de seguir la regla, debe aparecer una nueva pareja de períodos más largos que los hasta aquí llamados largos, es decir, ultra largos.

Y, efectivamente, el tercer Período largo o sea el sexto del total, en lugar de contener 18 representantes como los que preceden, encierra nada menos, que 32 cuerpos, lo cual, hasta aquí, nos da la impresión de que la regla se ha cumplido; pero, como nos parece haber demostrado, esos 32, si bien se mira, se reducen a sólo 18, puesto que, las 14 Tierras Raras no cuentan para la correcta sucesión de las propiedades químicas del período; son elementos, esos, que en lugar de avanzar 14 pasos horizontalmente hacia la derecha, ocupando hasta el final, cajón por cajón, los que se encuentran al pie de los elementos del ciclo que le precede, no lo hacen, sino que, después del tercer paso regular, en seguida del Lantano (La), se dedican, diríamos, a dar vueltas a su alrededor sin abandonar la trivalencia y, por consiguiente, sin llegar de una manera franca a la casilla de la tetravalencia, como correspondía hacerlo, con un sólo paso, una vez aparecido el Lantano. Y así, dichos 14 elementos, no salen de la columna del Aluminio y del Lantano, sino cuando, después de dar 14 pasos desviados, aparece el Hafnio (Hf) tetravalente, que se coloca debajo del Titano y del Zirconio que también lo son. Y lo notable es que, a partir de este momento, el período se normaliza y continúa sin vacilaciones hasta el fin reconocible por la aparición del Gas Noble Nitón.

Si, pues, de los 32 pasos restamos los 14 de tambaleo, el período queda como de 18 o sea, igual a los largos precedentes, con la única diferencia de la bolsita de 14 compartimentos que columpia entre el Lantano y el Hafnio. Pero, a pesar de todo, no se puede negar la presencia de los 32 elementos, aún en el caso de que a los 14 se los tome como que son verdaderos intrusos o alocados

como ya los bautizamos una vez: ellos no avanzan en el Cuadro y no hacen sino piafar casi sobre el mismo terreno; no varían de fisonomía como lo harían al comportarse como elementos normales, todo lo cual nos hace presumir que este sexto Período, se ha conformado en circunstancias disemejantes de las que rodearon a los otros períodos en el momento de su gestación. Se formó un ciclo de 18, debiendo serlo de un número mayor, y, de 32, sin presentar la regularidad armónica de sucesión, que es la característica de sus congéneres.

En consecuencia, no cabe duda de que tal período es francamente anormal; en él, no se observa la fluidez con que se desarrollan los demás, que, de principio a fin, no encuentran tropiezos, al paso que el que estudiamos se atranca en el tercer cajón; produce fuera de regla 14 sujetos que desconocen el ritmo de la variación, y que en lugar de saltar al cuarto cajetín de la tetravalencia, se entretiene en el camino en dar pasitos de punta y talón, hasta que al cabo de catorce compases de bailar a la ronda, acierta a producir al Hafnio con el cual entra en vereda y continúa sagazmente hasta terminar su ciclo, porque al lado derecho, el período no presenta otra serie de intrusos, como debería observarse, si el período en cuestión se hubiera construído observando la ley de la simetría, la cual exigía un nuevo colgajo, entre el Bismuto y el Plomo, de otros catorce individuos, en cuyo caso, el período perfecto hubiera debido constar de 46 elementos, porque:  $32 + 14 = 46$ . Y así, el conjunto, aunque siempre anormal, por lo menos sería simétrico y no presentaría la excepción de que su lado izquierdo pesara más que su lado derecho.

Sea como sea, nuestro Período, es un período ultra largo y el número 32 parece justificarlo, pero ya tenemos un indicio de que esta cifra es demasiado corta, y, por otro lado, en vista de las propiedades de las Tierras Raras, es justo que sospechemos que el movimiento evolutivo acompasado, que veníamos observando en el levantamiento del Cuadro, cambia rápidamente al llegar a las Tierras Raras. Aquí la Naturaleza se desvía de su camino y fra-

casa en su trabajo de construir el período ultra largo que correspondía, que no debía encerrar 32 representantes sino algo más; pero la falla es sólo momentánea, porque, después de una vacilación, relativamente corta, vuelve a encontrar su derrotero, y aunque ya no es posible rectificar lo hecho, porque la Naturaleza no recoge sus pasos, sigue adelante hasta completar el ciclo debajo del Xenón, como si se tratara de un simple período de 18, aunque está a la vista que el impulso con que empezó al iniciarlo fué tendiente a confeccionar uno muy largo, indudablemente, de más de 32 componentes, ya que esta cifra es completamente extravagante, pues, con ella, únicamente, se ha obtenido un ciclo que, a todas luces, está fuera del plan arquitectural del Cuadro.

Con esto no queremos afirmar que el período de 46 sería el ideal; sería simétrico y cuanto se quiera, pero su conformación siempre sería distinta de los demás, y con ello basta para concluir que en su elaboración dejaron de actuar, convenientemente, por lo menos en un trecho, las reglas generales, mientras se llevaba a cabo el fenómeno de creación; y esto se ve claramente, porque el período empieza bien y acaba bien, de donde se infiere que, propiamente no hay variación de las fuerzas productoras, sino, más bien, un cambio fugaz de las circunstancias ambientales en que éstas actuaban o algo comparable.

A primera vista se tiene la impresión de que el Período en cuestión debiera constar de 54 elementos, porque, así como el primer período de 18 lo fué por la razón, tal vez, aparente de que 18 son los elementos que le anteceden en el Cuadro, así, son 54 los cuerpos simples que figuran en él, antes de que se inicie el tercer período largo. Pero, discutamos un poco más de cerca este problema.

## Consideraciones necesarias

No pretendemos exagerar el valor de la simetría de las cosas, pueden haber y las hay, realizaciones asimétricas, sobre todo humanas, y que, sin embargo, se las pueden considerar como bien logradas: en muchas ocasiones, una disimetría prudente y escogida, comunica a las obras ciertas gracias que son insospechadas, pero también es innegable, que en las realizaciones naturales, que se llevan a cabo, siempre, mediante el juego de fuerzas ciegas, capaces de ser reducidas a simples valores expresables en cifras y cuyas consecuencias, las obras, también lo son por la inflexible ley de la causalidad, es innegable, decíamos, que dichas obras deben ofrecer caracteres esenciales, comunes e inconfundibles, cuando un grupo de fuerzas aúna sus potencias, adquiriendo ritmo y firmeza de sentido y sin perturbaciones, para dar cima a una realización, que no la buscan, sino que se produce de por sí, por la inercia de las cosas. Por eso, los fenómenos naturales son previsibles en la medida de nuestros conocimientos; las relaciones causales son numéricas en el mundo físico; las causas son magnitudes y los efectos también, de ahí que todo es medible, por eso, los acontecimientos se llevan a cabo con ritmo; el ritmo puede variar como varía en la música, pero la evolución siempre conduce las cosas, de principio a fin, de una manera ordenada, y esa ordenación, cuando se la traduce al lenguaje escrito, de gráficos y de cuadros, se manifiesta bajo una forma simétrica, de tal suerte, que la simetría, perfecta o imperfecta que se obtenga cuando se ha traducido un acontecimiento natural a ese lenguaje, puede servir de criterio para saber, si en el transcurso del fenómeno, éste ha encontrado o no contratiempos que lo desviaron.

Esto lo decimos porque en el desarrollo del Cuadro de Mendelejeff, tanto en los períodos cortos como en los dos largos, notamos una unidad fisonómica tan perfecta que nos hace pensar en la identidad de fuerzas que los han formado, y una simetría tan

acabada y sencilla que nos da la medida de que esas fuerzas evolutivas fueron desarrollándose libremente, sin más limitación que aleteo de la batuta, que empujaba hacia adelante, esto es, en el mundo de los átomos, hacia lo más pesado y más pesado, hasta agotar el caudal de las posibilidades. Pero, ya casi al final, cuando se trataba de elaborar el período ultra largo, la orquesta desentona; el grupo de las Tierras Raras no debía aparecer; la unidad fisonómica se va al suelo; se echa a perder el período que debió ser normal como los otros y, con él la simetría del esquema; todo parece indicar que las fuerzas creadoras encuentran dificultades para manifestarse con los efectos de antes, y esas dificultades no pueden ser otras, que las inherentes a que la creación se acerca al límite de las posibilidades físicas, y, efectivamente, en este ciclo aparecerá la Radioactividad, que es la manifestación del desequilibrio nuclear con su secuela de la desintegración. De ahí que el ciclo ultralargo fracasa; apenas logra perfeccionarse uno de 18 elementos y la misma suerte corre el período siguiente con la agravante de que, por su inestabilidad, tal vez, los últimos miembros ni siquiera se hayan formado y de que, si los llegamos a conocer por intermedio de la industria humana, es posible que sólo lo hagamos como si fuesen fugasísimas centellas.

En suma, la Naturaleza creó los elementos a partir del Hidrógeno; siguió un proceso evolutivo y ciego en la medida de lo posible, porque en Física no se realiza lo imposible, y esto es exacto aún en la nueva Física que reduce los efectos al cálculo de probabilidades y aplica para ello las reglas estadísticas: en toda Física, en la Macro y en la Micro, lo imposible es imposible. La Naturaleza hizo la materia que llamamos ponderable; esa creación es armónica porque la realizaron fuerzas ordenadas, pero no es simétrica ni asimétrica porque Ella ignoraba que Mendelejeff haría su famoso Cuadro; la materia anda vagando por el Infinito del Espacio y del Tiempo, jamás ha puesto los elementos en filas y en columnas, pero si la representación gráfica de ese magno trabajo resultare simétrica, significaría que ese trabajo ha sido bien logrado,

y como el Cuadro lo es en su mayor parte, debemos proclamar que dicho trabajo es algo de lo más perfecto que se ha visto en el Universo, porque, tal vez, en el Cosmos jamás se haya realizado lo ideal: la Física trabaja ordenadamente, con ritmo, pero, al fin y al cabo, la misma Física se encarga de colocarse obstáculos y la obra se tuerce, se pierde la medida y, lo que pudiéramos llamar el ideal, se malogra en el camino.

En la Naturaleza sólo lo cuantitativamente ordenado puede ser considerado como trabajo evolutivo; eso trae consigo la fluidez con que se suceden los acontecimientos, que hasta se los puede prever cuando logramos traducirlos en ecuaciones, que no son otra cosa que igualdades con incógnitas y cuyo fin se reduce a conocer lo ignorado, es decir, a saber lo que sucederá, no por iluminación profética, sino por la armonía de las cosas.

Un ejemplo de que lo físicamente perfecto es simétrico lo encontramos en el dominio de la cristalografía; así, el cubo perfecto es la manifestación ideal de muchos minerales, el prisma exagonal de otros, el prisma cuadrado de otros muchos, etc.; pero eso no exige que en la Naturaleza hemos de encontrar únicamente cristales sin ninguna tacha, al contrario, lo más común es que no sean perfectos, y lo interesante del caso es que podemos asistir a la producción de esas deformaciones y aún provocarlas artificialmente; el cloruro de sodio que cristaliza fácilmente en cubos regulares, no lo hace, si el ambiente que le rodea es agitado; lo hará, delimitándose siempre con caras planas y con ángulos constantes, pero las facetas no tendrán las mismas dimensiones; un cristal de tal naturaleza nos indicará en seguida, que las fuerzas actuantes que debían proporcionar al cristal una absoluta simetría, fueron perturbadas en alguna forma.

No concluimos de ello que las causas que produjeron las irregularidades del Cuadro sean análogas a las indicadas en el ejemplo, antes bien, creemos que las anomalías de la Clasificación se deben, no a razones superficiales, sino a causas profundas y difíciles de captar, porque deben tener su sede en las interioridades



del núcleo, cuyo estudio apenas se ha intentado; lo antedicho no tiene mayor valor que el de una simple comparación y así hay que tomarlo.

Mas, es lo cierto, que hay la evidencia de que en la formación del tercer Período largo hubo fuerzas perturbadoras, las mismas que, por sus efectos se dejan descubrir en el momento en que tratamos de exteriorizar en gráfico el trabajo de la Naturaleza.

En un ciclo normal, como sería de esperar, hubiéramos debido obtener, como en los que lo son, una sucesión de tríadas unidas por elementos tetravalentes, y, luego, heptadas enlazadas por tríos de muchas valencias, todo lo cual terminaría con la presencia de un Gas Noble; pero resulta que, si bien todo marcha en buena forma si hacemos abstracción de las Tierras Raras, la presencia de éstas, en número de catorce, que dan la impresión de dos heptadas fracasadas, lo arruina todo porque carecen de lazo, porque no siguen la alternabilidad de valoría, porque su presencia no repercute en la parte derecha del Período, lo que da por resultado una falta absoluta de simetría en ese conjunto de 32 elementos. La presencia de esos metales Raros es un ejemplo de una falla de la Naturaleza; las obras acabadas de la Física son fluidas y simétricas y el Período tantas veces aludido lo es si se lo considera como largo pero no como ultralargo; un buen Período no puede presentar, en un momento dado, en vez de una ordenación de principio a fin, un rimero de cosas, un colgajo, un grupo de intrusos que aparece exabrupto.

### **¿Cuántos serían los miembros del Período?**

Para que el Período en cuestión sea aceptable como medianamente normal, por lo menos, se requeriría que las Tierras Raras como tales, se repitieran en la parte derecha del ciclo, y, entonces tendríamos una sucesión de cuerpos como la siguiente, comparand

a éstos con los correspondientes a los del período próximo anterior cuya estructura es normal y de 18:

Rb.Sr.Y -Zr- Nb.Mo.Ma(Ru.Fh.Pd)Ag.Cd.In-Sn-Sb.Te.I . . . . . Xc	
Cs.Ba.La-Hf- Ta.W .Re(Os.Ir.Pt)Au.Hg.Tl-Pb-Bi.Po.Ab . . . . . Nt	
14	14
T.R	T.R

Es decir que el Período estaría formado por 18 elementos que se corresponden perfectamente, uno por uno, con los de arriba, más un aditamento de 14 intrusos a cada lado; total: 46 representantes. Pero al fin, esta estructura no ha sido realizada, y, lo único que podemos declarar es que el período que edificó la Naturaleza es uno incompleto.

Ahora veamos si un período ultralargo es factible con 32 elementos aún en el supuesto de que las Tierras Raras siguieran la ley de la variación de las valencias, y, para simplificar la escritura, a las designaciones: mono, bi, tri y Tetra, reemplacémoslas por las iniciales: m, b, t y T, y a los grupos análogos al (Fe.Co.Ni) por la palabra Trío. Tendremos entonces:

mbtTbTbm(Trío)mbtTbTbm(Os.Ir.Pt)mbtTbTbm(Trío)m . . . . Nt=32 elementos

El período en cuestión presenta una evidente disimetría con relación al Trío mediano (Os.Ir.Pt) que lo hemos puesto de manifiesto con dicho fin; además, los elementos activos terminarían por medio de un monovalente próximo inmediato posterior de un (Trío), lo cual no ocurre con los períodos normales, que finalizan por un Mono del extremo de una heptada y que corresponde a un metaloide de la familia del Cloro, y el m de la terminación (Trío)m, es un monovalente de la familia del metal sodio. Luego, no hay posibilidad de un ciclo perfecto con 32 elementos.

Ahora examinemos la posibilidad de un ciclo ultralargo de 36 elementos, en el supuesto de que éste estuviera formado por la suma de dos largos, cada uno de los cuales cuenta con 18.

El esquema sería así:

mbtTbbm(Trío)mbtTbbm(Os.Ir.Pt)mbtTbbm(Trío)mbtTt . . .Nt=36 elementos

Aquí también se observa falta de simetría y el terminal de los elementos activos sería un trivalente, cuya presencia es incompatible antes del Gas Noble.

Hace un momento anotamos que un ciclo de 46 era posible a condición de que se colocara un grupo de 14 Tierras Raras a cada lado del Período aún cuando éste venía a resultar algo extraño en el conjunto. Ensayemos ahora para ver si un ciclo de 46 fuera posible de conformidad con el mecanismo que conocemos como natural; pero, para simplificar el espacio escribamos el período en dos renglones, siendo valor entendido que el segundo es el del lado derecho, más allá del grupo central (Os.Ir.Pt).<sup>4</sup> Dicha ordenación sería la siguiente:

mbtTbbm(Trío)mbtTbbm(Trío)mbtTbbm(Os.Ir.Pt)  
mbtTbbm(Trío)mbtTt . . . . . Nt . . . . . Total 46 elementos.

Semejante disposición sería asimétrica y por otro lado terminaría con un elemento trivalente antes del Nitón, todo contra la regla general de los otros períodos.

Siguiendo el camino de las posibilidades hagamos un tanteo para hacer un período ultralargo que comprenda el total de los elementos existentes en su delantera, tal como lo que se lo hizo cuando estudiamos el primer ciclo largo; dicho ultralargo tendría, entonces 54 representantes:  $18 \times 3 = 54$ .

mbtTtbm(Trío)mbtTtbm(Trío)mbtTtbm(Os.Ir.Pt)  
 mbtTtbm(Trío)mbtTtbm(Trío)mbt . . .Nt . . .Total 54 elementos

Conjunto que adolece de los mismos defectos anteriormente citados.

Ahora sólo nos queda contemplar una analogía; para ello recordemos que al primer ciclo largo podemos considerarlo formado por el total de los dos cortos que le anteceden + dos, es decir por

$$8 + 8 + 2 = 18$$

En tales condiciones, el primer Período ultralargo estaría formado por los largos que le anteceden + dos y tendría esta expresión:

$$18 + 18 + 2 = 38$$

mbtTtbm(Trío)mbtTtbm(Os.Ir.Pt)mbtTtbm(Trío)mbtTtbm . . Nt . . Total 38.

Aquí la consonancia es perfecta; hay ritmo, hay simetría, variabilidad de valencias hasta el fin, donde encontramos antes del Gas Noble un monovalente que corresponde a la familia del Cloro. Además, esta formación guarda estricta relación con la que acabamos de observar en la del primer período largo, tanto que podemos establecer una regla general que sería la siguiente: cada primer período largo que aparece (en el caso presente el primer largo y el ultralargo) contiene un número de miembros igual a la suma de los dos períodos que le anteceden más dos.

De tal modo que podemos establecer lo que sigue:

En número de representantes el Primer ciclo largo contiene,

Ultra corto . . . . .	2 elementos
Primer corto . . . . .	8 elementos
Segundo corto . . . . .	8 elementos
	<hr/>
Total . . . . .	18 elementos.

que corresponden al primer Período largo.

De donde, el Período fracasado debería contener, en caso de normalidad, 38 elementos

Ultra corto . . . . .	2 elementos
Primer largo . . . . .	18 elementos
Segundo largo . . . . .	18 elementos
	<hr/>
Total . . . . .	38 elementos

Y, en resumen:

Primer Período largo = 2 anteriores + ultra corto  
 Primer Período ultralargo = 2 anteriores + ultra corto

Y ese aumento de dos elementos se explica perfectamente, porque en el primer Largo aparecen dos elementos copulativos Tetravalentes, el Titano y el Germanio, que no existían antes en los dos cortos genitores, y porque en el Primer ultralargo teórico y perfecto, aparecen dos nuevos Tetravalentes copulativos, con relación a sus Largos genitores. Consultando los Cuadros anteriores podemos convencernos de lo dicho, aunque en tratándose del ultralargo, a esos elementos copulativos no sea posible señalarlos con sus nombres, ya que, como el Período fué malogrado, no llegó a plasmarse el verdadero, sino uno de 18 con el engaño de ser de 32.

En cuanto al modelo de 54 elementos, que resultó incompatible, con un agregado de 4 elementos se tornaría en perfecto, cua-

tro, que corresponderían a un aumento natural de elementos copulativos, pero, hay que admitir que la Naturaleza no iba a producir un ciclo tan enormemente extenso, sino el próximo posible a los de 18 y ese no es otro que el de 38.

De suerte que un trabajo natural sin contratiempos nos habría dado un Cuadro más numeroso en elementos quínicos que el que tenemos, pues, los Períodos normales deberían haber sido los siguientes:

1) Un Período ultra corto	.....	2 elementos
2) 1er. Período corto	.....	8 elementos
3) 2º Período corto	.....	8 elementos
4) 1er. Período largo	.....	18 elementos
5) 2º Período largo	.....	18 elementos
6) 1er. Período ultra largo	.....	38 elementos
7) 2º Período ultra largo	.....	38 elementos

---

Total: 130 elementos

El Cuadro, tal como lo conocemos sólo comprende 104 elementos y, eso, en el supuesto de que se descubriesen los cuatro que corresponden a los últimos casilleros, lo que es harto dudoso por razones que ya hemos expuesto adelante. En el Cuadro ideal faltarían, pues, 26 variedades de átomos que no se han formado a consecuencia de la falla producida en los períodos números 6 y 7. En el número 6 tenemos 32, pero como de ellos 14 son mal nacidos, en realidad, faltan, no 6, sino 20, en tanto que, en el número 7 faltan los mismos 20, pero, aquí, contados individualmente uno por uno, puesto que, los 14 superfluos no llegaron a plasmarse, y, entonces, debemos convenir en que, como el número 6 resultó, en suma, un período de 18, el número 7, que reglamentariamente debía ser mellizo del de 6, también resultó de 18, de modo que la regla de los pares, aunque de un modo forzado, se encuentra satisfecha de principio a fin, por otro lado, los ciclos 6 y 7 son ciclos fallidos de

38 elementos cada uno. Debido a esta irregularidad tantas veces anotada, el Cuadro verdadero presenta una verdadera inconexión numérica en el monto de los representantes de sus períodos, lo que sería inadmisibile en el caso de una formación evolutiva sin tropiezos.

El Cuadro, tal como lo conocemos es así:

- 1) 2 elementos
- 2) 8 elementos
- 3) 8 elementos
- 4) 18 elementos
- 5) 18 elementos
- 6) 32 elementos
- 7) 18 elementos

Sin embargo, para la transcripción al gráfico, por las razones expuestas, debemos eliminar del dibujo general a los 14 intrusos del período número 6, contentándonos con ponerlos afuera, haciendo únicamente una referencia a ellos, por medio de una llamada colocada entre el Lantano y el Hafnio. Entonces, la expresión gráfica del Cuadro adquiere una gran regularidad, simulando un castillo de cuatro pisos con dos torreones laterales uno al medio; hemos suprimido en la Fig. 1 un aditamento lateral simulando un minarete de siete pisos, cada uno de ellos ocupado por un gas noble, y que al doblar el plano sobre un cilindro, quedaría detrás de lo que llamamos el torreón mediano, particularidad que se verá en la Fig. 5.

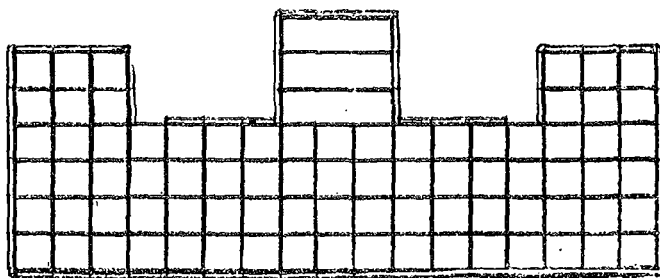


Fig. 1.

Esta disposición es necesaria por cuanto, si se conservara en un solo bloque los ciclos cortos y si se los colocara sobre los largos haciendo coincidir las partes medias, resultaría que en las columnas no se hallarían colocados los miembros de una misma familia, en cambio que, dejando en la mitad la columna del Carbono y haciendo deslizar lo que queda a cada lado de ella, hacia la izquierda y hacia la derecha, cuatro pasos, se obtiene la coincidencia de las familias con las columnas, estableciéndose, así, las torres del edificio, con un espacio vacío entre cada una de ellas, espacio en blanco que se explica porque, como ya dijimos, la transición de propiedades entre el Boro y el Carbo y entre éste y el Nitrógeno no es lenta sino brusca, particularidad que, en un gráfico, exige una solución de continuidad.

Si no fuera indispensable el referido deslizamiento, tendríamos un Cuadro como el que sigue:

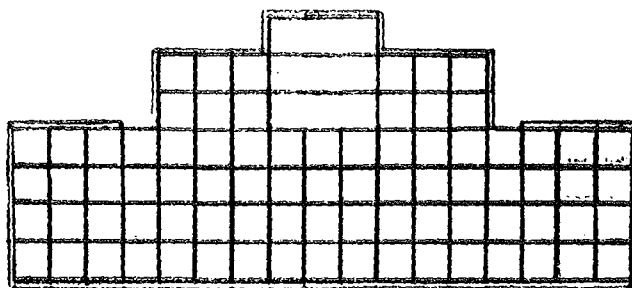


Fig 2.

En él se ve, que sobre la plataforma constituida por los cuatro ciclos largos, se ha colocado el andamiaje de los cortos haciéndolos coincidir en las partes medianas. El resultado es, que si es cierto que se obtiene una figura perfectamente regular, no hay correspondencia de propiedades entre los cuerpos que quedan en las mismas columnas; así, el Litio y el Sodio caen sobre el Vanadio, y el Nitrógeno y el Fósforo caen sobre el Cobre, lo que quiere decir que tal disposición es inadmisibles, ya que se destruiría la esen-



cia del Cuadro, que es la periodicidad de las propiedades químicas de los elementos.

De tal manera que tenemos que aceptar que los períodos cortos deben colocarse sobre la plataforma de los largos, pero que, permaneciendo firme la columna del Carbono sobre la del Cobalto, las tríadas laterales de aquel, se desplazan, hacia la izquierda y hacia la derecha, cuatro pasos, hasta que Litio y Sodio se coloquen encima del Potasio, y hasta que Fluor y Cloro se coloquen sobre el Bromo, y de esta manera se obtiene una perfecta consonancia de propiedades en las columnas y una variabilidad de tipos en los períodos. Así, el pequeño bloque de los ciclos cortos que representa la figura 3, debe ir sobre los largos, originando la figura 1 y no de conformidad con la figura 2. No hay que perder de vista que toda clasificación es obra del hombre y que no todo lo que resulte simétrico, por sólo ese mero hecho, ha de traducir un trabajo evolutivo; de tal modo que, clasificar, no es únicamente ordenar las cosas, sino hacerlo de conformidad con la naturaleza de cada una de ellas.

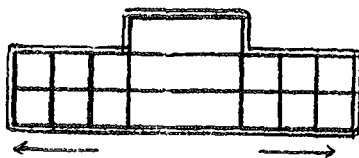


Fig. 3.

El bloque que representa la figura 3 debe separarse en tres: uno que permanece en medio y dos que marchan hacia los extremos y sólo así, el Cuadro refleja la ordenación periódica de los elementos o, mejor, la periodicidad de su formación durante el trabajo de la Naturaleza. En un gráfico, nosotros, no podemos modelar a voluntad el trabajo de la Naturaleza, sino, que ella debe indicarnos por dónde tenemos que trazar nuestras líneas de conformidad con lo ocurrido. Y la mejor interpretación de eso es el

Cuadro de Mendelejeff, en el cual, las semejanzas se confinan en las columnas o líneas verticales y la variación rítmica sigue la línea horizontal, constituyendo los renglones o períodos del esquema.

No en todos los Cuadros que, en gran número, andan dispersos por los textos se encuentra la observancia de estos principios fundamentales, y como ejemplo reproducimos el siguiente:

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

Fig. 4.

En él se ve que, a pesar de la buena idea de reconocer como parte media del Cuadro al C, al Si y a los tríos (Fe.Co.Ni) y congéneres, los elementos de los períodos cortos no coinciden con sus familiares de abajo, a consecuencia de que dichos cortos han sido desparramados, caprichosamente, sobre toda la longitud de los largos, de tal modo que no hay correspondencia de columnas sino por líneas oblicuas, que si se deseara manifestar todas las relaciones se convertirían en un enredo de difícil interpretación, por lo cual no se hace recomendable.

En total, haciendo abstracción de los metales de las Tierras Raras, que, para la sucesión regular de las propiedades químicas de los elementos del primer Período Largo, son innecesarios, el Cuadro resulta de una perfección admirable concibiéndolo de conformidad con la figura 5, la cual no presenta de nuevo sino el adi-

tamento de la columna de los gases nobles, cada uno en un cajetín de triple ancho, análogo al correspondiente al Carbono; de esta manera, al adherir el papel del Cuadro sobre el cilindro, tantas veces nombrado, hay perfecta correspondencia de la columna de los gases nobles o electrónicamente saturados, con la del Carbono y la del Cobalto, representado por éste y sus acólitos: Hierro y Niquel.

Por último, a guisa de documentación, exponemos en la figura 6, la fisonomía que tendría el primer Período ultralargo en el caso de que su desarrollo hubiera sido normal, éste hubiera servido de plataforma a todos los anteriores, y para conseguir la ordenación de los elementos en las respectivas columnas y la sucesión armónica de las propiedades en los ciclos, los dos Períodos largos hubieran tenido que abrirse como se abrieron los ciclos cortos, dejando al medio un Trío equivalente al del grupo (Fe.Co.Ni). De esta suerte, en lugar de tener una grada sobre la plataforma hubiéramos tenido dos gradas, como puede apreciarse comparando las dos figuras que siguen. El Período de 38 elementos es arre-

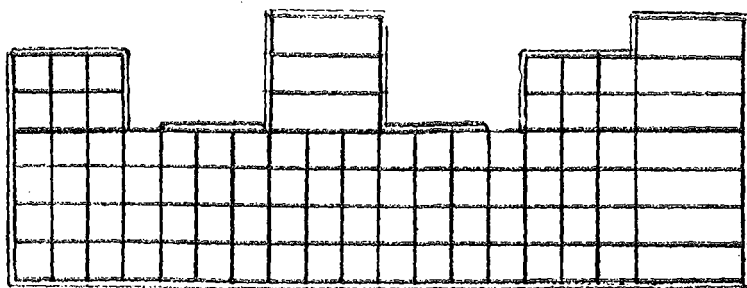


Fig. 5.

prochable y es el que debía producirse de conformidad con los principios que rigieron en las dos terceras partes del Cuadro y

que fallaron en la última, a consecuencia de la anómala aparición de las Tierras Raras, cuya presencia, a pesar de todo, exige una explicación natural.

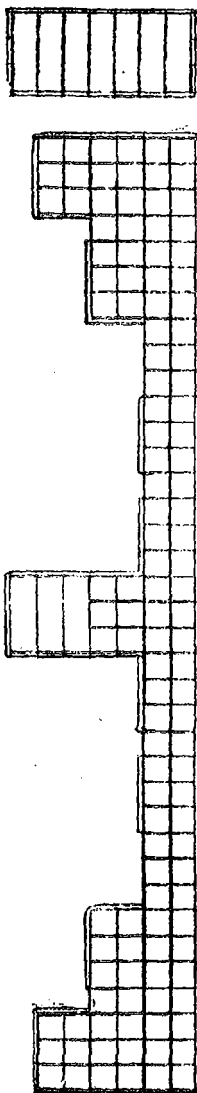


Fig. 6

# Nicolás Copérnico y su sistema del mundo

Vicente Lauro GOMEZ.  
(Observatorio Astronómico de Quito)

## I

La intuición, introducida por Aristóteles como medio absoluto de investigación, fué causa para que muchos conceptos fundamentales de las ciencias pasaran desapercibidos, ya que la intuición, elevada a la categoría de norma especulativa, conduce, las más de las veces, a razonamientos falsos y a conclusiones necesariamente erróneas. Si la observación revela que la rapidez de un móvil está vinculada con la acción, la intuición ha de llevar a la conclusión de que "un cuerpo en movimiento se detiene cuando la fuerza que lo empuja deja de actuar"; este enunciado de Aristóteles, inválido para un proceso de generalización, e incorrecto, encubrió por mucho tiempo a la *vis inertiae* de Newton.

El principio de las apariencias en Astronomía, como trasunto de la intuición aristotélica, fué seguido por Apolonio de Perga, que es el primero en utilizar los epiciclos como recurso para la

explicación de los movimientos planetarios. Posteriormente Hiparco, con razonamientos análogos, estableció su sistema del mundo, adoptado más tarde, y perfeccionado, por Ptolomeo en su "Almagesto", libro que al decir de muchos constituyó la biblia astronómica durante los catorce siglos que logró subsistir.

En el sistema geocéntrico de Ptolomeo, el movimiento aparente de las estrellas y planetas alrededor de la Tierra se conceptúa como real, toda vez que ésta carece de movimiento; la esfera celeste, actualmente una concepción inmaterial que sirve como mero recurso de referencia, constituía —al igual que para Copérnico mucho más tarde— un cuerpo sólido transparente que contenía a las estrellas, a los planetas, al Sol y a la Luna, en diversos cielos concéntricos. Cada uno de estos cielos poseía un movimiento independiente, ya que la duración de la rotación de los cuerpos celestes alrededor de la Tierra es diferente, por ser variable la distancia a que se encuentra cada uno de los planetas con relación al centro del movimiento. Como los planetas se desplazan en el campo de las estrellas y completan un circuito definido en la esfera celeste, su trayectoria debe ser una órbita, y ésta debe ser circular, pues el círculo representó para los filósofos griegos la figura plana perfecta y la más apropiada para el recorrido de los astros que forman el sistema universal, también perfecto; las estrellas, por su parte, se mueven como un todo sujeto a la esfera celeste, y es por ello que mantienen invariables sus distancias mutuas.

Sin embargo, los planetas parecen no sujetarse a un movimiento regular; unas veces se mueven de oeste a este, otras veces retrogradan y otras, en fin, permanecen estacionarios. Para dar razón de estas irregularidades, tanto Hiparco como Ptolomeo introdujeron la noción de los círculos excéntricos y utilizaron los epiciclos de Apolonio de Perga. Un punto que recorre con movimiento uniforme la circunferencia de un círculo pequeño cuyo centro se desplaza con movimiento uniforme en la periferia de otro círculo mayor, se dice que describe un epiciclo; el centro del epiciclo estaba ocupado por un planeta ficticio alrededor del cual giraba el

planeta verdadero; el planeta ficticio, por su parte, se movía alrededor de la Tierra en una órbita circular llamada deferente u homocéntrica. Tanto la deferente como el epiciclo, aunque circulares, son excéntricos, no estando la Tierra en el centro de la deferente, ni el planeta ficticio en el centro del epiciclo.

La fórmula salvadora de los epiciclos, que servía muy bien para la explicación de muchas apariencias, fué aplicada por los continuadores de Ptolomeo, particularmente los astrónomos árabes, cada vez que el movimiento de los planetas se determinaba con mayor precisión. A la postre, epiciclo sobre epiciclo complicó tanto al sistema y lo volvió tan intrincado que bien merecía las palabras de Alfonso el Sabio, pronunciadas en asamblea de astrónomos: "Si Dios me hubiera llamado cuando creó al mundo le hubiera aconsejado hacerlo con mayor sencillez".

## II

Igual desasosiego expresó Nicolás Copérnico más tarde, al dirigirse al Pontífice Paulo III: "La explicación de los movimientos celestes me presentaba a cada paso escollos en que se estrellaban las opiniones generalmente admitidas. Supuestos favorables en ciertos casos, que no podían ajustarse a otros aceptados unas veces, interpretados con violencia otras, y en ocasiones despreciados, lejos de alumbrar la marcha del razonamiento arrojaban tanta confusión en las cosas como obscuridad en el espíritu. Apartaban la convicción prestando a la obra maravillosa de la naturaleza extravagantes colores".

Si bien es cierto que los astrónomos árabes corrigieron y perfeccionaron los métodos antiguos de cálculo, y aún descubrieron otros nuevos que les permitió hacer predicciones bastante exactas de los movimientos planetarios, nada de original y ventajoso propendió al conocimiento de las leyes a que están sujetos los movimientos celestes. Hay que trasladarse a la antigüedad, más bien, para encontrar que Heráclides de Ponto y Aristarco de Samos, este

último el más sagaz de los astrónomos griegos, habían expuesto ideas similares a las de Copérnico; a pesar de esto, sólo a Copérnico puede caberle la gloria de haber sido el primero en explicar satisfactoriamente, y dentro de un sistema completo, la verdadera naturaleza de los movimientos de los planetas.

Copérnico, si llegó a definir un sistema verdadero fué porque supo evadirse, en cierto modo, de la autoridad de la escuela griega que, erigida en principio durante la Edad Media, fué capaz de estancar el desenvolvimiento científico. Es que esta autoridad espiritual no sólo que impuso como norma las reglas del pensamiento helénico, sino que amparó, como verdades axiomáticas, los resultados a que llegaron los más esclarecidos pensadores de aquella escuela, resultados en los que a su vez estaba respaldada la personalidad misma de éstos. Para "ensayar si, suponiendo que la Tierra se mueve, hallaría sobre la revolución de los cuerpos celestes demostraciones más sólidas que las expuestas en tiempos anteriores", Copérnico tenía que apartarse del tipo de especulación de corte griego, y ensayar también un tipo de especulación no utilizado todavía: el razonamiento científico.

El razonamiento científico, que germinó en Copérnico y que fuera introducido definitivamente por Galileo como método exhaustivo de investigación, constituye en la historia de las ciencias el hito precursor de los descubrimientos, las teorías y los sistemas más calificados del entendimiento humano. El razonamiento científico, en su forma más pura, es capaz de encontrar la verdad por sobre dificultades de orden material, y de hallar, formulada en leyes específicas e invariables, la explicación racional de los fenómenos naturales.

Los rigorismos matemáticos y técnicos ingénitos aparte, el razonamiento científico tiene en la concisión su propio lenguaje; sus concepciones substanciales pueden expresarse con la sencillez de juicios como éstos, tomados de Copérnico: "Tras largas investigaciones he llegado a convencerme de que el Sol es una estrella fija, rodeado de los planetas que en su derredor se mueven, a los



cuales sirve de centro y da luz; que además de los planetas principales hay otros de segundo orden, que circulan como satélites alrededor de sus primarios, y con éstos alrededor del Sol; que la Tierra es un planeta principal sujeto a un triple movimiento; que todos los fenómenos del movimiento diurno y anual, la reproducción periódica de las rotaciones, todos los cambios de luz y temperatura de la atmósfera que las acompañan, son resultados de la rotación de la Tierra sobre su eje y de su movimiento periódico alrededor del Sol; que el curso aparente de las estrellas es sólo una ilusión óptica producida por el movimiento real de la Tierra y por las oscilaciones de su eje; que, en fin, el movimiento de todos los planetas da origen a un doble orden de fenómenos que es esencial distinguir, derivados unos del movimiento de la Tierra y otros de la revolución de estos planetas alrededor del Sol”.

Convencido de que había conseguido adentrarse en el camino de la investigación sesuda, no ha de caberle duda de que se “sientan ofendidos los eruditos y juzguen que no conviene turbar el orden ya establecido de las disciplinas liberales”, aunque “si quieren examinar lo verdadero hallarán que nada reprehensible ha cometido”, porque él ha divagado en el campo científico, donde es “propio de la Astronomía deducir, mediante la observación diligente y artificiosa, la historia de los movimientos del cielo. Y aun cuando sus causas o las hipótesis, razón alguna pueda hallarlas verdaderas, lo cierto es que supuestas éstas, cualesquiera que se elijan o inventen, esos movimientos pueden calcularse con el recurso de la Geometría tanto para el futuro como para el pasado”. Y como su norma no es la de los peripatéticos, “los matemáticos aceptarán mi opinión si se toman la molestia de procurar conocer, no superficialmente, sino de una manera profunda, las demostraciones que daré en esta obra” (De Revolutionibus Orbium Coelestium).

De esta manera, Copérnico logró también definir el plano en que ha de realizarse la discusión científica; a partir de él, la ciencia no será campo abonado para las elucubraciones metafísicas en tanto el razonamiento puro pueda hallar coherencia entre la espe-

culación y lo realmente observado. Así parece haberlo aprendido.

### III

En la Universidad de Cracovia, Alberto Brudzewski no fué simplemente el profesor de Matemáticas y Astronomía; fué guía e inspiración; un maestro de las ciencias en comunión con la sensibilidad de sus alumnos para tratar, al tiempo que las enseñaba, de provocar en ellos inquietud y anhelo, como quien inculca una doctrina. Arrancadas del elevado concepto que se había formado del maestro, sus lecciones poseían una fervorosa elocuencia y el raro don de ofrecerse, pero sin entregarse, ya que la entrega indiscriminada del maestro al alumno significa, en último término, desconfianza en la capacidad de éste; en esta especie de ofrenda reticente radica la esencia del tutor de la inteligencia porque deja al otro la oportunidad de probar su imaginación y despertar su ingenio, tendiendo así a la formación de un criterio libre de prejuicios.

Alberto Brudzewski fué un maestro. Su docta personalidad y su ingenio le consiguieron estudiantes de casi toda Europa, incluyendo también a la lejana Suecia; entre 1491 y 1493, poco antes de ser llamado a Lituania, escuchó sus lecciones un grupo de alumnos destacados, que incluía a Jacobo Koblyn, Nicolás Szadeck y Martín Olkusz; bien podía Brudzewski sentirse satisfecho con estos tres discípulos; sin embargo, para creces de su fama, Nicolás Copérnico asistió también a sus lecciones y asimiló sus enseñanzas. Si su inclinación por las ciencias lo llevó a la Academia de Cracovia, Brudzewski determinó concienzudamente el camino ardoroso de ellas en su discípulo porque, para la época de su aprendizaje, la observación del cielo constituía ya el centro de sus preocupaciones.

Si Brudzewski delineó la personalidad científica de Copérnico, Domingo María de Ferrara le inculcó los atributos del genio. No es que Ferrara lo haya sido, aunque pasaba por varón ilustre y estudioso; recibió a Copérnico como ayudante y lo inició en los se-

cretos y pormenores de la observación astronómica y de los cálculos meticulosos y largos. Más tarde, cuando él hubo de ceder ante las facultades de su discípulo, transformado ya en consejero útil y eficaz, es que Ferrara inicia su apostolado; le enseñó que la valoración de los méritos del discípulo no mengua la dignidad del maestro porque la enseñanza y el aprendizaje se compenentran, allí donde se comprende que el saber no es atributo; le enseñó que el saber, como producto del pensamiento, no es instrumento para desmedrar al menos entendido y que la ciencia, si ha de ser universal, no debe ser delectación para los dotados y los escogidos. Jorge Joaquín Rhetico, de haber estado en Bolonia ante Ferrara, como lo estuvo ante Copérnico en Frauenburg, hubiera podido llamar a su maestro polaco indistintamente Copérnico y Ferrara. La ciencia parece deleitarse en uniformar la personalidad de los científicos verdaderos.

Por recomendación de Ferrara, que lo viera versado y docto, Alejandro VI nombró a Copérnico profesor de Astronomía; en las afamadas escuelas de Roma supo brillar, entonces, por su arte magnífico de interpretar las cosas y por su sabiduría para incu'car sus conocimientos; esas conferencias, dictadas allá por el 1500, son el último y mejor maestro de Copérnico, porque es indudable que la docencia constituye escuela donde el aprendizaje exige los esfuerzos verdaderos; ella canaliza el entusiasmo y madura el criterio; ordena y conforma, además, los conceptos en un todo armónico y autorizado. Quizás, con todo esto, bullía ya en Copérnico el deseo de entregarse a sus propias investigaciones; en todo caso, sería apresurado afirmar que desde entonces haya definido un criterio personal sobre la configuración del universo.

#### IV

Entre 1506 y 1510, Copérnico, como médico de cámara de su tío, el obispo Lucas Watzelrode, se estableció en Heilsberg, asiento entonces del obispado de Warmiens (también Warnua, Warmia

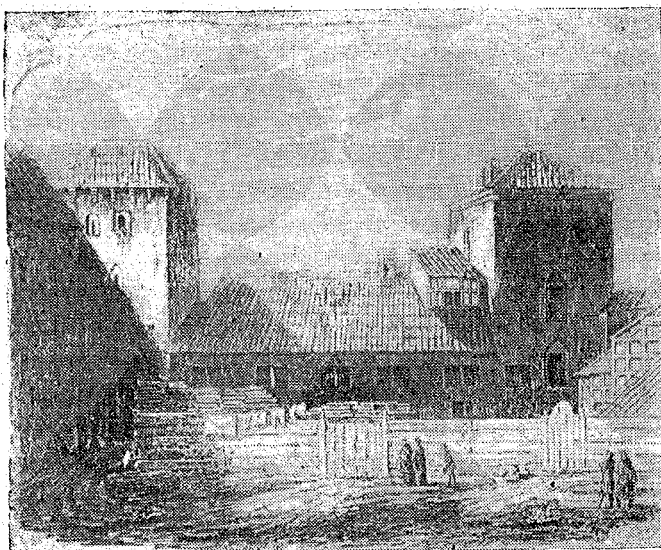
o Ermeland); volvía, así, a la vera del hombre que lo recogiera cuando niño, después de la muerte de su padre, y que se constituyera en su protector y amigo.

Heilsberg constituyó para Copérnico una especie de refugio. Había completado su educación a la usanza de su tiempo, añadiendo a las disciplinas civiles los honores eclesiásticos, pues se había acreditado, primero en 1499 y luego en 1503, los doctorados en Medicina y Filosofía y en Derecho Canónico. Y no sólo que había terminado su formación académica sino que había logrado mantener latente su vocación científica. Heilsberg lo conoció erudito, es cierto, pero lo contempló también caviloso, imaginando a su mundo; en la mitad ya, de su camino, bien podía acariciar su futuro en el cielo de las noches serenas y en las horas largas y fatigosas de la investigación. Heilsberg es estancia transitoria para Copérnico y división de su biografía; hasta Heilsberg, apenas será cronología de su pasado, en manera alguna ingrato; a partir de Heilsberg, historia de una idea aferrada a la vida de un hombre hasta el punto de constituir su mortaja.

Nació en Thorn, capital de círculo en la provincia de la Prusia Oriental, en 19 de febrero de 1473; después de realizar sus primeros estudios en su pueblo natal se trasladó a la Academia de Cracovia, donde permaneció hasta 1493, año en que regresó a Thorn con el propósito de abrazar las órdenes; abandonó su proyecto en 1495 para trasladarse a Padua, en donde fué discípulo de Nicolás Pessara y Nicolás Vernie Theatino, el que le honrara con la corona académica en 1499; por esta época conoció a Ferrara en Bolonia, en cuya compañía maduró sus conocimientos astronómicos. De regreso a su patria, donde permaneció por muy poco tiempo, fué adscrito al Colegio de Canónigos de Warmiens con cuya licencia y medios regresó a Italia para doctorarse en Derecho Canónico. Vuelto a Cracovia, en 1503, se ordenó sacerdote e inició una vida literaria efímera traduciendo al latín las epístolas de Teofilaccio.

A partir de 1510, Copérnico residió en Frauenburg, ciudad

situada en la bahía formada por el Báltico, donde fué canónigo hasta el fin de su vida. Allí, en Frauenburg, junto a la Iglesia, Copérnico construyó el pequeño observatorio en que dió forma definitiva a su sistema planetario; este observatorio, templo y claustro a la vez, lo miró por treinta y tres años junto a los manuscritos, las observaciones, las tablas y los cálculos que informarían el libro "De Revolutionibus Orbium Coelestium", magistral en muchos sentidos. El pequeño observatorio de Frauenburg no era más que un sitio más para mirar al cielo, y no contenía más instrumento que una sencilla regla paraláctica construída por él mismo, con tres trozos de madera; junto a la mesa de trabajo, unos cuantos tomos de los filósofos y el tratado de Cicerón. Y por sobre todo, Copérnico.



La Casa y el Observatorio de Copérnico, en Frauenburg.

El refugio del canónigo de Frauenburg, abierto a las inmensidades infinitas, no estuvo cerrado para quienes deseaban aden-

trarse en las doctrinas que había concebido; entonces, dicen que se transformaba: discurría de tal manera y con tal entusiasmo que parecía inflamado de un aliento sobrenatural; así lo conoció Jorge Rhetico, convencido y convincente, comunicativo y excelente guía a través de los manuscritos enmendados y corregidos ininidad de veces; fué Rhetico el primero que revisaba íntegramente los originales de Nicolás Copérnico, y cuando salió del asilo del viejo canónigo, llevaba consigo las notas salientes de su obra; ellas le sirvieron para publicar en 1540 la "Narratio Primae de Libris Revolutionum Copernici" con la que el mundo recibió, como un anticipo, las ideas guardadas en Frauenburg por el hombre que intentó, por primera vez, el entendimiento cabal del universo.

Hasta entonces, habían transcurrido catorce siglos sin que el sistema geocéntrico de Ptolomeo haya tenido que encarar argumento contrario alguno; en el decurso de ese tiempo, además, ninguna teoría especial había modificado el estado de las ciencias en general ni se habían inventado instrumentos, ni elaborado sistemas que procuraran la menor duda sobre alguno de los resultados obtenidos anteriormente. Es por ello que los razonamientos de Copérnico, nacidos en una época que en nada difería de aquella de Ptolomeo y la de sus continuadores y que bien pudieron originarse en ellas, merecen admiración por su sencillez y su realidad, aunque ahora, que su sistema ha pasado por las pruebas cruciales a que fuera sometido por Galileo y Kepler, y más aún por Newton y Einstein, pueda parecer que ellos nada tenían de extraordinario, novedoso y original.

Son justamente los razonamientos que ahora repiten los escolares la base del sistema copernicano y los que otorgaron la bella simplicidad de su hipótesis; la insistencia con que se los repite ha hecho olvidar que ellos fueron fruto de una investigación laboriosa y que representaron el esfuerzo de casi toda una vida. Por ello pues, en la rememoración de su genio, no deben faltar sus propias palabras.

Si el argumento primario del sistema copernicano radica en el movimiento de la Tierra alrededor de su propio eje, es necesario probar que ese movimiento existe realmente. Para ello, pueden tomarse dos caminos: averiguar, sobre la Tierra misma si ésta gira, o determinar su movimiento valiéndose de puntos exteriores; el camino directo, inabordable en la época de Copérnico, se basa en el plano de oscilación de un péndulo, de acuerdo con el experimento de Foucault realizado en 1851; el segundo, un camino indirecto, puede seguirse de dos maneras: por analogía con lo que pasa en otros cuerpos celestes, comprobando que ellos giran alrededor del eje de los polos, lo que significa la ayuda de un telescopio; o por apariencias, que es lo que realizó Copérnico: "Todo cambio observado proviene o de un movimiento del objeto o de un movimiento del observador o de un movimiento relativo del uno al otro; si la Tierra posee movimiento, el cielo parecerá moverse en sentido contrario. Todo el cielo parece transportarse de oriente a occidente en 24 horas; manteniendo al cielo en reposo y haciendo que la Tierra se mueva, pero de occidente a oriente se obtendrán las mismas apariencias". Por otro lado, si la distancia de las estrellas "guarda la misma relación con la órbita de la Tierra que el radio de una esfera guarda con su centro", como lo entendiera Aristarco de Samos en el siglo III a J. C., la esfera celeste es inmensa y ¿cómo se puede concebir que gire en 24 horas? ¿"no es más fácil atribuir ese movimiento a la Tierra y a la Tierra sola"?; en consecuencia, "es natural pensar que la Tierra se mueva alrededor de su eje y que la esfera celeste es inmóvil".

Ptolomeo descartó la rotación de la Tierra porque suponía que los objetos situados en el ecuador estarían sujetos a una rotación en extremo violenta y serían lanzados al espacio ya "que la materia sujeta a una rotación de esa naturaleza es probable que no tienda a juntarse sino por el contrario a dispersarse", y que "mucho antes de ahora las partes desintegradas de la Tierra habrían

estado dispadas en el cielo, lo que es ridículo". Solamente el genio de Copérnico podía encontrar en las mismas palabras de Ptolomeo el argumento contrario y preguntarse por qué en la esfera celeste, que girando en 24 horas debe tener un movimiento infinitamente mayor, el efecto dispersivo, que también debe ser mayor en consecuencia, no se manifiesta; y si los cielos tienen que expandirse debido a la fuerza centrífuga de la rotación, hacia dónde deben hacerlo ya que ellos son el límite del universo y no habrá espacio posterior en el que puedan efectuarlo. Naturalmente que estos argumentos destruían el supuesto efecto dispersivo de Ptolomeo pero ¿cuándo podía imaginar Copérnico que en el siglo de la conmemoración del cuarto centenario de su muerte, la expansión del universo que negaba, iba a constituir el substractum de teorías tan calificadas como las de De Sitter, Einstein y Eddington!

Y contra el argumento ptolemaico de que si una piedra fuera arrojada verticalmente hacia la Tierra no alcanzaría a ésta en el punto correspondiente a su lanzamiento porque la Tierra estaría girando durante todo el tiempo que la piedra demora en su caída, Copérnico podrá decir que "las nubes y todo lo que se encuentra en el aire participa en el movimiento de la Tierra y este movimiento es común a toda la atmósfera, o por lo menos a la parte más vecina a la Tierra"; y con un razonamiento más profundo, que "la gravedad no es más que una tendencia natural (**appetentiam quandam naturalem**) otorgada por el Creador a todas las partes, lo que les permite reunirse y formar los globos. Se puede creer que esta causa agita al Sol, a la Luna y a los otros planetas y que produce en ellos la forma esférica, lo que no les impide cumplir sus diversas revoluciones. Si la Tierra tiene un movimiento alrededor de un centro, será parecido al que percibimos en los otros cuerpos y realizaremos un circuito anual. El Sol devendrá inmóvil, los ortos y los ocasos, todas las circunstancias observadas, habrán lugar lo mismo; las estaciones y las retrogradaciones tendrán al movimiento de la Tierra, el Sol estará al centro del mundo; esto



es lo que exige el orden según lo que todo se sucede y lo que enseña la armonía del mundo, que nos veremos forzados a admitir”.

La Luna sigue girando alrededor de la Tierra, como en el sistema de Ptolomeo, pero Copérnico, al concebir que el Sol es el centro del mundo, comprende que el sistema Tierra-Luna es uno solo y que la órbita de la Luna no puede separarse de la Tierra: “Debemos declarar que esta órbita de la Luna y el centro de la Tierra giran en un año alrededor del Sol en aquella gran órbita de que el Sol es el centro. El Sol es inmóvil y todas las apariencias se explicarán por el movimiento de la Tierra”.

Una vez sentados los principios de su primer argumento, Copérnico explica el movimiento anual del Sol, otra de las apariencias no aclarada hasta entonces: “El primer movimiento es el diurno que se realiza de occidente a oriente alrededor del eje de la Tierra y según el ecuador. El segundo movimiento es el anual, por el que la Tierra describe la eclíptica de occidente a oriente, según el orden de los signos, entre las órbitas de Venus y de Marte, lo que produce la apariencia de un movimiento semejante para el Sol”.

En este punto, ya puede Copérnico definir su sistema, y partiendo del principio de que “los orbes aumentan de tamaño cuando las revoluciones son más largas, el orden de las esferas, comenzando por la más alta, será el que sigue”:

“La primera de todas las esferas, aquella que contiene a las demás es la de las estrellas fijas; es inmóvil, y a ella referimos todos los movimientos y posiciones de todos los astros. Los astrónomos la suponen móvil, mas nosotros demostraremos que ese movimiento pertenece a la Tierra; después viene la esfera de Saturno donde la revolución es de 30 años; luego la de Júpiter que revoluciona en 12 años; entonces la de Marte que da la vuelta al cielo en dos años, la de la Tierra que gira en un año; Venus revuelve en nueve meses; en fin, la esfera de Mercurio, donde la revolución no es más que de 88 días”.

En el centro de esas esferas residirá el Sol alumbrando a to-

dos los planetas; la Tierra recibirá la luz de la Luna que gira en su derredor. Este orden presenta una simetría admirable y una simplicidad que no había sido presentada hasta entonces, y desde entonces mantenida.

## VI

Son dos, en consecuencia, los postulados de la hipótesis —así llamaron a su sistema— de Copérnico: la Tierra se mueve alrededor de un eje que pasa por su centro, lo que convierte en aparente el movimiento diurno de la esfera celeste, y el Sol es el centro de los movimientos planetarios, siendo la Tierra un planeta que gira en torno de él.

Por consiguiente, el movimiento de la Tierra alrededor del Sol explica el movimiento aparente de este astro; en efecto, si la Tierra ocupa, en su órbita, una posición determinada, el Sol se verá proyectado en la dirección Tierra-Sol a un punto de la esfera celeste también determinado; si la Tierra gira alrededor del Sol la distancia angular de  $10^\circ$ , la dirección Tierra-Sol trasladará al Sol en la esfera celeste  $10^\circ$  más allá de su primera posición aparente; en otras palabras, el Sol habrá recorrido aparentemente en la esfera celeste una distancia angular exactamente igual al verdadero movimiento angular de la Tierra alrededor del Sol.

Las apariencias planetarias, por su parte, se explicarán también con la proyección de las visuales dirigidas desde la Tierra a los planetas, sobre la esfera infinita; de modo general, el movimiento de un planeta será directo cuando las rectas se corten entre ellos; será retrógrado, cuando se corten fuera de la órbita del planeta, en el caso de los planetas exteriores, y para los planetas interiores, cuando lo hagan exteriormente a la órbita de la Tierra; el planeta parecerá estacionario cuando las rectas de unión sean paralelas.

El movimiento de los planetas alrededor del Sol se realiza sobre órbitas circulares ligeramente excéntricas; la excentricidad

calculada por Copérnico eliminó el exceso de las variaciones verdaderas de las distancias, que es doblada por la teoría original de los movimientos uniformes en círculos excéntricos, ya que buscó para ella un valor medio entre el necesario para explicar el movimiento en longitud y el que daría la variación de la distancia; para ésto, se vió obligado a utilizar un epiciclo igual al tercio de la excentricidad y representó ambas irregularidades suponiendo que el planeta describiría dos veces este epiciclo durante una vuelta alrededor del Sol. Con estos artificios ingeniosos, que permitían calcular acertadamente el movimiento verdadero de los planetas, pudo Copérnico determinar, con bastante precisión, las distancias de los planetas al Sol, las que, expresadas en unidades astronómicas, son las siguientes:

	Distancia Mínima		Distancia Máxima		Distancia
	Copérnico	Verdadera	Copérnico	Verdadera	Media, Kepler
Mercurio	0,326	0,308	0,405	0,467	0,387
Venus	0,709	0,718	0,730	0,728	0,723
Marte	1,373	1,382	1,666	1,666	1,524
Júpiter	4,980	4,952	5,453	5,454	5,203
Saturno	8,66	9,00	9,76	10,07	9,530

La gran excentricidad de la órbita de Mercurio, cuya distancia al Sol no pudo determinar con la precisión de las restantes, fué la causa para que mantuviera, especialmente para este planeta, los epiciclos en su sistema; tuvo la precaución, sin embargo, de tomar para ellos un diámetro mínimo.

Es admirable que Copérnico no haya podido evadirse a las concepciones antiguas sobre el movimiento circular; tuvo que aceptarlo, asegurando que "el movimiento de los cuerpos celestes es igual, circular, eterno, o compuesto de movimientos circulares", conclusión a que llegó después de razonar que "estos movimientos

—los planetarios— no se operan todos alrededor de los mismos polos, el Sol y la Luna van unas veces más rápidamente y otras más lentamente; los otros planetas son sucesivamente directos, estacionarios y retrógrados, y se acercan o se alejan de la Tierra; mas, uno debe confesar que estos movimientos son circulares o compuestos de circulares. Los movimientos desiguales se sujetan a ciertos períodos, lo que sería imposible si no fueran circulares. El círculo sólo, puede conducir a lo acabado de indicar; un cuerpo celeste es simple y no puede moverse desigualmente dentro de un solo orbe; la desigualdad de movimiento no provendrá sino de una inconstancia o de una alteración dentro del cuerpo, o de una causa exterior". Atribuyó a las órbitas planetarias, por lo mismo, el carácter de circular excéntrica, que podía representar satisfactoriamente las irregularidades del movimiento angular observadas en los planetas, porque la velocidad angular de un cuerpo que se mueve uniformemente es mayor cuanto más cerca está el cuerpo del observador. Más tarde, Kepler había de encontrar que el movimiento elíptico explicaba totalmente las apariencias.

Para la explicación de las estaciones y la duración variable de los días y las noches, supone que el ecuador y el eje de la Tierra tienen, sobre el plano de la eclíptica, un movimiento que pudiera decirse convertible, al mismo tiempo que la Tierra describe la eclíptica de oeste a este; supuesto el caso, el Sol parecerá tener siempre la misma declinación; ello se evitaría si el movimiento en declinación se produjera por una revolución anual contra el orden de los signos, ya que la combinación de estos dos movimientos iguales y contrarios mantendría al eje terrestre paralelo a sí mismo y el Sol parecerá describir todas las declinaciones posibles. Copérnico considera que estos efectos pueden obtenerse suponiendo un movimiento cónico alrededor de un eje perpendicular al plano de la eclíptica. Para su explicación, considera que el eje de la Tierra, durante el recorrido anual de ésta, no conservará su inclinación siempre dirigida al Sol porque el ecuador siempre inclinado en la misma forma hacia el Sol, haría la declinación de este cons-

tante; supone, entonces, que el eje de los polos describe un movimiento cónico cuyo eje es perpendicular al plano de la eclíptica y paralelo al eje de la misma. Este movimiento cónico es en realidad superfluo, puesto que con considerar que el eje de la Tierra durante la traslación de ésta, permanece siempre paralelo a sí mismo, se explica la razón de las estaciones astronómicas.

## VII

El sistema planetario de Copérnico no ha sido modificado más que en sus detalles; sus errores fundamentales están en los movimientos circulares excéntricos que él adoptara y en el movimiento cónico del eje terrestre en un año. Kepler demostró, en 1609, que las órbitas de los planetas son elipses de pequeña excentricidad, con el Sol en uno de sus focos, recorridas con velocidad variable, de acuerdo con su ley de las áreas; posteriormente Newton dió la demostración matemática de que las órbitas de los cuerpos celestes sólo pueden ser una sección cónica: elipse, parábola o hipérbola.

En el sistema de Copérnico tuvieron su base las investigaciones de Kepler y de Newton, después de que Galileo asegurara la validez de la concepción copernicana al mirar a los mundos exteriores a través del primer telescopio; sólo a él debe concedérsele el privilegio de haber sentado las bases para la explicación racional del mundo. Kepler confirmó y mejoró la organización planetaria que aquél concibiera, y Newton sujetó los movimientos planetarios a la ley de la gravitación universal, la que ha tenido que aceptar las modificaciones de la nueva Mecánica de Alberto Einstein. Con estos principios, basados en la teoría de la Relatividad Generalizada, pudo determinarse la razón del corrimiento del perihelio de Mercurio, el planeta que más dificultades ha ocasionado desde Copérnico, en razón de su difícil observación, la gran excentricidad de su órbita y su elevada velocidad orbital. La explicación del indicado corrimiento, debido a la acción gravitatoria

del Sol, es una de las principales comprobaciones de la citada Mecánica. Actualmente, los movimientos planetarios quedan bien explicados por la teoría de la gravitación de Newton y la reforma introducida por la Mecánica de Einstein para explicar la anomalía de Mercurio, quedando por resolver algunos problemas de detalle, como las pequeñas diferencias encontradas en la determinación de las órbitas de Venus y de Marte, aún no explicadas ni con la teoría relativística.

Si ha de creerse a Rhetico, fueron los diámetros aparentes de Marte y la variabilidad de su distancia a la Tierra, los hechos que llevaron a Copérnico a la determinación de su verdadero sistema; es curioso que el mismo Marte haya servido a Kepler para determinar la forma verdadera de las órbitas planetarias; de las observaciones de este planeta dedujo, después de cálculos enormes, que su movimiento no es circular sino que lo realiza sobre una elipse en uno de cuyos focos está el Sol; dentro de esta suposición, Kepler pudo representar el movimiento de Marte si al mismo tiempo consideraba variable su velocidad a lo largo de la órbita.

Si el origen de las ciencias descansa en las escasas y casuales observaciones primitivas de los fenómenos naturales, su desarrollo sólo se inicia con la tabulación organizada de los valores obtenidos mediante la observación racionalizada y constante de tales fenómenos; de esta estadística pueden extraerse algunas deducciones y algunas reglas empíricas, otorgando a la nueva ciencia un carácter descriptivo y general; su transición hacia el estado exacto comienza cuando se extraen de las observaciones y de las reglas empíricas, las leyes que gobiernan a los fenómenos. La ciencia llega a su estado exacto cuando las rígidas leyes naturales han sido formuladas.

Dentro de este panorama, Nicolás Copérnico y Juan Kepler pertenecen a la etapa de transición entre la Astronomía Descriptiva y estadística y la Astronomía como ciencia exacta; el primero concibió un sistema heliocéntrico que sirvió de base al segundo para formular sus tres leyes. A Newton correspondió reemplazar

los postulados empíricos de Copérnico y Kepler, con la ley de la gravitación universal. Newton establece la Astronomía Matemática e inaugura el estado exacto de esta ciencia.

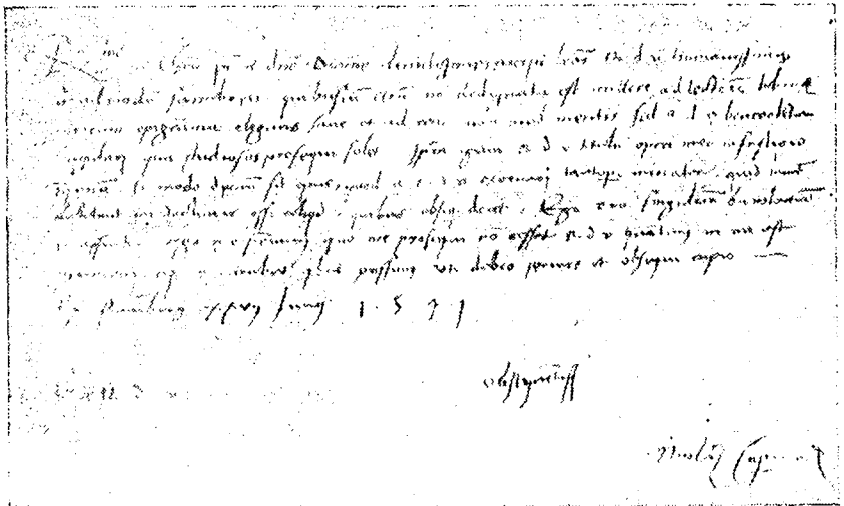
## VIII

De conformidad con la propia declaración de Copérnico, su libro "De Revolutionibus Orbium Coelestium", fué guardado durante treinta y seis años: **non in nonum annum solum, sed jam in quartum novennium, latitasset**; en los treinta y tres que su autor permaneció en Frauenburg, no pasaba día en que añadiera, quitara o corrigiera algo; tampoco se daba tregua en las observaciones, pues a pesar de que había arreglado su finca de Allenstein para pasar cómodas vacaciones, no sólo iba a las "hermosas y amplias habitaciones de grandes ventanales adornados con vidrios de color", sino, y muy especialmente, a la torre magnífica que había hecho adecuar para sus observaciones. Ninguna exageración se cometería al afirmar que el libro de las Revoluciones de Copérnico representa, quizás como ningún otro, la obra de toda una vida. Será por ello que le tomó tanto cariño.

Pero, el que haya cobrado cariño por su libro, no es razón para que lo guardara con celo y obstinación y para que necesitara que sus buenos amigos, el Cardenal Schomberg y el Obispo Tidemann Gisius, hayan tenido que vencer su "repugnancia", y lo hayan literalmente obligado a publicarlo. Si dudó de su sistema, alguna vez, y por ello haya temido el ridículo, la correspondencia con Erasmo de Rotterdam, el notable matemático Rhetico y otros hombres de ciencia alemanes, así como la visita que Rhetico le hiciera en 1539 cuando logró obtener los originales para la "Narratio Primae" de Dantzig, eran ocasiones más que suficientes para hacerle perder cualquier escrúpulo, porque en ellas comprobó que su doctrina iba a merecer la atención del mundo estudioso. Quizás haya considerado también que no era un simple canónigo el llamado a revolucionar un sistema autorizado, o que no era tiempo

aqué, como para que el mundo comprendiera que el sistema de Ptolomeo necesitaba de una reforma absoluta. O, por sobre todo, talvés creyó que su obra, por apartarse de los convencionales principios acatados por la Iglesia Católica, podía ser recibida como un combustible más para la hoguera levantada en Europa por los heresiarcas Lutero y Calvino, aquellos de la Reforma de la Iglesia Latina, de fines del siglo XV y principios del XVI. Ojalá que este último hubiera sido el motivo, pues por uno cualquiera de los otros podría pensarse que Copérnico había olvidado uno de los principios inculcados por Ferrara en sus años mozos.

Sea de ello lo que fuere, la ingerencia de Schomberg y Gisius llevó a Nürnberg el manuscrito de Copérnico, donde se realizó la primera edición de "De Revolutionibus Orbium Coelestium", bajo la dirección del editor Osiander, por cuya culpa y prólogo el libro fué presentado simplemente como una hipótesis sobre la Revolución de los Orbes Celestes.



Manuscrito de Copérnico que lleva su firma.



Copérnico recibió el primer ejemplar de su obra en su lecho de muerte; según Julián Bartoszewicz, "la miró con ánimo dulcemente sonriente y la hojeó con rostro sereno; luego tuvo un derrame de sangre y se le paralizó el lado derecho; poco después le sobrevino la muerte". Era el día 24 de mayo de 1543.

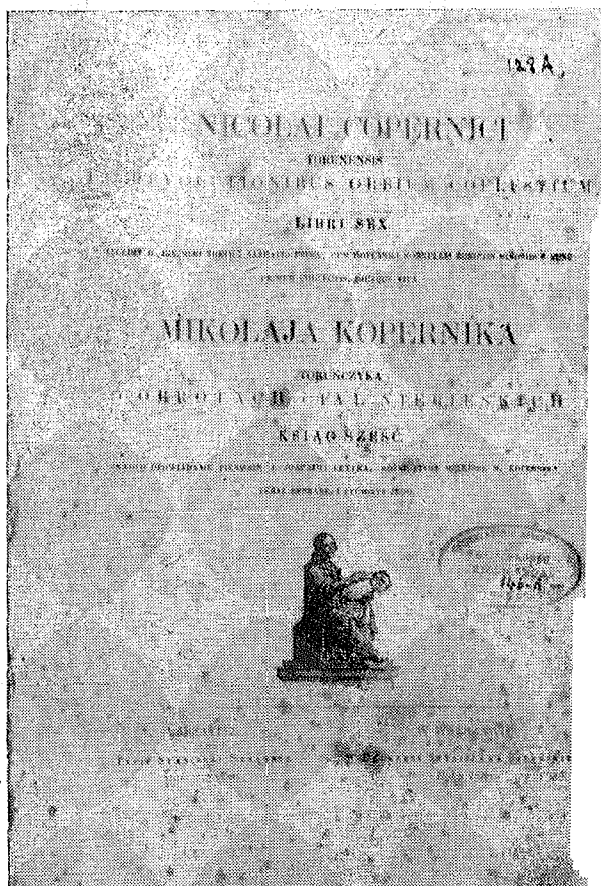
## IX

El manuscrito de Copérnico, en la forma de folio menor y escrito en letra pequeña y en latín, reposaba en buen estado, hasta mediados del siglo pasado, en la Biblioteca de un tal Erwin Mieszic, en Bohemia; en él se basó la primera edición del libro de las Revoluciones, dado a luz en 1543 con el siguiente réclame: "Seis Libros de las Revoluciones de los Orbes Celestes de Nicolás Copérnico, de Thorn. Tienes en esta obra recientemente salida y editada, estudioso lector, el movimiento de las estrellas así fijas como erráticas arreglado a las observaciones de los antiguos y modernos y adornado con admirables hipótesis. Tienes también tablas sencillísimas con las cuales se pueden calcular dichos movimientos en cualquier tiempo. Cómpralos pues, lee y goza".

La segunda edición fué trabajada en los talleres de Enrique Petrina, en Basilea, el año de 1566; fué dada a luz por Rheticus y contenía también la "Primae Narrationis" de que él fuera autor. En 1617, en Amsterdam, se publicó la tercera edición, con el siguiente título: "Astronomía Renovada de Nicolás Copérnico de Thorn en seis Libros que tratan de las Revoluciones de los Mundos Celestes". Fué realizada por Nicolás Müller, profesor ordinario de Medicina y Matemáticas de la Academia de Groningen quien añadió una biografía del autor.

La edición conmemorativa de Polonia, en latín y polaco, fué publicada en Varsovia el año de 1854 en la imprenta de Stanislaw Strabski; contiene un resumen de la obra, realizado por los editores; la vida de Copérnico, por Julián Bartoszewicz; el texto completo y original de Copérnico; las "Septem Sidera" y la "Monetae

"Cudendae Ratio", de Copérnico; la "Narratio Prima", de Jorge Joaquín Rhetico, y un epistolario de Copérnico.



Portada de la obra "De Revolutionibus Orbium Coelestium", dedicada por Polonia a Copérnico en conmemoración del tercer Centenario de su muerte. — Obra que existe en el Observatorio Astronómico de Quito.

Nicolás Copérnico dedicó su libro a Paulo III; a pesar de muy versado en matemáticas, agradeció la deferencia pero no hizo co-

mentario alguno. Posteriormente, en el pontificado de Paulo V, y por decreto del 5 de marzo de 1616 de la Sagrada Congregación del Índice, se condenó el libro de Copérnico como herético, suspendiéndolo hasta que se lo corrija; por decreto del 15 de mayo de 1620, se permite publicarlo con la condición de que se limpien de él aquellas cosas que la Sagrada Congregación del Índice ha decretado o enmendarlas o suprimirlas. Hasta el año de 1828, en el Índice de Libros Prohibidos se leía: "Los seis libros de Copérnico, De Revolutionibus Orbium Coelestium, si no fueren corregidos de acuerdo con el decreto del 15 de mayo del año de 1620".



Los señores Luis Eduardo Mena y Nelson Aníbal Núñez, reciban mis agradecimientos, el primero por las ilustraciones que acompañan al presente trabajo, y el segundo por la traducción del latín, de algunos pasajes de la obra de Copérnico, utilizados también en este artículo.

Mayo 15 de 1953.

---

NOTA.—Las ilustraciones que figuran en el artículo que precede son tomadas de una obra dedicada a Copérnico en 1843 con ocasión del tercer Centenario de su fallecimiento, lujoso volumen que forma parte de la biblioteca de nuestro Observatorio Astronómico. Hacemos presente nuestro agradecimiento al Sr. Eduardo Mena, Subdirector del citado Establecimiento, por habérmolas proporcionado.

## La Excavación Arqueológica de Huaraqui (1953)

Por **JORGE ANDRADE MARIN**,  
Miembro de las Secciones Científicas  
de la Casa de la Cultura.

La Casa de la Cultura del Ecuador fue notificada, en cumplimiento de la ley, de que al remover una "tola" se habían descubierto restos que parecían ofrecer un indudable valor arqueológico. El excavador es el señor F. Guignabaudet, quien no es un novato en esta clase de trabajos, ya que ha realizado una serie de excavaciones en las provincias norteñas del país y conoce de su técnica e importancia. En vista, pues, de la importancia de la denuncia y de la pericia del excavador, la Casa de la Cultura procedió a nombrar una comisión que realizara la inspección en el terreno.

Me cupo en suerte integrar la comisión designada por esta Institución de cultura en compañía de los Dres. Enrique Garcés y Julio Aráuz, y es así como esta honrosa designación me dió la

oportunidad de visitar el sitio del descubrimiento el 15 de Marzo del presente año. Los miembros de la comisión salimos de Quito a cumplir con nuestro cometido con la presteza que el caso requería, siendo de lamentar que el Sr. Dn. Carlos Manuel Larrea, distinguido historiador y experto arqueólogo, no pudiera acompañarnos por grave impedimento.

Hay que dejar constancia de que el descubrimiento es indudablemente singular y desconcertante. En efecto, es la primera vez que se encuentran tales restos en una tola, sin que haya noticia anterior, ni se encuentren mencionados en las obras y publicaciones de nuestros más destacados arqueólogos o en las de eminentes extranjeros que han trabajado en el país.

### **La zona de Huaraquí.**

La extensa zona de Huaraquí formó parte de una hacienda de las comunidades religiosas hoy ya parcelada. Se encuentra al Nor-Este de Quito y próxima a los pueblos de la Esperanza y Tabacundo. El sitio de la excavación, objeto de esta crónica, se encuentra en la hacienda "Huaraquí grande", aproximadamente a dos kilómetros al occidente de La Esperanza.

Toda esta región es excepcionalmente rica en reliquias prehistóricas de todo orden: fortalezas, templos, cementerios y las famosas "tolas" o montículos circulares de tierra en que se han hallado diversos objetos y restos que han servido mucho para el conocimiento de la prehistoria ecuatoriana.

No lejos de Huaraquí y Tocachi se encuentran las célebres ruinas de Cochasquí. En este sitio se encuentran enormes construcciones de cangahua que algún día deberán ser limpiadas de los sedimentos y de la vegetación que las cubren.

Las pirámides de Cochasquí no son fabricadas de un material noble y duro —verdadero material de construcción— como el de las pirámides de Egipto, pero no les van en zaga en cuanto a la

magnitud. Es verdad también que no se destacan como ellas por haberse aprovechado elevaciones del terreno, pero debidamente acondicionadas pueden ofrecer el magnífico espectáculo de las restauradas en México.

La pirámide mayor fue explorada y excavada por el arqueólogo Dr. Max Uhle, aunque no en su totalidad. Se encontró que correspondía a un templo incaico del Sol, habiéndose descubierto también los sitios de sacrificio. Lo extraordinario de este monumento es que posee una rampa de acceso a lo que se creía la base de la mole de cangahua, mas al continuar la excavación se encontró que la parte inferior correspondía a un templo preincaico.

La pirámide de Cochasquí es, pues, un monumento de dos civilizaciones prehistóricas. Cuando los Incas dominaron a los aborígenes de la parte Norte, justamente en sus últimos reductos de Cayambe y los alrededores hasta Yaguarcocha, en la provincia de Imbabura, impusieron a los vencidos su religión, civilización y costumbres. La pirámide mayor de Cochasquí es una de las tantas pruebas de este fenómeno tan repetido en la historia.

Los Incas cubrieron y taparon el templo de los aborígenes de la región, hicieron una explanada sobre él con su rampa de acceso y siguieron acumulando cangahua, en forma de pirámide, para su templo del Sol.

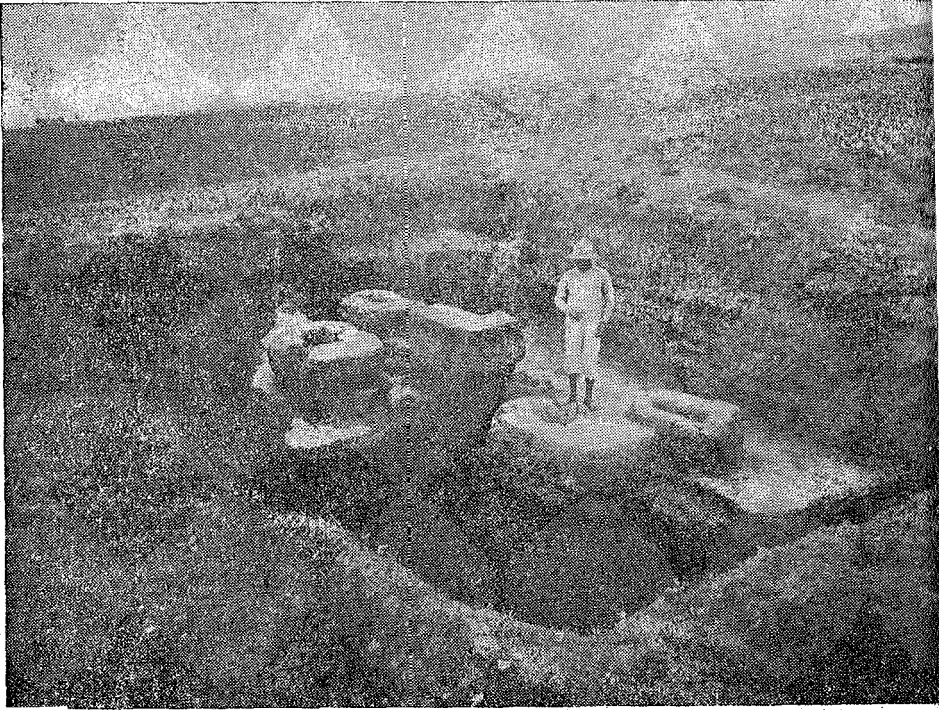
Los cráneos preincásicos de Cochasquí fueron examinados por el Dr. F. Spillmann, en aquel tiempo profesor de Zoología y Paleontología de la Universidad de Quito. No se si los que se salvaron del incendio de la Universidad Central están en poder de la Sociedad de Antropología. Yo no he podido verlos, pero el Prof. Spillmann me comunicó en una ocasión que el carácter sobresaliente consiste en que las cisuras craneales no se encuentran completamente soldadas y cerradas de lo que, me decía, se deduce la existencia de una raza en proceso de rápida evolución con una cultura de gran empuje.

### El sitio de la excavación.

Queda a corta distancia del camino La Esperanza-Tocachi, en terrenos de la hacienda "Huarquí grande" y, como he dicho, a unos dos kilómetros de La Esperanza. Es un lugar muy ventoso y en el que se encuentran varias tolas. En las fotografías (1) y (2) podemos apreciar la excavación de la tola en un sembrío de maíz. Al fondo de la fotografía (1), antes del cercado, se puede apreciar un promontorio claro que corresponde a una tola excavada y que según M. Guignabaudet sólo contenía pocos utensilios de hueso. En la esquina superior derecha de la foto (2) se alcanza a distinguir una tola no excavada.



VISTA TOTAL DE LA EXCAVACION.



VISTA TOTAL DE LA EXCAVACION DESDE EL S. E. (el peón lleva un metro en la mano).

### Los restos encontrados.

Los restos encontrados y cuya vista de conjunto presentan las láminas (1) y (2) son unos recipientes trabajados en cangahua (\*) y alisados ("empañetados") en los bordes y en el interior. Todos están orientados, según su mayor dimensión, en la dirección Oriente-Occidente.

---

(\*) La cangahua es un tuf volcánico, semejante al loes europeo y casi idéntico al loes de la China. Forma la base del terreno de la excavación bajo la capa de tierra vegetal.



A un promedio de 1,50 metros de profundida de la superficie del terreno se encuentra una plancha o piso de cangahua que puede apreciarse bien en la lámina (2) porque uno de los labriegos que nos acompañara descansa los pies en ella. Además el individuo sostiene una regla de un metro de longitud para que puedan apreciarse las magnitudes relativas.

Los recipientes se encuentran a diferentes alturas sobre la plancha o piso citado antes y no guardan más orden en su colocación que el ser orientados en la dirección E-W. Todos tienen la misma forma y ésta es exactamente la de los lingotes de oro que se guardan en los Bancos. La primera impresión es justamente la de moldes de lingotes.

En cuanto al tamaño no hay dos iguales aunque todos tienen la forma de tronco de pirámide de base rectangular. El largo en la base mayor va desde 60 a 30 centímetros. El ancho en la base mayor es más uniforme y oscila poco alrededor de 12 a 15 centímetros. La profundidad varía entre 15 a 17 centímetros. Las dimensiones de la base menor, o fondo, están en la relación de un 80% de las de la base mayor o abertura superficial.

### **Un carácter interesante.**

La superficie o piso encontrado en la excavación ha sufrido probablemente la acción prolongada del calor, pues se ha calcinado la cangahua en una profundidad que varía de uno a dos centímetros. La calcinación ha transformado el piso en un "ladrillo" de color rojizo claro. Esto puede apreciarse en las fotografías (3) y (4) observándose —y en esto vale la pena insistir— que no se trata de un piso hecho con ladrillos o elementos previamente calcinados sino que es el piso o superficie de cangahua calcinada *in situ*.

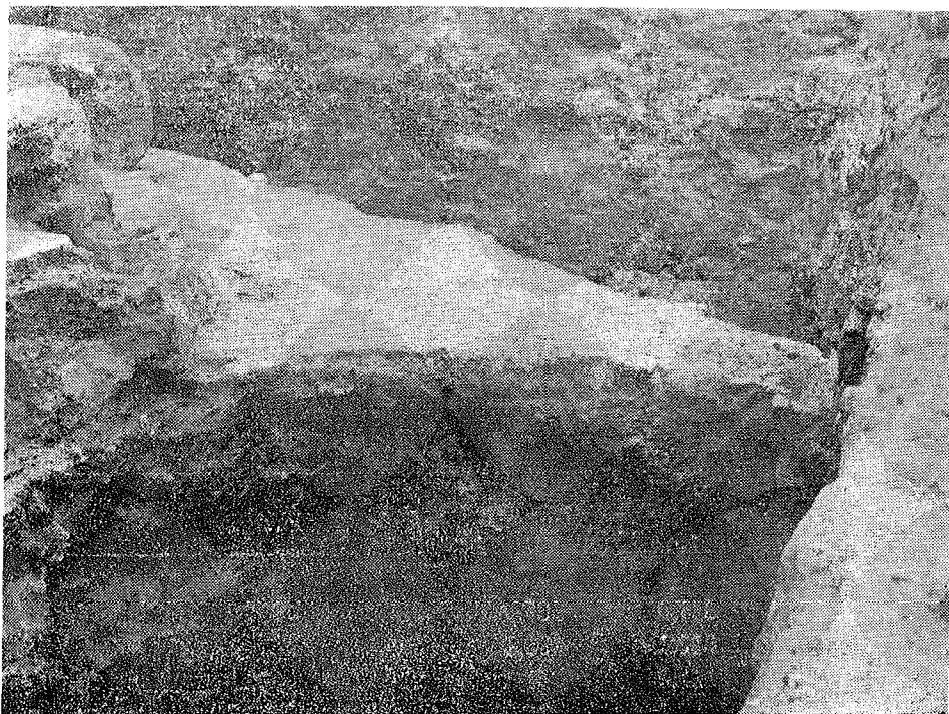
Las "lingoteras" han sufrido un calor mucho más intenso en su parte interior. La calcinación de la cangahua va de adentro hacia afuera formando una pared calcinada de tres centímetros



#### **CORTE DEL PISO CALCINADO.**

o más como se demuestra en la lámina (5). En el recipiente cuya pared anterior se ha destruído puede verse también lo que queda de ella en el centro en forma de bloques calcinados. Por otra parte se demuestra la fragilidad y poca consistencia del material.

Las paredes interiores de los recipientes presentan una delgada película negruzca producida por una calcinación más avanzada de los elementos de la cangahua y que será analizada en busca de elementos extraños.



**PARTE DEL PISO HECHO LADRILLO EN EL EXTREMO OESTE.**

La fotografía (5) presenta, además, el único recipiente doble pues en el fondo tiene un segundo, más pequeño, pero de la misma forma. Sea éste el momento de indicar que los diversos recipientes no se comunican entre sí.



#### CORTE DEL BLOQUE CENTRAL.

La flecha señala un sitio en que puede apreciarse con más facilidad hasta donde la cangahua se ha hecho ladrillo.

Ante el problema que plantea este descubrimiento y la conveniencia de continuar las excavaciones, como indicaré más adelante, procedimos a abrir un túnel lateral en busca del límite del piso calcinado, pudiéndose apreciar la falta de consistencia de la tierra (tierra de relleno de la tola) y la presencia de gran cantidad de caparazones de un molusco terrestre del género **Bulimus** y que ha recibido de los indígenas el nombre de "churo". El señor Guignabaudet y sus obreros nos informaron que al descubrir la



**CONSIDERANDO EL PROBLEMA DE TRASLADAR UN BLOQUE.**

De izquierda a derecha: el chauffer, Julio Aráuz, Jorge Andrade Marín, F. Guiguabodet, el arrendatario de la hacienda y dos peones.

tola apareció entre la tierra de relleno que la formaba una gran cantidad de estos caparazones. Hay que anotar, por último, que los indios comen con una técnica especial la parte superior de este molusco.

La fotografía (6) nos muestra a los miembros de la expedición considerando el problema del traslado a Quito de uno de los bloques. Por lo deleznable del material se vuelve imposible su remoción sin destruirles. La única manera sería forrarles con papel absorbente o de periódico y yeso, lo que se tratará de hacer después, ya que la comisión no estuvo prevenida para esta eventualidad.

## La gran interrogación.

¿Para qué sirvieron estos recipientes de cangahua? He aquí la incógnita que se plantea. Despejar esa incógnita puede incluir el proceso de desentrañar todos los factores a ella ligados.

Responder *a priori* que fueron lingoteras es aceptar sin discusión un hecho factible y no absurdo sin ceñirse a un procedimiento científico. Para no proceder con ligereza se deberían relacionar todas las causas posibles y todos los restos y datos que puedan encontrarse para llegar a la "reconstrucción del pasado a la luz del presente".

## Hipótesis.

1—¿Fueron trabajadas por los españoles o por las comunidades religiosas, propietarias en un tiempo de esos terrenos, para fundir el oro de los indios o valiosos ornamentos para su envío a Europa?

En contra de esta hipótesis encontramos los siguientes argumentos:

a) el trabajo es muy primitivo. Es de creerse que los españoles emplearan el ladrillo prefabricado.

En cuanto a la dificultad de extraer el metal podría aceptarse que lo sacaban con varillas introducidas al momento de solidificar el metal fundido o rompiendo el molde para luego hacer otro.

b) ¿por qué los españoles o las comunidades religiosas habían de tapar sus moldes y no destruirlos?

c) ¿por qué se encuentran en una "tola"?

2—¿Fueron moldes de fundición de metales de los indios antes de la conquista española?

En contra de esta hipótesis tenemos el hecho de la carencia de minerales o filones metalíferos en la región a que estamos

refiriéndonos, desde luego, a los metales conocidos por los indios. Tampoco hay lavaderos de oro. Si fueron moldes de fundición de metales tendríanlos que aceptar que transportaban los metales de otras zonas.

3—¿Fueron moldes para sustancias no metálicas

No se encuentra ningún vestigio que indique esta posibilidad.

4—¿Fue un sitio de señales luminosas por medio de hogueras?

Parece claro que en este caso no necesitaban construir recipientes y menos aún en forma de lingoteras.

5—¿Fue un sitio destinado a festejos y preparación de alimentos?

Conocemos que ciertas cocciones de carnes hacen los indios, ordinariamente en determinadas fiestas, con combustión incompleta bajo tierra, pero lo hacen en recipientes de barro o excavaciones de una forma más adecuada. Además, la temperatura que se alcanza parece que no llegaría a dar una calcinación como la observada en este caso.

### Conclusión.

Los restos encontrados plantean un problema y toda aseveración categórica acerca de su uso o significado pecaría de audaz por la falta de datos complementarios.

No basta que una explicación sea lógica y razonable sino que debe ser real. La historia de las ciencias nos recuerda muchas fantasías y muchas suposiciones que han resultado falsas por no haber seguido un proceso riguroso de investigación de las causas.

Es verdad que lo encontrado hasta aquí sugiere la idea de un primitivo taller de fundición, pero es, en realidad, un dato aislado que nos puede engañar por las apariencias. Por eso me he permitido recomendar como camino de investigación el proseguir con las excavaciones. Quizá nuevos descubrimientos den los eslabones que faltan en nuestras conjeturas y nos permitan llegar a la demostración de la verdad.

## Nota final.

Escrita ya esta crónica he tenido la oportunidad de visitar nuevamente el sitio del descubrimiento y esta vez en compañía del señor Carlos Manuel Larrea. La excavación está más avanzada y los nuevos hallazgos permiten apreciar mejor el problema, pero todos los miembros de la comitiva se manifestaron conformes en la conveniencia de seguir la excavación en forma sistemática, tanto porque no se ha resuelto como también porque cada vez se vuelve más interesante.

Se ha descubierto un segundo piso de cangahua calcinada a algo más de un metro de profundidad respecto del primero, lo que nos ha permitido encontrar carbón —residuos de las hogueras de leña— y cenizas. También algo que tiene todo el aspecto de una escoria, por lo que esta última muestra va a ser sometida a análisis microscópico y químico con lo que se añadirá un dato de gran valor. Una gran bola de cangahua calcinada de afuera hacia adentro con un orificio para moverle a distancia con una varilla metálica o un palo, tiene el aspecto de un tapón. Parece claro que se aprovechaba el viento fuerte y persistente de ese sitio para encauzarle en una cámara u horno que funcionaba como si estuviera accionado por un gran fuelle.

Por consiguiente, hasta aquí es la segunda hipótesis, entre las enunciadas antes, la que ha ganado mucho en probabilidad sin perjuicio de que los españoles aprovecharan de la instalación indígena. Y por qué no aceptar como posible la hipótesis de que los españoles fundieron, en este sitio, los tesoros de Cochasquí?



## INFORME

Quito, 12 de mayo de 1953.

Señor Presidente de la  
CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA.  
En la Ciudad.

Señor Presidente:

He sido honrado por Usted con el pedido de que fuera a examinar unos restos arqueológicos descubiertos por el distinguido ciudadano francés, Señor D. Philippe Guignabaudet, en una tola situada en la hacienda Huarquí Grande, en las estribaciones meridionales del Nudo de Mojanda, correspondientes al Cantón Pedro Moncayo de la Provincia de Pichincha.

Gustoso cumplí el encargo de Usted, el día sábado último, 9 de los corrientes, en la grata compañía del referido Señor Guignabaudet, del Sr. Secretario General de la Casa de la Cultura, Dr. Enrique Garcés, de los señores Miembros Titulares de la Sección de Ciencias Exactas, R. Padre Alberto Semanate y Dr. Julio Aráuz, del Sr. Interventor Don Jorge Andrade Marín, del Miembro de la Misión de la UNESCO Profesor André Chavanne y del experto fotógrafo Sr. Bodo Wuth.

**UBICACION.**—Los restos arqueológicos cuya inspección Usted se dignó encomendarme se encuentran en un terreno de la hacienda Huarakuí, denominado **Chaupihuaca**, entre las quebradas de Huaca y de Uclla, aproximadamente entre 2' 45" y 3' 15" de latitud Norte y a 0.14' 15" al E. del meridiano del Observatorio de Quito, a una altura sobre el nivel del mar de 2.850 metros. Al N. se halla la colina llamada **Huaca Grande**, en la que pueden verse claramente tres Tolas: una mayor levantada al centro y un poco más al NO. y dos redondas, medianas, a los lados de la primera, equidistantes y un poco más al Sur. Las tres Tolas forman pues una especie de triángulo. Al pie de **Chaupihuaca** se extiende, en plano inclinado hacia el Sur, el terreno llamado **Huaca Chiquita**. En los alrededores del sitio arqueológico que investigamos hay cosa de diez o doce Tolas más de diversos tamaños. Es pues una típica región de Tolas el lugar en donde se ha verificado el hallazgo de los restos arqueológicos de que trato en este Informe; en efecto, se halla comprendida entre Cayambe y Malchinguí, dentro de los límites en que por el Sur y Suroeste se encuentran estos monumentos en el interior de la República.

**LAS TOLAS.**—Antes de entrar en el estudio de los restos arqueológicos encontrados al abrir una pequeña tola en el mencionado terreno de **Chaupihuaca**, conviene decir algo respecto de los monumentos conocidos generalmente con el nombre de Tolas: Se da esta denominación —ya aceptada en la Arqueología Sudamericana— a los montículos artificiales levantados por ciertos pueblos aborígenes en determinadas regiones de nuestra República. Son construcciones análogas a los **Mounds** de los Estados Unidos de Norteamérica, que se hallan principalmente en los valles regados por el Mississippi, el Ohio, el Missouri y sus afluentes. Se encuentra esta clase de monumentos, con las más variadas formas y dimensiones en los Estados de Iowa, Ohio, Illinois, Missouri, Indiana y en general en todos los Estados del Far West, siendo el centro principal el de Wisconsin.

El área geográfica en que se hallan las Tolas en el Ecuador

es muy diversa en el callejón interandino y en la Costa. En la Sierra se encuentran en la región comprendida entre los ríos Mira y Chota por el Norte y el Guallabamba por el Sur. Hay Tolas en la región de Intag y hasta en la de Calacalí; en estos últimos lugares, probablemente por expansión de los *moundbuilders* ecuatorianos que habitaron en la Costa y ascendieron a la región interandina desde la actual Provincia de Esmeraldas. El área geográfica de las Tolas en la Costa se extiende desde esta Provincia hasta las de Guayas y El Oro.

Concretándome a las Tolas de la región interandina debo anotar que si las de forma redonda y elíptica son las más comunes, las hay de muy diversas figuras y tamaños. En la hacienda Zuleta hay una en forma de pirámide truncada de 30 metros de altura y 90 metros por lado en la base. En Cochasquí, importante lugar arqueológico cercano al sitio de nuestra inspección, existe otra pirámide truncada con rampas laterales. En la hacienda del Hospital, Parroquia de Urcuquí, hay una Tola rectangular alargada, de 200 metros de longitud por 5 de ancho y 2 de altura. Las hay en forma de T y de cruz, y finalmente, abundan los simples casquetes esféricos y los de forma cónica de mayor o menor diámetro en la base y de alturas variables entre uno y cinco metros. En el N° 1 del Boletín de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Históricos Americanos (pp. 64-69), publiqué en 1918 una clasificación de las Tolas de nuestro país, que a mi juicio pueden agruparse, por su forma, en cinco categorías diferentes.

El objeto con que se hacían estas construcciones o hacinaamientos de tierra, algunas veces entremezclada con trozos de canchagua, era diverso y corresponde a la diferente forma y tamaño de los montículos.

Muchas de las pequeñas Tolas de casquete esférico o de forma elíptica, eran verdaderos túmulos o sepulturas ya individuales, ya colectivas. En las Tolas de la Sierra los esqueletos se encuentran generalmente recostados, de lado o de espaldas, rara vez en cuclillas y algunas ocasiones con los huesos en desorden y con

falta de algunas piezas, lo que prueba inhumación del cadáver muy posterior a la muerte o previa exhumación de otro sitio. Rodean el esqueleto o se han colocado junto a él, pequeñas ollas de barro, hachas y otros instrumentos de piedra, amuletos, collares de cuentas de concha o de piedra, etc. La riqueza del ajuar funerario está en relación con la categoría del sujeto enterrado.

En la Costa los montículos de forma cónica son frecuentemente, aunque no siempre, túmulos sepulcrales, y encierran una o varias urnas funerarias.

Muchos de los montículos redondos o piramidales eran, tanto en la Sierra como en la Costa, bases para edificios. En las provincias de la Costa, según el Dr. Otto von Buchwald, esas Tolas se encuentran comunicadas o unidas por medio de pasadizos elevados a manera de calzadas para facilitar el tránsito en tiempo de inundaciones. El Barón Erland Nordenskiöld halló construcciones semejantes en la región de Moxos en Bolivia. Excavé en Manta una pequeña Tola, que por su tamaño no podía ser base de casa, y no encontré resto alguno de enterramiento. Este pequeño montículo, como otros que se hallan en las Provincias de Imbabura y Pichincha, pudieron haber servido como atalayas para vigilar los campos circunvecinos.

Otro objeto con que se construían algunas Tolas era el de servir de base para la edificación de templos, adoratorios o lugares sagrados de sacrificios. Generalmente éstas son Tolas más grandes o de formas especiales.

En la Sierra ecuatoriana muchas han sido bases de casas, quizás de los jefes de la tribu. Se procuraba así preservar esas habitaciones de la humedad o darlas mejor vista; pero estas Tolas solían servir también de sepulturas, ya que algunas tribus o pueblos acostumbraban enterrar a sus muertos en la propia casa que luego abandonaban.

Finalmente hay otras Tolas que han servido como fortalezas o que forman parte de un sistema de fortificación de ciertos lugares estratégicos.

González Suárez, Jijón y Caamaño, Rivet y Verneau, Otto von Buchwald, Uhle y otros autores, han tratado en diversas obras de las Tolas ecuatorianas. Debo decir que la descripción que de ellas hace nuestro benemérito primer Historiador Padre Juan de Velasco, no se ajusta enteramente a la realidad comprobada por modernas excavaciones; pero creo que debemos tener en cuenta que Velasco describe los enterramientos de los príncipes o caciques; sepulcros que es muy posible hayan desaparecido enteramente por la afanosa búsqueda de tesoros. Los **huaqueros** han destruído muchísimos restos arqueológicos, antes de que pudieran ser estudiados por los científicos.

LA TOLA DE CHAUPIHUACA.—Esta, según los datos que me ha dado el señor Guignabaudet, se elevaba, antes de ser excavada, a 1,50 mts. sobre el nivel del terreno; tenía forma de casquete esférico con un diámetro de 8 metros en la base. La excavación se había comenzado por la cúspide o parte más elevada. A corta profundidad y hacia el costado N. de la Tola se descubrieron los primeros bloques de arcilla endurecida, en los que se han labrado concavidades de forma más o menos trapezoidal, que dan la impresión de moldes o **lingoteras**. Continuando las excavaciones hallaron una especie de piso horizontal de tierra convertida en un solo bloque de ladrillo por la indudable acción del fuego. Al cavar debajo de este piso, encontraron capas de cenizas, fragmentos de carbón de madera y de cerámica despedazada; y luego, a una profundidad de unos dos metros más o menos de este primer piso, otro semejante. En este segundo suelo se hallaba incrustado o excavado en él otro molde análogo por la forma a los encontrados en el piso superior; pero con un agujero de unos diez centímetros de diámetro en uno de los lados, que se prolongaba a manera de caño.

Descendí al fondo de la excavación y examiné prolijamente todo. Pude comprobar que el corte del terreno presentaba la típica sucesión de capas que se encuentra en casi todas las Tolas: Sobre el fondo o piso ladrilloso hay un estrato de unos 30 ctms.

de cangagua ennegrecida y con una pátina especial, debida probablemente a combustión lenta de materias orgánicas vegetales por resagos del fuego que coció la capa de arcilla inferior. Luego hay otra capa bastante espesa de cenizas entre las que se hallan pedacitos de carbón de leña y caracoles calcinados. Sigue hacia arriba el relleno de tierra con pedazos de cerámica ordinaria y uno que otro fragmento de cerámica más fina. Sobre este relleno se halla la segunda plataforma o estrato ladrilloso no muy duro, de un espesor aproximado entre 10 y 15 centímetros. Encima de este piso, y en parte fuera del montículo, se encontraron los singulares bloques con las concavidades trapezoidales, que pueden verse en las fotografías adjuntas.

En las excavaciones que he practicado en Tolas de la Provincia de Imbabura he hallado más o menos igual disposición de las capas del terreno en el montículo, que revelan la forma de su construcción en la Sierra ecuatoriana; pero en ninguna Tola encontré los extraños objetos materia principal de este estudio.

Al excavar la Tola de **Chaupihuaca** llamó sobre manera la atención el encuentro de los pisos ladrillosos; pero estas plataformas de tierra cocida o calcinada se encuentran casi siempre en las Tolas destinadas a servir de base de templos o de habitaciones principales. Las Tolas solían construirse por el sistema que llamamos mingas. No sólo concurrían todos los miembros de la familia al trabajo, sino a veces toda la comunidad o tribu. En dos o tres etapas de la construcción, según el volumen del montículo, se realizaban ceremonias con fiestas y regocijos colectivos y la consagración se hacía siempre encendiendo una gran hoguera, la que dejaba esos estratos que parecen de ladrillo. Quiero copiar lo que dice Jijón y Caamaño en su libro "Contribución al conocimiento de los Aborígenes de la Provincia de Imbabura" (Madrid, 1914, pág. 297):

"La fiesta de la construcción de una nueva tola parece que obedecía a un ceremonial bastante complejo; así nuestras excavaciones han venido a revelar que

cuando el montículo se encontraba a cierta altura se encendía una gran hoguera, que ardía por varios días hasta calcinar una considerable extensión del terreno, que luego se recubría con tierra para continuar el trabajo, no sin colocar antes alguna ofrenda o exvoto, consistente ya en una celta, ya en una flauta, ya en algunas obras de esmerada cerámica, ya en vasos con ofrendas. En los varios días que duraba la obra se celebraban festines, ya que sólo así puede explicarse los huesos de llama, abundante ripio y pequeñas cantidades de carbón que con frecuencia se encuentran en medio de las tolas”.

La anterior transcripción prueba que no tienen nada de extraordinario esos suelos de tierra convertida en ladrillo por las grandes hogueras ceremoniales encendidas al iniciar la construcción del monumento y al llegar a determinadas alturas del mismo.

Las Tolas, eran construcciones realizadas por un pueblo que ocupó la región desde mucho antes de la conquista incásica. Velasco las atribuye a los Caras. González Suárez cree que fue un pueblo anterior a la inmigración Cara el que levantó esos montículos y les atribuye una gran antigüedad. Yo pienso que esa clase de construcciones se hizo durante un lapso muy largo: Las primeras, sin duda, son de época remota; son obra de un pueblo que precedió a las invasiones chibchas en el Ecuador, y por consiguiente en muchísimo tiempo anteriores a la conquista realizada por Túpac-Yupanqui y por Huaina Cápac; pero siguieron construyéndose Tolas hasta el siglo XVI, según un documento muy curioso que se conserva en el Archivo de la Corte Suprema de Justicia.

Por los pocos fragmentos de cerámica que he podido examinar, la Tola de **Chaupihuaca** es anterior a la conquista del territorio por los Incas; pues no he hallado ningún trozo que pueda atribuirse al bien conocido arte incásico, que tan rápidamente solía difundirse en los pueblos dominados por los ejércitos numerosos del conquistador y por el establecimiento de mitimaes peruanos.

Con mayor razón hay que descartar la posibilidad de que el bloque de arcilla endurecida y cocida al fuego, en el que se han practicado unas cuantas concavidades cuyo objeto tratamos de descubrir, sea de origen español. Lo único que podía sugerir esta hipótesis es la semejanza de los referidos objetos con los utensilios que en las fundiciones se conocen con el nombre de **lingoteras** o moldes para fundir lingotes metálicos. Pero ya veremos que es preciso desechar esta suposición.

### **DESCRIPCION DE ESTOS OBJETOS E HIPOTESIS ACERCA DE SU USO.**

Sobre el piso superior ladrilloso de la Tola, que se extiende aún fuera del montículo, se encontró un gran bloque de arcilla endurecida y superficialmente cocida al fuego. Este bloque está formado por el acoplamiento, en dos o tres diferentes planos, de diez paralelepípedos, en el centro de cada uno de los cuales se ha cavado un hueco cuadrilátero, en algunos con las paredes inclinadas de modo que el fondo es más pequeño que la abertura superior. Podría decirse que estos huecos tienen forma trapezoidal, lo que les asemeja a las llamadas lingoteras. En uno de los bloques, en el fondo de la cavidad se ha hecho un segundo hueco paralelo, más pequeño. La semidestrucción en que se encuentran estos objetos no permite describirlos con mayor detalle.

Ya he dicho que la Tola de **Chaupihuaca** es sin duda de una época preincásica. Todo inclina a pensar que también este monumento arqueológico sea anterior a los Incas. Debe pues rechazarse la hipótesis de que pudiera haber sido un artefacto español para convertir en lingotes los objetos de oro labrado que recibían de los indios o que hubieran extraído de sus sepulturas. Lo apartado del lugar, las condiciones mismas del terreno, sólo explicarían un centro de fundición clandestina; pero si ningún indicio permite atribuir este resto arqueológico a la época colonial, la observación





#### Un aspecto de lo que se ha descubierto en Huaraní

cuidadosa de cada lingotera —llamémoslas así— lleva al convencimiento de que no han podido servir para soportar las altas temperaturas de los metales fundidos. La cocción al fuego de estos objetos de arcilla, se ha hecho, a mi juicio, sólo para volverlos más resistentes para el fin a que estaban destinados.

Tampoco puede admitirse que estos objetos o este conglomerado de bloques de arcilla endurecida haya sido instrumento para fundición empleado por los aborígenes; porque, en primer lugar, ya hemos visto que no parecé que hubieran podido resistir la gran temperatura del metal fundido; 2º porque no se conoce la existencia de minas en los alrededores ni hay recuerdo alguno en los textos de los antiguos cronistas de que hayan allí existido; 3º porque la forma de lingotes, que de cualquier metal de que hubieran sido hechos, tenía que darles mucho peso y no hay memoria de

que los indios guardaran el oro o el cobre en esta forma; 4º porque a los orfebres indígenas les era más fácil trabajar el oro en polvo o en láminas, para hacer sus ornamentos y utensilios. Los caciques principales recibían tributos de oro en polvo o en pepitas. No recuerdo haber leído nada sobre lingotes de oro; 5º porque no hay rastros de metal, que siquiera en mínima cantidad debió quedar incrustado en las paredes y en el fondo de estos supuestos crisoles que no podían trastornarse.

¿Serían, entonces, estos objetos destinados a uso religioso? ¿Fue, tal vez, la Tola de Chaupihuaca un adoratorio o lugar de sacrificios? En tal caso se encontrarían restos de las víctimas sacrificadas, huesos humanos o de animales más o menos calcinados. Es imposible que no haya quedado entre las cenizas algún fragmento óseo. Nada de eso he hallado. Las capas de cenizas parecen formadas por la combustión de materias vegetales. Si se encuentran trozos bien conservados de carbón de leña, deberían, con mayor razón, hallarse pedazos de huesos de las víctimas sacrificadas.

Además, los templos, adoratorios o altares de sacrificios, eran lugares importantes, y en un grupo de Tolas como el que se halla entre las quebradas de Huaca y de Uclla, parece más natural que se hubiesen ubicado en la mayor de las Tolas, en la llamada Huaca Grande. No ceo, pues, que Chaupihuaca haya sido un lugar consagrado al culto ni que el gran bloque de arcilla cocida sea un altar de sacrificios.

El hecho de no haber comunicación entre una cavidad y otra, ni en las que se hallan en el mismo plano ni entre las que están a nivel diferente, prueba que no han servido para decantación ni para trasvasar algún líquido; ni por su tamaño reducido han podido ser recipientes para conservar agua o chicha.

Nos hallamos pues en presencia de restos arqueológicos extraños, completamente desconocidos en las Tolas, cuyo misterioso objeto es muy difícil de señalar y acerca del cual sólo podré emitir

una conjetura, después de haber eliminado las hipótesis que no resisten a severa crítica.

Parto del hecho de que la Tola en donde se encuentran estos rarísimos objetos, no ha sido un túmulo sepulcral: No se han hallado en su interior ni esqueletos ni urnas cinerarias. Uno que otro fragmento de hueso encontrado entre la tierra del relleno, es hueso de llama o de venado, probablemente resto de comida de los indios constructores del montículo. Este ha debido ser, por consiguiente con más probabilidad, base de un edificio. Pero ¿a qué uso estaba destinado el original objeto arqueológico encontrado en la parte superior de la Tola? He buscado en la iconografía que poseo de todos los principales arqueólogos americanistas algo que se parezca a esta curiosísima antigüedad; he examinado los restos arquitectónicos de templos y adoratorios y los objetos que se consideran propios del culto, así como los que se conoce que usaban los indios para el trabajo de los metales, y nada he hallado idéntico, pero ni siquiera parecido.

Mas, pensando sobre las ceremonias de consagración de las tolas que debían servir de base para las casas principales, recordé una antigua teoría sostenida por mí: que en los ritos supersticiosos de los indios, en los principales acontecimientos de su vida como en las ceremonias funerarias, mezclaban ciertos juegos a los actos de ofrenda, a las danzas y festines. Me vino a la memoria entonces otra idea que he tenido respecto de unos raros objetos, los famosos **contadores** cuyo destino tanto ha intrigado a los arqueólogos.

Nuestro sabio Historiador González Suárez fue el primero que dió a conocer este extraño objeto, precisamente en la primera de sus obras de arqueología, el "Estudio Histórico sobre los Cañaris", publicado en 1878. Adolf Bastian lo reprodujo en Berlín el mismo año. En 1880 Wiener incluyó un grabado en su conocida obra sobre el Perú y Bolivia. Fue reproducido en el Atlas de la Historia General del Ecuador en 1892. Ratzel lo publicó en su famosa obra "Las Razas Humanas", en la edición de 1888 y, finalmente,

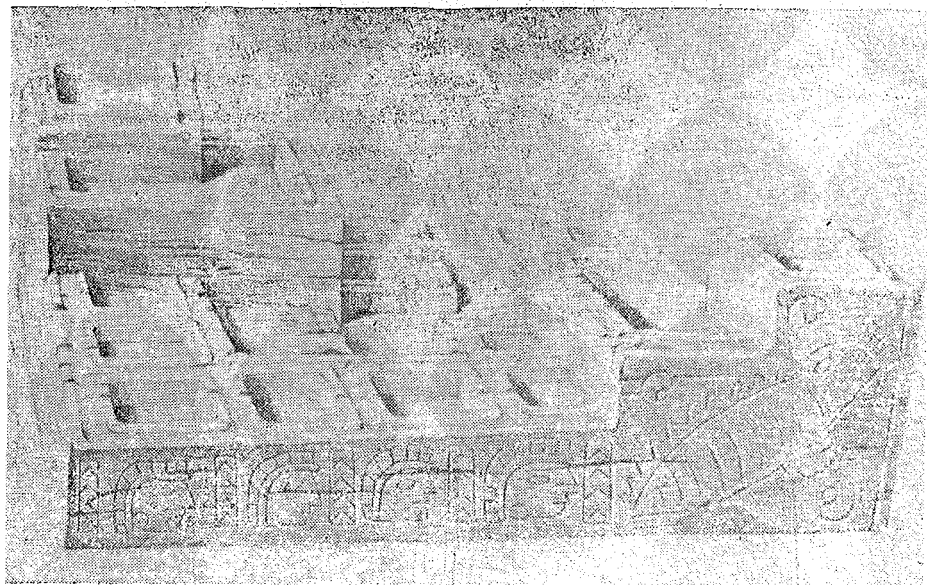
en la magnífica obra de R. Verneau y Paul Rivet, "Ethnographie Ancienne de l'Equateur", París, 1912, se han reproducido todos los objetos de esta clase hasta ahora conocidos.

Bastian consideró que se trataba del plano de una antigua ciudad incásica. González Suárez, con mucha razón, no lo clasificó entre los productos del arte quechua; pero creyó que el ejemplar hallado en Patecte junto con un riquísimo entierro en el que había preciosos objetos de oro, estudiados por primera vez por Heuzey en su trabajo titulado "Tesor de Cuenca", era el plano del lugar sagrado de Chordeleg. Wiener interpretó estos objetos, de los que se conocen unos cinco o seis ejemplares, como contadores, instrumentos nemotécnicos o de estadística que "reposit sur un principe d'addition et de multiplication semblable a celui des **quipos**..... La comptabilité s'y faisait avec des feves ou avec des cailloux de toutes couleurs....."

Bastian y González Suárez apoyan su hipótesis en algunos textos de cronistas que hablan de planos y esquemas geográficos o topográficos hechos por los indios. Verneau y Rivet exponen los flacos fundamentos de esa hipótesis y aceptan la teoría de Wiener, recordando también que Velasco dice que los Caras se servían, para conservar sus recuerdos históricos, de cajas con compartimentos en los que ponían piedrecitas de diversos colores y tamaños.

Sin rechazar de plano la teoría de Wiener y de Rivet, yo he pensado que tal vez estos singulares objetos sirvieron para algún juego análogo a los que se efectúan en tableros o casilleros, o acaso semejante al juego que conocemos con el nombre de SAPO, en el que se procura, lanzando desde cierta distancia una ficha o tejo, introducirlo en determinado casillero de un aparato formado por compartimentos, cada uno de los cuales tiene un valor convenido.

Ahora bien, si se compara el bloque de arcilla cocida encontrado en la Tola de Chaupihuaca con los famosos **contadores** de que antes he hablado, se ve que hay una analogía y hasta semejanza muy notable, salvo el tamaño, pues los **contadores** fabricados



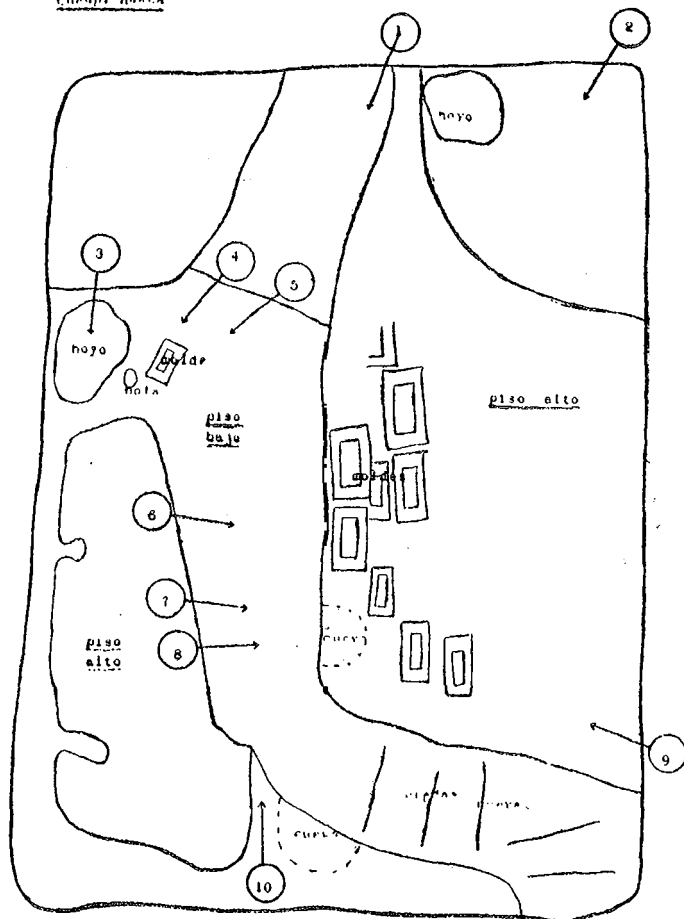
en piedra o en madera, tienen dimensiones mucho más pequeñas.

¿Sería el objeto hallado en la Tola de Chaupihuaca un gran contador que serviría para llevar la estadística de algo que interesaba a los indios? ¿No sería un instrumento de juego ritual que se empleó en las ceremonias de la consagración de la Tola?..... Creo, Señor Presidente de la Casa de la Cultura, que no es posible responder a estas interrogaciones, mientras no tengamos algunos otros elementos de juicio, mientras no dispongamos de datos que puedan ilustrarnos algo más sobre este raro objeto arqueológico.

Muy conveniente sería, pues, que se continuaran con método las excavaciones en la Tola de Chaupihuaca. Creo que con el trabajo de unos veinte peones durante siete u ocho días, puede explorarse enteramente el montículo, y es posible que se halle algún indicio que esclarezca el objeto a que estaba destinado ese

conjunto de casillas o compartimentos, que después de la excavación aparecen separados en tres o cuatro grupos, pero que, sin duda, estaban primitivamente unidos y formaban una sola estructura.

Cheupi Husca



Plano de la excavación levantado por el Sr. Bodo Wuth

He procurado, Señor Presidente, cumplir del mejor modo posible el encargo que Ud. se sirvió hacerme. Si no he podido llegar a otra cosa que a emitir una conjetura, es por la absoluta falta de referencias en las fuentes documentales y porque la Ciencia debe ser muy cauta en sus aseveraciones.

Con sentimientos de distinguida consideración, quedo siempre de Usted atento servidor.

**CARLOS M. LARREA.**  
**de la Academia Nacional**  
**de Historia.**

# Concepto de Normalidad Psicológica

(CHARLA RADIAL)

Por el Dr. JULIO ENDARA

Cada vez que uno se pone a reflexionar acerca del uso de la palabra "normalidad" aplicándola a fenómenos biológicos, se queda con el escozor de si su significado corresponde o nó al pensamiento que nos indujo a utilizarla. Y es que, si nos atenemos a su antecedente etimológico, caemos en un concepto estrictamente cuantitativo, porque equivale a "medida" en el sentido de modelo, es decir de algo ideal.

Sabemos perfectamente bien que en el campo de la biología, aunque nos sea posible decir cuál es el modelo ideal con el cual quisiéramos contrastar una característica dada, ese modelo prácticamente desaparece desde que se trata de juzgar a un ser vivo en su totalidad; y el propósito se agrava extraordinariamente si ese ser es el hombre.

Son tantas sus características y se encuentran en tan estrecha relación las unas con las otras, que todo empeño por determinar un modelo, una norma standard, fracasa, no bien se comienza el ensayo.



Cuando reducimos nuestro objetivo a lo más visible, es decir a sus características somáticas, ya nos encontramos con la dificultad de que hay tantos grupos humanos —y cada uno con distinto “habitat” y con tan diversa genealogía— que el intento descriptivo tiene que reducirse a un examen de grupos por sus apariencias más frecuentes. Así, decimos que en tal grupo humano, la estatura dominante es de un metro sesenta y cinco centímetros, y el peso es de 70 kgs. Pero ello no comporta que los individuos que presenten una talla de 1.70 mts. o de un peso de 65 kgs. sean anormales, porque las estadísticas de frecuencia nos obligan a considerar cifras medias, medianas, cuartiles, etc., es decir las mayores frecuencias con que aparece un carácter determinado en una masa humana conocida y las aproximaciones que necesariamente tenemos que considerarlas como normales. Cuando el estudio de los caracteres somáticos se lo multiplica hasta dónde es posible con el propósito de sacar un perfil de los tipos somáticos más frecuentes, toda sutileza estadística se queda en el plano de mera tentativa, porque si una afirmación resulta cierta o evidente con relación a un carácter determinado, cuando se quiere ampliarla a muchos, resulta imposible obtener un perfil completo que pueda servir de modelo; o son tantas y tan frecuentes las variaciones, que debemos dejar casi olvidado nuestro deseo; o modestamente aceptar la vigencia de las conclusiones sólo con respecto a conjuntos prácticamente diminutos.

Esto con relación a lo que es susceptible de medir. Porque cuando nos elevamos en nuestra aspiración y queremos examinar o estudiar aquellas funciones impalpables y sutiles que constituyen la personalidad humana, desde el principio tropezamos con obstáculos insuperables. De primera intención aparece ya que toda tentativa de esquematizar los caracteres o rasgos de dicha personalidad —si por ejemplo seguimos la antigua orientación atomística—, el panorama resulta ficticio, porque si queremos estudiar un aspecto determinado de la psiquis humana, digamos, por ejemplo, la memoria, necesariamente estamos tomando en

cuenta la sensopercepción, la atención, la orientación, etc. Es decir, que cuando queremos captar lo peculiar de una función, automáticamente estamos invadiendo campos extraños y entonces resulta que la conclusión que sacamos necesariamente está viciada desde sus orígenes. De allí el fracaso de la psicometría que en su tiempo prometiera tanto y al fin tuviera que contentarse con afirmaciones muy relativas y de cortísimo alcance práctico.

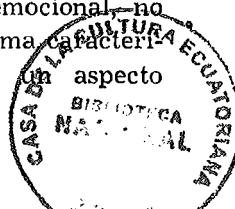
No podía ser de otra manera, pues la personalidad humana, en primer lugar, no es algo estático y, por lo mismo, no puede presentar en un momento dado la totalidad de su contenido. Muchos de sus caracteres son aparentes, pero otros se encuentran en un estado de latencia y por ello fuera del alcance de la observación inmediata. Va un ejemplo. Encontramos en la calle a un desconocido con el que nos vemos obligados a charlar, forzados por cualquier circunstancia. Se toca un punto cualquiera: digamos el respeto a la integridad personal de los demás. Y resulta que aquel desconocido nos endilga toda una disertación de carácter moral, sentimental, legal, etc., tendiente a robustecer o afirmar su creencia de que en todo caso resulta inmoral e inaceptable todo atentado contra la integridad de las personas. Luego, nos despedimos del desconocido. Pero transcurre un mes y llegamos a saber que esa persona que parecía tan reflexiva, tan sana, tan firme en sus convicciones morales y religiosas, ha cometido un asesinato. No importa para el caso entrar en la investigación de las causas. Sólo sacamos una conclusión: que ese sujeto al parecer inteligente, íntegro, altamente moral y respetuoso cometió un asesinato. Lo consideramos, pues, en dos momentos; el primero, aquel instante plácido y tranquilo en que le oímos su convicción acerca de un problema; y el segundo, el momento trágico en que su acción se contrapuso a su creencia.

Este solo ejemplo nos dice que al juzgar a una persona no basta la experiencia de un examen, porque quedan fuera de nuestro alcance todas sus posibilidades, que sólo aparecen cuando actúan sobre él estímulos adecuados. La personalidad, por consiguiente,

no es algo estático, ni en todo momento podemos poner en evidencia sus contenidos más entrañables. Por el contrario, la personalidad es esencialmente dinámica; va presentando sus características, sus posibilidades, sus recursos, sólo en momentos adecuados y esos momentos adecuados sobre ser numerosos, no siempre caen bajo el radio de la observación científica. El hombre, pues, en gran parte, y como decía Carrel, es un desconocido.

Pero al lado de estas dificultades insuperables, y tal vez debido a ellas mismas, sabemos que no es una estructura fácilmente captable gracias a nuestros procedimientos de examen. Es cierto que podemos conocer mucho acerca de ella, pero lo que podemos obtener, siempre será poco, si olvidamos que la personalidad no es algo que nace hecho sino, por el contrario, algo que se organiza, que se forma gracias al ambiente cultural en que ese hombre vive. En otras palabras, que la personalidad es una resultante de la interacción entre el contenido constitucional del individuo y el medio social en el que se ha desenvuelto, con toda las experiencias que han modelado su estilo de carácter y han alimentado o proporcionado los elementos mediante los cuales reaccionará en el futuro, según sean los estímulos y circunstancias que actúen sobre él.

Este breve enunciado, acerca del cual no podemos extendernos dada la naturaleza de esta charla, bastará para afirmar que, dada la gran variabilidad del aporte congénito de cada persona y las innumerables variaciones a que está sujeta su experiencia en el curso de la vida, el criterio de normalidad no puede ser estático sino dinámico. Es decir que, para establecerlo, necesitamos examinar al individuo viviendo dentro de una cultura determinada y apreciando sus posibilidades de reacción tanto a estímulos corrientes como a inesperados o raros. "No basta, por lo tanto, dice la Dra. Doyle, que el funcionamiento intelectual sea satisfactorio; a este se debe asociar una organización afectivo emocional, no sólo en la conducta explícita, sino en la realidad íntima, caracterizada por el equilibrio. La normalidad reviste aún un aspecto



ético, que exige la presencia de las virtudes humanas, sin las cuales las propias potencialidades intelectuales adquieren un aspecto estéril. La firmeza de carácter, la dignidad personal, la lealtad, lo que se llama nobleza de sentimientos, el buen sentido, la capacidad de vencer honestamente los obstáculos de la vida y reafirmarse como elemento del grupo, son factores que deben pesar obligatoriamente en la balanza, cuando pesamos la normalidad. En una palabra, es en la estructura del carácter individual que encontramos los bases para el diagnóstico de la normalidad psicológica”.

Es decir que el juicio de normalidad está condicionado al estudio de dos aspectos de la personalidad humana: primero, el acervo de característica que cada individuo trae al mundo como aporte congénito, hereditario; y segundo, el resultado de las experiencias que la vida social y cultural deja como sedimento al conformar la estructura del carácter. Normal será la persona que no sólo sabe adaptarse al medio de acuerdo con sus intereses personales y su sentido del altruísmo social, sino la que posee energía suficiente para hacer frente a las contradicciones que la vida colectiva presenta a cada momento; que puede sortear los conflictos conservando la elasticidad de sus posibilidades para no naufragar ante los embates de este tipo de vida. Todo lo que se aleja de la estructura propia de un carácter armónico y compatible con la sociedad en que vive, prácticamente tendremos que considerarlo como anormal.

## PRESENTACION

hecha por el Prof. JORGE ESCUDERO, Titular de la Casa de la Cultura Ecuatoriana y Catedrático de la Universidad de Quito, al Dr. Oliver Brachfeld, psicólogo húngaro, actualmente profesor de la Universidad de Mérida (Venezuela) y delegado de Venezuela al Congreso de Filosofía que se reunió en Quito en Abril de 1953. Presentación que fué leída por el Prof. Escudero al inaugurarse una serie de Conferencias del Dr. Brachfeld en el Instituto de Psicología de la Facultad de Filosofía, etc., de la Universidad Central de Quito.

Es para ventura de todos los cultores de las disciplinas psicológicas la presencia en la Universidad Central de un altísimo personero de la docta Escuela de la Psicología Abisal. Su nombre, Oliver Brachfeld, es ventajosamente conocido y apreciado en los

Continentes Europeo y Americano. El doctor Brachfeld, discípulo privilegiado de ese gran psicólogo y moralista que se llamó Adler, rebasando las cepas de la Psicología Individual (que es ante todo una ciencia de la conducta moral del hombre y que por ello casi desconoce al inconsciente humano), ha entrado firmemente en ese amplio movimiento, derivado eso sí de la Escuela freudiana, que se intitula la psicosisíntesis. A decir verdad, es Freud el genio creador, padre inobjetable de hijos espirituales que vieron más que él, porque, como lo afirmó Stekel —otro hijo disidente del maestro—, es ya más fácil divisar cuando se está sobre los hombros de un gigante. Los investigadores de la psicosisíntesis configuran un grupo eminente. Son ellos Maeder, Weiss, Bjerner, para no citar sino los nombres más ilustres.

Exigencias de orden técnico que surgen de las complejas situaciones sociales de la hora presente, han destacado a un nuevo tipo de profesional que es el psicólogo clínico. En 1925, Murchison, al realizar el inventario de las escuelas psicológicas pudo contar más de una docena. Por ejemplo, citaba al behaviorismo, la reflexología, la psicología dinámica, el psicoanálisis, la psicología de la Gestalt, etc., etc. Por consiguiente, se podía derivar de este inventario la afirmación de que la psicología no se había estructurado aún como una ciencia madura. Tal cosa no ocurría en otros terrenos científicos: no existía variedad de físicas o de químicas. Pero el tiempo se ha encargado, como en todas las cosas, de producir una verdadera mutación de las ciencias psicológicas.

El psicólogo de antaño, repantigado indolentemente en su sillón, reflexionaba profundamente sobre la existencia del alma y su destino. Mas, de pronto advertimos que se echa a la calle, busca al conglomerado social, desempeña una misión de suyo difícil y ponderosa bajo el aspecto de la responsabilidad moral, cumpliendo un servicio que se lo exige. Ya será una clínica de la conducta, ya una fábrica, ya un laboratorio psicotécnico los que requieran de su intervención. Más aún, excediendo la esfera del

diagnóstico psicológico, asumirá el papel de psicoterapeuta en plena colaboración con el psiquiatra.

Es en este campo fecundo en originalidad en donde por fin la Psicología ha encontrado la unidad significativa y metodológica.

El término de Psicología Clínica no nos llame a engaño. A pesar de su resonancia médica, su estudio abarca a todas las conductas humanas: las normales o adaptadas al mundo circundante, como las que no lo son. Mediante el examen de los casos clínicos, el psicólogo aborda a los seres humanos a través de sus comportamientos comprensibles y significativos. Toda vida humana lleva en sí como condición ineluctable, el conflicto, al cual se le debe encontrar solución en forma adecuada o en forma anormal. La perversidad, el crimen, la neurosis, denuncian al psicólogo el conflicto manifiesto, pero al mismo tiempo la tentativa de resolución del conflicto latente.

En el preciso momento en que nuestra Facultad de Filosofía y Letras se hallaba empeñada en la debida organización y mantenimiento del Instituto de Psicología, la actuación del doctor Brachfeld constituirá un inestimable venero de sugerencias y de ejemplo.

Su presencia y la amistad que me ha brindado evocan en mi mente un tropel de recuerdos. Sabía ya de él, por la lectura de algunos de sus trabajos, la fe que le anima en el credo adleriano. Pero ha sido preciso del contacto personal para captar en forma viviente, muchas de las vicisitudes de su destino de psicólogo eminente.

Oliver Brachfeld, a la manera de los estudiantes nómadas de la Edad Media, no satisface su ansia de saber y recorre en dilatado lapso las más grandes universidades del Viejo Continente, sean éstas la de Budapest, Viena o París. En Viena conoce al Profesor Adler y colabora estrechamente con él. Se constituye en uno de sus discípulos más fervientes y calificados.

En la Sorbona de París, sigue las enseñanzas del eminente maestro de la Psicología, H. Pieron. Allí se familiariza con las técnicas experimentales de Psicología, tal cual lo hiciera yo unos po-

cos años más tarde. Cuán grande no sería mi satisfacción, en las pláticas cordiales que hemos sostenido, el recordar tantos episodios y anécdotas de las cuales hemos sido testigos presenciales. Es que los recuerdos en la dimensión del tiempo y la distancia nos parecen felices por más que se refieran a sucesos penosos.

Han desfilado por mi mente las figuras cimeras de la Psicología Francesa, que fueron otrora nuestros profesores. Y entre ellos G. Dumas, explicando su lección dominical, abierta al gran público en una de las aulas del Hospital Psiquiátrico de Santa Ana. Sabía yo que se le atribuye al médico y sociólogo húngaro Moreno la creación del psicodrama. Mas, por lo que observé en Santa Ana, Dumas también debe compartir ese honor, pues no otra cosa que un psicodrama era la lección dominical de este sabio Profesor. Animados y orientados por él, los orates de la Clínica se constituían a la vez en autores y actores de su drama existencial.

El doctor Brachfeld, como buen adleriano, es ante todo un psicólogo práctico que no ha querido apartarse de la realidad viviente de los casos clínicos de estudio. Indudablemente, apoyado en una sólida estructura de saber teórico, en una profunda concepción del mundo y de la existencia humana.

Hemos tenido la oportunidad de escucharlo en el Congreso de Filosofía que caba de realizarse. La Filosofía "plusultrista" que ha preconizado en ese evento cultural, se afirma sobre supuestos filosóficos procedentes de la Escuela adleriana, de un existencialismo optimista y constructivo y de la psicósíntesis.

El evangelio adleriano tiene ahí su relevante puesto. Por cierto, exhibiendo un sistema filosófico tan amplio y flexible, que lo hace compatible con cualquier credo filosófico o religioso bien definido.

Los principios filosóficos que afirma su doctrina son pocos pero muy precisos. En primer lugar, se destaca ahí el culto que profesa todo buen adleriano a la vida comunitaria y a la humanidad en general. Brachfeld asevera que la psicología individual debería llamarse Psicología Comunitaria. En el año 1937, pocos días antes de



su muerte, Adler pronunció su última Conferencia en el Centro Laénec de París. J. Maritain y el R. Padre Bruno le interrogaron acerca de sus ideas religiosas. Como me lo ha hecho recordar el doctor Brachfeld, Adler dió una respuesta categórica: re-ligion, nos expresó, significa comunidad, puesto que la palabra viene de re-ligar. La comunidad era para él algo así como la verdad absoluta. El hombre normal es capaz de integrarse al seno de cualquiera comunidad, no así el anormal y el neurópata que están orientados hacia finalidades existenciales ficticias.

En segundo lugar, el sistema de la Psicología Individual, como bien lo expresa este nombre, se acoge irrestrictamente a la doctrina personalista, en la dirección desarrollada por W. Stern.

Se postula ahí que la persona humana es una e indivisible. Adviértase en ello la concepción sintética de la psicología y la posición humanista de toda psicología que considere indefectiblemente a la persona como un sistema universal de referencias.

Por último, Adler proclama el primado de la voluntad en la vida del hombre. Voluntad que se autodetermina en el acto libre del sujeto capacitado para la reflexión consciente. De este modo, los factores heredobiológicos, psicogenéticos y mesológicos pasan a la categoría subordinada de simples condiciones de la acción humana. A la fórmula muy conocida de Ortega, "yo soy yo y mi circunstancia", Adler replica: "yo soy la respuesta que doy a mis influencias físicas y psíquicas, del mismo modo que a mis circunstancias". Brachfeld formula estas ideas diciendo: "Carácter es destino". Es muy cara para él la lapidaria frase de Cervantes: "Tu mismo te forjaste tu destino".

El Profesor Brachfeld permanecerá con nosotros un corto período, trabajando en el Instituto de Psicología. En esta oportunidad nos entregará una vista panorámica del célebre test de Szondi, un compatriota suyo notable en el campo de la psiquiatría, de la psicoterapia y de la Biología genética.

## Sección Comentarios

### Para la Determinación del Carbono 14

El problema de la determinación del carbono 14 en los restos vegetales, constituidos, casi exclusivamente, por troncos de árboles, semicarbonizados, que se hallan profusamente esparcidos en la capa subyacente del terreno en el cual, hace 25 años, fué encontrado el mastodonte, dicho problema, queremos decir, insignificante, se ha tornado de gran interés para la ciencia ecuatoriana, porque la conclusión de que esos restos sólo contaban unos 1.200 años, lanzada a la ligera por quien los excavó y los estudió después, cambiando de opinión, algo así como diez veces, en cuanto al género y la especie del hallazgo, parece que obliga a una investigación formal, con el fin de rectificar errores que parecen demasiadamente burdos.

No queremos hablar de todos los detalles, de dudosa identidad, con que envolvieron al descubrimiento los comisionados del Ministerio de Educación, que actuaron en tan rara exhumación. Sólo queremos referirnos al señalamiento de trozos de carbón entre la osamenta o muy cerca de ella, particularidad que dió ori-

gen a la invención de toda una escena de caza, de despedazamiento de la bestia y de un gran festín con que se regalaron aquellos nuestros lejanos antecesores que lograron abatir al mastodonte.

La cuestión es simple; para nuestro objeto, el terreno en que yacía el animal tiene dos capas; una inferior formada de cangagua dura, la cual, como nos dicen los geólogos es de origen de depósito lacustre, y una superior de tierra floja gris negruzca que avanza hasta la superficie; esta capa debe tener unos cinco metros de espesor, pero como el terreno es tan carcomido, hay sitios en que se ha ido tanto que, ahora, se puede caminar por la cangagua. El mastodonte se encontró, precisamente, entre esas dos capas, a pocos metros de una angosta quebrada, "Cachi Huaico", que con sus aguas invernales ha logrado cortar las dos capas artedichas. Antes de que hubiera un puente en dicha quebrada, los habitantes del lugar habían improvisado, por ahí, un caminito para pasar de un lado al otro, y, es a fuerza de pasar y traspasar, que dejaron al descubierto unos trozos de huesos, que ciertos chicos escolares, escarbando un poco y encontrándolos enormes, dieron aviso. Este es el origen del descubrimiento.

El mastodonte se encontraba, según parece, algo incrustado en la cangagua e inmediatamente debajo de la tierra gris, que dicen es de depósito fluvial moderno. Pues bien, en esas condiciones no era extraño que se encontrase madera carbonizada, puesto que existe en la cangagua y, no sólo en el lugar del desentierro sino diseminado a profusión en toda ella y entre límites aún no determinados, y en cuanto a los cacharros, éstos existen en la tierra superyacente, de modo que la leyenda del festín y sus escenas anexas, tienen todas las apariencias de una observación mal interpretada o, más bien, antojadiza.

Por lo expuesto se ve que hay un interesante problema científico por resolver, y el camino no es otro ni más positivo que la determinación de la cantidad de carbono 14, radioactivo, que supervive en la madera carbonizada que se halla incrustado en la cangagua, por cuyo medio se puede determinar la edad del terre-

no que lo contiene y, por ahí, muy aproximadamente, la del mastodonte de marras.

Con esa finalidad, la Casa de la Cultura visitó el lugar por medio de una comisión de la que formó parte el Sr. Claudio Reyes, ex-ayudante del Prof. Roberto Hoffstetter, quien, actualmente en Francia, trabaja en el Museo de Historia Natural de París; profesional paleontólogo de gran valía y que tuvimos la suerte de tenerlo entre nosotros, durante seis años, como profesor de nuestra Escuela Politécnica. Claudio Reyes tomó las muestras que se necesitaban para la determinación aludida y, la Casa de la Cultura, aprovechando que Reyes debía viajar a Francia en goce de una beca, le encargó que se las entregara al Prof. Hoffstetter para que, mediante sus buenos oficios, las hiciese analizar en un laboratorio especial que para el efecto acaba de instalarse en la Capital francesa. Y con ello, la Casa de la Cultura habrá contribuido de un modo eficaz para la explicación de un problema científico de alcance continental.

**J. A.**

## Actividades de las Secciones

### Compra de textos

Las Secciones después de escuchar el informe favorable del Prof. Jorge Escudero, para que se adquiriera un cierto número de ejemplares de la obra de Zoología de los Profesores Gustavo Orcés y C. Carrillo, ordenó que por Secretaría se ponga en conocimiento del Presidente de la Institución, en demanda del crédito correspondiente.



### Famosos Centenarios

Como en el presente año se celebran los cuartos Centenarios de los fallecimientos de Copérnico y del mártir Miguel Servet, las Secciones han resuelto dedicar a las celebridades nombradas, sendos números de su Boletín. En esta ocasión tenemos la satisfacción de hacerlo a Copérnico, el padre de la astronomía moderna



### **Cursillo sobre Análisis de Aguas**

El Profesor Dr. Arquídamo Larenas nos comunica que se ha llevado a cabo el cursillo sobre Análisis de Aguas, que auspició la Casa de la Cultura y que se realizó en la Universidad Central con la asistencia de unos veinte inscritos. Hubo una prueba final, de la que ha salido triunfante la señorita Gertrudis Tietz, habiéndose hecho acreedora al premio de doscientos sucres.



### **Cursillo sobre Sismología**

Bajo el patrocinio de la Casa de la Cultura se está realizando en estos últimos días de Mayo, el cursillo sobre sismología que corre a cargo del R. P. Alberto Semanate O. P., Miembro Titular de la referida Entidad. El cursillo se desarrollo en el Observatorio Astronómico con 18 inscritos; para finalizar habrá una prueba escrita y dos premios pecuniarios.



### **De Arqueología**

El sábado 9 de Mayo visitó Dn. Carlos Manuel Larrea las ruinas arqueológicas de la hacienda Huaraquí, cerca de Tabacundo, de que ya dimos noticia en un número anterior; Don Carlos Manuel hizo el viaje en comisión especial de la Casa de la Cultura y ha tenido a bien presentarnos el valioso informe que honran las páginas del presente Boletín.



## Para terminar el Carbono 14

En este mes de Mayo, el Sr. Claudio Reyes se dirigió a Francia gozando de una beca del Gobierno Francés, y fué portador de las muestras de leños naturales carbonizados que fueron recolectados en la quebrada de Cachi-huaico cerca de Alangasí, muestras que servirán para que en ellas se determine el Carbono 14 de que tantas veces hemos hablado en esta Revista.

## CRONICA

### De Sismología

Tomamos de los Diarios de la Capital los siguientes datos acerca de los movimientos de nuestra corteza terrestre.

**Dos violentos temblores de carácter oscilatorio se sintieron en Ambato.** — 2 de Abril. — "El Comercio". — Ambato, Abril 1.º— A las 5:15 y 5:30 de la mañana de hoy, se registraron dos violentos temblores de carácter oscilatorio, que felizmente no alarmaron a la ciudadanía.

**Leves temblores hanse registrado en Latacunga y el Tingo el día de ayer.** — Abril 2. — El Comercio. — Rumores acentuados circularon ayer acerca de que habían ocurrido temblores en el Ecuador, esta mañana, siendo el pìcentro la zona de Latacunga. Al Observatorio Astronómico llegó una comunicación telegráfica de El Tingo, en el valle de los Chillos, sobre que hubo un leve temblor en ese lugar, aproximadamente a las siete de la mañana. No hemos obtenido mayores detalles sobre el acontecimiento, pero sabemos que no fué de mayores contornos. En cuanto a los hechos de Latacunga, sabemos que hubo un leve movimiento de tierra.



Tratamos de verificar los rumores, a través del Observatorio Astronómico, pero se nos indicó que no disponían de aparatos registradores puesto que los antiguos estaban en malas condiciones. Nos indicaron que próximamente estarán en funcionamiento los nuevos sismógrafos adquiridos en el exterior.

**También se sintió en Manta un fuerte temblor el primero del presente mes.** — 6 de Abril. — El Comercio. — Manta, Abril 5.— A las 6 a. m. del 1º del presente mes sintióse un fuerte movimiento terráqueo que produjo honda inquietud en los habitantes.

**Ligero temblor sintióse ayer en Otavalo.** — Abril 7. — El Sol. — Otavalo, Abril 7. — Un ligero movimiento sísmico de carácter trepidatorio se sintió en esta ciudad, a las cinco y media de la mañana de hoy. No causó alarma alguna. — Corresponsal.

**Ruidos subterráneos tienen alarmados a los pobladores del valle del Patate.** — Mayo 6. — El Sol. — Varias personas que han llegado del valle del Patate informaron que desde hace algunos días, en los terrenos de las inmediaciones, nuevamente se ha vuelto a escuchar los pavorosos ruidos subterráneos que acompañaron al terremoto del 5 de Agosto de 1949.

Indicaron nuestros informantes que dichos ruidos han sido oídos en un considerable sector del Valle, habiendo sido más pronunciados la noche del sábado pasado, motivo por el cual han comenzado a inquietarse los moradores.

### **A propósito del Mastodonte**

En este mes de Abril se cumplen 25 años del hallazgo del mastodonte de Alangasí, del que tantas veces hemos hablado en nuestras columnas. El Diario "El Comercio", que desde hace al-

gún tiempo mantiene en su noticiario el servicio de "Hace 25 años" nos ha venido recordando parte de la historia de ese descubrimiento, que por ser de interés y arrojar luz sobre el asunto, hemos creído conveniente reproducirlo. Es lo cierto que, días antes del 12 de Abril de 1928, el Ministerio de Educación recibió la denuncia del hallazgo, y fué entonces que el Ministro Dr. Homero Viteri Lafronte, hizo llamar a los profesores de que habla la relación de "El Comercio", para encargarles de la excavación, y se consiguió que partiesen el 12, provistos de todo lo necesario; esto no lo ha dicho el Sr. Spillman, que, seguramente, desde el principio ya preparó su relato para adjudicarse el descubrimiento y para dedicarlo, por conveniencia, al entonces Presidente de la República, Dr. Isidro Ayora; felizmente, parece, que esa especie zoológica llevará definitivamente el nombre de Proaño, que corresponde al ilustre canónigo riobambeño que la descubrió en Punín, de la provincia del Chimborazo.

Las noticias de "Hace 25 años", correspondientes a 1928, son las siguientes:

Abril 12 de 1953

**Hallazgo de un mastodonte en Alangasí.** — Desde hace varios días el profesor Franz Spillman, Arqueólogo de prestigio, se encontraba en el Valle de los Chillos efectuando varios estudios y excavaciones; y ha querido la suerte que haga un hallazgo preciosísimo: esto es, los restos de un mastodonte, que se afirma, los huesos están en perfectado estado de conservación y es análogo al que hace algún tiempo se encontrara en Riobamba. El encuentro se ha hecho en una excavación efectuada en las cercanías del pueblo de Alangasí, en el lugar denominado Angamarca. Como por este hallazgo y antes de recoger el fósil es preciso completar las investigaciones científicas del caso, la Intendencia de Policía envió ayer una escolta para que cuide la excavación y no permita la intervención de ninguna persona profana. El Dr. Max Uhle partió también a dicho pueblo de Alangasí a fin de tomar parte de la

comisión científica que se ha organizado para continuar las excavaciones.

Abril 13 de 1953

**El mastodonte de Alangasí.** — Ayer, el Dr. Julio Aráuz Subsecretario de Instrucción Pública, acompañado del Dr. Enrique Torres O., Director del Laboratorio Municipal y de los señores Carlos Alvarez Miño y Jorge Landívar Ugarte, reporteros de "El Comercio" y "El Día", respectivamente, fueron a Alangasí para inspeccionar el lugar en donde se ha descubierto el esqueleto fósil de un mastodonte. El caso es que hace tres años el Teniente Político de Alangasí, Sr. Abel N. Mejía, encontró por casualidad cierto hueso de dimensiones extraordinarias; más tarde encontró costillas, piezas molares, etc., y se puso al habla con el Dr. Rivadeneira, en cuya casa fueron depositados esos huesos. El viernes pasado los hijos del Teniente Político se dirigieron a bañarse al río Callihuaico y al estar jugando encontraron un enorme colmillo de mastodonte. El Teniente Político comprendió su valor y puso el hecho en conocimiento del Ministro de Instrucción Pública, el que envió al Dr. Franz Spillman quien, en asocio del Dr. Max Uhle emprendió en excavaciones, hasta que al fin, ayer por la mañana se extrajo primeramente la cabeza del megaterio. Luego han seguido extrayendo las patas, algunas costillas, los omóplatos y parte de la columna vertebral. Los dos hombres de ciencia encargados de las excavaciones se hallan muy complacidos del hallazgo, pues el ejemplar de Alangasí difiere del encontrado hace poco en Licto por el presbítero Félix Proaño y de otros encontrados en el Brasil, Bolivia y Argentina.

Abril 17 de 1953

**Trajeron los restos del mastodonte.** — A las 5 de la tarde de ayer, llegó procedente de Alangasí el profesor Franz Spillman, vi-

gilando la conducción del esqueleto fósil del mastodonte encontrado en ese lugar. Un inmenso gentío se congregó ante la Universidad, a donde fué llevada esa osamenta, ávido de conocerla.

Abril 15 de 1953

**El descubridor del mastodonte.** — “El Comercio” publica en su última página la fotografía de Julio Jaime Morales, uno de los niños que hallaron el mastodonte en las cercanías de Alangasí. El otro compañero de excursión y hallazgo fué Arturo Enríquez.

(En “El Comercio”, número 8.150, del miércoles 28 de Abril de 1928)

**Los restos del mastodonte.** --- “El Comercio” publica en primera página dos fotografías de la cabeza y los huesos fosilizados del “*bunolophodon*” encontrados en Alangasí y que han sido traídos a la Universidad Central. El profesor Franz Spillman ha dicho: “De los estudios practicados he podido comprobar que el mastodonte no pertenece a la época terciaria, pues tan sólo data de hace unos mil ochocientos años”. Con el ejemplar encontrado —dice— se podrán echar por tierra las teorías paleontológicas hasta ahora existentes. Un dato curioso es haberse encontrado en la región correspondiente al abdomen una cantidad de materias fecales, en buen estado de conservación, las que serán sometidas a un análisis para conocer de qué vegetales se alimentaba el animal prehistórico. La edad del mastodonte encontrada se calcula en unos tres años, pues le falta el tercer molar.

La reconstrucción del esqueleto del mastodonte se procurará hacerla en la misma forma en que fué encontrado. Para este trabajo, en vista de que no hay personas entendidas capaces de ayudarle, tardará algunos meses en armar la osamenta completa y entonces podrá ser exhibida al público.

## **Publicaciones Recibidas**

Hemos recibido las siguientes publicaciones, que, al mismo tiempo que agradecemos a las personas y entidades que se han dignado favorecernos con ellas, las ponemos a la disposición del público que frecuenta nuestra Biblioteca.



### **Ciencia y Tecnología**

Publicación de la Unión Panamericana. — Washington 6. D. C.—Nº 6.—Vol. II, Julio-Septiembre, 1952. — Con un interesante trabajo del Prof. Bernardo A. Houssay acerca del tema: "La Medicina en el último medio siglo".



Boletín del Centro de Documentación Científica y Técnica.— México.—Tomo II.—Nº 1.—Enero 1953, y Nº 2, Febrero 1953.



**Estudios Americanos.** — Revista de la Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla. — Vol. V. — Número 17. — Feb. 1953. — Sevilla. — Con un interesante sumario, del cual, de una manera especial, recomendamos la lectura del artículo "La obra de Pereyra", de Julio Irazusta.



**Ciencia e Investigación.** — Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. — Feb. 1953. — Tomo 9. — Número 2. — Publicación que, como siempre, contiene, de principio a fin, un incomparable material de lectura para todas las actividades científicas y que, por lo mismo es una de las más solicitadas por nuestros cultores de las Ciencias.



**Symposium.** — Sobre algunos Problemas Matemáticos que se están estudiando en América Latina. — Punta del Este 19-21 Diciembre 1951. — Publicación de la Unesco. — Centro de Cooperación Científica de la Unesco para América Latina. — Montevideo. — Uruguay. — Symposium organizado en colaboración con el Instituto de Matemáticas y Estadística de la Facultad de Ingeniería de Montevideo.



**Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia.** — (Academia de Ciencias Geográficas). — Volumen X. — Cuarto Trimestre. — 1952. — Número 4. — Sede: Observatorio Astronómico Nacional. — Bogotá. — Colombia. — Con el siguiente Sumario:

Darío Rozo M. — Historia de la Cartografía de Colombia.  
José Antonio Concha y Venegas. — Relación entre la Geografía y la Lucha antimalárica en Colombia.  
Ignacio Rivas Putnam. — De mi Libreta de viajero.  
Alfonso Ortega Díaz. — Carreteras de Colombia.  
Municipios de Colombia. (Continuación).

Δ

**Instituciones Científicas y Científicos Latino Americanos.** — Cuba. — Primer Volumen. — Publicación del Centro de Cooperación Científica para América Latina. — Montevideo. — 1953.



# INDICE



## INDICE

Por Autores del Volumen V. — Año de 1952 a 1953

— A —

<b>Acosta Solís M.</b>	
Las Fibras y lanas vegetales en el Ecuador .....	27
<b>Andrade Marín Jorge</b>	
La Excavación arqueológica en la Hacienda Huarquí ....	746
<b>Anónimos autores</b>	
Actividades de las Secciones. — Pgs. 158—274—370—478— 591—687 y .....	787
Crónica. — Pgs. 162—276—372—480—593—690 y .....	790
Comentarios (J. A.) .....	784
Nota Editorial. — Pgs. 5—175—285—383—487—605 y .....	701
Índices por autores y materias (Vol. V). — Pgs. 801 y .....	804
Publicaciones Recibidas. — Pgs. 165—278—375—481—598— 693 y .....	795
Servicio Meteorológico del Ecuador. — Pgs. 148—267—358— 460—581 y .....	676
<b>Aráuz Julio</b>	
Reflexiones sobre el Cuadro de Mendelejeff: X, XI, XII, XIII, XIV, XV y XVI. — Pgs. 7—180—289—385—490—609 y ..	704
<b>Aráuz Julio</b>	
Comentarios. — Pgs. 152—270—365—471—588 y .....	680

— B —

<b>Barrera Isaac J.</b>	
"Estética del Paisaje" del R. P. J. M. Vargas, O. P. ....	166

— C —

<b>Costales Samaniego Alfredo</b>	
Riobamba, la ciudad mártir (conclusión) .....	137
El Indio del Chimborazo, hombre desconocido .....	541

— E —

<b>Endara Julio</b>	
Concepto de Normalidad Psicológica ... ..	774
<b>Engel Paul</b>	
Consideraciones sobre el Cáncer Experimental .....	643
<b>Escudero Jorge</b>	
Presentación al Prof. Oliver Brachfeld .....	779

— G —

<b>Gomezjurado Ligia</b>	
Discurso en el X Aniversario de la Escuela de Enfermeras de la Universidad Central .....	351
<b>Gómez Lauro Vicente</b>	
Nicolás Copérnico y su Sistema del Mundo .....	723

— H —

<b>Hoffstetter Roberto</b>	
Sobre los Perros Americanos Prehistóricos .....	102
<b>Homs Joseph A.</b>	
El Carácter ideográfico de la Arquitectura y el relieve .....	258
Parecidos culturales americanos .....	451
Monstruos y crueldades del mundo antiguo .....	571

— L —

<b>Larenas Arquidamo D.</b>	
Breve introducción al Análisis Cualitativo .....	191
<b>Larrea Carlos Manuel</b>	
Informe sobre las Excavaciones Arqueológicas de Huaracuf..	759

— M —

<b>Mosquera C. Carlos</b>	
Las Minas de Azufre de Tixán .....	513
Los Yacimientos de Azufre y otros minareles en la Provincia de Imbabura (Chanchagarán) .....	659
<b>Muñoz José E.</b>	
Sobre el uso de un Bromuro orgánico como Algucida .....	566

— N —

<b>Naranjo V. Plutarco</b>	
Los Métodos estadísticos en las Investigaciones médicas y biológicas .....	303
Evaluación estadística de la "Potenciación" de drogas cinér- gicas .....	634

— P —

<b>Pazmiño Galo</b>	
Experiencias Matemáticas en el segundo Centro Latino Ame- ricano de capacitación y demostración estadística agrícola	652

— R —

<b>Reyes Claudio</b>	
Investigaciones Ictiológicas .....	440
<b>Romo S. Luis</b>	
Criterio del Análisis Roentgenográfico .....	339

— S —

<b>Santiana Antonio</b>	
Frecuencias y caracteres de la Mancha Mongólica en los Indios del Ecuador .....	414
<b>Semanata Alberto D., O. P.</b>	
Geología de la Hoya de Yambo .....	405
<b>Suárez César II.</b>	
Los Documentos Apócrifos desde el punto de vista legal .....	668

— W —

<b>Wray Gustavo</b>	
Importancia de los Estudios Climáticos en relación con el Cultivo del Cacao en el Ecuador .....	234

## **I N D I C E**

**Por Materias del Volumen V. — Año de 1952 a 1953**

**— A —**

### **AGRONOMIA**

<b>Wray Gustavo</b>	
Importancia de los Estudios Climáticos en relación con el Cultivo del Cacao en el Ecuador .....	234

### **ANTROPOLOGIA**

<b>Costales Samaniego Alfredo</b>	
El Indio del Chimborazo, hombre desconocido .....	541
<b>Santiana Antonio</b>	
Frecuencias y caracteres de la Mancha Mongólica en los Indios del Ecuador .....	414

### **ARQUITECTURA**

<b>Homs José A.</b>	
El Carácter Ideográfico de la Arquitectura y el Relieve ..	258

### **ASTRONOMIA**

<b>Gómez Lauro Vicente</b>	
Nicolás Copérnico y su Sistema del Mundo .....	723

— B —

**BOTANICA**

<b>Acosta Solís M.</b>	
Las Fibras y Lanas vegetales en el Ecuador .....	27

— C —

**COMENTARIOS**

<b>Aráuz Julio</b>	
Para los Estudiantes de Química Aplicada de la Universidad Central .....	152
El Prof. Roberto Hoffstetter .....	270
Saludo al Prof. Paul Rivet .....	365
Roentgen .....	471
La Obra del Prof. Roberto Hoffstetter .....	588
Georges Urbain .....	680
<b>J. A.</b>	
Para la determinación del Carbono 14 .....	784

**CRITICA**

<b>Barrera Isaac J.</b>	
"Estética del Paisaje" del P. José M. Vargas, O. P. ....	166

— D —

**DISCURSOS**

<b>Escudero Jorge</b>	
Presentación al Prof. Oliver Brachfeld .....	779
<b>Genczjurado Ligia</b>	
En el X Aniversario de la Escuela de Enfermeras de la Universidad Central .....	351

— F —

**FISICA**

<b>Romo S. Luis</b>	
Criterio del Análisis Roentgenográfico .....	339

— G —

## **GEOLOGIA**

<b>Semanate Alberto D., O. P.</b>	
Geología de la Hoya de Yambo .....	405

— H —

## **HISTORIA**

<b>Costales Samaniego Alfredo</b>	
Riobamba, la ciudad mártir (Conclusión) .....	137
<b>Homs José A.</b>	
Parecidos culturales americanos .....	451
Monstruos y Crueldades del Mundo Antiguo .....	571

— M —

## **MATEMATICAS**

<b>Pazmiño Galo</b>	
Experiencias Matemáticas en el segundo Centro Latino Americano de Capacitación y Demostración Estadística Agrícola	652

## **MEDICINA**

<b>Engel Paul</b>	
Consideraciones sobre el Cáncer Experimental .....	643
<b>Naranjo V. Plutarco</b>	
Los Métodos Estadísticos en las Investigaciones Médicas y Biológicas .....	303
Evaluación Estadística de la "Potenciación" de Drogas Ciéntricas .....	634

## **METEOROLOGIA**

<b>Servicio Meteorológico del Ecuador (Observatorio Astronómico)</b>	
Pgs. 148—267—358—460—581 y .....	676

## MINERALOGIA

<b>Mosquera C. Carlos</b>	
Las Minas de Azufre de Tixán . . . . .	513
Los yacimientos de Azufre y otros Minerales en la Provincia de Imbabura (Chanchagarán) . . . . .	659

## — P —

## PALEONTOLOGIA

<b>Hoffstetter Roberto</b>	
Sobre los Perros Americanos Prehistóricos . . . . .	102

## PREHISTORIA

<b>Andrade Marín Jorge</b>	
La Excavación arqueológica en la Hacienda de Huarakuí ..	746
<b>Larrea Carlos Manuel</b>	
Informe sobre las Excavaciones Arqueológicas en Huarakuí	759

## PSIQUIATRIA

<b>Endara Julio</b>	
Concepto de Normalidad Psicológica . . . . .	774

## — Q —

## QUIMICA

<b>Aráuz Julio</b>	
Reflexiones sobre el Cuadro de Mendelejeff: X—XI—XII—XIII—XIV—XV—XVI. — Pgs. 7, 180, 288, 385, 490, 609 y . . . . .	704
<b>Larenas Arquidamo D.</b>	
Breve Introduccion al Análisis Cualitativo... . . . .	191
<b>Muñoz José E.</b>	
Sobre el Uso de un Bromuro Orgánico como Alguicida . . .	566
<b>Suárez César H.</b>	
Los Documentos Apócrifos desde el punto de vista legal . . .	668

**ASUNTOS VARIOS**

Actividades de las Secciones. — Pgs. 158, 274, 370, 478, 591, 687 y .....	787
Crónica. — Pgs. 162, 276, 372, 480, 593, 690 y .....	784
Nota Editorial. — Pgs. 5, 175, 285, 383, 487, 605 y .....	701
Indices por Autores y por Materias del Vol. V.—Pgs. 801 y	804
Publicaciones Recibidas. — Pgs. 165, 278, 375, 481, 598, 693 y .....	795

**ZOOLOGIA**

<b>Reyes Claudio</b>	
Investigaciones Ictiológicas .....	440



# 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.