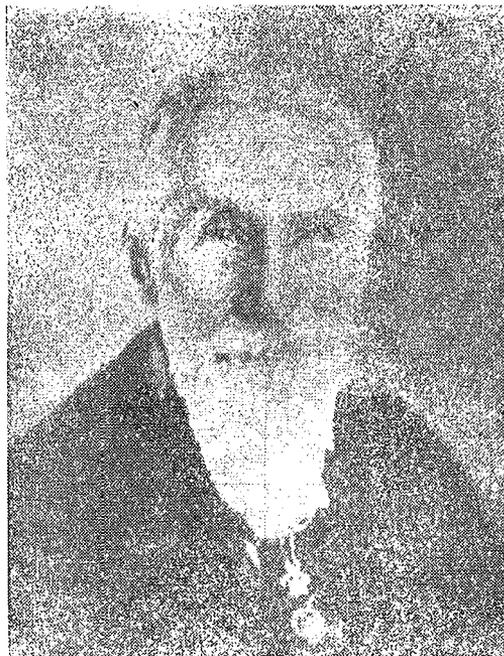


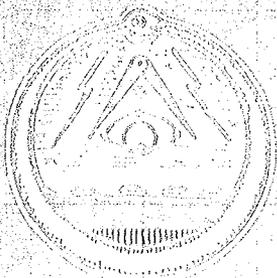
REVISTA

DE INFORMACIONES CIENTÍFICAS NACIONALES

Nº 52



CROOKES



CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

SUMARIO

	Pág.
LA DIRECCION. — Nota Editorial	487
JULIO ARAUZ. — Reflexiones sobre el Cuadro de Mendelejeff	490
CARLOS F. MOSQUERA C. — Las minas de Azufre de Tixán	513
ALFREDO COSTALES SAMANIEGO. — El indio del Chimborazo, hombre desconocido	541
JOSE E. MUÑOZ. — Sobre el uso de un bromuro orgánico como al- guicida	566
JOSEPH A. HOMS. — Monstruos y crueldades del mundo antiguo	571
OBSERVATORIO ASTRONOMICO DE QUITO. — Servicio Mcteo- lógico del Ecuador	581
JULIO ARAUZ. — COMENTARIOS	588
ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES	591
CRONICA	593
PUBLICACIONES RECIBIDAS	598

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

1 9 5 2

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 García Ortiz.
Dr. Angel Modesto Paredes.
Dr. Eduardo Riofrío Villagómez.
Dr. Alberto Laurea 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 Uzeátegui.

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 Científicas 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, Enero-Febrero de 1953

No. 52

NOTA EDITORIAL

Número 52 de nuestro Boletín, correspondiente a Enero y Febrero de 1953. Un poco tarde ya para hacer llegar a nuestros amables lectores y colaboradores, nuestros deseos de ventura, sin embargo, no es por demás que expresemos los mejores votos por su prosperidad en el presente año; votos que los hemos tenido pendientes en nuestras intenciones desde el mes próximo pasado y que si no los hemos exteriorizado, no ha sido por falta de voluntad sino de oportunidad.

Característico es de todo año nuevo, que la gente formule propósitos de mejoramiento en su conducta, y nosotros no podíamos separarnos de tan buena costumbre, de manera que, también, los hemos hecho y muy buenos: lo único que nos falta es llevarlos a la práctica. Pero hay algo que para el buen éxito nos es indispensable, porque nuestras fuerzas, por sí mismas, no nos alcanzarían para conseguirlo; y ese algo es la colaboración de todas aquellas personas que nos han apoyado en el pasado y la ayuda de todas aquellas que, simpatizando con nuestra labor, se dignen ofrecérsola en cualesquiera de nuestras numerosas actividades, por todo lo que anticipamos nuestro agradecimiento.

Comprendiendo, pues, que nuestro esfuerzo aislado sería insuficiente para el logro de nuestras buenas intenciones, hemos em-

pezado el año promoviendo, en el mes próximo pasado, una reunión de todos nuestros colaboradores, en los salones de la Casa de la Cultura, para concebir un plan de trabajo que sería llevado a la práctica durante el año de 1953; dicha reunión tuvo lugar el 19 de Enero. Desgraciadamente, el mal tiempo y la lejanía del centro de la ciudad de nuestros edificios, impidieron la asistencia de todos nuestros invitados, sin embargo, contamos con una buena concurrencia en la que estuvieron representadas casi todas las actividades científicas de nuestra Capital, sin contar con algunas adhesiones por escrito que recibimos el mismo día y con otras tantas excusas por la inasistencia, pero, de adhesión también, que nos llegaron en los días sucesivos.

En dicha reunión se examinaron todas las posibilidades de colaboración, ya por medio de cursillos, ya por medio de conferencias debidamente espaciadas, ya mediante participación en las charlas radiales de "Vida Científica" que, todos los días martes corren a cargo de nuestras Secciones. Y, entonces, se convino que, con el concurso del Observatorio Astronómico, se inicié lo antes posible un cursillo de sismología que correría a cargo de nuestro colega y especialista en la materia, el R. P. Alberto Semanate O. P., para dar inmediata utilización al equipo de sismógrafos, próximo a llegar, y que fué adquirido mediante una buena contribución de la Casa de la Cultura. Se acordó, también, que con el concurso del mismo Observatorio, se establezca un turno de visitas al Edificio, de los alumnos de los colegios secundarios en vista de una iniciación rápida en los problemas esenciales y elementales de la astronomía y meteorología.

Especial atención despertó en la asamblea la lucha nacional contra el cáncer, acerca de la que se dispuso que la Casa de la Cultura, por intermedio de sus Secciones Científicas, colabore con todos los medios de propaganda que tenga a su disposición. También se tocaron otros problemas referentes tanto al apoyo a la investigación científica como a su difusión y vulgarización, pero sobre todo se hizo hincapié en la necesidad del cultivo de las Ma-

temáticas en el Ecuador, para cuyo fin se convino en que las Secciones Científicas convocarían a una nueva reunión para el mes de Febrero, con el fin de formular un detenido plan de trabajo para el efecto indicado, tanto en lo que concierne a las Matemáticas Elementales como a las Superiores. Esta nueva reunión se efectuará en la última semana del presente mes.

LA DIRECCION.

Reflexiones sobre el Cuadro de Mendelejeff

Por Julio ARAUZ

XIV

La Tríada del Hierro, Cobalto y Niquel (Fe-Co-Ni.)

Esta tríada, así como sus similares que en el Cuadro continúan, hacia abajo, en la misma columna, forma una familia especial, que a diferencia de las restantes del Esquema, se parecen, tanto en el sentido vertical como en el horizontal, lo que quiere decir que los cuerpos que componen ese conjunto de elementos son doblemente emparentados. En el resto del Cuadro, las familias sólo existen verticalmente, esto es, en las columnas; pero, lateralmente, se encuentran lo que hemos denominado los períodos o ciclos, formados por grupos de elementos que, a cada paso en el sentido horizontal, encontramos un tipo diferente de individuo químico.

El caso de las tríadas que nos ocupa es, por consiguiente, muy especial, ya que las propiedades de sus representantes se reparten

tanto a lo ancho como a lo alto, o, talvez, mejor, se encuentran diseminadas en todo el campo que ocupan, aunque no de una manera uniforme, pero es lo cierto, que cada uno de sus integrantes presenta por algún lado la naturaleza de todos los congéneres. Esta particularidad ha dado por resultado que, desde los comienzos, de la Clasificación, a pesar de considerar que esos elementos son estrechamente consanguíneos, no se ha atinado a darles una ubicación definida y, generalmente, se los ha colocado extramuros, sea a la derecha, sea a la izquierda del Cuadro, con un solo lado de contacto con él, cuando la verdad es, que ellos, guardan estrechas relaciones de período por la diestra y la siniestra; por eso, nosotros, al igual que mucha gente, creemos que su posición es mediana y que su papel es el de unir dos heptadas, que sin ese vehículo de unión, se tocarían por sus monovalencias, lo que iría contra la regla general, porque dos valencias vecinas, que se codean, nunca son iguales sino que se suceden alternativamente.

La tríada Fe,Co,Ni, así como las que continúan hacia abajo, sirven de verdadero puente de unión, un verdadero lugar de conjunción de propiedades químicas de los elementos que se hallan a su derecha y a su izquierda; y de ahí que las tríadas en cuestión, si bien inequívocadamente emparentadas entre sí, guardan, sin embargo, ciertos caracteres que las liga a todos los elementos del período, y, por otro lado, sean la antítesis de los gases nobles o inertes, porque, nuestras tríadas son los cuerpos químicos de más complicada química, y, los gases nulos, como su nombre lo indica, los cuerpos sin química o, por lo menos, casi. Y la prueba es gráfica, pues, si a nuestro cuadro abierto lo colocamos, como hemos indicado en otras ocasiones, sobre un cilindro, las tríadas y los gases nobles quedan diametralmente opuestos.

Y como los elementos de las tríadas antedichas presentan un notable parentesco global, indiferente sería hacerlos figurar en el Cuadro, siempre debajo de la columna del Carbono y del Silicio, pero, ya sobre la horizontal, ya sobre la vertical, quedando el Cobalto debajo del Silicio en el primer caso o el Rodio en el segundo, como sigue:

	H			
	C			
	Si			
.....	Mn...Fe	Co	Ni...Cu
.....	Ma...Ru	Rh	Pd...Ag
.....	Re...Os	Ir	Pt...Au
.....	Np...Pl	Am	Cm...Bk

	H			
	C			
	Si			
Mn	Fe Co Ni			Cu
Ma	Ru Rh Pd			Ag
Re	Os Ir Pt			Au
Np	Pl Am Cm			Bk

Siendo perfectamente aceptables cualesquiera de los dos esquemas porque en ambos se ve, que siendo tríadas medianas, a lado y lado se conectan con el resto del Cuadro; por el izquierdo por

medio de los metales Manganeso (Mn), Masurio (Ma), Renio (Re) y Neptunio (Np); y por el derecho por medio de los metales Cobre (Cu), Plata (Ag), Oro (Au) y Berkelium (Bk), aunque, generalmente se prefiere el primer modelo que trae consigo mayor sencillez al conjunto.

Entonces, tomando como conveniente el modelo horizontal, vemos que los 12 elementos que quedan al centro de los Ciclos largos, pueden ser divididos en cuatro grupos de tres unidades con las más variadas conexiones, por ejemplo, tomando sólo la tríada Fe. Co. Ni., que, por naturaleza, los tres metales componentes son hermanos entre sí, y que, además, de íntimamente emparentados con los miembros de las tríadas de la misma columna, lo son, en sentido horizontal, con el Manganeso y con el Cobre. La tríada, pues, del Fe.Co.Ni., es central y sirve de lazo de unión de las dos heptadas que hemos considerado en el primer ciclo largo; heptadas que sin la existencia de la tríada cópula, se tocarían en el centro por medio de los elementos monovalentes Mn y Cu, lo que no es posible, porque, según la ordenación natural de los elementos en el Cuadro, las valencias vecinas nunca son iguales.

Por lo dicho, haremos algunas reflexiones acerca de las valencias que pueden existir en la tríada en cuestión.

H

C

Si

Mn (Fe. Co. Ni.) Cu

Ya dijimos que el Mn y el Cu funcionaban como monovalentes; en tal virtud, por su vecindad al Mn, el Fe debe ser divalente; y el Niquel, por su vecindad al Cu, debe también ser divalente. El Co, como vecino del Fe y del Ni, que se los acaba de señalar como divalentes, debe ser trivalente; pero, el Co, por encontrarse debajo del Silicio tetravalente, tiene que ser también tetravalente. Y

siéndolo, por vecindad con el Co, tanto el Fe como el Ni, bajo este aspecto, pueden funcionar como trivalentes. Pero, no es únicamente el Co el metal que está en la columna del C y del Si, sino toda la tríada (Fe.Co.Ni.) y por eso la colocamos dentro de paréntesis, entonces, la tetravalencia se hace extensiva también al Fe y al Ni; por último, como sobre el Si y el C, podemos colocarlo al H que es monovalente, por ahí es de esperar que esta monovalencia tenga también sus repercusiones en la familia del paréntesis.

De suerte que en el grupo (Fe.Co.Ni.) convergen todas las valencias, y este hecho, en realidad, se lo encuentra difundido, en mayor o menor grado, no únicamente en cada uno de los integrantes de la tríada sino en todos los integrantes de las tríadas análogas que siguen hacia abajo, porque, como ya lo expresamos, estamos en presencia de elementos que forman familia tanto vertical como horizontalmente, caso único en todo el Cuadro.

Caso único sí, pero que no constituye una anomalía en el sentido de contradicción que desbaratase la lógica del Cuadro, sino que, al contrario, viene a confirmar su regularidad, porque, esa conjunción de propiedades es la consecuencia de que dichas tríadas son los lazos de unión de las heptadas, es decir, la consecuencia de que en el Cuadro ocupan su parte media; saquémoslas de ahí, y jamás podremos explicar la complicación de la química que presentan todos los elementos en cuestión, que son, precisamente, aquellos que han dado origen al pavoroso capítulo de la Química de los complejos. Caso único, repetimos, pero que es el resultado o la confirmación de la armonía general del Cuadro; los elementos medianos no pueden ser sino lo que son; lo contrario vendría en detrimento de la legitimidad de la Tabla; esas tríadas son medianas y de conjunción de propiedades.

Lo único que se pudiera aducir en contra de la situación central de las tríadas que estudiamos es, que figurando en la misma columna del carbono y del silicio, elementos que únicamente son tetravalentes, las tríadas también deberían presentar esa particularidad. Pero no puede ser así, porque el carbono y el silicio son

elementos que unen tríadas que convergen hacia el centro por medio de elementos trivalentes, de suerte que el lazo de unión no debe ser sino tetravalente y nada más; por otro lado, hay que pensar en que los ciclos cortos, por serlos, son los más perfectos en cuanto a la distribución regular de las propiedades químicas, corroborando a ello su poco peso, en virtud del que sus electrones satélites, en reducido número, presentan la impecable distribución de dos y ocho alrededor del núcleo, es decir, lo contrario de lo que se observa en los ciclos largos, en los que, los numerosos electrones deben repartirse de otro modo, complicando así las propiedades químicas de los elementos afectados.

La regla de los dos y de los ocho electrones no es válida, en toda su perfección, sino para los períodos cortos, en donde las valencias de los cuerpos son bastante fijas en toda su extensión, pero de seguir aplicándola a los períodos largos resultaría que ya al llegar al hierro, (Fe) número 26, nos topáramos con un elemento de valencia nula, porque su arquitectura sería igual a la de los gases nobles:

electrones
Fe - 2.8.8.8

Y si el Fe no es inerte es porque la distribución de sus satélites, aunque conservando los rasgos generales de la regla, se aparta de ella, lo suficiente para comunicarle al átomo, en vez de una valencia nula, una valencia variable; variabilidad que, por otro lado, no asoma en el hierro de un modo brusco, sino que viene anunciándose, poco a poco, por el camino del costado izquierdo, hasta culminar en el manganeso (Mn). Y lo mismo podemos decir de la variabilidad del níquel (Ni), que también debería ser inerte, pero que su valencia variable se anuncia por el camino de la derecha hasta culminar en el cobre (Cu).

En consecuencia, así como es forzoso que el Carbono y el Silicio posean una tetravalencia fija, es necesario que las tríadas en cuestión no la tengan: deben ser tetravalentes, pero, también

algo más, sin que por este aditamento dejen de ser tríadas centrales. Otra prueba es que, si no conociéramos, por ejemplo, las propiedades químicas del Fe, del Co y del Ni, con sólo saber que según la ordenación del número atómico, les corresponde un sitio debajo de la columna del carbono y del silicio, podríamos prever esas propiedades, las que resultarían coincidir con las que en realidad poseen, que por la estructura del período a que pertenecen, no pueden ser ni nulas como las de los gases nobles, ni tetravalentes invariables como el patrón Carbono, sino un lugar de conjunción de todas las valencias, dando como resultado una química complicada y abundante, análoga a la de los patrones que hacen de jefes de familia, pero algo más compleja. En fin, tanto patrones como tríadas son análogas, si bien, no en cuanto a eso de las valencias fijas, pero sí, de una manera perfecta, en cuanto a su función de ligadura, punto de contacto o puente de paso entre los elementos de los dos barrios de los respectivos períodos. Repetimos, en los puestos centrales las tríadas de conjunción poseen las propiedades que pueden ser previstas, pero si las colocamos fuera del cuadro se hacen imprevisibles y este solo hecho demuestra que no pueden permanecer allí, sino al medio dando los brazos a los cuatro horizontes del Cuadro, porque hacia ellos se dirigen las múltiples relaciones que presenta su química como elementos de enlace y conjunción, química que debe corresponder, no a la fijezza de un solo factor, sino a una recopilación de factores, que se hallan libres a lo largo del período, y que al llegar al centro se juntan dentro de un paréntesis.

Continuando nuestro estudio del primer ciclo largo, encontramos que, en cuanto a tetravalencia fija, no le corresponde a la tríada de enlace Fe.Co.Ni., sino a los elementos Titano y Germanio, que según resalta del examen de uno de los cuadros que hemos publicado, ocupan en el ciclo largo que estamos considerando, el lugar correspondiente al carbono y al silicio en sus respectivos períodos. Sólo el Titano y el Germanio pertenecen al tipo tetravalente puro, pero esto no implica que en el Cuadro deban fi-

gurar en la columna del Carbono, sino en el lugar en donde desempeñan el oficio del referido elemento y ese lugar es, para el Titano, entre el Scandio (Sc) y el Vanadio (V) trivalentes, y, para el Germanio, entre el Galio (Ga) y el Arsénico (As) también trivalentes. Es, en esos puntos, en los que Titano y Germanio deben hacer sentir su presencia como elementos de enlace de tríadas y no en ningún otro en donde no reflejen, por su posición, su papel de elementos copulativos.

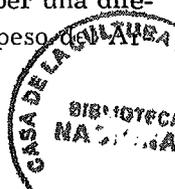
Y si nos hemos detenido en estas consideraciones, que no hacen sino ampliar lo que hemos expresado en otras ocasiones, ha sido únicamente para fijar definitivamente dos ideas: la situación mediana de los tríos que enlazan las heptadas y la idea de que cada uno de esos tríos forma un conjunto inseparable en cada uno de los períodos largos. Y si forman un conjunto inseparable, nos parece que para estudiar su génesis, no debemos tomar a sus integrantes uno por uno, sino en globo, tal como se presentan en el Cuadro, esto es, como tríos de conjunción, encerrados dentro de un paréntesis.

Los Tríos como un Todo

Veamos si esto es posible y empecemos por fijar el peso y la composición de los núcleos del primer grupo: (Fe.Co.Ni.)

Átomos	Prots	Neuts	Peso
Fe	26	30	56
Co	27	32	59
Ni	28	32	60
<hr/>			
Totales:	81	94	175

Como el trío (Fe.Co.Ni.) se encuentra lejos del Argón que es el gas noble que le antecede en el Cuadro, debe haber una diferencia muy notable entre el peso del paréntesis y el peso del Argón.



gón, de suerte que si tomásemos a este elemento como fuente única de derivación tendríamos que tomar algunos átomos de dicho cuerpo, pero, a semejanza de lo que hemos hecho en otros casos nos parece preferible tomar en cuenta los otros gases nobles y, hasta para obtener cantidades que guarden relación entre sí, al Carbono y al Silicio, agregando el Hidrógeno que es el proveedor de neutrones.

Y en este sentido podemos señalar el siguiente cuadro, que no es más que uno entre tantos que fueran aceptables:

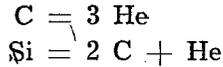
Atomos	Prots	Neuts	Peso
H	1	0	1
C	6	6	12
Si	14	14	28
2 He	4	4	8
2 Ne	20	20	40
2 Ar	36	44	80
6 H Neuts	0	6	6
<hr/>			
Totales:	81	94	175

Cifras que comparadas con las del cuadro anterior son iguales; de donde el trío en estudio sería igual a:

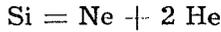
$$(Fe.Co.Ni.) = (H+C+Si) + 2(He+Ne+Ar) + 6H\text{ Neutrs.}$$

O sea, $(Fe.Co.Ni.) = a$ una vez los 3 elementos centrales de los ciclos cortos, más dos veces los 3 elementos nobles que anteceden al primer ciclo largo y más 6 Hidrógenos que ingresan como Neutrones.

Este juego, de tomar en cuenta en la operación al carbono y al silicio, nos parece muy justificado si recordamos que el C puede ser considerado como procedente del helio y que el silicio, a su vez, puede provenir del carbono más el helio:



De suerte que el empleo del C y del Si viene a dar, en suma, la utilización del helio. Y si al silicio le consideramos como derivado del neón y del helio:



equivale, que al usar el Si, implícitamente estuviéramos introduciendo en la reacción al neón; por todo lo cual nada tiene de particular que en nuestra explicación hayamos empleado los elementos C y Si, sólo por la ventaja de obtener en el resultado final cifras bien relacionadas entre sí, ambos caminos conducen a la misma conclusión por tratarse de elementos que tienen en paridad sus protones y sus neutrones.

Los otros Tríos Centrales

Mas, la mejor justificación que podemos presentar del empleo de los elementos centrales, C y Si, en la génesis del grupo (Fe. Co. Ni.) es que para considerar la formación del segundo Trío central que sigue al nombrado o sea, el trío compuesto por los elementos Rutenio, Rodio y Paladio (Ru, Rh. Pd) del todo análogo al ya estudiado, tendremos que hacer intervenir entre los componentes al grupo (Fe. Co. Ni.) si deseamos obtener cifras que guarden relaciones cuantitativas entre sí.

En efecto:

Elementos	Protones	Neutrones	Peso
Ru	44	58	102
Rh	45	58	103
Pd	46	62	108
Totales	135	178	313

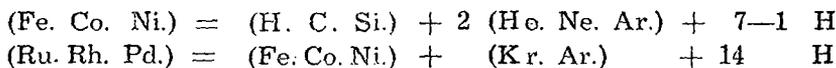
Por otro lado anotemos:

Elementos	Prts.	Neuts.	Peso
Trío (Fe. Co. Ni.)	81	94	175
Kr	36	48	84
Ar	18	22	40
14 H Neuts.	0	14	14
Totales	135	178	313

Luego: (Ru. Rh. Pd.) = (Fe. Co. Ni.) + Kr + Ar + 14 H Neuts.

Es decir que, el trío central del segundo período largo es igual al trío central del primer período largo, más un Argón, más un Kriptón y más 14 Hidrógenos neutrones. Este número 14 guarda relación numérica con la cantidad de Hidrógeno que constó en la construcción del grupo (Fe. Co. Ni.) que fué de 7, aunque uno de ellos ingresó como protón y los seis como neutrones.

Si comparamos las igualdades obtenidas veremos que ambas tienen una fisonomía semejante:



Una vez obtenida la composición global de los tríos centrales, es fácil hacer la distribución de componentes para cada uno de los elementos que los forman. Es de esperar que el siguiente trío: Osmio, Iridio, Platino (Os. Ir. Pt.), siga en algo la regla general, pero también cabe advertir que siempre se notará alguna modificación, aunque no de fondo, por la interposición de las Tierras Raras en el tercer período largo, que, como una verdadera cuña, se intercalan en la primera mitad del ciclo, entre el Lantano (La) y el Hafnio (Hf). Y en cuanto al cuarto trío central formado por el

Plutonio, el Americium y el Curium (Pl. Am. Cu.), elementos muy poco estudiados, se puede decir que en su formación seguirá la regla de los dos primeros términos, porque, aunque pertenecen a un período que lo sabemos inconcluso, es muy probable que no se trate de un ciclo de 32 representantes sino de 18.

Pero la mejor conclusión que podemos extraer del hecho, que a las tríadas en cuestión se las puede tratar en globo, es que a los tres miembros de cada una de ellas se los puede considerar como representados por el elemento mediano; así, el trío (Fe. Co. Ni.) quedaría personificado por el Co; el trío (Ru. Rh. Pd.), por el Rh; y el trío (Os. Ir. Pt.) por el Ir.

Y si consideramos como un nuevo trío al grupo (H. C. Si.), es factible, por otro lado, establecer la siguiente correspondencia entre los diferentes tríos:

Que el trío (H. C. Si.) engendra al trío (Fe. Co. Ni.)

Que el trío (Fe. Co. Ni.) engendra al trío (Ru. Rh. Pd.)

¿Que el trío (Ru. Rh. Pd.) engendra al trío (Os. Ir. Pt.)?

Todo esto, naturalmente, con el concurso de los gases nobles y del hidrógeno.

Así mismo, considerando a los elementos medianos del Cuadro, representados individualmente podemos decir que ellos son:

H

C

Si

Co

Rh

Ir

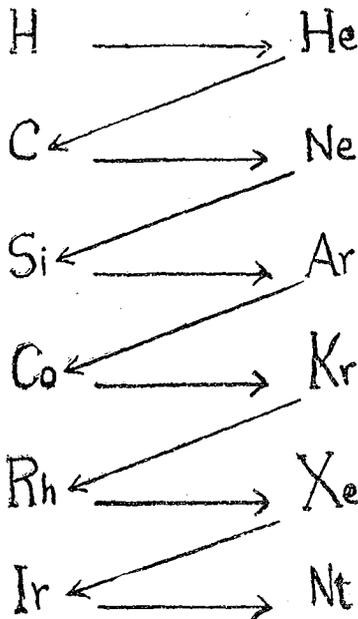
Y considerando la lista de los gases nobles podemos escribirlos:

He

Ne

Ar
Kr
Xe
Nt

Estos elementos, ya sabemos, que quedan diametralmente opuestos, si al Cuadro abierto se lo pega sobre un cilindro; es decir, que quedan, los primeros, adelante y, los segundos, atrás o, en otras palabras, que los elementos más activos; aquellos de química más complicada; aquellos que dan el mayor número de compuestos químicos, delante de los elementos menos activos; de los de química menos complicados; de los que casi no dan compuestos químicos. Y sin embargo se nota que los elementos de los dos grupos se intergeneran entre sí, según aparece, en el siguiente cuadro que exterioriza el fenómeno en su rasgo más saliente:



Esto quiere decir: que el Hidrógeno genera al Helio; que el Helio genera al Carbono; que el Carbono interviene en la formación del Neón; que el Neón interviene en la formación del Silicio; que el Silicio interviene en la formación del Argón; que el Argón interviene en la formación del Cobalto; que el Cobalto interviene en la formación del Kriptón; que el Kriptón interviene en la formación del Rodio; que el Rodio interviene en la formación del Xenón; que el Xenón en la formación del Iridio y que el Iridio en la formación del Nitón.

Lo que, más claramente se puede ver en la siguiente demostración:

$$1) \quad 4 \text{ H} = 2 \text{ Prts.} + 2 \text{ Neuts.} = 1 \text{ He peso } 4$$

$$2) \quad 3 \text{ He} = 6 \text{ Prts.} + 6 \text{ Neuts.} = 1 \text{ C peso } 12$$

3)		Prts.	+	Neuts.	=	Peso
	1 C	6	+	6	=	12
	2 He	4	+	4	=	8
<hr/>						
	1 + C + 2 He	10	+	10	=	20
	Ne	10	+	10	=	20
<hr/>						
	Luego:	1 C + 2He = Ne peso 20				

4) La formación del Silicio a partir del Ne la dimos en otra parte.

5)		Prts.	+	Neuts.	=	Peso
	Si	14	+	14	=	28
	2 He	4	+	4	=	8
	4 H	0	+	4	=	4
<hr/>						
	Si+2He+4 H	18	+	22	=	40
	Luego: Ar	18	+	22	=	40

Luego: $\text{Si} + 2 \text{He} + 4\text{H} = 1 \text{Ar}$

6) La formación de las Tríadas Centrales a partir de los Gases Nobles, tríadas en las que están comprendidos los metales medianos Co. Rh. Ir., también ya están consideradas anteriormente.

			Prots.		Neuts.		Peso
7)	Co	=	27	+	32	+	59
	4 He	=	8	+	8	+	16
	H	=	1	+	0	+	1
	8 H	=	0	+	8	+	8
	Co+4He+H+8 H	=	36	+	48	+	84
	Kr	=	36	+	48	+	84
Luego:	$\text{Co} + 4\text{He} + \text{H} + 8\text{H} = 1\text{Kr.}$						

			Prots.		Neuts.		Peso
8)	Rh	=	45	+	58	=	103
	4 He	=	8	+	8	=	16
	H	=	1	+	0	=	1
	12 H	=	0	+	12	=	12
	Rh+4He+H+12 H	=	54	+	78	=	132
	Xe	=	54	+	78	=	132
Luego:	$\text{Rh} + 4 \text{He} + \text{H} + 12 \text{H} = 1 \text{Xe.}$						

			Prots.		Neuts.		Peso
9)	Ir	=	77	+	116	=	193
	4 He	=	8	+	8	=	16

$$\begin{array}{rcl}
 \text{H} & = & 1 + 0 = 1 \\
 12 \text{ H} & = & 0 + 12 = 12 \\
 \hline
 \text{Ir} + 4 \text{ He} + \text{H} + 12 \text{ H} & = & 86 + 136 = 222 \\
 \text{Nt} & = & 86 + 136 = 222
 \end{array}$$

Luego: $\text{Ir} + 4\text{He} + \text{H} + 12 \text{ H} = \text{Nt}.$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{En resumen:} & & 2 \text{ H} + 2 \text{ H} = \text{He} \\
 \text{C} + 2 \text{ He} & & = \text{Ne} \\
 \text{Si} + 2 \text{ He} + 4 \text{ H} & & = \text{Ar} \\
 \text{Co} + 4 \text{ He} + \text{H} + 8 \text{ H} & & = \text{Kr} \\
 \text{Rh} + 4 \text{ He} + \text{H} + 12 \text{ H} & & = \text{Xe} \\
 \text{Ir} + 4 \text{ He} + \text{H} + 12 \text{ H} & & = \text{Nt}
 \end{array}$$

De lo expuesto se puede colegir que cada elemento central se forma a expensas del gas noble que le antecede, y que en correspondencia, cada elemento central interviene en la formación del gas noble que le sigue. El último cuadro nos pone de manifiesto esta particularidad de un modo ordenado, faltando sólo lo relativo al último período por carecer de datos suficientes para su apreciación, porque, primeramente, se ignora el peso atómico del Americium (Am), que es el elemento medio y, en segundo lugar, todavía, ni siquiera sabemos si existe o no el gas noble que cerraría el último ciclo.

Pero, con lo visto, parece que fuera posible hacer más amplio el principio que acabamos de enunciar, en el siguiente sentido:

Cada gas noble interviene en la formación de todos los elementos que le siguen en la lista del Cuadro hasta que aparece el

Elemento Central, y, una vez formado éste, es él el que interviene en la formación de los elementos subsiguientes hasta la terminación del período con otro gas noble, repitiéndose el hecho hasta la terminación del Cuadro.

Según este enunciado, por ejemplo, sin contar con el Hidrógeno, en cuyo nacimiento únicamente intervendría la energía, el Helio entraría en la formación del Litio hasta el Carbono, y a partir de este punto, el Carbono intervendría en la formación del Nitrógeno hasta culminar en la del gas noble Neón.

Veamos esta última parte en lo que se relaciona con los ciclos cortos:

	Prots.	Neutrs.	Peso		
Litio	= 3	+	4	= 7	provendría de:

1 Helio	2	+	2	= 4
1 Tricio	1	+	2	= 3

Helio + Tricio	= 3	+	4	= 7
----------------	-----	---	---	-----

Berilio	= 4	+	5	= 9	provendría de:
----------------	-----	---	---	-----	----------------

2 Helio	= 4	+	4	= 8
Hidrógeno	= 0	+	1	= 1

2 Helio + Hidrógeno	= 4	+	5	= 9
---------------------	-----	---	---	-----

$$\text{Boro} = 5 + 6 = 11 \text{ provendría de:}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ Helio} &= 4 + 4 = 8 \\ \text{Tricio} &= 1 + 2 = 3 \end{aligned}$$

$$2 \text{ Helio} + \text{Tricio} = 5 + 6 = 11$$

Carbono

$$\begin{aligned} \text{Carbono Central} &= 6 + 6 = 12 \\ 3 \text{ Helio} &= 6 + 6 = 12 \end{aligned}$$

A partir del Carbono, es éste el que entra en juego:

Prts Neuts Peso

$$\text{Nitrógeno} = 7 + 7 = 14$$

$$\text{Carbono} = 6 + 6 = 12$$

$$\text{Deuterio} = 1 + 1 = 2$$

$$\text{Carbono} + \text{Deuterio} = 7 + 7 = 14$$

$$\text{Oxígeno} = 8 + 8 = 16$$

$$\text{Carbono} = 6 + 6 = 12$$

$$\text{Helio} = 2 + 2 = 4$$

$$\text{Carbono} + \text{Helio} = 8 + 8 = 16$$

$$\text{Fluor} = 9 + 10 = 19$$

$$\text{Carbono} = 6 + 6 = 12$$

$$\text{Helio} = 2 + 2 = 4$$

$$\text{Tricio} = 1 + 2 = 3$$

$$\text{Carbono} + \text{Helio} + \text{Tricio} = 9 + 10 = 19$$

En el siguiente paso, con la formación del Neón se termina el período, y, por consiguiente, la verdadera actuación del Carbono, para dar paso al segundo ciclo corto que encabeza el Sodio (Na).

Pero, antes de pasar adelante recordemos que el

$$\text{Neón} = \text{Carbono} + 2 \text{ Helio}$$

Prts Neuts Peso

$$\text{Sodio} = 11 + 12 = 23$$

$$\text{Neón} = 10 + 10 = 20$$

$$\text{Tricio} = 1 + 2 = 3$$

$$\text{Neón} + \text{Tricio} = 11 + 12 = 23$$

$$\text{Magnesio} = 12 + 13 = 25$$

$$\text{Neón} = 10 + 10 = 20$$

$$\text{Helio} = 2 + 2 = 4$$

$$1 \text{ Hidrógeno} = 0 + 1 = 1$$

$$\text{Neón} + \text{Helio} + 1 \text{ Hidrógeno} = 12 + 13 = 25$$



$$\text{Aluminio} = 13 + 14 = 27$$

$$\text{Neón} = 10 + 10 = 20$$

$$\text{Helio} = 2 + 2 = 4$$

$$\text{Tricio} = 1 + 2 = 3$$

$$\text{Neón} + \text{Helio} + \text{Tricio} = 13 + 14 = 27$$

Silicio

$$\text{Silicio Central} = 14 + 14 = 28$$

$$\text{Neón} = 10 + 10 = 20$$

$$2 \text{ Helio} = 4 + 4 = 8$$

$$\text{Neón} + 2 \text{ Helio} = 14 + 14 = 28$$

A partir del Silicio es éste el que entra en juego;

$$\text{Fósforo} = 15 + 16 = 31$$

$$\text{Silicio} = 14 + 14 = 28$$

$$\text{Tricio} = 1 + 2 = 3$$

$$\text{Silicio} + \text{Tricio} = 15 + 16 = 31$$

Prts Neuts Peso

$$\text{Azufre} = 16 + 16 = 32$$

$$\text{Silicio} = 14 + 14 = 28$$

$$\text{Helio} = 2 + 2 = 4$$

$$\text{Silicio} + \text{Helio} = 16 + 16 = 32$$

$$\text{Cloro} = 17 + 18 = 35$$

$$\text{Silicio} = 14 + 14 = 28$$

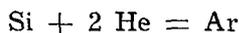
$$\text{Helio} = 2 + 2 = 4$$

$$\text{Tricio} = 1 + 2 = 3$$

$$\text{Silicio} + \text{Helio} + \text{Tricio} = 17 + 18 = 35$$

Argón

Por último ya sabemos que el ciclo que estudiamos termina con el gas noble Argón y dicho gas es igual a:

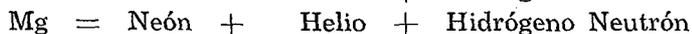


El interés que puede presentar el estudio anterior es la comprobación de que, los elementos semejantes presentan un origen semejante, como se ve haciendo un resumen de los cuadros anteriores, poniendo frente a frente los elementos de la misma familia.

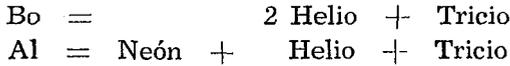
Litio familia del Sodio



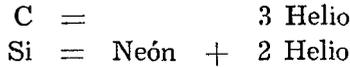
Berilio familia del Magnesio



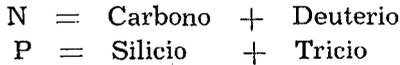
Boro familia del Aluminio



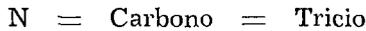
Carbono familia del Silicio



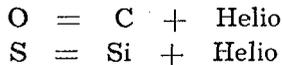
Nitrógeno familia del Fósforo



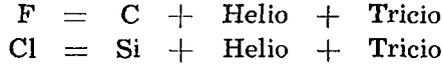
Aquí es la primera vez que encontramos una irregularidad, la presencia del Tricio en el lugar del Deuterio; pero proviene de que hemos tomado el Nitrógeno igual 14. En realidad ese es el peso que generalmente se le da, aunque también existe un isómero natural igual a 15; y si tomáramos este último, claro está que en lugar del Deuterio tendríamos que emplear el Tricio, y en ese caso, que no tiene nada de anormal, el N sería igual a:



Oxígeno familia del Azufre

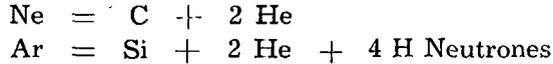


Fluor familia del Cloro



Cierre de los ciclos

Neón familia del Argón



La regularidad que se nota en la formación de los elementos de la misma familia no deja de ser sumamente interesante. No hay que pretender, sin embargo, que sea el único camino verdadero, pero es seguro, que cualquiera otro que se señale, para ser tomado en cuenta debe presentar igual o mejor normalidad. Con todo, creemos concluir de lo demostrado, que son los elementos medianos del Cuadro en unión de los Gases Nobles, los materiales que en la Síntesis nuclear desempeñan el principal oficio, esto es, los elementos de media saturación electrónica y los elementos de entera saturación electrónica o, también, los elementos de más complicada química y los desprovistos de química.

No hay que olvidar, con todo, que los casos que hemos considerado son los más sencillos que se pueden presentar, puesto que sólo atañen a los períodos cortos que son los más simples del Cuadro; es de esperar que en los períodos largos habrá que contar con el concurso, por ejemplo, en el primer período largo, del Titano y del Germanio que son elementos que en sus sitios desempeñan un oficio estrictamente semejante al Carbono y al Silicio, y también con el concurso de los elementos de las tríadas centrales análogas al paréntesis (Fe.Co.Ni), en las cuales es elemento medio el que sintetiza a todo el grupo.

Las Minas de Azufre de Tixán

Por el Ing. Carlos F. MOSQUERA C.

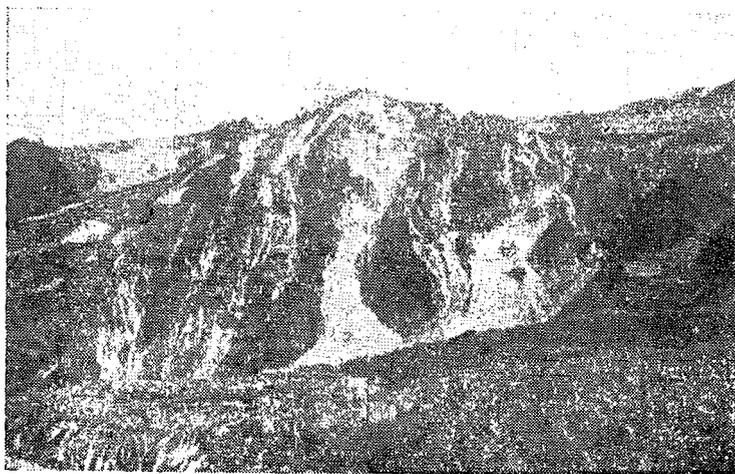
ANTECEDENTES

Este trabajo fué presentado al II Congreso Bolivariano de Ingeniería reunido en Quito en junio de 1948, y hemos decidido darle a la estampa porque las investigaciones geológicas traen siempre novedad y están de actualidad por más antiguas que sean. Además los yacimientos de azufre de Tixán son azufrales de origen volcánico típico de los Andes y que pueden servir, por comparación, para otros casos similares que tengan por objeto estudiar las posibilidades y perspectivas económicas. Además hemos hecho algunas modificaciones.

Las labores mineras de estos yacimientos datan desde fines del Siglo XVII, y hasta tiempos modernos el mineral se encontraba abundantemente a flor de tierra, necesitándose con posterioridad, abrir galerías que en la actualidad quedan como indicios de una intensa explotación, sin métodos ni sistemas que hayan previsto el porvenir de estas minas y cuyas perspectivas actuales, residen en la mecanización de la explotación prosiguiendo los desbanques superficiales y buscando un método de beneficio del material impregnado de azufre (caliche) que permita una elaboración comercial.

Las minas estuvieron administradas por el Ministerio de Economía desde diciembre de 1944 a octubre de 1949, fecha en la cual las minas de Tixán fueron adjudicadas por Decreto Legislativo a la Junta de Asistencia Pública del Chimborazo, quien a su vez en octubre de 1951 traspasó en arriendo a la actual compañía que trabaja esas minas, la Ecuadorian Mining Corporation S. A.

La explotación económica de estas minas se complicaba debido a que nuestra escala de producción era muy pequeña y llamada a suministrar únicamente a las necesidades del país que consume unos 5.000 quintales anuales. (Industria de la Paja Toquilla, Ingenios azucareros, Monopolios del Estado, etc.), y que no podía competir por ejemplo con la industria azufrera norteamericana que operando a base de procedimientos como el proceso Frasch y en grandes yacimientos, estaba en capacidad de producir a U. S. \$ 18,00 fob. puerto del golfo (Texas) la tonelada de azufre de una pureza de 99,5%; mientras nuestro azufre en ese entonces tenía un costo de producción de unas cuatro veces ese precio.



Con el pánico mundial de la escasez de azufre y cuando en los puertos del Pacífico (Chile) alcanzó U. S. \$ 200 fob. la tonelada, estabilizándose en la actualidad en los U. S. \$ 80, fué posible la explotación de azufrales de origen volcánico y que tendrían por objeto, el aprovechamiento de caliches de azufre pobres hasta de 20% de azufre, mediante métodos de refinación en hornos, en autoclaves o por flotación, decidiendo la aplicación de tal o cual método, la naturaleza del mineral y el estudio comparativo de los costos.

El resurgimiento de las Minas de Tixán se debe pues al elevado precio que repentinamente adquirió el azufre en el mercado mundial; en esta forma la Ecuadorian Mining Corporation, S. A., se ha sentido estimulada en efectuar inversiones para mecanizar la explotación y tecnificar la refinación a partir de caliches de 20% de azufre, y obtener la producción actual, en autoclaves, de 18 toneladas diarias de refinado de 99,5% de pureza.



Para la elaboración del presente trabajo se levantó la topografía de la superficie de la mina (1946), con el objeto de que sirva de base al estudio geológico; y dado el carácter petrográfico del yacimiento que se manifiesta como un bloque integrado casi en su totalidad de silex y de geysierita, se puso especial interés en el estudio del aspecto estructural del yacimiento, en el levantamiento geológico de las galerías y más labores subterráneas que permitirían importantes conclusiones.

Los factores estructurales de este yacimiento, antes que la misma distribución petrográfica, y caracteres físico-químicos de las rocas, jugaron indudablemente un papel predominante en la distribución de la mineralización. En efecto, de estas observaciones se deduce que el yacimiento de azufre en Shucos se halla localizado sobre una amplia zona de fractura, en semi luna, de dirección predominante E—W según sus fracturas principales.

La actual compañía, arrendataria de las minas, está tomando especial interés en la prospección de las zonas que frente a Shucos vienen a ser la continuación de esta zona de fracturas, cerrando en círculo la depresión volcánica. Esta zona está en las inmediaciones de la carretera Panamericana.

Además de los planos e ilustraciones geológico-mineras, se acompaña también los planos de unos pequeños hornos que en este tiempo (1948) se proponía instalar, dadas las condiciones económicas de entonces.

Muy satisfactorio es el hecho de que estos primeros trabajos, especialmente el levantamiento topográfico y geológico subterráneos de las minas de azufre de Tixán, han servido de base, para el desarrollo de las actuales actividades de la explotación tecnificada de estas minas que, hoy constituyen un centro de trabajo y de producción.

GEOLOGIA GENERAL DE LA ZONA

Ubicación y Fisiografía

Los Yacimientos de Azufre de Tixán están situados en la provincia de Chimborazo, Cantón Alausí, a una distancia de 2 kilómetros en dirección Sur de la Parroquia de Tixán. Su posición Geográfica está comprendida entre 2° 09' de latitud y 78° 50' de longitud Occidental, y a una altura que varía entre los 2.560 m. y los 2.850 m. sobre el nivel del mar, en sus bocaminas.

El centro de abastecimiento es el pueblo de Alausí, situado a 7 kilómetros en dirección S—E por la línea del ferrocarril. La estación de embarque más próxima es la estación de "bandera" Shucos, la cual está unida a la mina mediante camino tropero, de 1 kilómetro en pendiente.

△

Las Minas de Azufre de Tixán se hallan situadas en las estribaciones Orientales de la Cordillera Occidental de los Andes, participando del Altiplano de la Región Interandina.

Siguiendo el río Alausí hacia el Norte, en la región de Shucos (donde toma el nombre de río Pumachaca) y en su margen Occidental, se emplazan los yacimientos de azufre entre peñascos y quebradas de fuerte topografía, tomando un rápido desnivel de 250 m. hacia la cumbre del azufre.

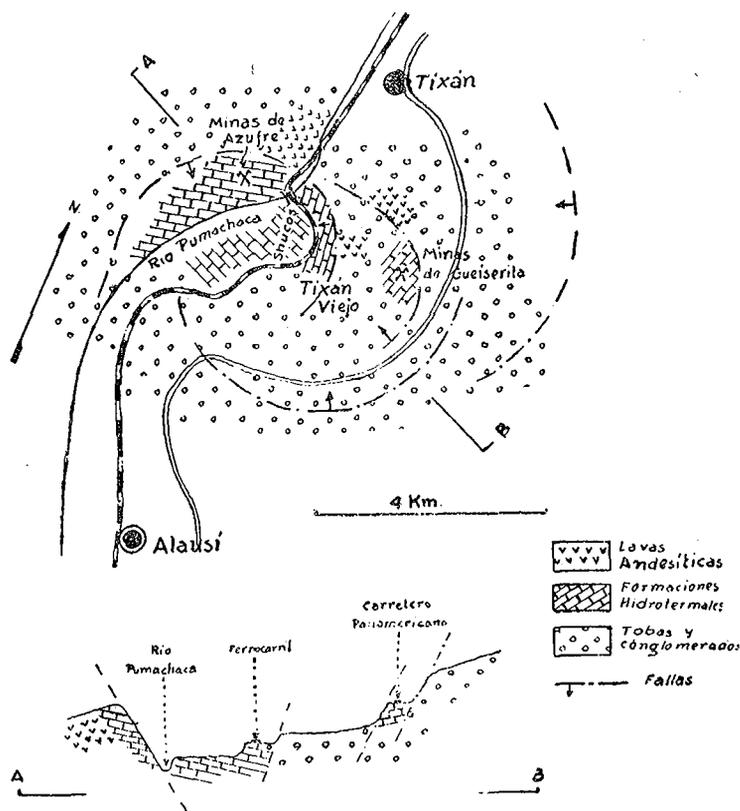
Las escarpadas laderas, donde se emplazan las minas de azufre, participan de la fisiografía de una extensa zona de hundimiento y no es sino la prolongación del resbalón NW de un conjunto circular de espejos de falla que circunscriben toda la zona hundida con diámetros mayores a 2 y 5 km. Desde Shucos en la parte NW, y teniendo por centro Tixán Viejo, antigua ubicación del pueblo de Tixán, como puede verse en el croquis geológico de la zona, se ha desarrollado un valle circunscrito por zonas dislocadas. La grada que separa la parte solevantada de la parte hundida, en Shucos, pasa de 100 m. de desnivel y circunscribe la hondonada, por donde se abre paso el ferrocarril, con un plano de falla de fuerte inclinación (mayor de 45°). Las gradas a modo de arcos discontinuos, extendidos en toda la zona, presentan el conjunto como una superficie cónica invertida, y que añadiéndose a esto, el carácter volcánico predominante de la zona, ha hecho suponer que se trata de un antiguo cráter.

El fondo del valle está constituido por una zona de dislocaciones, cuyos bloques todavía no estables, experimentan continuos movimientos, notados sobre todo en las cercanías de los planos de fallas de Shucos, que obligan a mantener una cuadrilla de obreros nivelando constantemente la línea del ferrocarril.

Por la erosión de los esteros que se han desarrollado en las gradas, con el tiempo, se vislumbra la división de facetas triangulares. El resbalón o grada en donde se asientan las minas de Tixán, ha sufrido una transformación más intensa todavía, debido a la actividad minera, que profundizó las quebradas, por el em-

pleo de corrientes bruscas de agua que dejaran al descubierto zonas mineralizadas.

El cambio que ha sufrido la primitiva fisiología del área de la mina, se puede notar por los grandes conos de rodados depositados al margen de la ribera del río y que tienden a formar una sola zona inclinada de piedmont. La velocidad de erosión del cerro de la mina es relativamente grande, debido a la estructura de la roca silícea, con un fracturamiento intenso y tupido, que por el inemperismo se disloca por si sola.



La Fig. 1, representa el croquis geológico general de la zona de Tixán, con un perfil transversal AB. Hacia la parte Occidental se encuentran los peñascos con las formaciones hidrotermales, donde están localizados los yacimientos de azufre. La zona de máximo hundimiento está precisamente hacia la base de los peñascos de las minas de azufre. El río Tixán (Pumachaca), que en este lugar corre con su cauce muy accidentado, de fuerte pendiente, y con una dirección S 30° W se ha encauzado siguiendo la grada del azufre, donde se localizan pequeñas lagunas de origen tectónico.

En resumen, las condiciones fisiográficas a que han estado sujetos los yacimientos de azufre, a más de haber favorecido una erosión que puso al descubierto muchas zonas azufrosas, no intervinieron en ningún orden de enriquecimiento secundario. Son los fenómenos tectónicos, posteriores a la actividad de las fumarolas de la zona, que como veremos más tarde, modificaron un tanto el carácter mineralógico del yacimiento.

Visto en forma general el aspecto fisiográfico de la zona, pasaremos al estudio de la Geología General primero y luego a la Geología del yacimiento, preocupándonos primeramente de la continuación de las zonas de mineralización, con el objeto de inquirir sobre sus posibilidades económicas.

GEOLOGIA

Descripción General

El distrito minero de Tixán está constituido principalmente por formaciones de origen volcánico. Predominan los depósitos de acarreo (conglomerados y brechas volcánicas), las tobas volcánicas, los depósitos de origen hidrotermal, y menos frecuentemente, las lavas de carácter andesítico.

Posible es que la actividad de los geysers y fumarolas,



Tixán esté relacionada con los tiempos Terciarios. Un argumento de esta posibilidad es el hecho de que a 7 kilómetros más al sur, en Alausí, en las minas de carbón "El Derrumbo", he encontrado que entre los elementos constitutivos de las arcillas y areniscas que forman el lecho estratigráfico del manto carbonoso, he encontrado granos o pequeños elementos de geysierita, al parecer, de la misma que se presenta originariamente en las minas de azufre de Tixán.

La roca efusiva típica de la región, es una lava de carácter andesítico intercalada entre sus brechas y tobas que en concordancia con las condiciones locales afloran esporádicamente con poca o ninguna alteración, como se presentan las lavas que forman el cañón natural del río Shucos, sobre el corte de la línea del ferrocarril. Estas lavas de Shucos se encuentran como bloques compactos, con diaclasas paralelipédicas, formando la ladera del cerro hasta perderse en las proximidades orientales de las minas de azufre.

En otras regiones las lavas se presentan con alteraciones más o menos marcadas de acuerdo con la proximidad de las zonas mineralizadas. Tal es el caso de las lavas que se encuentran hacia los remates de las galerías del yacimiento y que se presentan como rocas intensamente alteradas por efecto de los agentes mineralizadores, que dieron origen a los depósitos de azufre. Estas lavas, con respecto a los afloramientos de Shucos, vendrían a ser su continuación, formando la dirección estructural de contacto que invariablemente se encuentran en el límite Norte de los depósitos de azufre, como puede verse en el plano geológico de las distintas galerías, en las cuales las lavas alteradas, con abundantes eflorescencias, salmueras e impregnadas de azufre forman la caja norte de las zonas mineralizadas.

En otras regiones como en la base de las formaciones de la mina en la ribera del río (2.550 m. s. n. m.) la alteración de estas lavas es casi completa por una intensa coalinización. Las zonas grédosas de colores oscuros y amarillentos, atravesadas por re-

des gruesas de yeso hidrotermal, que se manifiestan en distintos lugares de la mina, también representarían las primitivas lavas completamente alteradas.

A continuación se hace la descripción microscópica de los diferentes grados de alteración de la lava, principiando por las más frescas, la de Shucos.

Andesita de Shucos. — Macroscópicamente estas rocas se presentan como lavas porfíricas de color oscuro. Los fenocristales visibles son los feldespáticos de color blanco más o menos rectangulares. La masa fundamental es de grano muy fino.

Bajo el microscopio se presenta con textura pilotaxítica y la materia aglutinante es predominante vítrea y con granos de minerales de hierro. Los fenocristales feldespáticos (tamaño de 0,1 a 0,5 mm.), son de andesita ($Ab^{\circ} An_{\circ}$), con cierta estructura zonar indicando que son más sódicos a los bordes; presentan bordes corroídos e inclusiones cloríticas y además cierta caolinización. Los fenocristales de hornblenda y de piroxena son poco numerosos; los primeros se encuentran fuertemente corroídos y alterados y las piroxenas presentan secciones basales cuadradas nítidas, y más frecuentemente se hallan en granos dispersos, parcialmente alterados a cloritas y óxidos de hierro. En toda la preparación hay alvéolos de gas pero poco numerosos.

Muestras de las galerías. — Los afloramientos que aparecen al pie de los yacimientos, en la ribera del río, son de colores claros indicando una fuerte alteración hidrotermal. La preparación microscópica muestra la presencia de abundante pirita intrusiva; la desaparición completa de los cristales ferromagnesianos, y una marcada caolinización de los elementos feldespáticos.

Muestras como las tomadas en la Galería 75 presentan la primitiva estructura porfírica borrada. Son rocas verde oscuras manchadas e impregnadas de azufre. Bajo el microscopio recuerdan la textura pilotaxítica de las lavas de Shucos. Los fenocris-

tales faldeespáticos y ferromagnesianos han sido eliminados dejando cavidades cuyas paredes fueron cubiertas por cuarzo secundario (calcedonia) y luego rellenos por azufre.

Todos los caracteres descritos de las rocas típicas de Tixán, se puede apreciar en las microfotografías adjuntas.

Los depósitos de acarreo consistentes en conglomerados y brechas están integrados por elementos más o menos gruesos, de la lava regional y de obsidias sementados por lodo volcánico. Estos depósitos forman gran extensión de la zona, fuera del límite del yacimiento, recubriendo las inmediaciones de Shucos, prolongándose por Tixán con intercalaciones de tobas, aflorando por todo el trayecto de la Carretera Panamericana para bajar hasta los mismos cortes del ferrocarril del Sur, y seguir por ambas laderas del río Alausí ascendiendo por la parte nor-occidental de los yacimientos.

En la zona de Shucos, principalmente, las gruesas formaciones cuaternarias de origen volcánico participan de las manifestaciones póstumas del volcanismo, y aunque las alteraciones de las rocas son muy locales, las acumulaciones de material acarreado por las aguas termales, con depósitos de origen pneumatolítico, son importantes.

Los depósitos hidrotermales son característicos de la zona, siendo estos predominantemente de carácter silicoso en sus variedades amorfas de geyserrita y silex. Como depósitos del mismo origen e intercalados con los silíceos, se encuentran sulfatos principalmente de calcio, manifestaciones (eflorescencias) de alumbres, y muy localmente, formando los depósitos motivo del presente estudio, las acumulaciones o segregaciones de azufre.

Yacimientos

Las rocas encajadoras del yacimiento son predominantemente silex y geyserrita, que debido a cambios físicos notables, ocasionados por acciones tectónicas y por fuerzas interiores de hidratación,

MICROFOTOGRAFÍAS (Dibujo Micrográfico), DE LAS ROCAS
 CARACTERÍSTICAS DE LAS MINAS DE AZUFRE DE TIXAN



Aumento 50 diam.

N =



Aumento 20 diam.

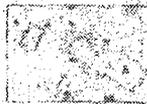
N =



Aumento 30 diam.

N =

Andesita de Sucas. — Alenocrisoles de andesina zanaos indicando ser más básicos a los bordes. P) piraxenos con secciones basales. C) albudos de gas. (leva).



Aumento 23 diam.

N =

Atlamientos al pie del yacimiento de ceniza en la sierra del río (muestra 6). Masa fundamental de textura piroxénica como en la andesita de Sucas. A) fenocrisoles talidopólicos interamante gualizados. Cuadros negros pequeños son de pirita.



Aumento 33 diam.

N =



Aumento 24 diam.

N =

Lavas de las galerías. (Yunci Negro). P) Fenocrisoles aluminados dejando cavidades en sus paredes fueras cubiertas por cuarzo secundario (calcedonia) y luego rellenadas con azufre (rectángulos blancos).



Aumento 30 diam.

N =



Aumento 50 diam.

N =

Calceda de ceniza (80 a 90% d). Silice porosa, cuyas cavidades han sido rellenadas con ceniza (cuadros negros).

Pl. C. 2. 1/2

se han fracturado intensamente. Estas formaciones silíceas de origen hidrotermal (se trata de potentes acumulaciones de material acarreado por fuentes juveniles), van asentadas sobre una pared, constituída por la primitiva lava andesítica, intensamente alterada (ver los estudios microscópicos de la lava de Shucos y de la lava del Tunel Negro), y que con un rumbo predominante E—W con 30° de inclinación al Sur, forman prácticamente, en todos los niveles del yacimiento, el límite Norte de las zonas con azufre.

Estas rocas portadoras de azufre entre sus grietas, fisuras y porosidades menores, sobre todo en torno o en las proximidades límites con las paredes de la primitiva roca efusiva llevan eflorescencias de sales, especialmente de sulfatos solubles (de hierro, magnesio) y alumbre, como resultado de la evaporación de las salmueras de origen hidrotermal y pneumatolítico.

Los depósitos de azufre de Tixán son depósitos de origen pneumatolítico, en los cuales el carácter físico de las rocas encajadoras, los aspectos estructurales, la cercanía de los primitivos conductos entre las lavas, debieron controlar en conjunto su origen y forma. Pero, los principales factores que intervinieron en los cuerpos mineralizados son los aspectos estructurales. Los bloques de azufre casi puro (de ley mayor al 99% de azufre), los stockwerks de granos y colpas de azufre, casi puro también, que han sido motivo de una intensa explotación, y, las zonas de impregnación fina de azufre (caliches de 15 a 50% de azufre), se localizan sobre las fisuras de las zonas de fracturamiento premieral.

El yacimiento consiste en una zona mineralizada a veces de 50 m. de ancho y con longitudes aún mayores, que corre más o menos paralela a los límites con las lavas yacentes, y que en su extensión conocida presentan irregularidades a manera de estrangulaciones controladas por la presencia o ausencia de silex o geyserita. Esto se debe a que por el carácter físico la silex fué más apta a fracturarse, dejando fisuras definidas, por donde pudieron ascender los vapores mineralizadores que depositaron el azufre.

Una descripción estructural del yacimiento de azufre de Tixán se resume en el perfil transversal ABC que pasa por los niveles importantes de explotación. La localización de las azufrales en relación con los factores estructurales, permiten interpretar y generalizar, que los lugares más ricos son precisamente los que se localizan en las cercanías de los límites de las formaciones silíceas con las lavas que forman el yacente del yacimiento. Precisamente porque desde el comienzo fueron zonas de debilitamiento aptas para permitir que las soluciones y vapores ascendieran por las abundantes fisuras dando origen a los depósitos de azufre, que con posterioridad fueron triturados y hasta pulverizados al ceder esta zona de debilitamiento a esfuerzos tectónicos menos importantes que los que produjeron las primitivas fracturas y fisuras.

El rumbo, inclinación, longitud y potencia de los bloques mineralizados, en definitiva, están regulados por las características locales de las zonas de fractura. Hacia los niveles inferiores, en las ricas zonas de las galerías 2C, se nota que las fracturas más importantes (ver el plano general del yacimiento y el de las labores subterráneas), tienen un rumbo N60° W, sobre las cuales se localizan los más importantes stockwerks, y se extienden las galerías cubriendo una longitud de 70 m., anchos de 50 m. y diferencias de cotas en las labores interiores hasta de 20 m. En los niveles superiores, tales como en el Túnel Negro, galerías 115 y 107, las fracturas principales, y por tanto donde se localizan las más importantes zonas mineralizadas, se encuentran siguiendo un rumbo general EW, con recorridos hasta de 70 m., 50 m. de ancho y alturas de caserones que se acercan a los 20 m.

Resumiendo, podemos decir que el azufre nativo de Tixán ha tenido origen en un centro de actividad volcánica, depositándose alrededor de los conductos por donde escapaban exhalaciones volcánicas, en las fumarolas y entre las fisuras y fracturas de las lavas, como se observa en el Túnel Negro, que fueron planos de deslizamiento por donde escaparon abundantes vapores mineralizadores dejando una aureola de sulfatos ácidos en estado nativo con

la correspondiente alteración de las rocas en contacto. Las reacciones entre los gases y vapores debieron tener gran importancia; la depositación del azufre puede haberse originado ya por condensación de las vapores sulfurosos ya por la reacción entre H_2S y SO_2 , o por la oxidación del H_2S y la consiguiente transformación en H_2O y S .

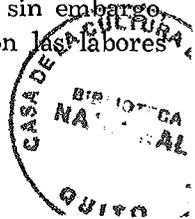
En cuanto a la paragénesis (sucesión de depositación) de los minerales, las observaciones de las preparaciones microscópicas nos llevan a la conclusión de que las lavas primitivas sufrieron una fuerte propilitización, debido a la intrusión de abundantes vapores sulfurosos que atacaron a los fenocristales ferromagnesianos y feldespáticos de la roca primitiva, dejando en su lugar cavidades que con posterioridad fueron recubiertas sus paredes con silice de origen secundario (calcedonia), para ser rellenadas definitivamente con azufre.

En las microfotografías adjuntas, y que son las imágenes de los campos ópticos en diferentes posiciones de los cortes transparentes de las rocas correspondientes, se puede observar el proceso que ha seguido la alteración de las rocas.

ESTIMACION DE LAS RESERVAS DE MINERAL

En el yacimiento de azufre de Tixán, como en ningún otro de su género, la apreciación del "mineral probable" es una conclusión basada sobre los juicios geológicos, antes que derivados de un mero cálculo matemático.

Como se trata de stockwerks, es decir de masas mineralizadas de dimensiones medianas, y no se dispone de labores subterráneas de direcciones definidas capaces de proporcionar la aplicación de las fórmulas geométricas, la apreciación de las reservas de azufre en colpas, fracturado o en forma de caliches, necesita de un factor de seguridad bastante elevado. Se puede disponer, sin embargo, de una superficie reconocida por la intersección con las labores



subterráneas dispersas, a base de las cuales se ha delimitado las diferentes zonas mineralizadas que figuran en el plano Geológico General.

Así se ha podido obtener una cifra de la extensión de las diferentes zonas conocidas. En cuanto a la profundidad y a su volumen, disponemos de datos menos generales y muy locales, lo que en definitiva obliga a poner un factor de seguridad conveniente.

Cubicación de las reservas actuales (1948) (reservas "posibles" y reservas "probables")

A falta de un muestrario sistemático, en el presente caso nos hemos reducido a establecer la relación en peso entre la "saca" arrancada y la cantidad de azufre escogido en dicha "saca" (1) (método mediante el cual cada muestra sólo tiene un valor local con un reducido radio de influencia). De esta manera en los stockwerks las relaciones frecuentes son de 3 a 15 libras de azufre por quintal de saca, proporción que además de estar dentro de la ley crítica comercial, tiene un gran margen que está sobre ella, como puede deducirse de los costos y rendimientos que adoptamos a continuación:

(Resultados obtenidos en el período comprendido entre septiembre 15 de 1946 y marzo 31 de 1948. Valor en Suces).

Reconocimientos y preparación	\$ 31,31	por qq. azufre
Explotación	,, 12,92	
Escogido	,, 12,93	
Herrería y Vigilancia	,, 5,65	
Transporte	,, 1,99	

(1) "saca": término que significa la roca con mineral extraído de una mina.

Gastos Generales Tixán	„	21,96
Gastos Generales Quito	„	8,74
Leyes sociales y Aportes Patronales	„	9,61
<hr/>		
Costo total	\$	105,11 por qq. azufre
Valor del azufre en el comercio	„	160,00 el qq.
Rendimiento o recuperación		85%
Relación: 3 libras de azufre por 1 qq. de material.		

La proporción crítica (ley crítica) es en este caso:

$$\text{Prop. crítica} = \frac{105,11 \times 3}{160 \times 0,85} = 2,32\%$$

Lo que significa que se obtienen ganancias cuando la proporción es superior a 2,32 libras de azufre por qq. de saca arrancada en la mina (23,2 Kg. por tonelada de saca).

A continuación indicamos las reservas “posibles” y “probables” actuales de las minas de Tixán, las cuales pueden aumentar cuando se disponga de mayor número de labores de reconocimiento.

Azufre en granos y colpas	20.000 qq.
Azufre fracturado	18.000 qq.
Caliche: impregnación fina de azufre (ley 20-50%S)	25.000 tons.

El azufre fracturado es difícil de aprovecharlo en su mayoría a menos que no se disponga de métodos tales como flotación o recuperación en hornos. El aprovechamiento por escogido será siempre mayor al 30%, porque el resto se pierde al estar pulverizado y mezclado íntimamente con la saca.

En cuanto a la variedad caliche de azufre, se encuentra en buenas cantidades en varias zonas del yacimiento; pero, en la actualidad no se dispone todavía de ninguna experiencia en su beneficio, y que podría ser materia de un importante trabajo químico-metalúrgico. (1)

Basándonos en los estudios geológicos y en los planos ejecutados del yacimiento, las posibilidades futuras de la mina ("reservas geológicas"), son indudablemente superiores a las cifras anotadas más arriba; pues, como dejamos indicado en otros capítulos, existen dentro de los límites del yacimiento zonas sepultadas o encapadas que, a falta de galerías de reconocimiento o de exploración, tampoco se delatan aflorando en la superficie. Efectivamente, a esta afirmación llegamos al considerar que el yacimiento no está emplazado sino en una amplia zona de tectonización, cuyas fracturas y mineralización pueden continuar fuera de los límites hoy conocidos del yacimiento.

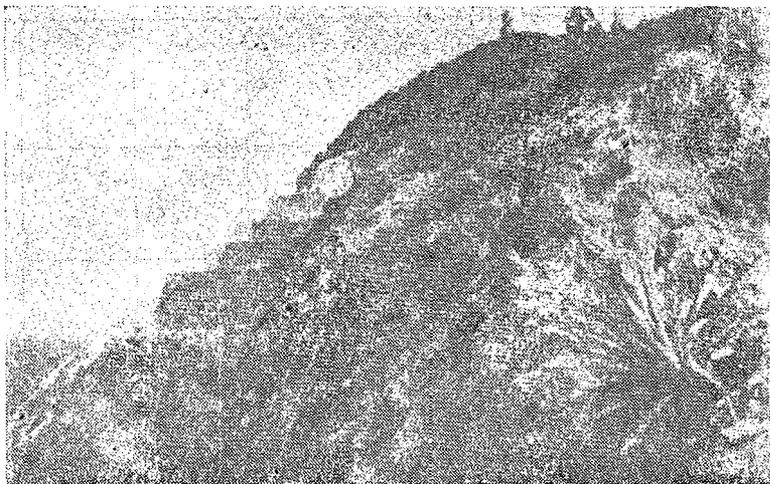
TRABAJOS A CIELO ABIERTO

Apertura de Canteras de Explotación

Al examinar las distintas zonas de la mina, y, con miras a obtener una baja en los costos de explotación y asegurar la producción por algún tiempo, se observó que era conveniente en las zonas que se prestan por su topografía, establecer la explotación a cielo abierto mediante canteras; mientras en las zonas que no queda otro remedio que trabajar por galerías, llevar estas labores subterráneas más sistemáticamente.

En el plano general de las galerías, van también demarcadas las zonas que de acuerdo con las manifestaciones de mineraliza-

(1) En la actualidad la Ecuadorian Mining Corporation S. A. tiene instalada 9 unidades de autoclaves, método que se presta muy bien para las variedades duras de caliches.

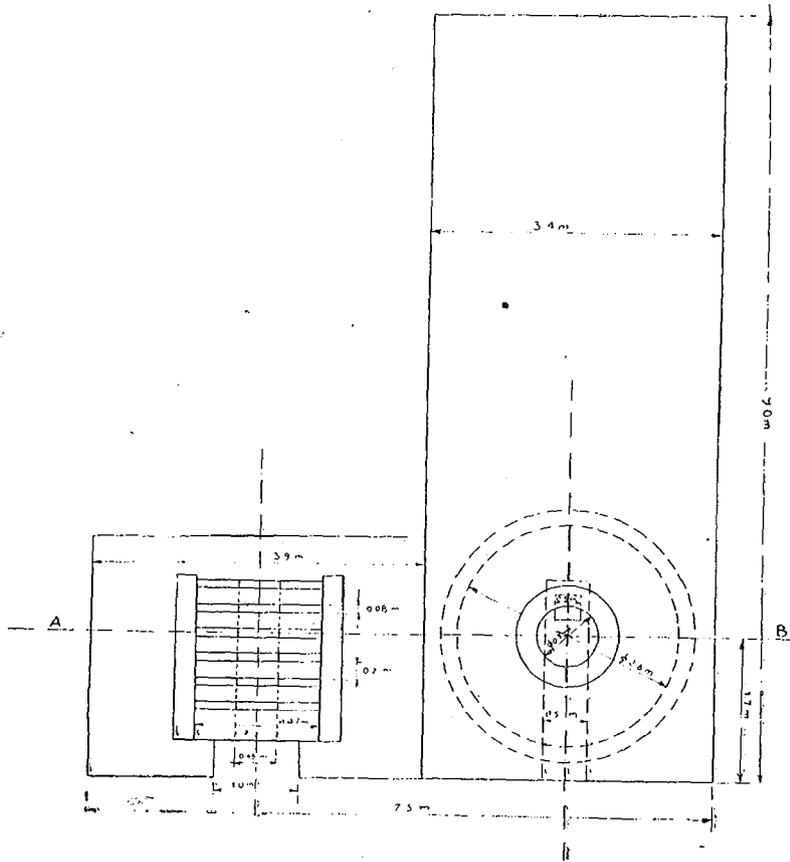


ción encontradas en las labores subterráneas, muestran posibilidades de que removiendo una sobrecarga de material estéril desde la superficie, se llega hacia profundidad a las zonas de azufre.

Y es así como desde hace un año se han trabajado los desbanques Punitaqui, Bellavista, 107 y 2C que se indican demarcados en el plano en referencia. Se ha removido en cada uno unos seis metros de espesor del material superficial, encontrándose que la zona de mayores perspectivas y de rendimientos más inmediatos es la Bellavista y 107.

A continuación se exponen los resultados promediales obtenidos en los trabajos mineros a cielo abierto:

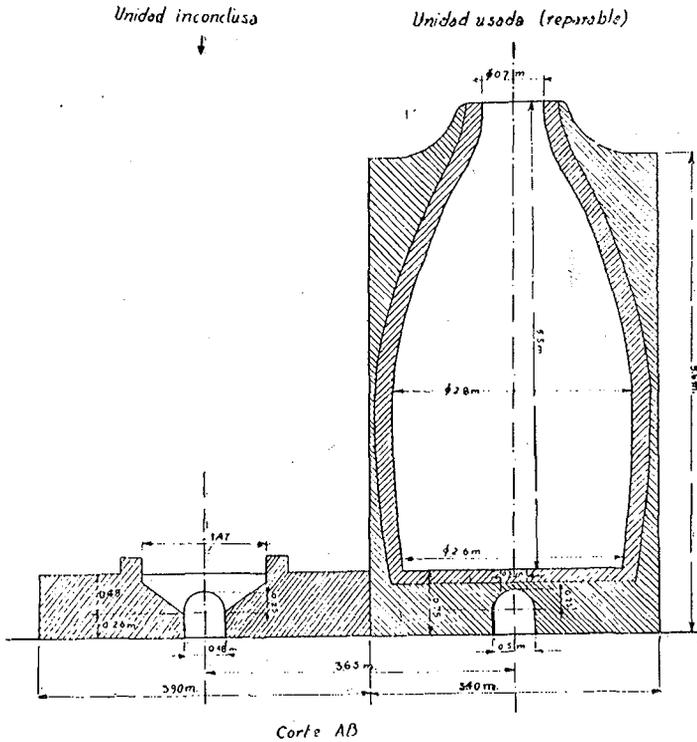
Clase de material	m. cub. removidos por h. turno	Costo remoción por m. cub.	Lib. azufre por m. cub.
Silex fracturada	3,46	\$ 2,76	2,45
Silex y geyserrita	6,43	„ 1,48	1,64
Geyserrita suelta	8,42	„ 1,13	0,55



Los trabajos a cielo abierto se hacen mediante graderías, tal como se ilustra en la fotografía adjunta, siendo los escalones de 3 a 4 m. de altura y de ancho, por unos 20 m. de longitud. Con este sistema se tiene seguridad máxima de trabajo, así como buenas condiciones para la recuperación del azufre del material que se va arrancando; así como, ventilación inmediata en las ocasiones que se hace uso de explosivos para quebrar la roca.

Hornos de las Minas de Azufre de Tixán.

Escala 1:50



C.F.M.

Naturalmente esperamos ir mejorando las recuperaciones en azufre a medida que se vayan profundizando los desbanques; pero será imprescindible en el futuro el empleo de un malacate de los tambores con una rastra, para la remoción rápida del material teril que se iría acumulando cada vez más en la grada inferior, cual a su vez, con la profundización del desbanque iría quedando más distante del talud del cerro.

INSTALACION DE HORNOS PARA EL BENEFICIO DE MINERALES DE AZUFRE (1)

En el patio de las casas de Administración de las minas de azufre de Tixán existen unas instalaciones de hornos que según noticias nunca dieron buenos resultados, pero que con algunas reparaciones pueden ser útiles. Se adjuntan los planos de estas instalaciones.

La unidad en cámara se le puede reparar y hacerle servir como cámara de condensación de "flor de azufre" en un sistema de hornos para el tratamiento de materiales con leyes de azufre que, en la actualidad permanecen inaprovechados.

Se ha diseñado una unidad de experimentación complementaria a la existente, cuyas características y dimensiones se indican en la fig. adjunta. Esta unidad tendría una capacidad de carga de 20 qq. El funcionamiento sería continuo mediante la progresiva descarga de los residuos por las averturas inferiores del horno y la carga continua del material (Caliche y disfrutes con azufre) por una avertura lateral en la parte superior del horno.

Las condiciones experimentales tendrán que basarse principalmente sobre los siguientes puntos:

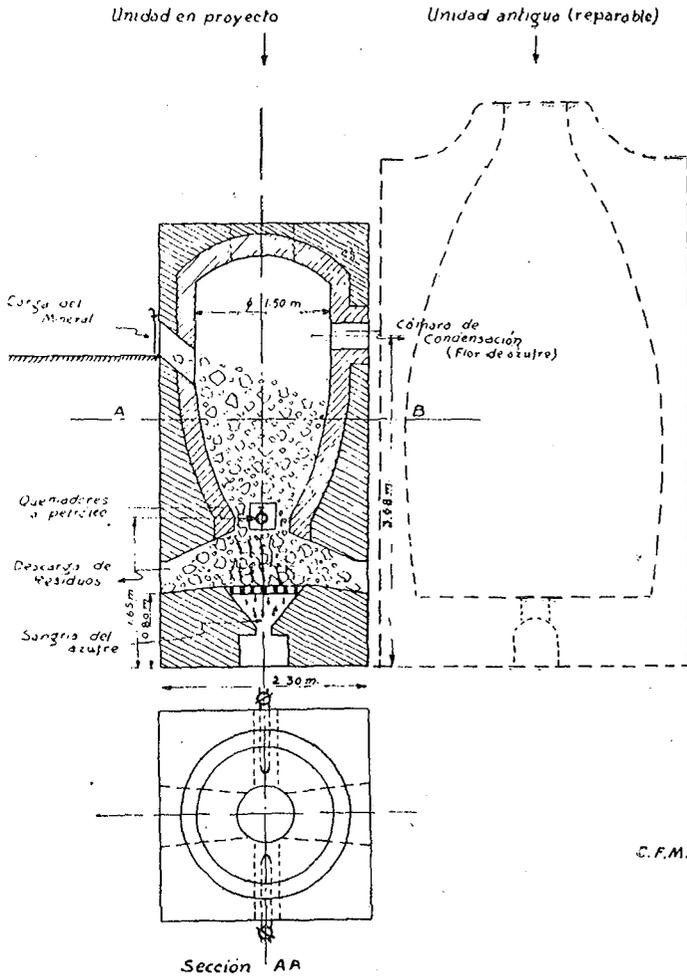
1.—Situación de los quemadores de petróleo (u hornillas de leña o de carbón) en la zona del atalage del horno;

2.—Funcionamiento continuo o intermitente de la fuente de calor suministrada;

3.—Cierre máximo de las entradas de aire a fin de obtener mínima combustión del azufre y máxima recuperación del mismo en la cámara de condensación (flor de azufre), en la sangría del horno (azufre fundido); y

(1) El beneficio de caliches de azufre en hornos tiene la ventaja de que se pueden aprovechar en general todas las variedades de caliches, sean estos en trozos o en llamos (polvo) duros o suaves, etc., aunque las recuperaciones son bajas.

Escala 1:50



4.—Espesor más conveniente de la carga a fin de evitar, por su peso, un apelmasamiento y asentamiento de la masa, por tratarse de un aparato estático, que diera por resultado una baja recuperación del azufre.

Los resultados experimentales que se obtengan servirán de base para la construcción definitiva de una instalación de hornos de una mayor capacidad.

Estimamos en primera instancia que el procedimiento "calcarone" en las azufreras de Tixán, pueden tener su aplicabilidad debido a la naturaleza estructural de los caliches. En cuanto a la aplicabilidad de flotación, autoclaves o la aplicación del sulfuro de carbono al beneficio del azufre, se necesitan inversiones iniciales muy grandes y comparables a las que se necesitaría en el procedimiento de Frasch de los norteamericanos, que consiste en inyectar a los yacimientos agua sobrecalentada a gran presión y recuperar el azufre fundido mediante cañerías de acero especial. Todos estos son procedimientos que el futuro de nuestra pequeña industria decidirá sobre su aplicabilidad; por ahora laboraremos solo sobre lo que dentro de nuestras posibilidades y necesidades nacionales nos deja cierta rentabilidad, procurando abastecernos por nosotros mismos.

CONCLUSIONES

1.—Los yacimientos de azufre de Tixán se hallan localizados sobre una zona de fractura pegada a la primitiva superficie de lavas andesíticas de dirección predominante E—W y con una inclinación de 30° al Sur.

Además de los factores estructurales (mayor fracturamiento en las cercanías de las zonas de contacto con las lavas, han intervenido en la distribución de la mineralización la presencia o la ausencia de geyserrita o sílex en las inmediaciones de los primitivos conductos por donde escaparon los vapores sulfurosos.

Movimientos tectónicos posteriores a la formación de los depósitos de azufre, produjeron el fracturamiento y pulverización del azufre en la zona de mayor debilitamiento; o sea, en el contacto entre las formaciones hidrotermales silíceas (geyserita y sílex) y las lavas.

2.—De acuerdo con estos criterios geológicos el sistema recomendable para la explotación en galerías sería utilizar el método de niveles con frentes inclinados y con relleno. La prospección y preparación consistiría en la apartura de socavones con dirección al Norte, hasta topar las paredes de las lavas y de estos remates 20 o 30 m. atrás estoquear tanto al Este como al Oeste en la zona del azufre en colpas y granos, en busca de los stockwerks desde los cuales se levantaría con "chimeneas" de conexión con un nivel superior.

3.—En las diferentes galerías existentes hay posibilidades de dar con nuevas bonanzas de azufre, guiándose por las conclusiones anteriores.

4.—Hay zonas que por su situación topográfica; inclinación fuerte de la ladera; encontrasen entre dos quebradas, y tener un espesor de cerro relativamente pequeño, se prestan para la explotación en canteras. Se llegaría así a las zonas de azufre que aseguraría la producción por algunos años, con buenas retribuciones al capital invertido.

5.—Las reservas actuales de minerales serían las siguientes: 20.000 quintales de azufre casi puro en colpas y granos, cantidad de la cual no se podrá recuperar todo a menos que no se abran canteras de explotación.

18.000 quintales de azufre fracturado. Además de que participa de las mismas condiciones de la explotación de azufre en colpas, su recuperación por simple escogido es difícil. Procedimientos pirometalúrgicos o de flotación es posible den buenos resultados para su beneficio.

25.000 toneladas de caliche (con leyes de 20 a 50% de azufre). Consiste en sílex finamente impregnada de azufre que rellena las

primitivas porosidades de la roca. La investigación de su beneficio mediante métodos Químico-Metalúrgicos, decidirán de su valor comercial.

6.—El valor actual de los yacimientos de azufre de Tixán, reside en la prosecución de las labores mineras; pues, los costos de producción bajarán apreciablemente con el aumento de producción.



El indio del Chimborazo, hombre desconocido

Por Alfredo COSTALES SAMANIEGO

El grupo indígena del Chimborazo es en nuestros días el más numeroso y típico de cuantos viven en los Andes. Dueño de características de cultura material e intelectual peculiares, permanece al margen de los estudios científicos y casi nunca los indigenistas se han adentrado en sus problemas sociales.

La Hoya, geográficamente apretada entre los dos brazos de la Cordillera: "la Oriental casi deshabitada por la fiera de los páramos y ventisqueros y la Occidental más ondulada ha ido aceptando en sus angostos valles y callejones a la mayoría de los núcleos indígenas puruhayes.

En tanto el valle casi rectangular, formado por la desértica región que se extiende desde los declivios nortes de los cerros de Cacha, delimitados en las caídas de las colinas de Gatazo, en el borde rocalloso del Chibunga, desde Calpi y el montículo de Itzabug en Licán, se extiende una área densamente poblada de indígenas. Es decir que, el límite natural de los dos tipos humanos que habitan el Chimborazo, está claramente señalado en el río

Chibunga, desde las cabeceras de Calpi hasta Pantúz, siguiendo el cauce del Chambo hasta el río Blanco. A esta área cultural la conoceremos con la designación de MITIMAE; mientras a la otra, más numerosa y organizada, como área auténticamente PURUHAY.

Sin embargo dentro de este grupo, se encuentran enclavados minúsculos conglomerados de tipo Mitimae que, debido a la fuerte presión demográfica y a la constante movilidad de los grupos mestizos, están camino a desaparecer. Tal es el caso de los indios de "SHUYU CUCHU" (rincón sucio) pertenecientes a la parroquia de Licto, se hallan diseminados en las laderas de Chalán y Sulsul y los de "YUYHUAN", en la Parroquia de San Luis, en las proximidades de Cacha.

Por lo que acabamos de anotar, para estudiar a los indios del Chimborazo precisa dividirlos en dos áreas culturales: la Mitimae, la Puruhay y la tercera, muy reducida, integrada por "CHOLLOS" e indo-mestizos, en las parroquias de El Altar, Penipe y Puela. Sin esta diferenciación ningún estudio sería válido, ya que estaríamos generalizando características que no son comunes en los tres grupos. El mismo medio geográfico y el origen tienen puntos de partida diferentes, por lo mismo particularizar las tres culturas será la base para estudios serios y concienzudos sobre los indios de esta Provincia.

Desgraciadamente las investigaciones que han salido de los estudiosos, bajo la pálida impresión del indio visto en las urbes los días de feria, no pueden ser sino engañosas visiones de una farsa, con la que alteran los verdaderos postulados del indigenismo. Por eso el indio del Chimborazo en la literatura indigenista, es la presencia de la miseria. Es apenas el huasipunguero desposeído o el "Danzante" fanfarrón y borracho que entre las plumas de su disfraz dormita su embriaguez en los cercos y recodos del camino. En síntesis, se le da todos los factores negativos, simbolizados en la degeneración y la miseria, negándosele hasta los fundamentales valores éticos. Se dice con descaro anticienti-

fico: "El indio del Chimborazo, es bárbaro, miserable y bruto", parodiando, sin saberlo, aquel ignominioso trato que recibe del patrón o hacendado, precisado en los calificativos de "Verdugo" o "Mitayo".

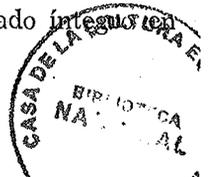
Para comprender al indio del Chimborazo se hace necesario llegar hasta su choza y ante la visión de esa angustia que late en el ambiente y en el hombre, extraer el sumun de sus valores positivos y negativos. Los miopes que se sirven de la lupa de la ignorancia, desde escritorios y bufetes no entienden ni podrán entender nunca al indio, porque lo ven a través del tamiz de una mentalidad burócrata.

Esta breve reflexión, puesta con el consejo de la experiencia, dará la clave para la realización de estudios fructíferos y verdaderos en el campo del indigenismo.

Para nosotros, el indio del Chimborazo se nos ha presentado bajo dos aspectos: el primero como problema y el segundo como virtualidad, pero, ni el problema en esencia, ni la virtualidad psíquica, se identifican en los dos grupos que hemos anotado. Por separado, tienen una personalidad histórica y étnica diametralmente opuestas. El uno, víctima de la apatía, se esclaviza ante el capricho de los hombres, el otro, sanguinariamente bravo, demuestra su afán de independencia en sublevaciones de pasión libertaria. Enclavado en estos dos micro-mundos, debatiéndose en la miseria y las incomprensiones, vive el tercer grupo de los mestizos.

La unidad hasta hoy conocida del indio del Chimborazo está dividida en dos grandes capítulos; podría escribirse con angustia la del Mitimae ante la impresión de sus miserias y del Puruhay solitario en el páramo por el empuje de la civilización o desplazado en pos de tierras a las montañas o "Yungas" tropicales.

La impertinencia de la geografía ha sido nociva para el indio en esta Provincia. Por un lado las tierras bajas, terriblemente secas, han dado cabida a un grupo y el páramo yermo, solícito a los requerimientos del viril puruhay, se ha volcado



su espíritu, salvando así esa tendencia que tiene por la libertad a la vida y a la acción.

Ante la realidad presentada trataremos separadamente de los dos grupos, desde luego este primer ensayo no tendrá alcances que un estudio científico requiere, aunque procuraremos englobar en síntesis las exigencias que reclama un artículo de revista.

I)—AREA CULTURAL MITIMAE

Este numeroso grupo está ubicado en las tierras bajas del Norte de la Provincia, desde la margen derecha del río Chibunga hasta cerca de Mocha-Pata. A pesar de ser tierras bajas, las condiciones geográficas y climatéricas varían un tanto, cambiando por lo mismo el hombre en sus múltiples manifestaciones espirituales y físicas. Esto motiva a que consideremos la área cultural mitimae en cuatro grandes concentraciones, dejando a un lado los grupos marginales y diseminaciones atípicas que en estos últimos años han ido desapareciendo.

a)—GUANO.—Quizá la cuenca del río Guano es la concentración más fuerte del área. Partiendo desde las goteras de San Andrés y San Isidro y siguiendo el pedregoso lomón del "Lluishi", hasta el desagüe de este río con el Chambo, diseminados a lo largo de este angosto callejón, apretado por el sistema de "Langos" y las faldas del Igualata, casi hasta sus cumbres, encontramos particularizados los siguientes grupos: Tutupala, Langos (Chico y Grande), Lluishi, Tuncahuán, Santa Teresita, Pichán, Los Elenes, Lanlanshi, Tulundo, Patulú, hasta Cubijíes con las dispersiones indo-mestizas de Guanando, La Providencia, San Gerardo e Ilapo, en las estribaciones orientales del Igualata.

De este primer grupo, desde los Elenes hasta Cubijíes, como persistente sarcasmo a la esclavitud de Batanes y Obrajes Coloniales, han quedado la mayoría al servicio de las haciendas como huasipungueros. Con todo, un pequeño grupo autónomo se dedica

a la pequeña industria de la cabuya y la toloru. De los Mllonon hasta San Andrés, la mayoría de los indios son dueños de tierras, aunque éstas, particularmente en Langos, Lluishi y las faldas más tendidas del Igualata, son inútiles para la agricultura, y aún así, ello significa lo máspreciado de la vida, la libertad, aunque para subsistir tienen que luchar con la sed devoradora de la tierra.

b)—SAN ANDRES.—No menos importante que la anterior es esta concentración circunscrita en las parroquias de San Andrés y San Isidro hasta los páramos de Urvina y Pazguazo. Geográficamente considerada la región presenta variaciones y contrastes. Los alrededores del centro parroquial son tierras propicias para la agricultura, y desde la hacienda de Santa Bárbara y los estratos volcánicos de Pangazo a pesar de cruzar las acequias de las "Abrás", "Tatacto" y el agua del pueblo a servicio de las pocas haciendas del sector, son terriblemente áridas las tierras, sobre todo desde la hacienda de San Pablo hasta las llanuras de Luisa y las Cuatro Esquinas. Estas tierras estériles de propiedad indígena no producen casi nada, lo cual crea un serio problema, consistente en el robo y en el abigeato como medio de sustento. Pese a ser gentes propietarias, para defenderse de la miseria, sirven en las haciendas aledañas como jornaleros y "Ayudas". Aquí el desarrollo de la pequeña industria textil es exigua, por lo mismo para la economía familiar no representa sino la fundamental necesidad de hacer sus vestidos. Se destacan en esta parte los case-ríos de Clashí, Tahoma, Luisa y las Cuatro Esquinas, donde se ha formado una considerable colonia de "Arrieros" que ofrece sus servicios a los mestizos del pueblo para la conducción de dulces y contrabandos de aguardiente, desde el Corazón.

Contrastando con esta primera agrupación se desplaza al N. O., desde el anejo indo-mestizo de Tatacto hasta las haciendas de Pulug, Chquipoguo y Llio, una diseminación de indios huasipungueros sin tierras y sin amparo. El único grupo que ha logrado escapar de esta condición es el de Chucaví en la falda Occidental del Igualata, asentado en plena inclemencia del páramo,

fustigado por la ambición de "brazos" de los hacendados, por un lado, y la inclemencia del medio climatérico por el otro, se defienden vendiendo paja de sus páramos a las gentes de los bajíos que necesitan para la construcción de sus chozas.

No hace falta comentario alguno sobre la condición humana de los husipungueros, jornaleros e indios libres de este segmento; bástenos señalar que las estadísticas vitales que hiciéramos tres años atrás, dan un índice de mortalidad abrumador en personas de los 15 a los 40 años y más aún la mortalidad infantil está en relación a la natalidad de tres individuos a uno. Por otro lado, año tras año, se van intensificando en toda esta área los casos de esterilidad en las mujeres; cosa que en breve tiempo provocará la extinción total de este grupo. Al estudiar el medio físico (climas, vientos, lluvias) y la condición humana de estos indios (alimentación, vivienda, vestidos), creemos que los habitantes de este segmento tienen analogías de tipo bilólico y físico muy semejantes a los indios de las punas ando-bolivianas; la única diferencia que allá es el ichu entre los prediscos de la altura y la coca los que le conservan y aniquilan simultáneamente, y aquí la paja y la chicha las que lo degeneran y alimentan. También estos indios se han dedicado al pastoreo de ovejas en los extensos pastizales que les proporciona el páramo, si no de su propiedad, de los hacendados o compradores del pueblo. Aunque menos densamente poblado, este grupo es digno de un estudio extensivo que daría la clave para realizar un amplio programa de rehabilitación campesina, de otra manera, será un nuevo grupo, que a lo más quedará en la bibliografía indígena, como sarcástica burla para los que olvidan que el indio es ecuatoriano y hombre.

c)—LICAN.—De características semejantes, es la área de Riobamba y sus alrededores, por lo mismo englobaremos en este grupo para facilitar el estudio. El territorio sobre el que se asientan estas agrupaciones, comienza en las cabeceras de Licán hasta las ondulaciones de Pantúz, donde desagua la quebrada Colorada en el río San Luis, exactamente hablando lo que constituye la

llanura de Tapi. Si nos quejamos antes del medio físico árido, este sector es un verdadero desierto, donde apenas los chileos, cabuyos y sigses, viven desafiando los rigores de los soles caniculares.

Hostilizados por el medio geográfico, característico de esos parajes, entre la gris desesperación de los médanos de arena; apegadas en los repechos de las laderas pedregosas moteadas de "Pitajayas" floridas, se asen fuertemente a la tierra las plomizas chozas de estos indios, que con estar cerca a las grandes concentraciones humanas de cultura blanca, viven olvidados por el egoísta e incomprensivo mundo de la civilización. La tierra avara hasta la saciedad, no produce nada. Alguna vez, al amparo de una ladería o al fondo de una quebrada por donde corre la miserable hebra de agua, besando casi siempre la arena ardiente y dispersas a distancia, se alzan angustiosamente algunas matitas de maíz que apenas dan en la cosecha un almud para el hambre de la familia.

Estos habitantes indios concentrados principalmente en Culcud, Macají, Tapi (chico y grande), San Miguel, Yayopamba. El Batán, Santa Cruz, Huashpamba, Sabun, San Luis, Pantuz y los alrededores de Licán, con tener tierras propias han visto la necesidad de buscar el sustento en diferentes formas.

Una mayoría considerable, dada la abundancia del capulí, la tuna y la cabuya, se han dedicado a trabajar y comerciar con estos productos, llevándolos a los pueblos y ciudades de la proximidad en cestos de carrizo o acudiendo a los anejos de los indios puruhayes para trocarlos con especies tales como la cebada, las patatas, etc., etc., que almacenan para los meses de cuaresma, temporada en la que ellos más sufren por la escasez de víveres.

Una reducida minoría de los mismos que han visto las ventajas de la aculturación, trabajan en Riobamba de mandaderos o aguadores y también ganan cargando en las plazas y mercados de la urbe. El indio, desde el punto de vista de la vestimenta, ha sufrido gran transformación, ha desaparecido casi por completo el poncho y el calzoncillo y en su lugar ha adoptado la "Cotona" del cholo.

Otro grupo, asimismo minoritario, sobre todo el que vive en las cabeceras de San Luis, se ha dedicado a la "yerbatería" en gran escala, pero esta manera de "buscarse la vida" les acarrea un gravísimo problema de salubridad, pues como todas aquellas "cuadras", canteros y alfalfares se los conserva mediante la irrigación de las aguas de canalización de la ciudad de Riobamba, los brotes tíficos y los parásitos hacen cosechas abundantes en la población adulta e infantil.

Estas tres agrupaciones constituyen lo que nosotros hemos denominado área cultural Mitimae, formada en total por unos quince mil habitantes, más o menos, ya que todavía no contamos con datos estadísticos exactos de la población indígena, por el rotundo fracaso del último Censo Nacional en los sectores rurales indígenas.

POSIBLES SOLUCIONES PARA LA REHABILITACION DE ESTA AREA CULTURAL

Como vemos más que problema humano es de ambiente y medio físico, por lo mismo las posibles soluciones estarían encuadradas sobre las siguientes bases:

1).—La transformación de estas tierras mediante un "PLAN DE IRRIGACION". Aunque salvada la esterilidad del suelo, surgiría casi de inmediato un nuevo problema. Como es muy natural, rehabilitadas las tierras con riego, avivaría la ambición de los blancos y mestizos y por medio de compras desplazarían a todos los habitantes indios o a su vez se convertirían en huasipungueros o gentes de servicio para hortelanía en quintas y haciendas. Es decir que el actual minifundio volvería a convertirse en latifundios, máquinas de explotación que nosotros no aconsejaríamos nunca como solución inmediata al problema.

2).—Medida drástica, pero inevitable, sería un TRASPLANTE global de la población india a las zonas subtropicales del

Oriente y del Occidente, siempre que estas zonas de ~~las montañas~~ sean cuidadosamente seleccionadas a fin de evitar ~~las~~ ~~condiciones~~ ~~climáticas~~ lógicas que vendrían en menoscabo de la salud indígena.

Se podría provisionalmente señalar la área de ~~trasplante~~ en el Occidente, en las fecundas tierras de Pallatanga y la zona sub-tropical de Bolívar siguiendo el cañón del río Chimbo. Para ello habría que preocuparse del problema vial, pues los medios de penetración facilitarían la realización del trasplante. La terminación de la vía Cajabamba-Pangor (Juan de Velasco) Cañi-Pallatanga, se debe considerar para ésto una ruta de interés nacional.

Por el Oriente el trasplante se podría hacer desde Baños a lo largo del Pastaza hasta el Puyo, siempre que estas tierras sean declaradas como reservas indígenas por el Estado. De este modo se solucionaría la congestión humana de las zonas andinas, valiéndose de pequeños grupos colonizadores. Desde luego esta medida ocasionaría grandes sacrificios, tanto a los grupos de trasplante, como a las instituciones promotoras del plan, quizá este inevitable sacrificio de una o dos generaciones redundaría en beneficio directo del País.

3).—Asimismo aconsejable sería un intento sistemático de REFORESTACION, valiéndose de plantas de eucalipto que con poco cuidado cubrirían, máximo en el lapso de diez años, esta gran zona, evitando así la erosión y creando un nuevo sistema de vida concretado en la industria maderera. Desde luego que el beneficio de este plan se efectuaría a largo plazo, valiéndose del Departamento Forestal del Ministerio de Economía, que tendría la obligación de establecer viveros en Guano, Riobamba y San Andrés, que repartan gratuitamente las semillas y plantas a los indígenas que las solicitaren.

4).—Simultáneamente a la reforestación se podría organizar COOPERATIVAS a base de la industria cabuyera, para centralizar el esfuerzo familiar en beneficio del grupo o comunidad y fortalecer la iniciativa de estas gentes, acostumbradas a hacer las cosas por si solas. El esfuerzo aislado y el repudio a la coopera-

ción es lo que hasta ahora ha tornado imposible las organizaciones de carácter jurídico que representan amparo ante las leyes. También habría que incluir en este plan la tecnificación de la industria, a fin de ahorrar esfuerzo y ganar en rendimiento.

Desde ya descartamos el apoyo de estas gentes cuando se intente llegar a la etapa de las realizaciones, pero entendemos que después de una bien dirigida propaganda se ganaría la voluntad de ellas y de las altas dependencias del Estado, junto con la de Municipios y Juntas Parroquiales. Es decir que el fracaso o el éxito de cualquiera de las cuatro sugerencias que creemos pueden llevarse a cabo en el área cultural mitimae, radicaría en la manera de cómo se organice. Si la cabeza, representada en cualquier Institución Pública o Privada, se encasillara en la sugerencia de los indigenistas que nunca han salido de la ciudad y han hecho del indio bandera de conveniencias políticas, el plan nacería muerto, pero si para ello se cuenta con investigaciones de campo y reconocimientos previos de tipo material e intelectual, es posible que el Proyecto se realice si no con éxito rotundo, por lo menos con halagadoras perspectivas para el futuro.

II)—AREA CULTURAL PURUHAY

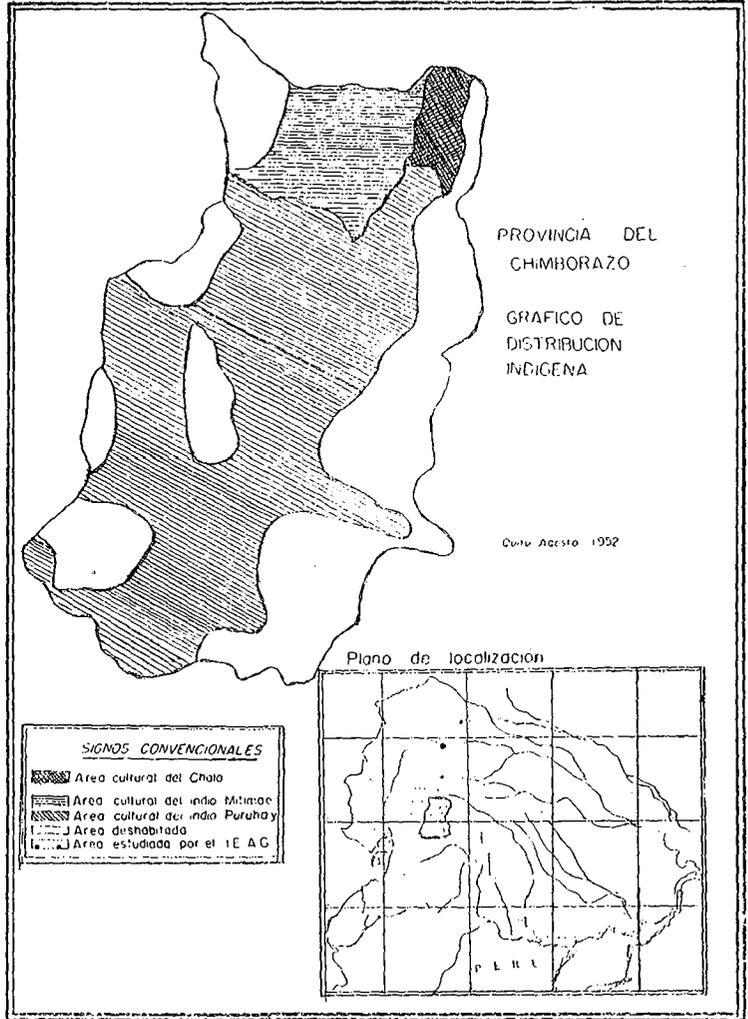
El área cultural de este nombre en relación al anterior es cuatro veces mayor en territorio y en población. Cosa muy curiosa y digna de minucioso estudio es aquella referente al creciente aumento de la población, contrastando con el anterior que tiende a desaparecer rápidamente como elemento demográfico. El Puruhay, tipo de indígena orgulloso, pese a haber sufrido durante los cuatro siglos de conquista presiones y despojos de toda índole, sigue conservando su personalidad sin modificación alguna. Su carácter de diferenciación y el marcado sentido de independencia le han hecho irreductible ante la civilización. Despojado al principio de las tierras bajas y fértiles, no se entregó

abyecto a la infundada superación del español y más bien iracundo lo desafió cuantas veces quiso y pudo con sublevaciones y levantamientos. Pero casi siempre en él antes que el instinto guerrero predominó el agrícola, identificado en el acendrado amor a la tierra, fue por eso víctima inconciente de un "arrinconamiento" paulatino.

Del valle fértil acudió a las estribaciones de las montañas y valiéndose de terrazas y diques artificiales hizo de nuevo fructíferas las tierras. Así, hasta ahora, aunque en menor número, podemos ver en las laderas, riscos y quebradas, parcelas de monocultivo. Por desgracia, avivada la ambición de los mestizos por estas tierras reincorporadas por los esfuerzos del indio a la agricultura, volvieron a desplazarlos valiéndose del dinero o del despojo violento. Otra vez el puruhay replegó resignadamente, sin dar pábulo a la derrota, hacia los páramos, tanto que hoy día los núcleos humanos más numerosos se han desarrollado desde los tres mil hasta los cuatro mil quinientos metros, conquistando las alturas con ese reto de orgullo y soberbia.

El puruhay, por ahora, es casi exclusivamente hombre de páramo, lo que antes fue ovejerías y pastos naturales, se ha convertido en tierras de promisión y abundancia. Allí se ha quedado, su conquista no da para más, y no por la fuerza sino por el dinero, va lentamente aniquilando los latifundios; es decir que a la larga, a los cuatro siglos de haber sido despojado, vuelve a llamarse dueño y señor de las tierras. El páramo se ha amansado ante la fuerza de su constancia, ya no es la paja, la chuquirahua y los frailejones, la nota del paisaje de la altura, sino la negra alternación de los surcos que se tienden en pampas y laderas como una promesa al sacrificio de una infinidad de generaciones que la fructificaron con el calcio de sus huesos y la humedad de sus sudores.

El puruhay auténtico se ha ubicado en grupos más numerosos en la extensión del sistema montañoso de Cacha y Yaruquíes, partiendo del borde izquierdo del Chibunga hasta los alrededores



de Alausí, extendiéndose, en media luna, por el extremo oriental hasta las colinas bajas de Chalán, siguiendo en línea recta por el Tulabug, el río Pungalá hasta el Chambo, tomando luego los páramos de Daldal, el Cubillín y el Condorazo. Por la parte Occidental desde las cabeceras de Licán (delimitación parroquial) hasta los páramos de Pangor, el Puyal, Nabag, hasta el cerro Panza en las cercanías de Pallatanga.

Quizá esta circunstancia le ha vuelto un tanto huraño y poco amigo de buscar contacto con las gentes de origen hispánico, o simplemente mestizo. Por tal motivo, para provcerse o deshacerse de sus productos, ha escogido la feria de "Pachacshí" (llamada también de Zalaron) el centro de sus actividades comerciales. Hay cientos de puruhayes que mueren sin haber conocido la Villa (nombre con el que conocen la ciudad de Riobamba), porque no les interesa la cultura de los blancos o porque la tierra negra de esos páramos arrancados al dominio de las pajas, no exige el tributo de su libertad.

Aún la condición humana de estas gentes varía de acuerdo a múltiples factores. A pesar de poseer rasgos somáticos casi idénticos, se ha encargado el medio físico o el capricho de los hombres a dictaminar un carácter de diferenciación, por eso en el presente trabajo lo subdividiremos en cuatro grupos, cada uno de ellos sujetos a condiciones diversas.

a).—COLTA.—Hállase formada esta gran concentración por múltiples caseríos, anejos, bandas y dispersiones demográficas. Entre las principales figuran las de Gatazo Grande, Gatazo Chico, La Rinconada, Cacha; las dos primeras constituídas por gentes libres que se han dedicado al comercio por trueque (Milines) o también a la cerámica (San Miguel) y a la pequeña industria de tejidos. El tercer grupo trabaja en su mayoría en la hacienda de la Asistencia Pública (El Hospital) como huasipungueros. Son gentes sin tierras y finalmente los indios de Cacha, que viven apegados a sus tradiciones de nobleza en el valle del mismo nombre, labrando sus pequeñas parcelas en tierras terriblemente de-

lesnables o tejiendo en sus arcaicos telares los primorosos ponchos de algodón y las fajas "Cahuiñas" muy apreciadas por todos los indios de la Provincia. Problema casi sin solución es el que confronta este grupo, desde el hundimiento del valle en 1.640, pues año tras año hasta hoy día se van resquebrajando sus tierras tanto que la vida de ellos y de sus parcelas corren el riesgo de desaparecer cualquier hora. El hundimiento y desaparición de colinas y lagunas es cosa corriente en esta sección. Por lo mismo un estudio inmediato sobre este grupo se hace indispensable.

Partiendo de la parroquia de Cajabamba tenemos Sicalpa, por el un lado, y en torno a la laguna de Colta, San Antonio, Yavirac, Balbaneda, Yanacocha, y en las alturas, León Pug, Tungurahui-lla, Castug, Sanguizel, Chacapamba y toda la encañonada de los Ocpotes con sus numerosos huasipungueros hasta Columbe con las típicas agrupaciones de Pulucate, Zalarón, Lanlán. La mayoría de estas gentes vivían hasta hace algunos años trabajando como huasipungueros, pero ahora debido a la parcelación de las haciendas Zalaron, Lanlán, Atihuyllay, Pusetúz, Lupagsí y San Bartolomé, son dueños de tierras, predominando el cultivo de las patatas, habas, ocas, cebada, mashuas, careciendo por lo mismo de maíz, fréjol, lenteja, arveja y trigo.

De esta numerosa área, la típica es aquella que vive en las orillas de la laguna de Colta, aunque para sus cultivos dispone de ínfimas parcelas, se han dedicado a la industria del tejido de esteras y cestas de totora que lo consiguen de las orillas de la laguna valiéndose de los "Caballitos" del mismo material. Este indio es extremadamente bravo, de sus anejos y caseríos han brotado siempre las grandes sublevaciones que cuenta la historia, por eso es temido y respetado en toda la Provincia. Físicamente bien gestado, donde se le encuentra además de ese tipismo de sus vestidos, sobresale en la compostura proverbial de modales, sus gestos hablan muy claro de su innato orgullo, y el acial terciado en thalí hace siempre recordar ese belicismo hereditario de la raza puruhay de hace cuatro siglos atrás. Los indios de Columbe

tienen las mismas características, aunque el grupo Puluco no difiere de todos por ser extremadamente pacífico, hábil para los tejidos finos, acequible a la aculturación y de sorprendente talento musical.

b).—GUAMOTE.—Se ubica este grupo en la altiplanicie Occidental, sobre tierras altas y frías del páramo de Tiocajas. Comprende simultáneamente las parroquias de Cebadas y Palmira, constituidas las dos por población mestiza de evocultura. El grupo indígena puro es numeroso en toda la región y está formando caseríos y anejos, entre los que se destacan principalmente: Chismaute, Chillán, Zuña, Chanalá, Cosel, Gualipiti, Merced Cadena y Colay en la parroquia de Cebadas.

El número de huasipungueros, de acuerdo a las grandes haciendas de explotación agrícola, sobre todo en los sectores rurales de Guamote son abundantísimos, pudiendo citarse los de Ichubamba, Totorillas, Lampala, Gualmiche, Moyocancha, Chol, Pul, Atapo, Zula, Tiocajas, Guaron, Tablillas, donde todavía los indios siguen siendo víctimas del inhumano trato de los hacendados. La vivienda de éstos sigue siendo el tipo de choza pajiza a cuyos contornos se extiende el huasipungo, única dádiva que recibe por sus trabajos y sacrificios cotidianos. El páramo, por otro lado, se demuestra avaro y el indio ha tenido que dedicarse al pastoreo; mientras más adentro, todo lo que comprende la parroquia de Palmira es un inmenso desierto, donde las dunas de arena empujadas por los vientos matan la paja brava, único habitante de esa gran comarca. Así pues, podemos decir que este grupo posee dos clases de ocupaciones según la bondad de las tierras; los unos a la agricultura y los otros al pastoreo como único medio de poder subsistir a la fiereza del medio ambiente. El puruhay de este sector, en cualquier forma que trabaje, es esclavo de la tierra, nace en ella y muere en la misma para fecundar su aridez y vencer su miseria. La identificación del hombre y de la tierra es poderosa, aunque siempre vence el primero con la sabia experiencia adquirida en los siglos y muere en cada molécula de polvo o se

sacrifica por cada puñado de tierra, por llamarse indio y por amarlo con todas sus fuerzas espirituales.

c).—**ALAUSSI.**—La conformación demográfica de esta zona está constituida en una gran mayoría de agrupaciones mestizas que viven de la agricultura y la horticultura. Con todo las concentraciones indígenas no faltan en ningún sitio, si bien es verdad que la minoría es huasipunguera el resto está formada de agricultores autónomos, dueños de tierras. Entre las principales figuran Quisland, Chalagua, Shuid, La Moya, Cherlo, Tolutúz, Shumid, Cobshe, Guanga, Paliacunchi y Totoras, todas diseminadas en las parroquias Palmira, Tixán, Pumallacta y Achupallas.

De todas éstas es muy importante la concentración de Nizág. Las tradiciones y conformación social del caserío en clases sociales claramente diferenciadas y el raro mutismo de las gentes en su afán de guardar secretos, se suponen los de esta región que los indios de Nizág guardan los tesoros de Atahualpa. Verosímil o inverosímil la noticia es digna de tomarse en cuenta para un estudio de muestra, ya que hasta ahora en el Cantón Alausí no se ha realizado ningún intento de estudio antropológico y no sería arriesgado uno en esa área que comprende las diseminaciones de las montañas de Pachacama hasta la confluencia de los ríos Guasuntos y Alausí.

La sección de Chunchi podríamos incluirla en esta misma subdivisión, ya por tener una población mestiza de evocultura aparente, o por estar cubiertas sus tierras de escasa población indígena. El único caso de concentración indígena es el de Tolte; mientras que en el perímetro rural de las parroquias de Gonzol y Compud predominan los caseríos de población indo-mestiza.

El predominio de los latifundios hace más angustiosa la situación de estas gentes. Las pocas parcelas dispersas en extensiones de tierra de mala calidad, sin riego y expuestas a la rapacidad de los mestizos, aviva día a día el problema de estos indios, tanto que se ha generalizado el caso del indio propietario que se ha visto en la necesidad de volverse huasipunguero para no perder sus parce-

las. La despoblación de los centros humanos en el agro no intensifica, por aquella tendencia a la aculturación, identificada sólo en el vestido. Este indio que a base de medios ilícitos, por simple conveniencia se acoge a la cultura del blanco, es el más peligroso y tenaz enemigo de sus congéneres que aún no han dejado el poncho y el sombrero de lana. Este indo-mestizo por evocultura es el rapaz aficionado de la propiedad ajena y el que viola y se burla de los principios humanos, para perjudicar y castigar al indio que se afirma a sus tradicionalismos. El hacendado rico o el mestizo influyente se valen de esta gente para conquistar dominio, peones y riquezas.

El es el Mayordomo, Mayoral o Quipu de las haciendas, el policía, chichero o alguacil en los pueblos. Con esta autoridad o con este mando sabe que explotará y explota sin escrúpulos al indio libre, dueño de tierras o al huasipunguero sin amparo.

d).—LICTO.—Sin duda alguna es este grupo el que más apasionantes características presenta para un estudio. Parten sus territorios desde el lomón del cerro Yuyhuán para continuar por las estribaciones del Nauteg, Chulcunag, Ambug, con los angostos valles cruzando quebradas, entre las que figuran la de Guaslán, Chuypi, Bamaute y Cachihuayco, torciendo al Sur por el Sas, el Seseñag, el Aulabug y el Tulabug, en línea recta al río Pungalá hasta Chambo y Quimiag en la cordillera Oriental. La condición de la propiedad es diferente a los demás grupos, pues no hay indio que no disponga de un pedazo de tierra y muchos son grandes propietarios, porque los latifundios han desaparecido, debido al creciente aumento de la población indígena. A pesar de carecer de riego son fértiles regiones trigueras, quizá las que con más abundancia proveen de este cereal a la Provincia.

Vamos a línea seguida a particularizar esta región en parroquias para facilitar la ubicación de los grupos indígenas olvidados o desconocidos de esta región:

1).—**Punín**.—Considerada geográficamente es la región más abrupta de la zona, está cruzada por enormes quebradas, todas

precedentes de las estribaciones de la cordillera de Yaruquíes. Los grupos humanos parecen haber buscado con preferencia los angostos valles que quedan en el nacimiento de las quebradas; y así tenemos los indios de Guaslán, hábiles constructores de vasijas de barro. La cerámica es la ocupación principal de subsistencia porque la tierra es árida. Luego sigue el valle más angosto de la quebrada de Chuypi que arranca por el un lado del cerro de San Roque en la quebrada de Mañatul y por el otro la de Bacún. Estos fértiles retazos mantienen al grupo denominado de Bacún; más arriba el de Nauteq y así sucesivamente, los de Poñenquil, Chulgúnag, Ambug hasta la quebrada de Bamaute. Todos estos indios tienen el bello privilegio de gozar de libertad y poseer tierras propias.

En la llanura, desde "Calle-siqui", en dispersión numerosa hasta la quebrada Colorada, habitan los indios de Tunshi y Puculpala. Estas extensiones producen en abundancia maíz y toda clase de cereales. El indio de esta parte vive en casas de tipo indomestizo, son la mayoría bilingües y se han dedicado a la artesanía, prefiriendo siempre la agricultura. Produce la región muy buenos frutales.

II).—**Flores.**—Partiendo de la quebrada de Bamaute (límite parroquial) se sitúan los siguientes grupos y concentraciones indígenas: Santa Rosa, Pompeya, Guallacón, Caliatá, Cesel, Puese-túz, Gompúene y Naubug. Este último caserío es uno de los más afamados por su bravura, en las repetidas sublevaciones indígenas, los de Naubug han sido los directores espirituales, tal es el caso de Taday en el año 1.803 y de los Coroneles Záes y Morocho en la campaña liberal de 1.895. El de Naubug es el tipo del caudillo que no soporta engaños ni opresiones. En los últimos años los levantamientos han sido continuos porque cuentan entre ellos con un caudillo muy astuto llamado Juan Yungán. Con los de Colta, son los más peligrosos guerreros de la libertad, ya que conocen el manejo de las armas de fuego. Agrícolamente es zona de producción triguera y todos son propietarios autónomos y dueños de

considerables extensiones de terreno. Parece que lo único que aprendieron de los incas estos indomables puruhayes, fue el sistema de terrazas en la agricultura, así se ve hoy día, desde Santa Rosa hasta la quebrada de Guallacón, un considerable número de éstas.

III).—**Licto**.—Licto es el caso típico del pueblo con abundante porción indígena. Los alrededores más cercanos están constituidos por aglomeraciones de viviendas indígenas. La conformación demográfica del pueblo es el ciento por ciento de cultura india, habiéndose tan sólo en el transcurso del tiempo asimilado algo de la cultura material hispánica, esto es la vivienda, el vestido, la lengua y una que otra costumbre desfigurada. Licto es el tipo de pueblo indo-mestizo. Pero además del centro parroquial tenemos grupos independientes muy numerosos, en la cima y estribaciones del Tulabug y ellos son: los de Molobog, Quincahuán, Real Corona, Guayñag, Bellavista. En esta misma circunscripción se encuentra un segundo grupo totalmente huasipunguero que corresponde a la parroquia de Pungalá, y son Gusutuz, Aguiñag, Daldal, Cubillín, Rumipata, Alao y Pegteleg. De los puruhayes son éstos los que peor viven; atacados de enfermedades incurables como el bocio y el cretinismo, tienden a desaparecer rápidamente. (Ver estudio antropológico de la H. Gusutúz del I. E. A. G.).

IV).—**Chambo**.—Riquísima zona agrícola-ganadera ubicada en las faldas de la cordillera Oriental, conformando la población indígena las parcialidades de Titaycún, Llacud, Guayllabamba, Pucate y Chugllín. Gran parte de ellos son propietarios que se han dedicado a la horticultura para la exportación a la Costa. Es proverbial en la zona la construcción de hornos para proveer de ladrillos y tejas a las construcciones en toda la Provincia. Los indios de los páramos de Guayllabamba se han concretado definitivamente a la vaquería, dada la gran cantidad de ganado vacuno propiedad de la hacienda. En la cordillera todavía subsisten grandes latifundios, por lo mismo, cuentan para sus trabajos con un buen número de huasipungueros, ayudas y jornaleros. Estos difieren un tanto

del resto de puruhayes por la vestimenta que suelen llevar y sobre todo por aquellos típicos "Pinganillos" y la bocina que les acompañan en los rodeos de verano. Son jinetes inmejorables. Aunque carecen de tierras, viven ajenos a todos los problemas sociales y humanos.

V).—**Quimiag**.—Situada, como la anterior, en la cordillera Oriental, casi hasta las caídas más próximas del río Chambo. Está constituida por los grupos siguientes: Tomaylla, Ugsinla, Apochacha, Zillún, Galtúz, Balcashi, Guabulug, Santuz, Quilimas, Cushipaeshmbi y Zargua. Como los de Chambo viven dedicados a la vaquería en las extensas haciendas del gran lomón del Condorazo, los Collanes y el Cubillín.

Con este grupo se termina el área cultural puruhay. Como se ve, es más extensa en territorio que la mitimae del valle. Han preferido casi todos la cordillera Occidental y el sistema aislado de los cerros de Cacha y las pocas aunque pequeñas concentraciones se han aislado en las húmedas caídas de la cordillera Oriental, tal es el caso de los indios de Chambo y Quimiag.

SOLUCIONES PARA LA REHABILITACION DEL AREA PURUHAY

Las diferencias del grupo puruhay son profundas, por lo mismo, los medios para conseguir su rehabilitación serán diferentes a las que anotamos entre los mitimae de los bajíos.

A pesar de ocupar un territorio extenso, debido al crecimiento de la población en línea ascendente, se hace indispensable atacar de un modo radical el problema, por la base geográfica, concretada en la tierra como medio de subsistencia. El puruhay esencialmente agrícola tiene y siente la necesidad apremiante de disponer de este elemento para sobrevivir a los complejos movimientos demográficos y a los continuos despojamientos de que es objeto por los propietarios de las haciendas y latifundios. Se hace también

indispensable en esta zona un plan de REFORMA integral, como aconsejamos en el área anterior, porque después de haber hecho desaparecer sistemáticamente los pajonales, las moquetas y valles, se presentan desiertos de vegetación. De este modo se evitaría, en gran parte, las desastrosas consecuencias de la erosión que cada vez en grado creciente, empobrecen la región.

Este sector se ha convertido en verdadero refugio del indio, allí han conseguido levantar sus caseríos, por lo tanto la primera defensiva a tomarse para salvar la esperanza de este único refugio indígena sería:

1).—Con seguir que el gobierno nacional declare ZONA DE RESERVACION INDIGENA, todos los territorios del sistema montañoso de Yaruquíes y Cacha hasta Guamote, asegurando la concentración de estos grupos, a fin de que vivan libres de presiones y despojos. De inmediato se organizarían cooperativas, escuelas y talleres de tipo agrario, con el objeto de obligarles a crear un autogobierno, para lo que se debe elaborar UN CODIGO INDIGENA de acuerdo a la realidad que se desprenda de investigaciones socio-económicas previas, que deben realizarse antes de poner en práctica el plan.

2).—Consecuencia inmediata a la primera sugerencia sería la "PARCELACION SISTEMATICA DE LATIFUNDIOS", mediante expropiaciones que el gobierno erogaría el valor de los mismos; obligando a desplazarse de esas tierras a todos los propietarios blancos y mestizos. Esta segunda fase sería en principio la más difícil de llevarse a cabo, sólo medidas drásticas encausarían el plan por buenos caminos. Debemos considerar que la reforma agraria por medio de la parcelación no la harán realidad pusilánimes y miopes, sino aquellos que con la pasión del apostolado hagan frente con decisión a la ola del pensamiento burgués que, como nunca se desatará contra el Plan de Rehabilitación, quizá hasta aconsejando el exterminio del indio como medida salvadora. Para declarar reserva indígena hay que pensar siempre en parcelación y esto lo hará solamente una revolución integral que

conmueva la sociedad desde los cimientos, entendiéndose que esta revolución no debe degenerar en vulgar anarquía desatada por conveniencias políticas.

La rehabilitación estará sintetizada así: Zona de Reserva Indígena, Código Indígena y Parcelación. Esta trilogía aunada para una finalidad, la rehabilitación de los sectores rurales indígenas, puede y debe ser la salvación de estos ecuatorianos que permanecen al margen de la vida nacional.

III)—AREA CULTURAL DEL CHOLO

Esta pequeña área cultural, que la hemos denominado del Cholo, vive arrinconada en las faldas del Tungurahua, partiendo del río Blanco hasta la división de las Provincias de Tungurahua y el Chimborazo. El proceso de "Blanqueo" en este sector ha sido casi total y el mestizaje de los grupos aborígenes con el elemento europeo ha hecho desaparecer, por igual, al indio y al blanco, surgiendo un tercer grupo que ha recibido el nombre de "CHOLO". Los bajíos de la orilla oriental del Chambo, dulcificadas por una temperatura envidiable y fecundada por abundante irrigación favorece el desarrollo de este grupo, desde Guazaso hasta Puela. En esta angosta cuenca el cholo es dueño de hermosísimas parcelas destinadas al cultivo de árboles frutales (peras, duraznos y aguacates) y potreros para la crianza del ganado vacuno. Se prolongan estas tierras hasta Penipe y sus alrededores, donde se destacan Matuz y Ganzi por la producción de las famosas manzanas. Pero, en las haciendas La Candelaria, Releche, El Altar, el cholo trabaja de huasipunguero en los grandes sembríos de maíz. La condición de estas gentes no varía en nada a la de los indígenas sujetos al mismo régimen de trabajo agrícola. Asimismo hay grupos mestizos dedicados a la explotación maderera en las montañas orientales, tal es el caso de Guzo, Bayushi, Nabuzo, Calshi y Utañug, que además de extraer madra hacen carbón en gran escala, para exportar a toda la Provincia.

Sin duda alguna que el mestizaje ha sido la salvación para esta área, pues la condición en que vive esta población mestiza étnica y cultural ha mejorado enormemente. Su vivienda ya no es la choza pajiza, ni la tierra es el huasipungo improductivo que consume la vida y el esfuerzo del agricultor.

Este, es uno de los más atrevidos exploradores de la región. Los primeros descubrimientos y colonizaciones efectuados en territorios orientales, en la parte correspondiente al Chimborazo, lo debemos a estas gentes que han nacido amando la aventura y los peligros de la selva. Pruebas da, además de ser experto andinista y guía inmejorable para ascenciones. Baqueanos por instinto, conocen los secretos más recónditos de la naturaleza en que viven.

Si pudiéramos hacer efectivo el milagro del mestizaje integral en las dos áreas indígenas descritas, como se ha efectuado en sería de fácil solución. Hagamos lo que España en la conquista y el resto vendrá por añadidura. Mestizaje es salvación!...

FASE PRELIMINAR PARA ENFRENTARNOS CON EXITO A LOS PROBLEMAS INDIGENAS

El elemento humano es la base de toda integración demográfica; por lo mismo un paso preliminar para conjurar los problemas socio-económicos de los sectores rurales sería el contar con datos estadísticos exactos sobre población. Ante el rotundo fracaso del último Censo Nacional, sobre todo en los sectores rurales de población indígena e indo-mestiza de esta Provincia se torna imperiosa la necesidad de levantar UN CENSO INDIGENA. La incapacidad de sus dirigentes, produjo un mapa demográfico de la república en el cual se presenta a esta incauta Provincia como una enorme mancha, sobre la que se destaca una interrogación que la historia desentrañará para escarmentar a los incapaces y castigar a los irresponsables.

Esta dolorosa circunstancia imposibilita todo estudio serio sobre los indios del Chimborazo. Sabemos que en ella viven indios, pero ignoramos cuantos son y como están distribuidos en el territorio. El Censo indígena del Chimborazo es fundamental y realizable, siempre que para ello se cuente con una buena dosis de responsabilidad.

EN EL ÁREA CULTURAL MITIMAE:

- 1)—**Chucaví.**—Anejo indígena poco aculturado con propiedad autónoma.
- 2)—**Calsi y Tahuala.**—Dispersiones indígenas sin tierras que trabajan como ayudas y jornaleros en haciendas.
- 3)—**Huashapamba.**—Diseminaciones en tierra estéril que viven de la venta del Capulí, La Tuna y la Cabuya. Propietarios autónomos.

EN LA AREA CULTURAL PURUHAY:

- 1)—**Cacha.**—Grupo indígena propietario de tierras dedicadas a la pequeña industria textil.
- 2)—**Colta.**—Indios libres con tierras propias que trabajan esterres y cestos de totora.
- 3)—**Ichuhamba.**—Hacienda de explotación agrícola con huasipungueros, carecen de propiedades.
- 4)—**Nizág.**—Anejo en las proximidades de Alausí, formado por propietarios autónomos. Grupo en proceso de aculturación.
- 5)—**Naubug.**—Caserío indígena de la parroquia Flores, con poco o casi ningún contacto con los blancos. Propietarios autónomos.

AREA CULTURAL DEL CHOLO

- 1)—**La Candelaria.**—Hacienda de tipo agrícola-ganadera que emplea huasipungueros cholos para el cultivo de la tierra. Es-

tudio extensivo a los sectores mestizos de explotación maderera. *

2)—**Matuz.**—Cholos poseedores de tierras, se han dedicado al cultivo de árboles frutales para la exportación.

El estudio de estas diez comunidades anotadas con sus características diferenciales se podría realizar en el lapso de un año y a base de las notas de campo, de estas investigaciones realizadas, valiéndose previamente de las experiencias adquiridas y del **PROYECTO MUESTRA DE REHABILITACION CAMPESINA**” elaborado por el Instituto Ecuatoriano de Antropología se podría decir que el indio del Chimborazo es una realidad y no el hombre incógnita en su número y el infeliz en sus usos y costumbres.

Quito, 18 de Julio de 1952.

Sobre el uso de un bromuro orgánico como alguicida

Por José E. MUÑOZ

No es desconocido para quienes manejan grandes volúmenes de agua, depositados por tiempos más o menos largos: ni tampoco para quienes se ocupen de vigilar corrientes de agua, por canales abiertos artificiales, el fenómeno de la proliferación de algas que, en ocasiones, llegan a obstruir esos mismos canales y, en los grandes depósitos, cubren la superficie del agua y la de las paredes y piso de aquellos depósitos.

Ha sido preocupación constante de químicos, biólogos e ingenieros, el encontrar un medio eficaz para impedir esa proliferación asombrosa de algas.

Y con este fin se han propuesto y usado las más diversas sustancias. El éxito ha sido dudoso, en algunos casos, o restringido, en otros; y así, después del uso bastante difundido de las algas de cobre (sulfato y acetato principalmente), de las de plata (yoduro y sulfato), pasando luego por los alcalino-térreos (fluoruros, carbonatos y óxidos de cal y bario), se llegó hasta el cloro, bajo la forma de hipoclorito, y aún de gas, sin que el efecto fuera definitivo,

ni menos prolongado, ni su aplicación sin riesgos, ni inconvenientes.

Pero si la lucha era difícil al tratarse de aguas destinadas a usos industriales simplemente, como las destinadas a fuerza motriz o riego, la cuestión cambiaba de aspecto, fundamentalmente, al tratarse de aguas destinadas a la alimentación y a las minero-medicinales, en las que había que respetar la integridad de la composición química, sus constantes físico-químicas, y no introducir ningún elemento extraño que afectase a sus propiedades.

Para el caso, eran —y son— completamente inadecuadas las sales metálicas, y así mismo perjudiciales los compuestos de metales alcalinotérreos. Se exceptúa naturalmente el caso del **“ablandamiento”** de aguas **“duras”**, destinadas a consumo público, en que se puede usar todavía el hidróxido de calcio, y el carbonato de sodio.

Al hacernos cargo de la Dirección del Balneario Municipal de San Pedro del Tingo, inmediatamente nos enfrentamos al problema de combatir la proliferación y la acumulación de algas, sobre todo en las paredes internas de las piscinas y en los cuartos reservados de tina, en cuyas paredes se acumulaban también grandes capas de algas que manchaban de verde los muros y a veces, se instalaban hasta en los roperos, maderas de puertas, vidrios, etc.

Pésimamente aconsejado y aplicado había sido, hasta entonces, el procedimiento de usar lechadas de cal viva con el objeto de destruir las algas, especialmente en las piscinas y sus proximidades.

La práctica no remediaba nada, y por el contrario traía los siguientes graves inconvenientes:

- a) Elevación del pH del agua, hasta $\text{pH} = 10\text{—}11$;
- b) precipitación del principal elemento mineralizador: el magnesio;
- c) precipitación del hierro;

- d) enturbamiento rápido del agua, por inter-reacciones entre los bicarbonatos del agua, el hidrato de cal y el gas carbónico, tanto del agua como del aire, fenómenos que se aceleraban por efecto de la agitación de la gran masa de agua, por inmersión de los cuerpos y su agitación incesante;
- e) ocultación sucesiva de las capas de algas, por costras espesas y sucesivas, así como, de cal, sin que el efecto "desinfectante" (?) de este cuerpo se hiciera sentir en forma real.

Abocados a este problema, empezamos por proscribir definitivamente el uso de las lechadas de cal; luego ensayamos, a diferentes concentraciones, también el sulfato de cobre; después el arseniato del mismo metal: vino enseguida el hipoclorito y el fluoruro de calcio, y más tarde, las soluciones, a diferente título, de ácido clorhídrico, para detenernos, por espacio de dos meses y medio, en el método mecánico de frotación de las superficies cubiertas de algas, con cepillos de alambre de acero fuerte.

En los ensayos verificados notábamos claramente:

1º) Una resistencia obstinada de las capas de algas depositadas en las oquedades, fisuras y grietas dejadas por las sucesivas capas de cal, aplicadas con fines de supuesta desinfección, por nuestros antecesores;

2º) La rapidez de proliferación al rededor de esos mismos núcleos o grandes colonias de algas;

3º) Dificultad de desprender las capas de algas, con solo el uso de los agentes químicos, por lo cual era preciso combinar el uso de éstos, con los medios mecánicos;

4º) El alto costo de operación, por el precio de las substancias, en función de sus concentraciones por litro.

En este estado las cosas, cayó en nuestras manos una hoja y una muestra de propaganda del producto conocido ya en el comercio, con el nombre de "Cetavlon", o sea el bromuro de cetril-

metilamonio, fabricado por la Imperial Chemical Ltd., de Inglaterra.

Este compuesto químico se ha venido usando, de muy poco tiempo a esta parte, como un poderoso agente bactericida y detergente, lo cual resulta una magnífica combinación, y por eso goza ya de unánime aceptación en clínica y cirugía.

Al estudiar las recomendaciones y usos de este producto en enfermedades de la piel: dermatitis, impétigo y eczemas, producidos por micro-organismos, dedujimos que esta acción bactericida bien podía aplicarse a la destrucción de esos micro-organismos vegetales, que son las algas.

En efecto; procedimos a una primera aplicación con las muestras enviadas y ... grande fué nuestro asombro, al ver desprenderse, con una facilidad y rapidez inusitadas, las espesas y viejas capas de alga, de sitios especialmente escogidos, en la Piscina General del Balneario del Tingo.

Los ensayos se continuaron por espacio de quince días y en cada vez el resultado fué igual.

Se había, pues, encontrado una nueva e interesantísima aplicación de este bromuro orgánico, que no la señalaron, ni la previeron los fabricantes, ni que hayamos tenido noticia de que haya sido observado antes.

Comprobada la eficacia práctica, hemos determinado adoptar el uso permanente del "Cetavlon", para

- a) la limpieza y desinfección efectiva de todas las piscinas;
- b) para la limpieza y desinfección de las tinas, después de cada ocupación individual;
- c) para la eliminación periódica de capas adherentes de algas en paredes, canales y sitios húmedos;
- d) como solución antiséptica poderosa en los "lava-piés" recién construídos.

A estos resultados prácticos de primer orden, hemos añadido la comprobación analítica de laboratorio que nos ha demostrado:

- 1) Composición química inalterable del agua mineral;

- 2) Ningún cambio del pH propio del agua que permaneciendo igual a $\text{pH} = 7,2$;
- 3) Ninguna reacción secundaria provocando descomposición de las sales disueltas;
- 4) Inocuidad absoluta para la piel, mucosas y ojos;
- 5) Resistencia al enturbamiento que se produce solo después de prolongada agitación y exposición a la intemperie;
- 6) Formación lenta y menos abundante del alga, lo que se puede interpretar como una acción sostenida y prolongada del compuesto químico que queda impregnando las porosidades de las paredes.

Por último, hay el aspecto económico y de fácil aplicación, que no deja de ser importantísimo. La solución que empleamos es del título apenas de 0,5%, lo cual resulta ventajoso; y en cuanto al “**modus operandi**”, hemos facilitado enormemente la tarea del personal que ahora no sufre, ni tiene que protegerse de los desastrosos efectos sobre la piel, los ojos y las mucosas, de las antiguas lechadas de cal.

Y para terminar: con el uso del Cetavlon, hemos eliminado completamente las tremendas escoriaciones de la piel, los pruritos y las conjuntivitis oculares que se producían antes, cuando se usaban las lechadas de cal viva.

Añádase a eso que el aspecto de las piscinas llenas es de lo más atractivo, por la limpidez y brillantez del agua, que permanece así, por largas horas aún cuando se la agite, por la inmersión de los bañistas; este detalle físico y de estética es valioso, ya que se conoce cuán grande es la repugnancia por un baño en aguas turbias.

Queda, pues, presentada al mundo científico y técnico, esta primera comunicación, sobre una aplicación más, del bromuro de citrilmetilamonio, que esperamos puede ser de alguna utilidad y susceptible de nuevas observaciones dentro del campo de la lucha, contra los micro-organismos.

Monstruos y crueldades del mundo antiguo

Prof. Joseph A. HOMS.

El relieve, la estatua, y el fresco, de los períodos arcaicos, —sobre todo el esgrafiado y pintura cavernaria— carecen del aspecto siniestro o monstruoso ya que, siendo dichas obras realizadas por clanes en su fase primitiva o infantil, su expresión gráfica se limita a la noble reproducción de figuras de animales en movimiento y de hombres luchando a campo abierto mediante el mazo de pedernal, el arco y la lanza arrojada.

Como todo período de la humanidad, también ésta fase cuaternaria tuvo sus aspectos feroces y canibales, ya que la investigación de fósiles ha probado la carencia de sepulcros y por ello el desconocimiento del respeto a los muertos que —según Ribet— es ya en sí un balbuceo religioso. Pero, con todo, no encontramos en los vestigios gráficos cavernarios las crueles y míticas expresiones que más tarde aparecen profusas en la mayoría de los focos culturales.

△

Analizando las causas que indujeron a los monarcas y caciques a ordenar a sus artistas la realización de frisos con el relato descarnado y brutal de suplicios, hemos de convenir en que su función era la de inculcar mediante el arte —un ejemplar escarmiento y una propaganda de las victorias bélicas, con el doble fin de mantener la disciplina interior y proyectar, de paso, amenazas indirectas al potencial invasor.

En cuanto a la composición plástica de escenas monstruosas pueden dividirse en dos partes: los retratos o efigies de mutilados que se arrastran mendigando, sean por accidente, mendicidad, etc., y también prisioneros que, después de “escarmentados”, se liberan; y los híbridos realizados de acuerdo con las expresas instrucciones de los magos o hierofantes inventores de unos mitos que era necesario explicar al pueblo el cual, ante el misterio, seguía “in albis” pero se familiarizaba con la fábula, sus imágenes, y su veneración.

La estrafalaria hibridación de dioses, inventados para expresar gráficamente calamidades de la naturaleza o la exaltación de ciudades, ríos, montañas, pasiones y espíritus positivos o buenos, o negativos o malos; va, desde el primitivo cuerpo humano de pie, o sedente, con cabeza de halcón, de felino, de bovinos, etc., y el sucesivo centauro; hasta el grupo constituido por el busto de un líder barbudo con levita o uniforme junto a una venus que le corona con un laurel.



En Asiria contemplamos el clásico buey o bisonte asiático que evoluciona en el Auroc, o toro salvaje del delta, a quien por razones teológico-imperiales se le reemplaza la cabeza por la de un monarca barbado y solemne, constituyendo un arquetipo escultórico reproducido en gran escala y a todos los tamaños hasta familiarizar a los pueblos con dicho centauro divino.

En Egipto, vemos la estatua del monarca, ya en marcha, está-

tica, o sentada, con cabeza zoomorfa, sea de halcón divino, de puma o león, etc.; y más tarde Grecia recibe los mitos que plasma en el bovino heleno con torso humano barbado, otro centauro aunque aparentemente menos teológico y más belicoso o si se quiere más bandolero ya que en muchos mármoles aparece como raptor.

El juvenil y móvil fauno con patas de cabrío, el jinete que a fuerza de serlo se integra con su caballo formando un todo centauro, y tantos otros ejemplos que inmediatamente capta como botín de conquista la Roma imperial no sólo en espiritual plagio, sino llevándose mármoles y escultores que reinstalados en las Siete Colinas o centro de la cultura occidental y secundados ya entonces por auxiliares romanos reproducen al por mayor mitos y obras de arte.



Dichos monstruos, no constituían en realidad factores deprimidos o espantosos ya que su mismo artificio irreal les localiza a la inofensiva función teológico-simbólica, especie de heráldica plásticamente excenta.

Eran más bien imágenes compuestas para evocar composiciones o visiones míticas que al ser manifestadas al pueblo por el mago visionario que las soñó o inventó, pasaron a formar parte del patrimonio religioso nacional, familiarizándose a la larga la población con ellos, como más tarde sucedió con las banderas y los escudos; y así, las espantables imágenes antropo-zoomorfas no alarmaron ni a los niños.



Posteriormente, ya en la edad media, se crearon composiciones para utilizar en la magia negra, y los pintorescos aquejarres se poblaron de "seres" diabólicos de origen búdico para servir y aun explotar la ignorancia morbosa de gentes neuróticas, timora-

tas y supersticiosas. De esta manera y gradualmente fué tomando cuerpo pictórico y plástico la siniestra y decadente versión del juvenil dios Pan, flautista, pícaro y danzarín, concretada en la negroide y gesticulante figura masculina, especie de orate agresivo, con patas de cabra, rabo de león, cuernos de antílope, y hasta garras de felino que escupía vituperios y despedía llamas al vociferar.

De dicho teatral y pintoresco personaje, nació a su vez la ya degenerada y secundaria figura para uso infantil que en su versión latina se llama ,el "cuco", una mezcla de diablo, mendigo y raptor de infantes que, para sujetar la prole revoltosa utilizan aún algunas madres, como pueril pero eficaz amenaza correctiva, pese a la confusión reinante sobre sus características, tanto por parte de los padres como de los atemorizados hijitos.



La expresión trágica ha dejado más muestras que la monstruosas y también ha legado —a través de las culturas— los documentos plásticos que evidencian la brutal negación del derecho humano natural; es la fase bochornosa y deprimente de cada civilización, el ensañamiento con el vencido que una vez ajusticiado es utilizado como banderín atemorizante y adormecedor a un tiempo; es el trofeo siniestro en la picota, o la cabeza sangrante en la punta de lanza.



De todos los imperios del pasado ninguno como el Asirio-Caldeo-Babilónico, ha dejado ejemplos más espeluznantes pese a su paradójica localización edénica entre el Tigris y el Eufrates, y sobre todo en el foco de la actual Bagdad, se han hallado relieves capaces de estremecer al observador más frío y menos versado en la contemplación del arte antiguo, ya que, en contraste con una

técnica burda, su fuerza expresivista les hace comprensibles hasta para un analfabeto o una criatura. Los vencidos aparecen ensartados o empalados bárbaramente en postes de madera dura y de extremo afilado cual lanza fija en tierra, y allí abandonados como carroña de buitres. Los prisioneros aparecen decapitados y sus testas en la punta de las picas, largas hileras de cautivos exhaustos sujetos a cepos portátiles, a gruesas cuerdas, conducidos a punta de látigo por sus feroces guardianes. Los mismos monarcas se presentan, no sólo con aquella aparatosa y legendaria majestad, sino en actitud de guardia adusta acompañados por su feroz y fiel tigre o pantera guardianes, y aun en otros relieves, en lucha con aquellos pero siempre vencedores. Reyes —domadores y felinos— sabuesos.



Egipto, en cambio, si bien nos describe reiteradamente sus faraones eternamente vencedores, éstos aparecen con figuras juveniles y su moderada actividad se limita a sujetar por los cabellos al enemigo vencido el cual arrodillado implora su indulto. Cuadro deprimente pero mucho más soportable y hasta embellecido por la armonía de líneas y formas.



Si pasamos al mundo americano aborigen, sólo se evocan crueldades en alguno que otro relieve relator de sacrificios propiciatorios sobre el altar o ara —por motivos religiosos solamente— y observaremos una carencia casi total de híbridos ya que éstos se limitan a combinaciones zoomorfas con alguno que otro aditamento antropomorfo secundario y hasta impreciso o vago.

El vocablo “casi”, al mencionar la escasez de ejemplares de las características antedichas, quiere expresar la posibilidad de existencia de manifestaciones plásticas brutales, aun bajo tierra o

ignotas, y también que se hayan perdido los pocos ejemplares por la destrucción del tiempo o la barbarie, sea ésta agresión provocada por el tema religioso que evoca la pieza, (opuesto al que profesa el vencedor), por la rutinaria demolición a que obliga un ataque, y hasta por el impulso orgánico de la tropa en las primeras horas de ocupación, tendiente al caos festivo y destructor, que, unido al pillaje, raptos y bebida, constituyen las manchas de la victoria; y como un lamentable ejemplo de lo dicho recordaremos el fatal bombardeo del Acrópolis de Atenas en el siglo XIX que sin duda hizo desaparecer, reducidos a guijarros imposibles de restaurar, bellísimos mármoles.



Mucho se ha combatido el sistema trasladado del patrimonio artístico y cultural del pasado, en su original emplazamiento a los Museos, pero todos conocemos las destrucciones mencionadas sin olvidar las realizadas naturalmente por la intemperie, y si lamentable resulta para una visión conjunta el tener que admirar dicho patrimonio fuera de su ambiente en las frías salas de un Museo, siquiera en éste suelen las obras estar más seguras, y de más fácil acceso para el público en general.

Dicha seguridad relativa se refiere a que, por experiencia puede afirmarse que la furia bélica raramente llega hasta los sótanos de un Museo o edificio oficial sólido, donde fuertemente embaldadas las obras patrimoniales quedan a cubierto de bombardeos y si llegan a ser explotadas más tarde son devueltas mediante arreglos diplomáticos o siquiera vueltas a instalar incólumes en el Museo del vencedor, y así, queda salvada esta otra expresión de barbarie, que sino es pintada o esculpida está escrita en los archivos oralmente en el cancionero popular recordado tradicionalmente.



Volviendo a los ejemplos de crueldad expresada plásticamente, recordaremos también el vaso cerámico común en todas las Américas precolombianas, sobre todo en el postrero foco arqueológico del incario peruano-boliviano, con sus figuras de porceluceros mutilados, a pesar de lo cual, su condición de "huaco" popular y la perduración del mendigo inválido amputado (que aun perdura en su versión asiática y africana) hace muy relativo el aspecto lamentable.

El mundo budista asiático está saturado de monstruos, pero éstos dioses reproducidos hasta lo infinito, aparecen en su mayoría joviales y si se presentan colmados con 4 o 6 brazos, danzan y sonríen al orante, al parecer felices con su monstruosidad aparente, ya que desde el ángulo teológico su profusión de extremidades y sus gestos dislocados no son más que símbolos.

Quizás es dicha contradicción la que deja inofensivas las manifestaciones dramáticas mencionadas, y cuando del espíritu maléfico se trata, el feroz y gesticulante cabezón cornúpeto, sirve —en su versión viviente— o sea, cuando se utiliza como máscara teatral en las cabalgatas rituales por el sacerdote o bonzo danzarín, como alborozado símbolo el cual pirotécnicamente lanza rayos y centellas para devoción y hasta regocijo de la plebe sencilla.

Parece como si el mundo mongólico sintiera repugnancia por las expresiones deprimentes y cuando, por razones teológicas y de estricta liturgia se ve obligado a plasmarlas, las dejará sin sentido por causa de una brillante y movida técnica que embelleció hasta a los clásicos y espantosos dragones, grifos y tritones, legendarios.

△

Todos los argumentos que en el pasado se utilizaron para fomentar la plástica espantable, sangrienta, y lastimosa, con fines proselitistas y sojuzgantes, como un imaginario medio de conmover sensiblemente, no justifican una servidumbre artística que en vez de embellecer y exaltar la vida, la deprimen y hasta la



afean estérilmente acostumbrando a la gente a visiones de crueldad, de indignancia sucia y de muerte; y si es cierto que el relato verídico de la vida nos muestra aún dichos aspectos deprimentes, su mención plástica debe, en todo caso, guardarse como crónica de archivo más no como obra "cultural" y divulgadora de locales miserias, las que —una vez suprimidas— dejan el tema y sus características sin sentido: en otras palabras, que los relatos calamitosos deben limitarse a informes sanitarios más no como evocaciones artístico-ornamentales.

Si un grupo de visitantes en un Museo no vacila en extasiarse ante un cuadro antiguo de tragedias con abundante detalle de heridos y sangre, para que, seguidamente y en la otra sala sienta prevención y hasta ofensa para su recato frente a una Danae, o una Venus, habrá que convenir en un conflicto entre el buen sentido cultural y un morbo unido al falso pudor.

Espectáculo que de tan común y repetido puede ser comprobado por cualquier visitante de Pinacotecas.

Si del mundo antiguo pasamos al siglo XX, prescindiendo de las expresiones más estables y dignas del cuadro, del fresco y de la estatua, vemos como las gentes siguen adictas a esta especie de comezón malsana por la "crónica negra" y así se escuchan en la radio, se leen en la prensa y se ven y oyen en el cine los relatos malsanos de dramas y accidentes que, si acaban con castigos al malhechor y el restablecimiento de la Ley, nos enseñan a lo largo del guión, como delinquir mediante el reiterado escenario cruel, que, para dar realismo a la escena violenta (y éxito a la obra), no se vacila en montarla con escenas exasperantes y horrorosas.

En el siglo XIX, la gran tragedia se limitaba al Gran Gignol, ya que es raro encontrar en las colecciones de prensa y los libretos de teatro de dicha época, los relatos hinchados y los "scenarios" actuales de brutal realismo, y todos recordamos la limitación en número, importancia y hasta cabida, de los aún subsistentes teatritos europeos dedicados a tan exasperante como morboso género guignolesco.

Resulta siempre un factor de acelerado progreso cultural, el evitar en lo posible que las manifestaciones gráficas descolundan antiestéticamente a la crueldad, procurando alejar al público de toda exhibición lastimosa, por muy mística o brillante que sea, ya que la habilidad artística y artesanal especializada en dicho dramático género, debería consagrarse al servicio de la anatomía topográfica, a la profilaxis y en general al progreso sanitario; más no como obra de arte independiente o exacta y al alcance de un pueblo al que hay que educar mediante la viril cultura física y mental, evitándole un sentido trágico y anacrónico de la vida, que crea un clima mental de ineficaz desolación, y predispone a un fatalismo de desierto y de un pasado sin higiene y sin deporte al aire libre, es decir un ambiente de aflicción y pesimismo.

La sangre y las heridas deben ocultarse en los quirófanos para su remedio, y los monstruos deben guardarse en los Museos, como elementos para confeccionar la historia, o como fuentes para componer dibujos animados de recreo infantil.



¿La diatriba a la expresión cruel y monstruosa constituye una invitación a la molicie, timidez o renunciación a la lucha?

En modo alguno; ya que la expresión artística plástica, teatral, circense y cinematográfica, puede manifestarse con la vitalidad, e intrepidez que se quiera mediante los relatos de manifestaciones deportivas, atléticas y hasta bordear el drama mediante la exaltación de la proeza, del héroe y salvavidas que arriesga la propia por altruismo o evolución de la caballerisca; a base también de guiones con su moraleja velada y renovada, y si ocasionalmente asoma lo que en lenguaje teatral se denomina "dramas tomados de la vida diaria", hay que evitar degeneren en melodrama o dramón folletinisco, ya que constituye una estafa intelectual desenterrar los viejos folletines para explotar ante las nuevas generaciones que ignoran el género y hasta su denominación, por haber

nacido cuando tan lamentable manifestación literaria, artística y teatral, estaban en desuso; cual ocurre con tantos vocablos arcaicos sólo conservados aún en apartadas aldeas junto al cancionero popular.



Crueldades y monstruos constituyen una especie de sensacionalismo populachero del mundo antiguo, y paradójicamente unos enervantes que en su fase final acaban actuando como alcaloides ya que el hartazgo de emociones y visión de violencias provoca reacciones de hastio y sopor de pesadilla.

Actúan como la niebla sugeridora de fantasmas, provocadora de melancólicos recuerdos: de depresivos estados de ánimo y por lo mismo de un clima de ineficaz pereza mental y física, que roba al ser la "voluntad de vivir".

Cuando la estatua o la pintura de un dragón o de un flagelado constituyen por su valor formal y colorista una obra notable su destino es el Museo; las demás, el desván.

Observatorio Astronómico

SERVICIO METEOROLOGICO DEL ECUADOR

EL ESTADO DEL TIEMPO EN QUITO EN EL MES DE OCTUBRE DE 1952

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

	Presión	Tempe.	Hume.	Nubosidad	Heliofanía	Lluvia
1ª década	547,0mm.	13,4°C	76%	6 décimos	62,1 horas	26,7mm.
2ª década	547,3mm.	13,2°C	82%	8 décimos	51,1 horas	55,0mm.
3ª década	547,3mm.	14,1°C	75%	6 décimos	83,2 horas	0,3mm.
Valor del Mes	547,2mm.	13,6°C	78%	7 décimos	196,4 horas	82,0mm.
Valor Normal	547,7mm.	12,8°C	76%		167,0 horas	130,0mm.

2.—**Presión Atmosférica.**—En este mes se ha acentuado el déficit de la presión, iniciado en el mes de mayo del presente año; la tendencia a las bajas presiones es indiscutible, como es también notoria la pequeña amplitud de su marcha, exceptuando acaso el mes de septiembre anterior. Para ilustrar estos aspectos peculiares, basta indicar que la presión diaria más alta apenas llegó a 547,9 mm., es decir 0,2 mm. más alta que la presión normal de este mes; la amplitud absoluta quedó fijada en 4,7 mm., que es

la diferencia entre la máxima absoluta de 549,0 mm. (días 17 y 28), y la mínima absoluta de 544,3 mm. (días 1 y 8).

3.—**Temperatura del Aire.**—Por su parte, la temperatura se ha elevado sobre el valor normal en todo lo que va del año, con una diferencia promedial de 0,7°C. Tal elevación se ha debido, exclusivamente, a las altas temperaturas del mediodía, ya que las temperaturas de la noche han producido promedios sensiblemente iguales a los normales. En este mes, la máxima absoluta no es tan alta como en los dos meses anteriores, pues llegó solamente a 25,5°C; en cambio, la máxima media, de 23,1 es superior a la máxima media normal de 21,2°C; la mínima absoluta bajó a 4,7°C., y la mínima, a 7,2°C. La mínima más alta se registró el día 27, con 10,2°C., y la máxima más baja, el día 28, con 18,8°C. Entre las bajas bruscas debe señalarse la de 9,0°C., en 45 minutos, ocurrida el día 5.

4.—**Humedad Atmosférica.**—La humedad relativa, en cambio, se ha mantenido dentro de los límites normales, sin que pueda decirse que han ocurrido variaciones apreciables; su curso, durante el día es también normal, con muy contadas excepciones en las primeras horas de la noche en que ocurrió una baja debido a la irrupción de aire seco desde las montañas.

5.—**Nubosidad.**—La nubosidad, por regla general, fue baja durante los días, aumentando considerablemente durante las noches, pudiendo anotarse como peculiaridad, la ausencia casi total de nubes altas; el predominio exclusivo estuvo dado por las bajas y en ocasiones por una cantidad no muy apreciable de nubes medias, del tipo altostratus. Las nubes dominantes, como en los meses anteriores, fueron los cúmulos y estratocúmulos, acompañados de su secuela de fractocúmulos, y en algunos casos, de fractostratos. En la segunda década, que fue la más nubosa, las nubes características fueron los estratocúmulos y los nimbostratus.

6.—**Heliofanía Efectiva.**—Este mes presentó también, como los anteriores, un exceso apreciable de horas de sol; de su total, el 62,32% correspondió a las mañanas, la totalidad de las cuales fue-

ron soleadas y despejadas; por otro lado, la tercera década fue favorecida con casi el 50% del total del mes, y en ella el día 23 obtuvo 11,0 horas de sol, divididas en 5,7 para la mañana y 5,3 horas para la tarde; el día 23 de septiembre fue, en consecuencia, el día de mayor heliofanía, no sólo de este mes, sino de todo lo que ha transcurrido del presente año; entre los valores más bajos, se anotan los siguientes: 0,0 horas para la mañana del día 13; 0,4 horas para la tarde del día 10, y 0,0 horas para el día 28.

7.—**Cantidad de Lluvia.**—El déficit de 48,0 mm. que este mes ha presentado con relación a la cantidad normal de precipitación acentúa la sequía del año actual, comenzada en el mes de mayo; esta anomalía de 1952 provoca una excepción al régimen de probabilidades establecido para anticipar a los años secos, normales o lluviosos. En la serie pluviométrica de Quito es peculiar el hecho de que a un año sumamente lluvioso le siguen dos años lluviosos con cantidades progresivamente decrecientes; el año de 1950 obtuvo 1.667,3 mm. de lluvia, colocándose como el segundo de la serie; en el año de 1951, la cantidad de lluvia llegó a 1.470,1 mm. Debía esperarse que el año de 1952 fuera lluvioso, esto es, que la cantidad de lluvia excediera al valor normal. Sin embargo, el déficit presentado por octubre puede servir para adelantar, por comparación, que el año de 1952 será subnormal, aunque muy levemente.

Las características salientes de la cantidad de lluvia en el mes de octubre, son las siguientes: octubre normal: 130,0 mm.; octubre máximo: 310,6 mm.; octubre mínimo: 13,1 mm.; en la serie de sesenta y dos años existen ocho casos en los que la cantidad recogida en octubre es menor que la recolectada por octubre de 1952; todos estos casos se refieren a los años en los que hasta octubre presentaban el carácter de normales, como es también el caso de 1952 hasta septiembre; lo curioso es que todos los años en los que octubre presentó un déficit como el actual, resultaron subnormales; en consecuencia, es obvio asegurar que el año de 1952 será subnormal en cantidad de lluvia.

En este mes, las mayores cantidades de precipitación corresponden a los sitios localizados al sur de la ciudad; la pluviometría de los diferentes puestos de observación es la consignada en el cuadro siguiente:

Sitios de Observación	1ª década	2ª década	3ª década	Mes	Máxima	Fecha
Mariscal Sucre	30,0mm.	54,6mm.	11,2mm.	95,8mm.	27,0mm.	7
Belisario Quevedo	24,0mm.	64,2mm.	0,8mm.	89,0mm.	22,7mm.	20
La Alameda	26,7mm.	55,0mm.	0,3mm.	82,0mm.	22,8mm.	18
Loma Grande	40,1mm.	60,4mm.	0,0mm.	100,5mm.	27,6mm.	20
El Pintado	38,5mm.	92,7mm.	0,5mm.	131,7mm.	—	—
La Balbina	44,5mm.	87,5mm.	0,5mm.	132,5mm.	—	—

8.—**Temperatura Mínima del Césped.**—Ocurrieron cuatro días de helada, todas ellas de carácter benigno; los días de helada y sus valores son los siguientes: día 5, —1,5; día 9, —1,2; día 29, —1,4; día 31, —0,6; en los días 8 y 23, la mínima del césped llegó a los 0,0°C.

9.—**Fenómenos Diversos.**—ROCIO: el 4; NIEBLA, por lo general baja y espesa, el 25 a las 2330 y el 28 a las 0110 horas; RAFAGAS DE VIENTO FUERTE, el día 31.

10.—**Aspecto General del Tiempo.**—Caluroso, despejado y soleado en las mañanas; ligeramente caluroso y seco en las tardes, en algunas de las cuales hubo precipitación; las mañanas, templadas y algo húmedas, así como nubladas.



EL ESTADO DEL TIEMPO EN QUITO EN EL MES DE NOVIEMBRE DE 1952

1.—Del cómputo estadístico se obtuvieron los siguientes valores promedios:

	Presión	Tempe.	Hume.	Nubosidad	Heliofanía	Lluvia
1ª década ..	546,9mm.	13,6°C	78%	7 décimos	61,7 horas	17,6mm.
2ª década ..	546,7mm.	12,3°C	69%	4 décimos	87,4 horas	0,0mm.
3ª década ..	546,6mm.	13,1°C	80%	7 décimos	51,2 horas	91,5mm.
Valor del Mes	546,7mm.	13,0°C	76%	6 décimos	200,3 horas	109,1mm.
Valor Normal	547,3mm.	12,8°C	77%		167,0 horas	108,0mm.

2.—**Presión Atmosférica.** — El déficit de la presión atmosférica en este mes llega a su valor más alto, en comparación con el déficit que la presión está presentando desde hace algunos meses, pues ha alcanzado a 0,6 mm., valor que, para Quito, puede considerarse elevado, ya que la fluctuación es muy pequeña; solamente el día 2 obtuvo un valor que está en relación con el normal (547,4mm.) La máxima absoluta de la presión se registró el mismo día 2 con 548,6mm., y la mínima, los días 24 y 25, con 544,0.

3.—**Temperatura del Aire.** — En cambio, la diferencia de temperatura encontrada anteriormente comparando los valores mensuales con el normal, ha disminuído en este mes; si bien es cierto que las temperaturas al mediodía han sido igualmente altas, la temperatura de las noches y madrugadas ha sido inferior a la de los meses anteriores; la máxima absoluta llegó, en efecto, a 25,8°C. (día 25), y la mínima absoluta apenas estuvo sobre los 0,0°C (0,2°C., el día 19); los correspondientes valores normales son 27,0 y -0,2 (0,2 bajo cero). El día más cálido del mes fué el 29 (14,9°C), y el más frío, el 19, con 10,9°C.

4.—**Humedad Atmosférica.** — Como en meses anteriores, la humedad atmosférica sigue muy de cerca al valor normal; en este mes se obtuvo una máxima de 98% (día 30), y una mínima de 22% (durante dos horas en la tarde del día 20); el día más húmedo, 89%, fué el 27, y el más seco, el 19, con 52%.

5.—**Nubosidad.** — La nubosidad ha continuado más bien baja, especialmente en las noches, madrugadas y mañanas, ya que las tardes, a partir del mediodía, se nublan considerablemente; si bien



es cierto que el predominio fué de los cúmulos, se presentaron también, en cantidades apreciables, velos espesos de altostratus y nimbostratus, especialmente en la 3ª década; la 2ª década se caracterizó por la presencia de estratos bajos y deshilachados, formando las bases de los nimbostratus; las nubes altas estuvieron representadas por cirrus ganchosos dispersos; estas nubes se presentaron en la 1ª década solamente; en las dos restantes no se anotó la presencia de nubes altas.

6.—**Heliofanía Efectiva.** — Hubo un exceso de 33,3 horas de sol en este mes; la heliofanía abundante ha sido la característica de este año, en el que casi todos sus meses han sobrepasado considerablemente a sus correspondientes valores normales. En este mes, además, se alcanzó una heliofanía diaria mayor que la consignada para el mes anterior y que fué de 11,0 horas; en efecto, los días 1, 18, 19 y 20, alcanzaron los valores de 11,1 horas, 11,4 horas, 11,5 horas (la máxima del mes, y del año hasta la fecha), y 11,3 horas, respectivamente. La mañana del día 20 consiguió sol en todas sus seis horas, y las tardes del 18 y el 19 alcanzaron 5,7 horas; hubo sin embargo una tarde, la del día 21, que no tuvo registro de sol. En la distribución decádica, la 3ª década obtuvo apenas la cuarta parte de la heliofanía total del mes, mientras que la 2ª que fué la menos nubosa, llegó al 43,63% del total. El porcentaje de horas de sol en las mañanas fué de 59,66%, contra 40,34% de las tardes. Las horas que más heliofanía acumularon fueron las siguientes: de 07 a 08: 20,3 horas; de 08 a 09: 22,0 horas; de 09 a 10: 23,6 horas; de 1 a 11: 22,9 horas; de 11 a 12: 22,5 horas; y de 12 a 13: 20,8 horas.

7.—**Cantidad de Lluvia.** — Casi todas las tempestades ocurridas en este mes (12 en total), fueron de carácter convectivo; las del 2, 3, 5, 6, 7, 24 y 26 fueron tempestades eléctricas, y la del 24 tuvo acompañamiento de granizo; por lo mismo, se obtuvieron intensidades regularmente grandes. En este mes son más notorias las localizaciones de las lluvias, en zonas de la ciudad situadas al sur o al norte Observatorio Astronómico; tal comportamiento es-

tá demostrado en las grandes diferencias que se anotan en los totales mensuales y en la cantidad máxima de 24 horas, registrados en los varios lugares de observación.

Sitios de Observación	1ª década	2ª década	3ª década	Mes	Máxima	Fecha
Mariscal Sucre	10,5mm.	32,0mm.	83,2mm.	125,7mm.	60,0mm.	26
Belisario Quevedo . .	10,9mm.	0,5mm.	125,0mm.	136,4mm.	36,1mm.	25
La Alameda	17,6mm.	0,0mm.	91,5mm.	109,1mm.	27,7mm.	25
Loma Grande	14,7mm.	0,0mm.	72,7mm.	87,4mm.	23,2mm.	27
El Pintado	12,8mm.	0,0mm.	49,5mm.	62,3mm.	17,6mm.	25
La Balbina	15,3mm.	0,0mm.	43,3mm.	58,3mm.		

La Alameda ha servido de límite entre las cantidades subnormales y abundantes de lluvia; mientras que el valor obtenido por la Alameda es normal, los sitios del sur presentaron valores inferiores y progresivamente menores conforme se avanza hacia el sur; los barrios del norte, en cambio, superan al valor normal.

8.—**Temperatura Mínima del Césped.** — Este mes presentó las llamadas “heladas de San Andrés”, las que, regularmente, son las más severas del año, no tanto por la baja de temperatura sino porque afectan a los sembrados en toda la sierra; para esta fecha, las sementeras de patatas, maíz, etc., se encuentran iniciando su desarrollo y las heladas destruyen prácticamente a casi todas las plantas tiernas. La helada que presentó la mínima absoluta del césped ocurrió el día 19, con $-4,4^{\circ}\text{C}$. ($4,4^{\circ}\text{C}$. bajo cero). Las restantes se presentaron en los días 1, 15, 16, 18, 19, 20, 21 y 23.

9.—**Fenómenos Diversos.** — Se anotaron los siguientes: ROCI: 3, 9, 11, 14, 16; NIEBLA: 4, 6; TEMPESTADES ELECTRICAS: 2, 3, 5, 6, 7, 24, 26; GRANIZO: 24.

10.—**Aspecto General del Tiempo.** — Temperado y seco, con lluvia normal en el cómputo mensual; en el cómputo decádico, la 3ª década es lluviosa y la segunda, anormalmente seca; lo peculiar en este mes radica en la abundancia de sol y en la relativamente baja nubosidad registrada.

COMENTARIOS

La Obra del Profesor Roberto Hoffstetter

Por correspondencia llegada de París sabemos que el 31 de Diciembre de 1952 salió de las prensas la importante obra sobre los Mamíferos cuaternarios de la República del Ecuador, que forma un grueso y bien ilustrado volumen debido al trabajo sostenido y entusiasta del Profesor Roberto Hoffstetter, Miembro de la Misión Científica Francesa, que, durante seis años permaneció entre nosotros, prestando sus servicios en la Politécnica Nacional como profesor de Paleontología y explorando nuestro territorio en vista de formar un verdadero museo de tan importante rama de la Geología, particularidad, esta última, que hasta el momento de su partida definitiva para Francia, logró realizarla mucho más allá del margen correspondiente a las facilidades que se le dieron para tan magna labor.

Y a propósito del libro que acaba de publicar en Francia, nos parece oportuno hablar sobre algo que directamente atañe a la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

La obra fué escrita en el Ecuador a la vista y examen de los materiales recogidos y estudiados por el autor, ya que, lo poco que había sobre paleontología y que se conservaba en la Univer-

sidad, se destruyó casi por completo en el incendio del año 30 y, todavía, lo salvado, debido a las múltiples vicisitudes sufridas por la Universidad en los años que siguieron, tuvo que desperdigarse, y la labor del Profesor Hoffstetter empezó por rescatar aquellos pobres despojos en vísperas de desaparecer. En la actualidad, las colecciones dejadas por el dilecto maestro son, sin duda, de las más notables de Sur América por las novedades que contienen.

En el penúltimo viaje que el Profesor hizo a Francia llevó consigo los originales de su obra en procura de editor, y lo halló en la Sociedad Geológica de Francia, la misma que, en vista de una posible colaboración financiera de la Sorbona, manifestó al Profesor, que para acelerar la publicación, sería recomendable que también se buscara el apoyo de alguna Institución ecuatoriana. De regreso, el Profesor hizo conocer el particular, sin buen resultado, a algunas dependencias gubernamentales, pero, felizmente, aunque de un modo indirecto, el problema llegó a conocimiento de nuestras Secciones, las que aquilatando el valor de la obra, gestionaron con buen éxito ante la Junta General, que resolvió tomar a su cargo la tercera parte del costo de la obra, que ascendía a un poco más de veinte mil sucres, cantidad que a continuación fue girada a la Sociedad de Geología de París por intermedio de nuestra Embajada.

La Casa de la Cultura, naturalmente impuso ciertas condiciones, que se redujeron a tres: que en la carátula constase su nombre en unión de los otros patrocinadores, la Sorbona y la Société Géologique de France; que se le mandase un cierto número de ejemplares; y que le fuesen concedidos los derechos de traducción al español; aspiraciones, todas, que le fueron concedidas.

En correspondencia epistolar el Profesor nos anuncia, que los ejemplares que corresponden a la Casa de la Cultura serán remitidos al Ecuador, probablemente, por intermedio del Quai d'Orsay y de la Embajada de Francia en nuestro país, pero nos da aviso que él, personalmente, ha despachado por correo tres volúmenes con dedicatorias, destinados por su orden: al Señor Presidente de

la República, al Señor Presidente de la Casa de la Cultura y, el tercero, al autor de estas líneas, razón suficiente para que, el último de los nombrados, manifieste al querido amigo sus más sinceros agradecimientos y la expresión del hondo pesar que le ha causado su ausencia definitiva del Ecuador, en donde tanta falta nos hace, porque, si es cierto que la obra publicada es de lo mejor que se ha escrito sobre nuestra querida Tierra, basta decir que fué laureada por la Academia de Ciencias de París, con todo, no es más que el comienzo de una labor de mayor envergadura, y hubiéramos deseado que su permanencia se hubiese prolongado, siquiera, hasta dejarnos estudiado el Terciario, que, seguramente debe contener muchas sorpresas para la ciencia mundial.

JULIO ARAUZ

Actividades de las Secciones

Sesión ampliada

El día 19 de Enero se llevó a cabo la sesión ampliada de las Secciones Científicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, a la que, además de los Miembros Titulares, asistió un selecto grupo de nuestros colaboradores. El objeto de la reunión fué la de formular un programa de actividades de las Secciones para el año de 1953, y, efectivamente, se tomaron una serie de resoluciones importantes acerca del patrocinio de las investigaciones científicas y de la difusión de los conocimientos. Y como en nuestro Editorial ya damos una razón un poco amplia de tan interesante sesión, lo que hacemos aquí es, únicamente, consignar el hecho.



Derechos de Autor

Las Secciones reconocieron derechos de autor al Señor Don Carlos Manuel Larrea por su interesante obra que está publicando la Casa de la Cultura y que lleva por título "Bibliografía Científica de la República del Ecuador", de la cual, hasta aquí, han visto la luz tres volúmenes, faltando sólo dos para terminar el trabajo.

Obras que se publicarán

A pedido de la Presidencia de la Casa, las Secciones Científicas han señalado: la obra sobre Química Analítica Cualitativa del Dr. Ernesto Albán Mestanza y las Reflexiones sobre el Cuadro de Mendelejeff, del Dr. Julio Aráuz, como los trabajos científicos que deben ser publicados el presente año como patrocinados por las Secciones, incluídos en el cupo que les corresponde en 1953.



Separata

Se ha conseguido de la Presidencia de la Casa que ordene la publicación de una separata de 500 ejemplares del artículo del Dr. Antonio Santiana sobre "La Mancha Mongólica" que apareció en nuestro Boletín.



Papel para una Revista

Las Secciones informaron favorablemente para que la Casa de la Cultura ayude a la Sociedad de Pediatría Ecuatoriana, con el papel suficiente para que dicha corporación pueda publicar un número de su Revista.



Agradecimiento

Las Secciones Científicas dejan constancia en estas líneas de su agradecimiento a las entidades y personas que se han dignado enviarle saludos de Año Nuevo, y les corresponde de todo corazón con sus deseos de felicidad para 1953.

CRONICA

NUESTRA COMPLACENCIA

Desde mediados del mes de Enero, el Dr. Julio Endara, Vicepresidente de nuestra Institución, se encuentra de nuevo entre nosotros, de regreso de Chile, en donde representó al Ecuador en el Congreso de Neuropsiquiatría, que tuvo lugar en esa nación hermana.

DATOS DIVERSOS

En estas líneas damos a conocer a nuestros lectores un cierto número de datos, tomados de la Prensa Nacional, y que pueden interesar a la Investigación Científica:

EL MAR ESTA CAUSANDO SERIOS DAÑOS EN EL PUERTO DE MANTA

**Un chalet ha sido arrasado y corren peligro
otros edificios de la parroquia urbana Tarqui**

MANTA, Enero 15. — La extraordinaria violencia del mar realiza una acción devastadora, batiendo constantemente la playa en el sector de la parroquia urbana Tarqui de este cantón.

El chalet del señor Jorge Centeno fue arrasado y corren grave riesgo las casas de los señores Gonzalo Escobar, Luis Farina, Hotel Manabí, J. Aníbal Barba, Luis García, Isaac Ulloa, Luis Espinosa, Emiliano Avila, Joaquín Mendoza, Hotel Europa, al que ya destruyó el portal.

El Primer Mandatario comprobó el peligro

El Presidente de la República en su visita a Manta, después de concurrir a la firma del contrato para la construcción de la carretera Portoviejo-Jipijapa-Guayaquil, en la capital manabita, comprobó el peligro que existe de que desaparezca el sector amenazado.

(De "El Comercio", de Quito).

VIOLENTO TEMBLOR SE REGISTRO EN MANTA EL 25 DEL PRESENTE, A LAS 10 DE LA NOCHE

MANTA, Enero 28. — El 25 del presente mes, a las 10 de la noche, se sintió un violento movimiento terráqueo, que alarmó a la población e hizo abandonar a los espectadores las salas de cinematógrafo.

Hay la creencia de que este temblor anuncia el cambio de estación.

(De "El Comercio", de Quito).

RELIQUIAS DE HABITANTES PRIMITIVOS SON HALLADAS EN EL CANTON JIPIJAPA

El Profesor José María Santana está realizando investigaciones de carácter histórico. — Piezas de oro y plata encontradas. — Se cree posible existencia de monumento histórico en una colina

Hemos recibido la visita del señor José María Santana Salazar, profesor ecuatoriano que en Manabí está realizando investigacio-

nes de carácter histórico, las mismas que servirán para aclarar y confirmar los datos que se disponen acerca de los primeros habitantes de esa provincia, y en especial del cantón Jipijapa y de la parroquia Pedro Pablo Gómez. El señor Santana ha servido en el Magisterio alrededor de 45 años consecutivos. Ha espigado en los campos periodísticos y tiene algunos estudios históricos. Actualmente es profesor en Pedro Pablo Gómez, parroquia del Cantón Jipijala. Los puntos de vista expuestos por el profesor Santana están de acuerdo con los de José Buenaventura, Wilfrido Loor y Temístocles Estrada, al afirmar que los primeros habitantes de Jipijapa son descendientes de los mayas de Yucatán, y también los de Pedro Pablo Gómez, parroquia en que ha encontrado interesantes reliquias de carácter histórico.

A un Cronista de este Diario le relató que en circunstancias en que se dirigía a visitar a uno de sus alumnos enfermos, en Pedro Pablo Gómez, observó que los niños del lugar jugaban con unas "extrañas" pepitas que, según le manifestaron, habían sido encontradas en un "hueco" cercano.

En poder del señor Santana reposan varias de esas pepitas. Son de plata y cobre. Cree que han sido elaboradas por los primitivos habitantes de Pedro Pablo Gómez.

Asimismo, el señor Santana hizo observar al cronista las reliquias que posee. Unas han sido obtenidas por él mismo y otras le han sido proporcionadas por Aurelio Guarandas, abuelo de uno de sus alumnos.

Documentos históricos

Entre los documentos históricos que posee el profesor Santana, hay una narigueta de oro que llama particularmente la atención. La narigueta está hecha de una sola pieza de oro, con la circunstancia de que del cuerpo central sale un filamento que se contorna en espirales, dando la impresión de que quienes la hicieron tuvieron sentido artístico. Objetos parecidos al descrito

existen en el Museo de Guayaquil, pero en condiciones y formas más rudimentarias. El profesor Santana explicó que esas maripuetas han sido estudiadas por el señor Francisco Huerta Rendón, quien prepara un viaje de investigación arqueológica al Jubones.

El profesor Santana mostró también unos pequeños anillos de turquesa en formación que, posiblemente, sirvieron como objetos de adorno a los primeros habitantes. A los pequeños anillos se adhieren cadenas de oro.

Rosarios de plata

Igualmente, este perseverante investigador posee unos rosarios de pequeños mullos de plata y cobre, que han sido elaborados y perforados por los primitivos habitantes de Pedro Pablo Gómez. Están unidos mediante un hilo de la misma procedencia primitiva, de fibra resistente y hoy desconocida. Es de suponer que los antiguos pobladores de la zona utilizaron esa fibra para la elaboración de sus tejidos, etc.

Posible monumento histórico

El señor Santana opina personalmente que como todos los objetos mencionados fueron encontrados en el hueco de una colina de Pedro Pablo Gómez, la colina puede esconder otra clase de documentos históricos, porque, además, en ese hueco se localizaron dos cadáveres, de los cuales el profesor posee unas piezas dentarias que están en perfecto estado. Manifestó al visitante que con la ayuda de un tractor iba a iniciar investigaciones en esa colina, levantando sus capas terrestres, pero que el último invierno ha dificultado la labor. Cuando regrese a Pedro Pablo Gómez —expresó— continuaré con la labor que posiblemente será fructífera.

(De "El Sol", de Quito — Enero 29).

TEMBLOR SE SINTIO AYER TARDE EN GUAYAQUIL

GUAYAQUIL, Feb. 14.—A las 4 y 30 de la tarde, se sintió un temblor de regular intensidad en la ciudad, de carácter oscilatorio, que alarmó a la ciudadanía.

(De "El Comercio", de Quito).

EL MAR SIGUE CAUSANDO DESTROZOS EN MANTA

MANTA, Feb. 17.—La violencia del mar sigue devastadora. Anoche destruyó la casa del señor Joaquín Mendoza. Los trabajos resueltos por las Autoridades y con el apoyo del Gobierno no guardan relación ni tienen condiciones que la urgencia requiere!

(De "El Sol", de Quito).

Publicaciones recibidas

Envío del Sr. Carlos Puig V.

El señor Puig, digno Cónsul del Ecuador en Valparaíso, ha tenido la fina atención de hacernos el envío que a continuación señalamos; pero antes de hacerlo queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento, con la aclaración de que reconocemos en él a un ecuatoriano que, como pocos se preocupan del engrandecimiento cultural de la Patria.

"**Scientia**". — Revista de Técnica y de Cultura, órgano de la Escuela de Artes y Oficios. — Instituto Técnico y Colegio de Ingenieros "José Miguel Carrera". — Universidad Técnica "Federico Santa María". — Valparaíso. — Revista Trimestral.

Año XIX.86. — 1952 N° 2. — Junio.

Año XIX.87. — 1952 N° 3. — Septiembre.



Boletín del Centro de Documentación Científica y Técnica.
De México. — Tomo I N° 12. — Diciembre 1952.

Instituto Bernardo Sahagún

Trabajos del Instituto Bernardo Sahagún de Antropología y Etnología. — Vol. XIII. — Nos. 1 y 2. — Barcelona.

Nº 1. — Estudio de los cráneos procedentes de la necrópolis de San Quirze de Gallines (Barcelona). Contribución al estudio del problema de los "Negroides" neolíticos, por Miguel Fusté; con un apéndice sobre las características culturales de la población por Augusto Panyella.

Nº 2. — Impresiones dermopapilares en los estudiantes universitarios barceloneses, por José Pons. Barcelona 1952.



Primer Catálogo General

Primer Catálogo General de Colecciones Micrológicas Latinoamericanas. — Unesco. — Montevideo. — Uruguay. — 1952.



"El Correo". — Vol. V. — Nº 12. — Diciembre 1952. — Publicación de las Naciones Unidas, para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

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.