

ANALES  
DE LA  
UNIVERSIDAD CENTRAL

E. ALBAN MESTANZA

X SOBRE LA FORMACION DE SALES COMPLEJAS INTERIORES

CON ACIDOS FENOLICOS



(Continuación)

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Después de estas consideraciones sobre la formación de sales complejas interiores de los ácidos oxicarbónicos, todavía vamos a exponer los estudios de H. Ley (1) en orden a las sales de cobre de los ácidos fenolcarbónicos y fenolsulfónicos, respectivamente. Era de esperarse que estas combinaciones, especialmente la del salicilato de cobre, se considerasen como sales complejas interiores; más, las determinaciones del pe-

(1) H. Ley und O. Erler, Zeitschi f. anorg. Chem. 56, 401 (1908).

so molecular, mediante el descenso del punto de congelación, así como también la medición de la conductibilidad y la concentración de los iones de cobre mediante las cadenas de concentración, han demostrado que la sal de cobre del ácido fenol - orto—sulfónico no se comporta de manera muy diferente del bencensulfónico de cobre.

Como el ácido bencensulfónico no puede formar sal compleja interior, tampoco es posible la formación de esta sal con el fenol-orto-sulfonato de cobre, según las razones ya expuestas. Es verdad que la sal de cobre del ácido fenol-orto-sulfónico posee un color anormal verde amarillo; pero este fenómeno se explica fácilmente por el hecho de que esa sal tiene una fuerte tendencia a pasar a sal básica:



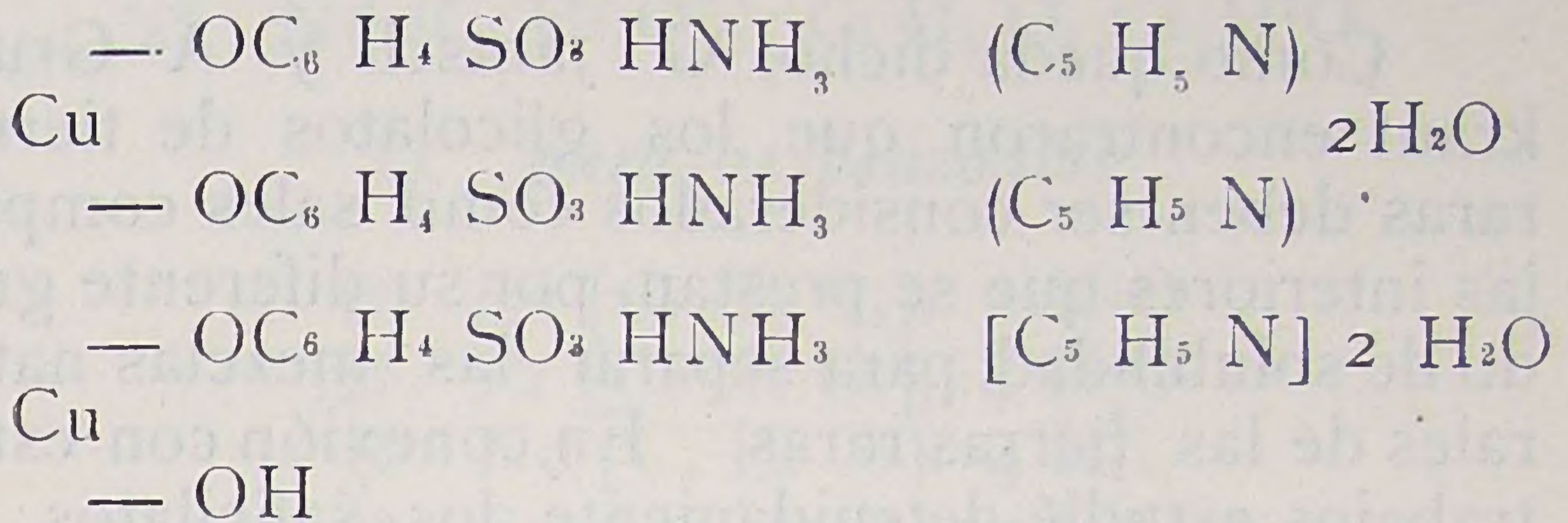
notable por su color café. Al mezclar esta sal básica de cobre, café, con la sal normal de color azul, resulta un color verde amarillo característico.

Con el salicilato de cobre se ha observado fenómeno semejante.

El para-fenolsulfonato de cobre presenta, cuando disuelto, el color normal de las sales de cobre de ácidos fuertes; y al añadirle hidrato de sodio, se precipita el cobre en forma de hidrato, lo que manifiesta que el para-fenolsulfonato de cobre es sal completamente normal. La sal del ácido para-oxibenzoico no pudo ser examinada, debido a su muy poca solubilidad.

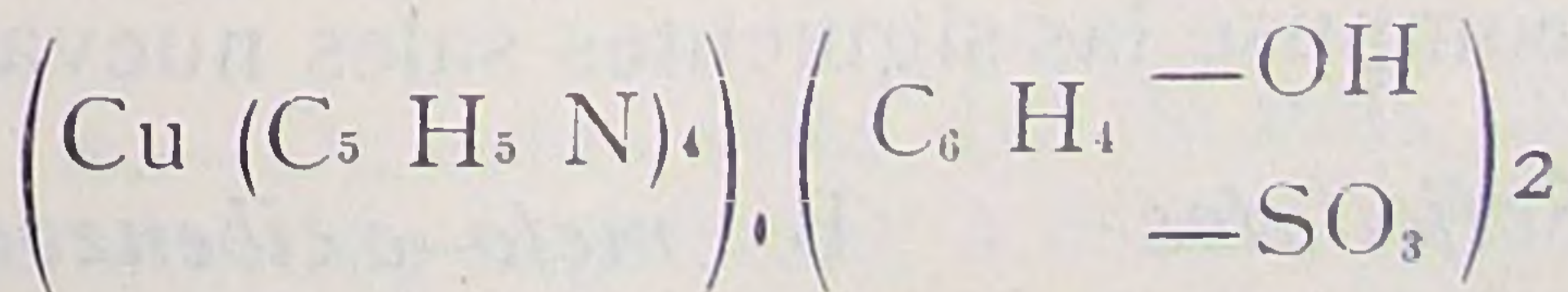
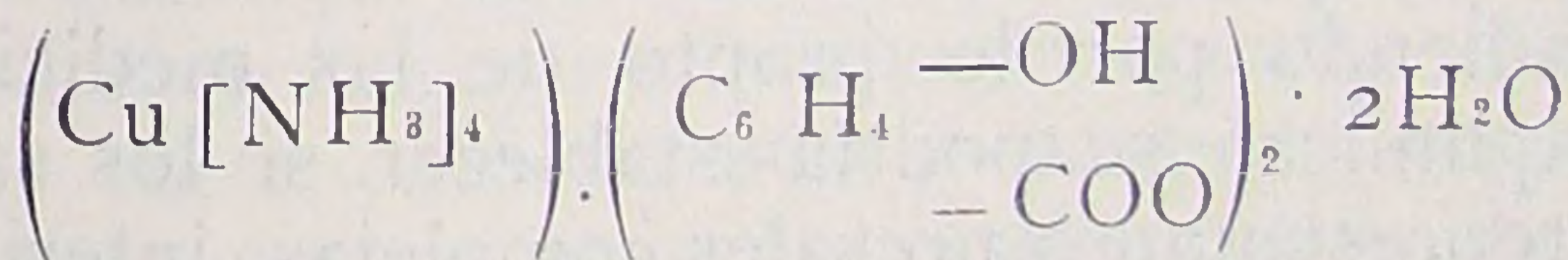
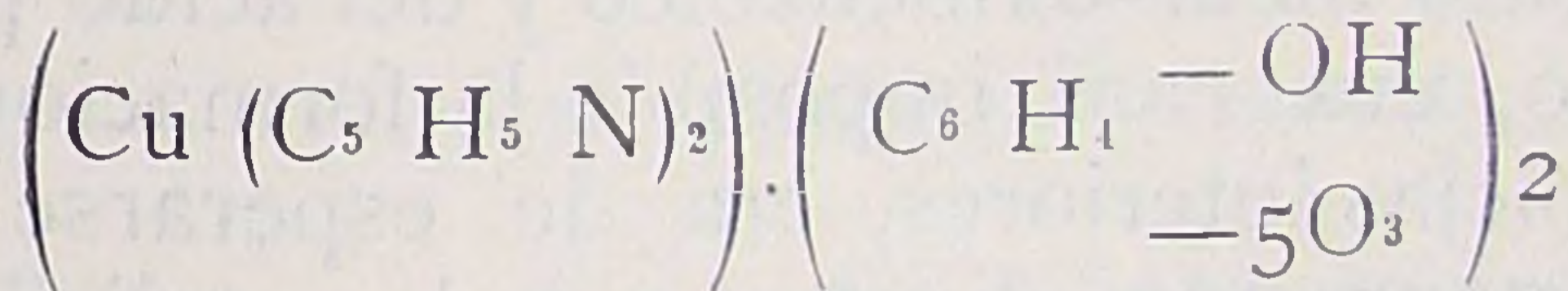
Como interesante, hay que mencionar la influencia que ejerce el amoníaco o piridina sobre

las sales de cobre de la serie *orto*, pues con ellas forman sales complejas verdosas de amonio o piridina, respectivamente, en las cuales el cobre queda ligado al oxígeno del grupo oxhidrilo. Esta clase de combinaciones hay que formularlas de la manera siguiente:



Las sales de la serie *para* se comportan de manera distinta.

Cuando actúa sobre ellas el amoniaco o piridina, se forman amoniacos normales, o, respectivamente, productos de adición de la piridina

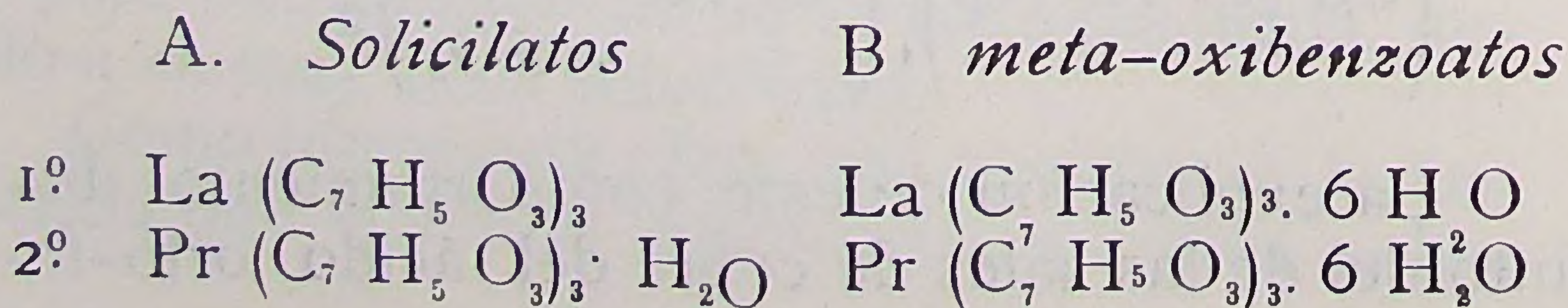


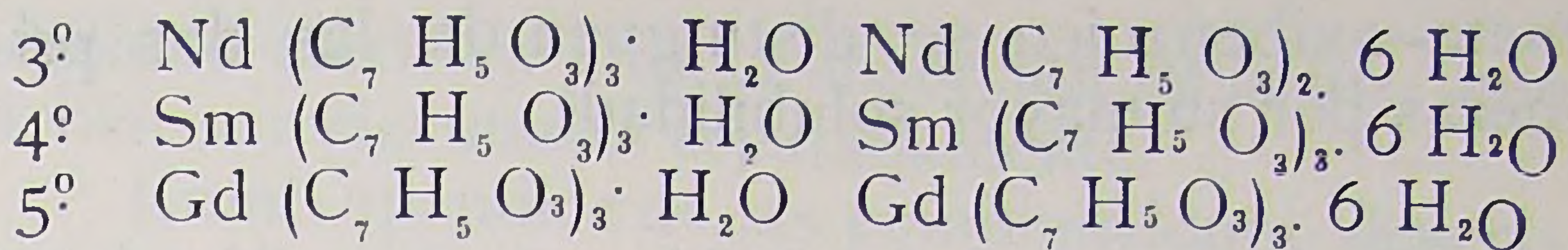
La explicación de este comportamiento distinto del de las sales de cobre del ácido orto-fe-

noícarbónico y del ácido orto-fenolsulfónico, comparadas con las del ácido para-fenolcarbónico, se encuentra según H. Ley y O Erler, en el diverso carácter electroquímico de los dos ácidos isómeros.

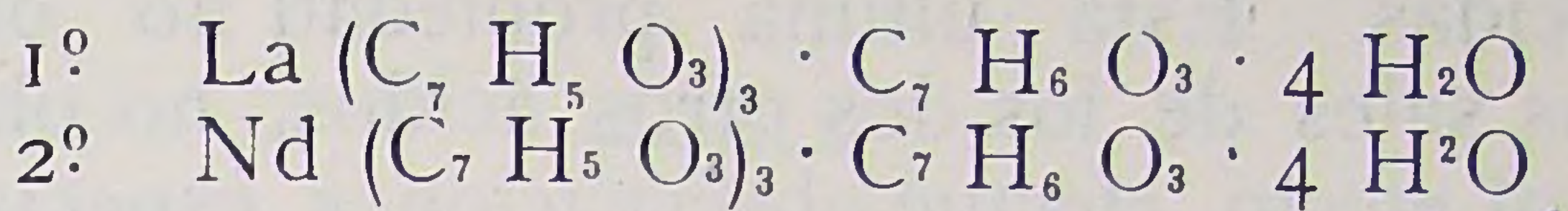
Como queda dicho, G. Jantsch y A Grunkraut encontraron que los glicolatos de tierras raras deben ser considerados como sales complejas interiores que se prestan, por su diferente grado de solubilidad, para separar las mezclas naturales de las tierras raras. En conexión con estos trabajos estudié detenidamente los salicilatos de las tierras raras, pues no me pareció imposible que también estas sales, de difícil solubilidad, pudieran ser aplicables para separaciones y tuviéramos en ellas sales complejas interiores.

Hice este estudio, primeramente, formando los salicilatos del mayor número posible de elementos de tierras raras y comparando éstas con las sales respectivas del ácido metaoxibenzoico y del para-oxibenzoico. Ya que, tratándose de las sales del ácido meta-oxibenzoico y del ácido para-oxibenzoico, era casi imposible la formación de sales complejas interiores, era de esperarse que, por la comparación directa con los salicilatos, prescindiendo por lo pronto de las mediciones físico-químicas, se podría establecer si los salicilatos representan o no sales complejas interiores. A este fin compuse las siguientes sales nuevas:

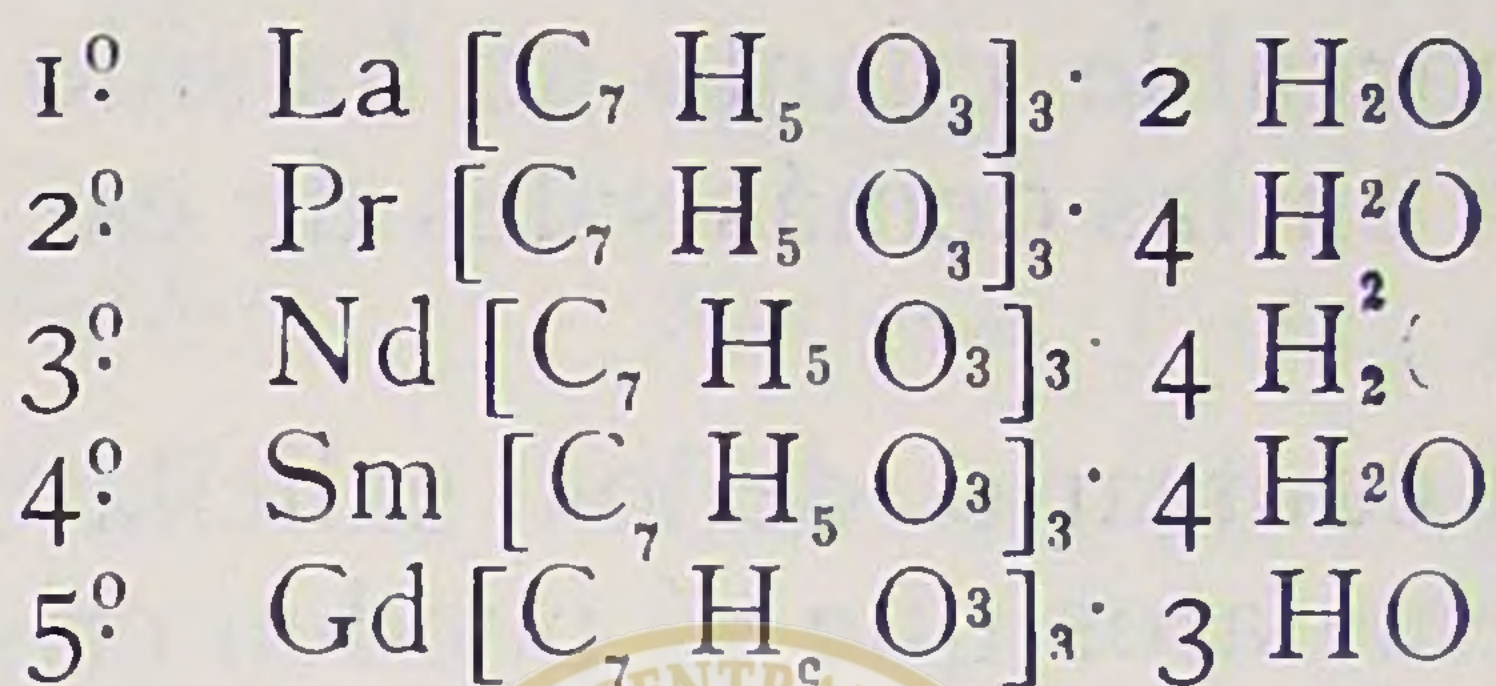




C *meta-oxibenzoatos ácidos*



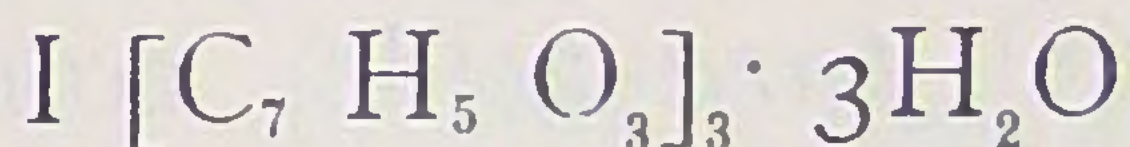
D. *para-oxibenzoatos*



Comparé con estas combinaciones las sales compuestas por W. Niesen. [1]



Salicilato de itrio Itrio *meta-oxibenzoato*



Itrio *para-oxibenzoato*

Como resulta de las observaciones que expondré en la parte experimental, entre los salicilatos *meta-oxibenzoatos* y *para-oxibenzoatos* de las tierras raras existen las diferencias siguientes:

*a.*—De estas sales, las de más difícil solubilidad son los salicilatos; a éstos siguen las sales del ácido *para-oxibenzoico*: las sales del ácido

(1) W. Niessen, Dissertation Zürich 1913.

meta-oxibenzoico se distinguen de las dos primeras por su mayor solubilidad.

*b.*—Las sales del ácido meta-oxibenzoico poseen una inclinación pronunciada a formar sales ácidas. Esta última propiedad no observé en las sales de los dos otros ácidos, no obstante que, al efecto, efectué observaciones especiales.

Esta tendencia de los meta-oxibenzoatos, de las tierras raras, para formar sales ácidas, es tanto más remarcable cuanto no ha sido descubierta hasta ahora en las demás sales de ese ácido.

*c.*—Al contrario de los salicilatos y de los meta-oxibenzoatos que se pueden cristalizar en el agua sin que se descompongan, las sales del ácido para-oxibenzoico presentan fenómenos hidrolíticos, según los cuales separan de sus disoluciones sales básicas. Una cristalización de las últimas combinaciones es, por consiguiente, posible tan sólo en presencia de ácido libre. Este fenómeno parece explicarse por el carácter negativo menos fuerte del *para*-ácido, comparado con el del ácido *meta* y *orto*.

Como pudo ser constatado tratándose de las sales de los elementos coloreados, praseodimio, neodimio y samario, no existe entre las sales de los respectivos ácidos fenolcarbónicos diferencia alguna importante de color. De esto se puede deducir, que los salicilatos no presentan sales complejas interiores, porque en la formación de éstas se nota siempre una variación de color más o menos grande que en las sales simples. Para decidir este punto de una manera definitiva, se necesitan, sin embargo, mediciones de la conduc-

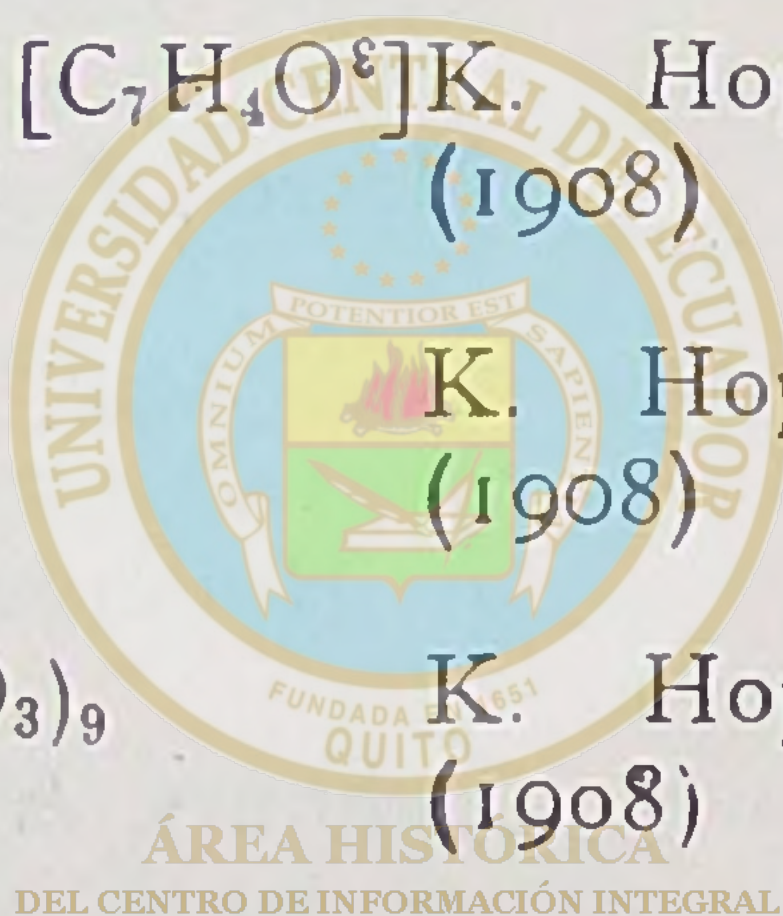
tibilidad eléctrica y de la absorción de la luz, que deben ser ejecutadas separadamente.

Como apéndice de las combinaciones descritas, he formado una tabla de las sales hasta ahora conocidas de los tres ácidos fenol-carbónicos simples:

## I SALICILATOS

$\text{NH}_4 \cdot \text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3$	Marignac, J. 1855, 485
$\text{NH}_4 \cdot \text{C}_7\text{H}_5 \cdot \text{O}_3 \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	Marignac, J. 1855, 485
$\text{Na} \cdot \text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO}$	C. A. Hill, Ph. J. (4) 730 (1910)
$\text{Na} \cdot \text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Massol, A. ch. (7) 1,217
$\text{Na} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \text{ OH} \cdot \text{COO} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	C. A. Hill, Ph. J. (4) 730 (1910)
$\text{Na} \cdot \text{C}_6\text{H}_5\text{O}_3 \cdot \text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3$	E. Hoffmann, J. 1875, 759
$\text{K} \cdot \text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	Cahours, A. 52,335 (1844)
$\text{Ca} [\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3], \text{H}_2\text{O}$	Piria, J. 1855, 485
$\text{Ca} [\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Piria, J. 1855, 485
$\text{Sr} [\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	U. Millone, G. 15,222 [1885]
$\text{Ba} \text{C}_7\text{H}_4\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Piria, J. 1855, 485
$\text{Ce} [\text{C}_7\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO}]_3 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	G. T. Morgan, E. Caheu. Ph. J. [4] 24 425 [1905]
$\text{Tho} [\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO}]_2$	W. H. Martindale, Ph. J. [4] 21.149 [1905]
$\text{Mn} (\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	U. Millone, G. 15,222 (1885)
$\text{Fe} [\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO}]_3$	A. v. d. Velden, I. pr. II 15, 161, (1877)

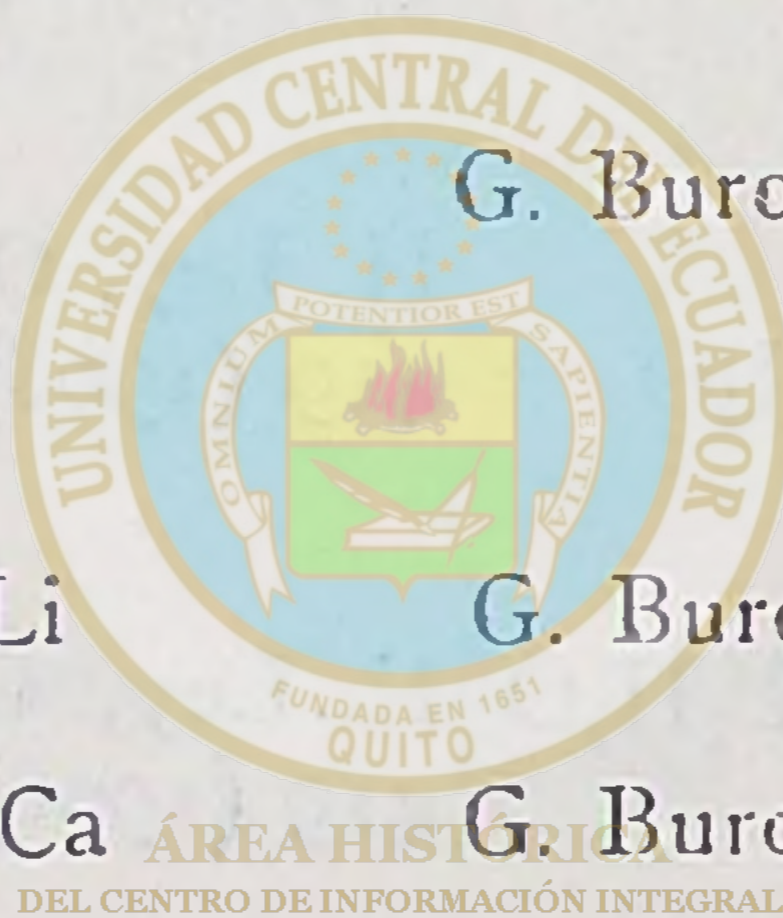
$\text{FeOH} [\text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COO}]_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 26,292
$\text{FeO} [\text{OH}] [\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3]_9$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 29,697
$\text{Fe}_4\text{O} [\text{OH}] [\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3]_8 [\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_5\text{C}_3\text{H}_5]$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 29,697
$\text{Fe}_4 [\text{OH}]_3 [\text{C}_6\text{H}_4\text{OHCOO}]_8 \cdot \text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COOC}_2\text{H}_5$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 29,701
$\text{Fe}_4 [\text{OH}]_3 [\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3]_9$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 29,704
$\text{Fe} [\text{OH}] [\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_3\text{Ag}] [\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_8]\text{K}$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 29,702
$\text{Fe} (\text{OH})_3 \cdot (\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3)_9$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 29,704
$\text{Fe}_4\text{O} (\text{OH}) (\text{C}_7\text{H}_4\text{BrO}_3)_9$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 29,706
$\text{Fe}_4\text{O} [\text{OH}] (\text{C}_7\text{H}_4\text{BrO}_3)_8 (\text{C}_7\text{H}_4\text{BrOC}_2\text{H}_5)$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 29,707
$\text{Fe} (\text{OH}) (\text{C}_7\text{H}_4\text{BrO}_3)_2 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	K. Hopfgartner, [1908]	M. 29,708
$\text{Fe}_4\text{O} (\text{OH}) (\text{C}_2\text{H}_8\text{O}_2) (\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3)_9$	K. Hopfgartner, (1908)	M. 29,704
$\text{Cu} \text{C}_7\text{H}_5\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	H. Ley, O. Erldr, Z. a. ch. 56,419 (1908) Piria, J. 1855, 845	
$\text{Cu} (\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Piria, J. 1855,485	
$\text{Cu} \cdot \text{C}_7\text{H}_4\text{O}_8 \cdot \text{K}_2\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Piria, J. 1885,485	







Zn (C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> H <sub>2</sub> O	F. Vigier, J. 1878,759
Cd (C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O	Marignac, J. 1885,485
Hg (C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	G. Buroni, G. 32 II 312 (1902) Lajoux, Grandval Bl. (3) 11,105
Hg. C <sub>7</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>	G. Buroni, G. 32 II. 312 (1902)
2Hg <sub>2</sub> NC <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub> .5C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub> NH <sub>4</sub>	E. Balestra, G. 22 II 568 (1892)
OHHg C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> .OH.COONH <sub>4</sub>	G. Buroni, G. 32 II 306 (1902)
ClHg C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> OH.COOH	G. Buroni, G. 32 II 308 (1902)
--COOHgCl	G. Buroni, G. 32 II 309 (1902)
C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> --ONa	
--COOHgCl	G. Buroni, G. 32 II 309 (1902)
C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> --OK	
ClHg.C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> OH.COOLi	G. Buroni, G. 32 II 309 (1902)
(ClHgC <sub>6</sub> H <sub>3</sub> OHCOO)Ca	G. Buroni, G. 32 II 309 [1902]
BrHgC <sub>6</sub> H <sub>3</sub> OHCOOH	G. Buroni, G. 32 II 310 (1902)
JHgC <sub>6</sub> H <sub>3</sub> .OH.COOH	G. Buroni, G. 32 II 310 (1902)
Al (C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH.COO) <sub>3</sub>	A. v. d. Velden, J. pr. II 15, 161 (1877)
Tl—OOC— C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> HO—	A. v. d. Velden, J. pr. II 15, 155 (1877)
Pb (C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> O	Cahours, A. 52,335 (1844)
Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	P. Thibault, Bl. (3) 25,794 (1901)
Bi (C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .4H <sub>2</sub> O	Causse, Bl. [3] 6,848



$\text{BiO} \cdot \text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  L. Wolff, J. 1883, 1137 Causse,  
Bl (3) 6.843

$\text{Bi}_2 (\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO})_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  L. Vanino, F. Hartl, J. pr. (2)  
74,142 (1905)

## II.—Sales del acido meta-oxibenzoico

$\text{NH}_4 \cdot \text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO}$  L. Barth, A. 148,36 (1868)

$\text{Ca} [\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO}]_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  L. Barth, A. 148,36 (1868)

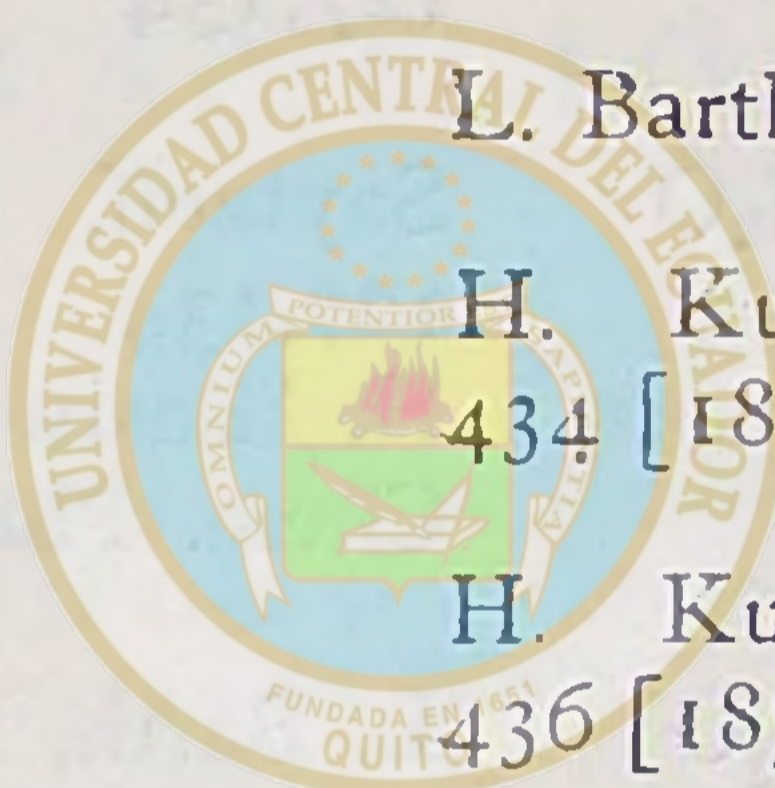
$\text{Ba} [\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO}]_2$  L. Barth, A. 148,35 [1868]

$\text{Cu} [\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO}]_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  L. Barth, A. 148,37 [1868]

$\text{Cd} (\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO})_2$  L. Barth, A. 148,36 [1868]

$\text{Tl} (\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO})$  H. Kupferberg, J. pr. [2] 16,  
434 [1877]

$\text{Tl}_2\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{O} \cdot \text{COO}$  H. Kupferberg, J. pr. [2] 16,  
436 [1877]



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

## III.—Sales del acido para-oxibenzoico

$\text{NH}_4 \cdot \text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO} \cdot \text{H}_2\text{O}$  O. Hartmann, J. pr. [2] 16,45  
[1877]

$\text{Na} \cdot \text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  O. Hartmann, J. pr. [2] 16,44  
[1877]

$\text{K} \cdot \text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  O. Hartmann, J. pr. [2] 16,45  
(1877)

$\text{Ca} [\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COO}]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  O. Hartmann, J. pr. [2] 16,46  
(1877)

$\text{BaC}_6\text{H}_4 \cdot \text{O} \cdot \text{COO}$  L. Barth, Z. 1866, 467

Ba $[\text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COO}]_2.2\text{H}_2\text{O}$	O. Hartmann, J. pr. [2] 16,46 [1877]
Cu $[\text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COO}]_2.6\text{H}_2\text{O}$	L. Barth, H. Hlasiwetz, A. 134, 273 [1865]
Ag $\text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COO}.2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	C. Sayczeff, A. 127,135 (1863)
Ag $\text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COO}.2\text{H}_2\text{O}$	L. Barth, H. Hlasiwetz, A. 134, 273 (1865)
Zn $(\text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COO})_2.8\text{H}_2\text{O}$	O. Hartmann, J. pr. (2) 16,48 (1877)
Cd $[\text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COO}]_2.4\text{H}_2\text{O}$	O. Hartmann, J. pr. (2) 16,48 [1877] Saytzeff, Ann. Chem. Pharm. 127,134
Cd $[\text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COO}]_2.6\text{H}_2\text{O}$	Saytzeff, Ann. Chem. Pharm. 127,134 H. Hlasiwetz, L. Barth, Ann. Chem. Pharm. 134, 273
Pb $(\text{C}_6\text{H}_4\text{OH.COO})_2.2\text{H}_2\text{O}$	L. Barth, H. Hlasiwetz, A. 134, 273 (1865)

(Continuará)

ERNESTO ALBAN MESTANZA.

Ramón V. OJEDA

# X Estudios Geológicos

## CAPITULO I

*El ciclo de los fenómenos geológicos.—Carta y formaciones geológicas del Ecuador según Wolf.—Rectificaciones y observaciones necesarias. — (Parte II.—Geología. — Generalidades. — Págs. 221 a 225 de Wolf.)*

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Como fundamento indispensable a la comprensión de muchos puntos tratados o supuestos por Wolf respecto a la Geología del Ecuador; creo conveniente reproducir, en sus puntos más salientes, la primera de las magistrales conferencias de Hang sobre la *litogenesis*, la *orogenesis* y la *gliptogenesis* de nuestro globo, bajo el título de:

«*El ciclo de los fenómenos geológicos.*—Fenómenos geológicos son: las erupciones de los volcanes, los temblores, el acarreo de limo por los ríos, etc. Los grandes montones de desagregaciones formadas por las caídas constantes de piedras en las montañas y que pueden descender, de súbito, llenando localidades enteras de las partes bajas; los cambios bruscos de temperatura que, en las alturas rompen y funden las rocas en pedazos angulosos y cortantes; el agua que arrastra los materiales haciéndolos rodar, calibrándolos y redondeándolos y mezclándolos con otros elementos tomados a su paso

hasta el fondo los valles, los estuarios de los ríos o las profundidades del océano; nos presentan con toda claridad los fenómenos de *desagregación*, *transporte* y *sedimentación* de materiales.

Que la sedimentación marina sea debida a la acción de «glaciares» (ventisqueros) o a la acción de los ríos que se arrojan en el mar, o a la de organismos, o a la de las olas sobre las rocas del litoral, etc.; ella determina siempre la formación de un depósito o sedimento que tapiza el fondo del mar. La sedimentación continental forma igualmente depósitos que recubren los «peneplanos» y planos, llenando el lecho de los ríos y el fondo de los lagos.

La proporción de la sedimentación marina considerada con la continental es la de que los sedimentos marinos han llegado a constituir la más grande parte de los terrenos que forman la osamenta de los continentes y aún montañas de muchos miles de metros de elevación cuyo origen marino ha podido comprobarse no solamente por su analogía con los sedimentos de los mares actuales, sino también por la presencia, en éstos, de fósiles marinos a pesar de las transformaciones posteriormente sufridas por estos terrenos a causa de los factores del metamorfismo.

Después de los fenómenos de sedimentación marina que elabora los materiales que servirán para la edificación de las cadenas de montañas que constituyen el *litogenesis*, intervienen las fuerzas que deben levantar los materiales así sedimentados, construyendo los relieves de la costa que es lo que, por oposición, se llama *orogenesis*.

Y siendo evidente que los sedimentos marinos se constituyen esencialmente en capas horizontales separadas las unas de las otras por planos de estratificación paralelos; no cabe duda de que si los estratos presentan actualmente inclinaciones tan fuertes que se aproximan a la vertical algunas veces y aun la sobrepasan, es porque, posteriormente a su depósito y consolidación, han sido levantados y orientados por una acción mecánica.

Así, en los relieves de la costra terrestre, encontramos reunidos el producto de la *litogenesis* y de la *orogenesis*.

La *orogenesis* no es más que el resultado del aplastamiento de zonas determinadas bajo la acción de presiones laterales.

Regiones enteras han sido así fuertemente onduladas o dobladas presentando pliegos ya cóncavos (sinclinales) ya convexos (anticlinales). Estos plegamientos han ocasionado frecuentemente roturas y fracturas, como también en las capas hundimientos de bóvedas con roturas verticales llamadas fallas.

Ahora bien las redes de fracturas constituyen zonas de menor resistencia, tenemos que a lo largo de las grandes roturas lineales o sobre el borde de roturas es donde se encuentran las chimineas de salida de las materias fluidas llamadas volcanes. Igualmente, los campos de fracturas son las zonas de los temblores.

Pero los relieves de la costra terrestre se encuentran a la vez sometidos a la influencia de agentes dinámicos externos, atmosféricos particularmente (cambios de temperatura, vientos, aguas, transportes) que modifican lenta y totalmente la forma de tales relieves, dando al terreno su modelado que es lo que constituye la *glip-togenesis*.

Y con esto volvemos al mismo punto de partida por la disminución y aún supresión de las alturas, el relleno de las partes profundas y la formación de "peneplanos". Si un "peneplano" hundiéndose a su vez, viene a ser el asiento de una transgresión marina, por este mismo hecho comenzará una nueva sedimentación marina o litogenesis con lo que principiará un nuevo ciclo que sucederá al primero.

De este modo, *la historia geológica de nuestro planeta no es otra cosa que la historia de estos ciclos sucesivos . . . .* Cada gran ciclo corresponde a una división de primer orden en la sucesión de los tiempos geológicos.

Así los tiempos primitivos fueron señalados, en gran parte de Europa, por una sedimentación activa seguida de movimientos orogénicos intensos y de un período de denudación consecutiva.

Al principio de los tiempos secundarios, el mar invadió las regiones anteriormente plegadas y poderosas masas de sedimentos se depositaron *en discordancia* sobre los terrenos primarios. El límite entre los tiempos secundarios y terciarios corresponde a una inmersión temporal de las mismas regiones . . .

En consecuencia, tres grandes ciclos de primer orden se han sucedido en Europa después del depósito de los primeros sedimentos con fósiles reconocibles.

Además, hoy día es incontestable que muchos otros ciclos de la misma duración han precedido a los primarios.

“A cada grande período geológico corresponde un conjunto de faunas y de floras que difieren más o menos completamente de las faunas y floras del período precedente y del siguiente, admitiéndose, hoy día, que se trata en realidad de inmigraciones de tipos *criptógenos* es decir originarios de mares cuyos depósitos son inaccesibles a nuestra investigación.”

Tan pocos rasgos de la actual ciencia geológica que hemos oído al sabio Hang, han bastado para aclarar, con claridad meridiana, las cuestiones más fundamentales para nuestra geología ecuatoriana, dándonos, en general, el enunciado de los principios siguientes:

Origen incontestablemente marino de gran parte de los terrenos de nuestros planos y montañas;

Intervención de las fuerzas orogénicas que los han levantado edificando nuestras cordilleras y montañas;

Gliptogénesis que han destruido sucesivamente esas edificaciones;

Inmensidad de ciclos que cierran esas evoluciones y repetición de ellos con faunas y floras renovadas;

Y como un detalle de los fenómenos orogénicos, enormes plegamientos sobre regiones extensas, que no han podido producirse sin fallas y roturas;

Numerosos y gigantescos volcanes en evidente relación con tales plegamientos y fallas;

Independencia entre las erupciones volcánicas y los temblores de tierra;

¡Cuánta luz a millares de siglos atrás con tan pocas líneas!

*Carta geológica del Ecuador.*—La pequeña cartita geológica de Wolf la única que hasta ahora poseemos y a la escala de 1'000.000, no contiene más que la extensión geográfica de las formaciones geológicas con el intercalamiento de Pórfidos, Porfiritas, Dioritas y rocas verdes en la era Secundaria y de Andesita y lava y tobas y conglomeratos volcánicos en la era Cuaternaria todo esto sólo con la relativa aproximación posible y a veces aun con vaguedad e indecisión.

Según esta carta:

La Cordillera oriental de los Andes ecuatorianos presenta las rocas más antiguamente conocidas de la costra terrestre, a saber los gneis, esquistas o micaes-



quistas, etc. La Cordillera occidental y el país interandino que están constituidos por rocas "plutónicas y volcánicas," pórfidos y rocas verdes, predominando en la mitad austral las rocas plutónicas y en la septentrional las rocas volcánicas. Las pendientes occidentales de la Cordillera occidental y el terreno del litoral presentan las formaciones sedimentarias: cretácea, cuaternaria y moderna.

Todo esto solo en general.

En consecuencia, según Wolf, el Ecuador está compuesto de las formaciones sedimentarias o estratigráficas siguientes:

I.— *La formación del gneis y esquistas cristalinas.*  
— *Periodo arcaico;*

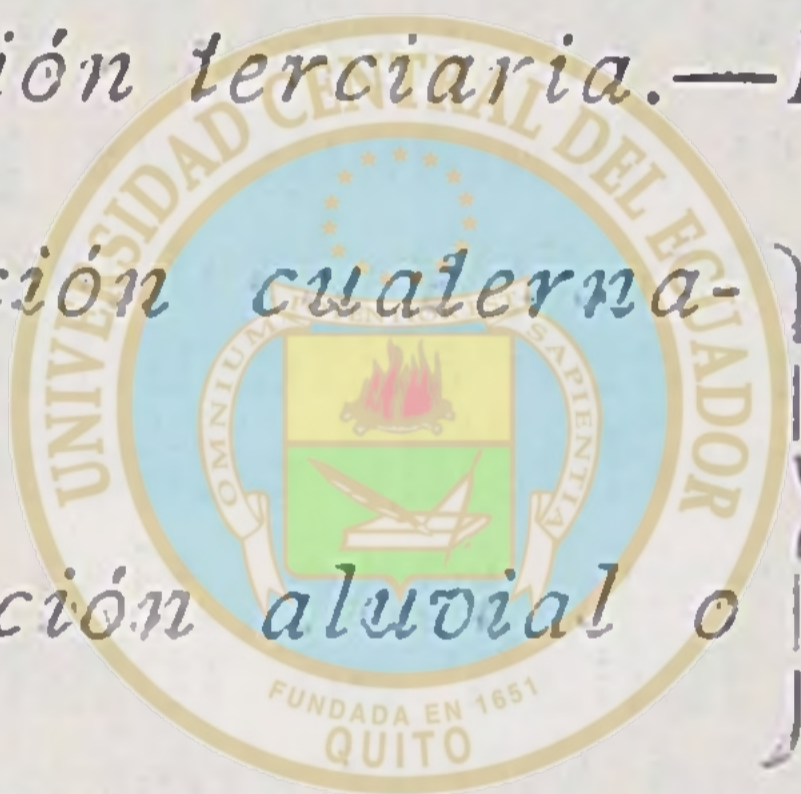
II.— *La formación cretácea.*— *Periodo mesozoico;*

III.— *La formación terciaria.*— *Periodo Kenosoico;*

IV.— *La formación cuaternaria o diluvial; y*

V.— *La formación aluvial o moderna.*

} *Periodo moderno.*



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

El mismo autor añade estas observaciones:

Según la escala geológica general (V. Sup. n. 20) un número considerable de formaciones falta, por ej: todas las del período paleozoico (silúrica, devoniana, carbonífera y permiana) y las dos primeras del período mesozoico (triásica y jurásica).

Junto con las formaciones sedimentarias e intercaladas entre ellas se encuentran los siguientes grupos de rocas plutónicas y volcánicas:

I.— *Rocas graníticas y sieníticas* intimamente conexiónadas con la formación de los gneis y las esquistas cristalinas;

II.— *Rocas verdes y porfidicas de toda clase* en relación con la formación cretácea y que, en su más grande parte al menos, son de origen mesozoico; y

III. — *Rocas volcánicas* que caracterizan especialmente los terrenos cuaternarios y modernos aunque alguno de estos parecen de edad terciaria.

En cuanto a las rocas plutónicas y volcánicas, el origen igneo de ellos no es dudoso, a pesar de que respecto a las primeras o a lo menos de las más antiguas, (granito) los geólogos no están de acuerdo.

Retenemos el antiguo nombre para el grupo de rocas plutónicas, sin afirmar por esto que todas ellas tengan el mismo origen de un magma igneo fluido, ni que se encuentren en su estado primitivo, aunque para muchas de ellas admito una metamórfosis profunda.

Hasta aquí Wolf, al que vamos a hacerle algunas rectificaciones y observaciones.

a) Desde luego respecto a su observación de que los gneis y esquistas cristalinas *representan las rocas más antiguamente conocidas de la costra terrestre*, atribuyéndolas al período arqueano; manifestaremos sintéticamente que si es verdad que antes tales rocas eran consideradas así llamándolas por esto *terreno primitivo*; ahora se sabe, con la más absoluta evidencia, que ellas no son más que el resultado del metamorfismo de terrenos sedimentarios de edades muy diversas, principalmente paleozoicas (que son justamente las que Wolf cree que nos faltan en totalidad), algunas veces *mesozoicas* de las que Wolf cree que nos faltan las formaciones triásica y jurásica). Es decir que estas rocas metamórficas contienen terrenos de las épocas secundaria y terciaria principalmente.

Respecto a las observaciones de Wolf sobre la distinción entre rocas *plutónicas* y *volcánicas*; sobre el incontestable origen igneo de las últimas por lo menos; sobre la identidad de origen del mismo magma igneo fluido de las rocas plutónicas, etc.; me limito por ahora a las sintéticas observaciones y rectificaciones siguientes:

a) Todas las rocas de los tres grupos mencionados por Wolf, son de origen interno o *endógenas*, por oposición a las de origen externo o *exógenas* que son las rocas sedimentarias;

b) Todas las rocas de los tres grupos antedichos son *rocas eruptivas*;

c) De este conjunto de rocas eruptivas hay rocas de superficie o de derrame que son las *rocas volcánicas*; y rocas de semi profundidad o *rocas de intrusión* y ro-

cas de profundidad o *granitoides* que en sus dos categorías constituyen las llamadas *rocas plutonianas*;

d) Que un hecho cada día más evidente por efecto de las investigaciones modernas es que las rocas eruptivas en general o sea volcánicas y plutonianas en conjunto, con sólo diferencias de estructura ofrecen una identidad de composición química tal que debe admitirse para todas ellas una comunidad de origen;

e) Que no puede admitirse que los tipos microlíticos y los granados sean salidos de un mismo magma fluido consolidado en condiciones de presión diferente, porque las rocas granitoides encierran minerales cuya existencia es incompatible con la hipótesis del *origen ígneo* de tales rocas que supone Wolf con muchos geólogos de tiempos anteriores; y

f) Que al contrario es perfectamente justo el considerar las rocas de derrame o volcánicas como resultado de la fusión de las rocas de profundidad o plutonianas;

*El cuadro elemental de los periodos geológicos, es el siguiente:*

<i>Era cuaternaria</i>	{	Periodo actual.
	{	Periodo glacial.
<i>Era terciaria</i> o cenozoica	{	Periodo mediterráneo o neogeno (Mioceno o Plioceno).
	{	Periodo numulítico o paleogeno (Togogeno, Eoceno y Oligoceno).
<i>Era Secundaria</i> o Mesozoica.	{	Periodo cretáceo (cretácico)
	{	Periodo jurásico { sub-periodo aslítico (co.
	{	sub-periodo liásico
	{	Periodo triásico (trias)
<i>Era Primaria</i> o Paleozoica.	{	Periodo permiano (días).
	{	Periodo carbonífero (carbónico).
	{	Periodo devoniano (devónico).
	{	Periodo siluriano [silúrico]. { sub-periodo gothlandien sub-p. ardovi-ciano)
	{	Periodo cambriano.

*Era Agnotozoica* { Período algonkiano.  
Período arqueano [Laurenciano y Ontariano].

## CAPITULO II

*Metamorfismos.—Su explicación.—Geosinclinal.—Conclusiones.—*(«Cap. I.—Formación del gneis y de las esquistas cristalinan» de la obra: «Geología del Ecuador» por Wolf).

Como hemos visto el gneis y las esquistas cristalinan o micaesquistas son pura y exclusivamente *rocas metamórficas*. Wolf que no estaba todavía en el caso de afirmarlo las califica solamente de rocas sedimentarias o estratificadas, es decir, dispuestas en capas más o menos espesas limitadas por superficies planas y paralelas o estratos.

Pero rocas estratificadas son:

1°.—Los terrenos sedimentarios silíceos, calcarios, arcillosos o delíticos compuestos de restos de rocas preexistentes y distribuidas por orden de densidad como corresponde a un depósito hecho en las aguas; y

2°.—Los terrenos metamórficos que resultan de la transformación de las rocas sedimentarias por efecto de la acción simultánea del agua y de una alta temperatura bajo una fuerte presión.

De modo que, propiamente hablando, la estratificación no tiene nada de absoluto, puesto que hay masas sedimentarias sin ninguna huella de estratificación, como también hay rocas eruptivas dispuestas en corrientes estratificadas. Así el calificativo de estratificadas que les da Wolf además de omitir su carácter esencial de rocas metamórficas, no expresa nada concreto respecto a la naturaleza del gneis y de las micaesquistas.

En conclusión, estas rocas son exclusiva y esencialmente metamórficas, y el título que las estudia debe ser únicamente el de: «*Rocas metamórficas*».

Además como hemos dicho, lejos de ser terreno primitivo o arqueano, el gneis y las esquistas no son más que el resultado del metamorfismo de terrenos sedimen-

tarios de edades diversas pero principalmente *paleozoicos* algunas veces mesozoicos, y aún en algun caso cenozoicos, es decir, que en lugar de ser de la primera de las eras del globo, la Agnotozoica, son de las eras Primaria, Secundaria y aún Terciaria, lo que invierte enormemente la edad de tales formaciones, por un lado; y por otro, representa justamente en nuestras formaciones, la mayor parte de las que Wolf cree que nos falta, es decir todas las de la época paleozoica o primaria y las dos primeras de la época mesozoica o secundaria. En definitiva: determinada ahora su naturaleza de rocas metamórficas, esto ha, por el mismo efecto, cambiado su edad, y llenado, aproximadamente, las formaciones que Wolf anotaba como ausentes. Mas tarde precisaremos el alcance y la extensión de tales modificaciones sobre el cuadro geológico de nuestras formaciones.

Ahora bien: puesto que con el gneis y los micaesquistas nos encontramos con rocas metamórficas, nos encontramos en presencia, no del sedimento original, con la roca sedimentaria modificada que, posteriormente a su depósito, ha sufrido una serie de transformaciones físicas y químicas. Tales rocas ocupan una grande extensión en la costra terrestre. La modificación de ellas recae sobre su estructura y composición constituyéndolas en cristalinas y esquistosas, de donde su nombre de *cristalográficas* que indica su doble naturaleza transparente y hojeada.

Los principales tipos de tales rocas dependen:

De los *calcarios* como el cipolino.

De la *arenizca* como la cuarcita.

De las *margas* como el gneis y las esquistas o el pirógeno, la anfibola y la esquista anfibólica.

De las *arcillas* como el gneis glanduloso normal y granitóideo y las clorito esquistas, las esquistas maclados, etc.

De todas estas rocas, únicamente el gneis y las micaesquistas alcanzan grandes extensiones.

Respecto a estas rocas en el Ecuador, Wolf dice:

«El fundamento geognóstico de los Andes ecuatorianos está compuesto: de antiguas rocas pirarrozas, de textura cristalina (gneis y esquistas micáceas, arcillosas, anfibólicas, cloríticas, talcosas, etc., según el mineral preponderante.

«Estas rocas son estratificadas y consideradas como de origen neptúnico, aunque la forma y el carácter pe-

trográficos actuales «acaso» no son primitivos y originales sino efecto del metamorfismo.

En la crónica geológica, dichas rocas corresponden a las formaciones *más antiguas* que con los nombres de Laurenciana y huroniana entran en el *período arcaico*.

«El gneis y las esquistas cristalinas por procedimientos geológicos muy posteriores y modernos han sido levantados a las alturas actuales.

«La armazón fundamental de los Andes como sujeta a tantas revoluciones del globo desde el período arcaico ha sufrido mil alteraciones tanto en su constitución interior o química, como en su estructura exterior o arquitectura. Las rocas eruptivas atravesando las estratificadas, influyeron poderosamente en su yacimiento y lo complicaron.

«Además las formaciones acuosas que siguieron a las primitivas las escondieron en gran parte por su superposición, de manera que su extensión geográfica sobre la superficie es menor de lo que se podía esperar y en los planos occidentales, apenas se muestra en alguna localidad».

«Por esquistas cristalinas entendemos muchas especies de rocas de estructura hojosa y cuyos compuestos son cristales o restos cristalinos de muchos minerales. A estas rocas pertenecen, ante todo, el gneis que no es más ni menos que un granito esquistoso con los mismos elementos que éste. Las esquistas se distinguen según su elemento predominante en esquistas o pizarras *micáceas*, *cloríticas*, *talcosas*, *anfibólicas*, *grafíticas*, *arcillosas*, *etc.* Además cuarcita y arena cuarzosa. Todas estas variedades ya separadas según las localidades, ya en capas alternativas y muy variadas en un mismo lugar. En el último caso las variedades pasan insensiblemente de la una a la otra; del gneis solo una pizarra micácea más y más fina, hasta que nace la arcillosa, no reemplazándose la mica por la clorita y el talco más que en las pizarras cloríticas y talcosas. Interesantes son los grafitos. El grafito [o plumbagina] que es carbono puro, se encuentra en pequeñas cantidades de color gris en esas pizarras. En la provincia de Loja reemplaza completamente la mica y predomina. Cantidades más abundantes aún se encuentran al pie de la Cordillera oriental en la provincia del Chimborazo: en Penipe hay capas delgadas y nódulos de grafito casi puro pero sólo en líneas de milímetros de espesor. En el mismo terreno de

Penipe se encuentra también la *hulla* de la clase llamada *antracitay* que pertenece a las formaciones antiguas.

Y como esta deriva de organismos, se ve que el nombre de *azótica* (sin vida) aplicado antiguamente y en la cual cae la formación del gneis y de las pizarras cristalinas, no es completamente exacto. Por esto se prefiere hoy día el nombre de «*Arcaico*».

«En la superficie del terreno el gneis y las pizarras esquistas cristalinas componen la Cordillera oriental y las faldas orientales desde el Perú hasta Colombia. En cuanto a las faldas occidentales de la misma Cordillera, no aparece en ninguna parte fuera de Llanganate hasta Imbabura. Respecto a la Cordillera occidental o en sus faldas, no conozco ningún punto en que aparezca el gneis y las esquistas antiguas. Pero al pie occidental de esta serranía, sí aparece a la entrada de algunos valles en las partes más hondas y casi al nivel de las llanuras (litoral).

Hasta aquí Wolf en su exposición de fs. 226 a 229.

*Metamorfismo*, se llama el conjunto de fenómenos que han producido la transformación de las rocas sedimentarias.

Las rocas metamórficas son más o menos cristalinas, notándose en ellas todos los pasajes graduales entre las rocas enteramente compuestas de elementos cristalinos y las que solamente los encierran en una cierta proporción y entre éstas y las rocas sedimentarias intactas. Además, en una sucesión de rocas metamórficas, las más metamorfozadas se encuentran generalmente en la base de la serie que va disminuyendo progresivamente desde rocas menos y menos metamorfozadas hacia arriba, hasta llegar a la cima y encontrarse con rocas sedimentarias intactas.

En este caso:

Las esquistas menos modificadas, ordinariamente en la cima de la serie metamórfica, difieren de las esquistas puramente sedimentarias por la presencia de pequeñas laminillas cristalinas de clorita o de sericita que constituyen los clorito esquistas y los esquistas de sericita (antiguo talco o esquista talcoso).

Más lejos, de los sedimentos no metamorfozados, las esquistas se enriquecen en mica que forma lechos continuos constituyendo los mica esquistas o la esquista de anfibola y aún la anfibolita, según que la mica sea reemplazada por la anfibola hornblendo en más o menos grande proporción.

Si nos alejamos más aún de las esquitas no metamorfizadas, la adición de feldespato ortosa u oligoclase a los elementos de los mecaesquistas dá el gneis cuya esquistosidad se manifiesta principalmente por lechos continuos de mica. Las principales variedades en este género son: el *gneis rayado* o *gneis «aojado»*. Admiten frecuentemente intercalaciones de anfibolitas en lechos regulares o de calcarios en grandes masas lenticulares. Estos calcarios son muy cristalinos y encierran en gran número cristales de cristales, de granates o de mica. Se les llama *cipolinos*.

En los gneis granitoides, la esquistosidad se ha atenuado considerablemente y existe una serie de pasajes insensibles entre los gneis granitoides y los verdaderos *granitos* que son compuestos de los mismos elementos característicos que los gneis.

Acaso el granito no es nada más que el último término del metamorfismo? Muchos autores lo consideran como tal y acaso también se puede atribuir el mismo origen a las rocas granitóideas básicas, a la *sienita*, a la *diorita*.

A los *gramilitos* y a las *pegmalitas* se atribuye un origen muy diferente del de los verdaderos granitos. Todas estas rocas no estratificadas han sido reunidas bajo la denominación de *rocas plutonianas* o *abisales*.

Una prueba de importancia capital al respecto del metamorfismo, es que este afecta más o menos exclusivamente las series sedimentarias de muy grande espesor. Entonces el metamorfismo es un fenómeno de profundidad. Fuera de éste, no hay más que el metamorfismo superficial producido por el contacto de las rocas volcánicas y solamente hasta una débil distancia al rededor de ellas que es lo que se llama *metamorfismo de contacto*.

*Causas del Metamorfismo.*— El metamorfismo, según se sabe ahora con evidencia, no se explica solamente por la acción del calor central, suponiendo una fusión completa de los sedimentos, seguida de cristalización, como lo ha pretendido la antigua escuela plutoniana, porque ningún elemento fundido no se encuentra en las rocas metamórficas, dada la existencia, en éstas, de inclusiones líquidas que excluyen la intervención de temperaturas muy elevadas.

Tampoco puede explicarse por el solo efecto de acciones mecánicas, las cuales de una manera cualquiera



pueden influir sobre la composición mineralógica de las rocas; y menos aún por la vía acuosa que, si es verdad engendra modificaciones químicas como la hidratación, la oxidación, la cimentación, la decalcificación, etc., ellas no tienen nada que ver con el metamorfismo. La acción del agua, bajo presión y a alta temperatura, particularmente en presencia de álcalis o sea únicamente la *acción combinada* de los *tres agentes* se explica el metamorfismo. Y estas tres condiciones necesarias se encuentran realizadas en el fondo de los geosinclinales: el agua existe en todos los sedimentos, infiltrada a grandes profundidades; la presión es efecto del espesor de los sedimentos acumulados encima y de su densidad; la temperatura puede ser muy elevada a grandes profundidades si bien solo excepcionalmente, puede alcanzar el grado de fusión de las rocas silicatadas.

Sabemos que la litogenesis o constitución de sedimentos, se forma en el seno de los mares y además que, casi siempre, solamente las grandes masas acumuladas de sedimentos, han sido transformadas en rocas metamórficas, transformación tanto más intensa cuanto más al fondo de los sedimentos se encuentra. Cómo puede explicarse esto?

*Geosinclinal.*— Respecto a los enormes espesores de sedimentos detriticos que se han acumulado en ciertas regiones durante períodos geológicos relativamente cortos, no cabe otra explicación que la siguiente:

Si se admite que el fondo de una cuenca se hunde a medida que los sedimentos se acumulan y que el hundimiento sigue una línea según el eje de una depresión enanchada en forma de sinclinal y a lo largo de la cual el hundimiento alcanza su maximum; esta línea de la más grande depresión es al mismo tiempo la línea de la más grande acumulación, de suerte que, en cada punto, el espesor de los sedimentos es proporcional a la intensidad del hundimiento. Tal es el fenómeno que se ha realizado en el mar y que ha sido designado con el nombre de *geosinclinal*. Su formación se debe al peso mismo de los sedimentos acumulados por efecto de una presión lateral.

Cuando por la geotermia sabemos que a medida que se descende hacia el centro de la tierra, la temperatura aumenta en la proporción aproximada de un grado (1°) por cada treinta y tres metros de profundidad; tenemos que, si en un geosinclinal se acumulan sin cesar los se-

dimentos aunque la profundidad del mar quede constante, sucederá que los sedimentos más antiguamente formados se hundirán en rocas de temperaturas más y más elevadas hasta alcanzar 10.000 m. de profundidad y otras mucho más grandes a temperaturas de muchas centenas de grados para las capas más profundas de los geosinclinales, suficientes para explicar, conjuntamente con la presión y el agua, los fenómenos del metamorfismo.

*Formaciones.*—Actualmente los depósitos de la parte más profunda, constituyen la formación llamada *abisal*, los depósitos de sus dos lados que ocupan zonas menos profundas, son las formaciones *batiales* y en fin, los depósitos de las extremidades del geosinclinal, casi sobre la superficie ya son las formaciones *neríticas*. Si estas se caracterizan por un espesor relativamente débil de sedimentos y se encuentran en regiones relativamente poco dislocadas que han conservado horizontalidad; las formaciones batiales se distinguen por sus grandes espesores de sedimentos y se encuentran frecuentemente en las regiones muy dislocadas y enérgicamente plegadas.

En el Ecuador no se ha podido estudiar aún ni de una manera relativamente completa, los espesores de sedimentos acumulados en una época determinada; pero si tal espesor lo deducimos del relieve del terreno, nos encontraremos con superficies extensas y cada una de un aspecto muy uniforme que, por este punto de vista, llenan idealmente los caracteres de las tres clases de formaciones indicadas.

En efecto, las regiones enérgicamente plegadas de las cadenas de montañas que, partiendo de las dos Cordilleras, van disminuyendo gradualmente hasta los planos del litoral al occidente y los de la cuenca amazónica al oriente, serían las dos formaciones batiales; estos planos orientales y occidentales en que vienen a morir las antedichas montañas, serían las formaciones neríticas; y al centro de tales formaciones, las dos cordilleras o la mayor parte de sus masas constituiría la formación abisal.

Esto se confirmaría también por la presencia de enormes masas de rocas metamórficas en la Cordillera oriental y los ramales de montañas orientales, rocas metamórficas que, si ocultas por la superposición de otras, principalmente eruptivas en la Cordillera occidental,

vuelven a presentarse al lado occidental de la Cordillera occidental, en algunos puntos bajos hacia el litoral revelando la persistencia de tal formación al través de toda la masa andina y dando con la presencia de tales rocas metamórficas y en tan poderosa extensión la mejor prueba del geosinclinal y sus formaciones en la mayor parte de nuestro territorio.

*Coincidencia del asiento de las cadenas de montañas con los geosinclinales.* — El emplazamiento de las formaciones que acabo de suponer confirmaría por el mismo hecho en el Ecuador y con precisión absoluta, la famosa ley de James Huel que es como la base de las teorías orogénicas modernas o sea que *las cadenas de montañas se forman sobre el sitio de los geosinclinales*; ya que mi hipótesis encierra justamente todo el sistema de cordilleras y montañas como constituyentes de las formaciones *abisal y batiales*.

En tal hipótesis, faltaría únicamente determinar la relación entre el eje del geosinclinal y la dirección de los plegamientos posteriores que constituyen nuestras Cordilleras principalmente. Wolf, expresa que la dirección de los estratos de los gneis y las esquistas cristalinas es la misma que la de los Andes es decir la de los principales plegamientos posteriores. Ahora bien, qué relación se presenta entre la dirección de tales plegamientos y la del eje del geosinclinal? Sabemos que la dirección de un geosinclinal se determina por la de su eje, es decir, por la línea que reúne los puntos de espesor máximo de los sedimentos. Tales puntos los encontramos aproximadamente iguales en las dos Cordilleras de casi igual potencia de elevación y que corren separadas y paralelas en la mayor parte del Ecuador. Pero esto daría dos ejes para un geosinclinal lo que, por lo menos, sería extraño. Y desde que nos encontramos con tal solución, no podemos menos de suponer sino que:

Las dos Cordilleras forman con el «Callejón» interandino un geosinclinal desdoblado con un geanticlinal mediano, hipótesis que no se encuentra apoyada por ninguna apariencia que yo conozca de tal geanticlinal al medio del Callejón; o

Que las dos Cordilleras actuales formaron una sola masa posteriormente dividida en dos por efecto de una erosión profunda, como lo ha manifestado la Misión geodésica francesa del Ecuador; hipótesis radicalmente

atacada por la observación anterior de Wolf de que las dos Cordilleras son de diversa constitución geológica;

Quizá mas tarde veamos las probabilidades de otra hipótesis que atribuye diversa edad a las dos Cordilleras y que, respecto al problema actual supondría como base del eje del geosinclinal una sola de las Cordilleras la oriental incontestablemente más poderosa, más uniforme y más relacionada por la clase de rocas de que se compone con tal teoría del geosinclinal. Sobre esta hipótesis y aún sobre la dirección conjuntiva y aproximada de las dos Cordilleras, se puede afirmar absolutamente la igualdad de dirección entre el eje del geosinclinal y la de los plegamientos posteriores que forman las dos Cordilleras.

*Época de los geosinclinales.*—Ahora, a qué época corresponde tal geosinclinal? En qué época se formaron los plegamientos posteriores? Wolf, hablando de éstos, dice:

«Podemos evidenciar con argumentos indiscutibles, que el levantamiento principal de los Andes se ha efectuado durante el período Terciario, después de la formación cretácea. Que el levantamiento de las dos Cordilleras más altas data de tiempos no muy remotos, se observa igualmente en el antiguo continente europeo (Cáucaso, Alpes).

A este respecto, los geólogos convienen generalmente en que los geosinclinales fueron de la época Secundaria; y los plegamientos de que habla Wolf, de la época Terciaria. Así parece que para el Ecuador podemos afirmar y precisar en los mismos anteriores términos la edad del geosinclinal y la de los plegamientos que han sucedido.

*Conclusiones.*—De todo esto resulta:

Que lo que ahora es región tectónica o montañosa, fué antes y a otra profundidad se entiende, el asiento de un geosinclinal que, en el fondo del mar desarrolló una sedimentación intensa o sea el material con el que, más tarde, se edificaría el relieve actual con sus cordilleras y montañas;

A este material y en el orden que vá a expresarse, debieron añadirse posteriormente: 1°. los depósitos que se forman al aire libre y sin la intervención de una capa de agua, como la *faciès* volcánica, la *faciès* eoliana, las *faciès* glaciaria, *désmoronadiza*, etc, y las *formaciones aluviales y lacustres* que después de la litogenesis

o sedimentación y la orogenesis o edificación han realizado la gliptogenesis o modelado; 2°. las emisiones de materiales eruptivos antiguos y modernos, así como los temblores, los plegamientos intensos de nuestra extensa región tectónica con sus inevitables accidentes de dislocaciones, fracturas, zonas de hundimiento y de elevación, etc. Todo esto debía producir naturalmente en nuestros terrenos una complicación inextricable como la de que se lamenta el geólogo Wolf.

Cómo ha podido entrar en el continente tal geosinclinal? En qué lugares con respecto a los continentes se forman tales geosinclinales? Los geólogos americanos que son los creadores de la teoría del geosinclinal, parten de la idea fundamental de que las cadenas de montañas se forman en el borde de los océanos y de que los continentes se agrandan por adjurción de nuevas cadenas más y más recientes.

Esta explicación que respecto de la América tiene todas las apariencias de verdad; no ha sido confirmada sino más bien negada por las circunstancias pertinentes de los otros continentes del globo. Así es que tal solución se encuentra todavía en el misterio.

Así, y en definitiva:

a) El gneis y las micaesquistas de que se ocupa Wolf son *rocas metamórficas* y su edad corresponde no a la época Agnotozoica, sino a las épocas paleozoica y mesozoica y acaso también zenozoica (Primaria, Secundaria y aun Terciaria);

b) El metamorfismo se presenta en progresión gradual desde la cima. en contacto con las rocas puramente sedimentarias, hasta la profundidad con el gneis y el granito. Tal es el metamorfismo de profundidad;

c) Además existe el metamorfismo de contacto en contacto con las rocas eruptivas pero de influencia muy circunscrita. Entre nosotros atenta la enormidad de rocas eruptivas, tal fenómeno debe presentarse por todas partes lo que seguramente ha sido una de las más grandes causas de la confusión de que se lamenta Wolf.

d) Las causas ineludibles y simultáneas del metamorfismo, llevan ineludiblemente a la teoría del geosinclinal, formado por sedimentación en el fondo del mar, de donde tales sedimentos, metamorfizados ya, han sido levantados hasta constituir buena o gran parte de lo que pudiéramos llamar masa Andina y a la que

Wolf se encuentra muy lejos de atribuirle de hecho un origen marino;

e) El eje de tal geosinclinal, representado por el espesor máximo de sedimentos, coincide con la zona de los plegamientos principales ulteriores que constituyen las Cordilleras en su primer grado;

f) Por efecto de esto, el Ecuador, de acuerdo con su topografía, se dividiría, considerado en grandes rasgos, en las formaciones fundamentales siguientes: *formación batial* en las cordilleras; *abisal* en las montañas que se derivan de las Cordilleras hacia el oriente y el occidente; y *neríticas* en las llanuras orientales de la cuenca amazónica y en las occidentales del litoral. Esto sólo de acuerdo con su topografía, faltando aun el estudio profundo y detallado de las *faciés*.

g) Las geosinclinales han sido elaboradas en la época Secundaria y los plegamientos ulteriores o sea las cordilleras y montañas, en la época Terciaria. Esto con aplicación a los Andes.

h) Según los geólogos americanos, ese geosinclinal ha sido constituido en el seno del mar; las cadenas de montañas se forman al borde de los mares; y los continentes se agrandan por la adjunción de nuevas cadenas más y más recientes. Esta teoría no ha podido ser confirmada en los demás continentes.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

### CAPITULO III

*Plegamientos.—Diastrofismo.* — Estudios de los diversos pliegos y grupos de pliegos.—Superficies de sobre-elevación y de hundimiento, etc.

Hemos visto los terrenos sedimentarios depositándose en el fondo de un geosinclinal y después de su depósito, metamorfizadas y elevadas a las alturas actuales. Sabemos que las fuerzas orogénicas de presión lateral son las que originan tales levantamientos, que el origen marino de los terrenos así levantados se prueba por ciertas analogías de sedimentos y en especial por la presencia de ciertos fósiles marinos; que el hecho de que su levantamiento ha sido posterior a su depósito y consolida-

ción se establece por la colocación de estratos; antes horizontales y paralelos, ahora dirigidos hacia arriba hasta alcanzar y aún sobrepasar la vertical ( $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $100^\circ$  y aún más); y finalmente sabemos también que por efecto de las fuerzas de presión lateral que han motivado tales levantamientos, los lechos de regiones muy extensas, se encuentran por todas partes fuertemente ondulados y enérgicamente plegados, llegando a formar pliegos ya cóncavos llamados *sinclinales* ya convexos o *anticlinales*. En una palabra hemos visto los depósitos en el fondo de los mares; las fuerzas orogénicas que las levantan y los plegamientos ulteriores que se suceden.

Y la consideración de los geosinclinales y de sus plegamientos ulteriores, nos conduce naturalmente a los fenómenos llamados de *diastrofismo* o conjunto de dislocaciones y deformaciones que han sufrido las capas posteriormente a su depósito y consolidación. Esto nos pone en el campo de los plegamientos o movimientos tangenciales y de las fracturas o movimientos verticales de la costra terrestre.

En cuanto a los *pliegos* estos pueden ser considerados sobre *cortes transversales* o *longitudinales*. Los primeros se dividen en *pliegos simples* y *agrupamientos de pliegos*.

Las diferencias de los *pliegos simples* pueden recaer sobre la inclinación de los flancos, sobre su saliente angular y sobre su espesor.

Los pliegos que en todas sus partes poseen el mismo espesor de flancos, se llaman *pliegos normales* y según la situación del plan de su eje y de sus flancos se dividen en pliegos: *derecho*, *inclinado*, *caído*, *acostado* e *invertido*, con las complicaciones que en el pliego invertido pueden presentarse por la sucesión normal o invertida, o por la combinación de cada clase de sucesiones de capas. Pueden también presentarse complicaciones que, en el pliego invertido, pueden nacer del encubrimiento de la continuidad de las «visagras» que entonces producen los *falsos anticlinales* y los *falsos sinclinales*.

No cabe duda de que las tres últimas clases de pliegos, tan comunes en los Alpes por ejemplo, lo sean también en los Andes cuya intensidad de plegamientos es incomparable.

En cuanto a los flancos de los pliegos, estos forman un ángulo abierto o se conservan paralelos entre sí.

Pero por efecto de empujes desiguales, obrando sobre capas más o menos plásticas, el uno de los flancos puede ser estirado, laminado y su alargamiento puede ir hasta la supresión completa del flanco laminado que entonces se llama *pliego falla*. Cuando en estos pliegos se trata de pliegos echados, el cambio de sitio horizontal puede ser tan violento, que una de las mitades del pliego es empujada a muchos kilómetros de distancia del otro. Entonces hay *acarreo*. Se observa un recubrimiento de la serie que constituye el flanco normal del geosinclinal, por la misma serie del flanco normal del anticlinal con la repetición de las mismas capas en sucesión normal.

*Agrupamientos de pliegos.* — Como es raro que se presente siempre el caso de un pliego único, ordinariamente no tenemos que considerar que las diversas maneras de los agrupamientos de pliegos, ya se encuentren pliegos derechos regularmente dispuestos de una altura y un ancho generalmente uniformes, como el tipo llamado *jurasiano*; ya que predominen los pliegos inclinados con inclinación uniforme en el mismo sentido y cuyo conjunto es entonces disimétrico. Estos caracteres, modificados de ciertas maneras, pueden originar los regímenes: *isoclinal*, *imbricado* y presentar *amontonamientos de pliegos lechos*, *capas delgadas de acarreo superpuestas*, etc. En el sentido longitudinal de los pliegos o sea paralelamente a su eje que es como se los dibuja en las cartas geológicas, el pliego se presenta como una ondulación de la superficie de una capa determinada y entonces el conjunto de ondulaciones de esta superficie, constituye la superficie estructural de la capa. Si ninguna erosión ulterior interviene, la superficie estructural de la capa más elevada se confunde exactamente con la superficie topográfica. Y entonces los anticlinales son las cúpulas, los sinclinales son los valles, las curvas de nivel indican a la vez el curso del terreno y los de la superficie estructural. Las cartas geológicas representan la intersección de la superficie topográfica con la superficie estructural de cada uno de los terrenos que vienen a aflorar en la región representada.

Las bandas coloreadas en colores convencionales representan la superficie de afloramiento de esos terrenos y permiten reconstituir los pliegos gracias a una indicación suficiente de los hundimientos de capas.



Entonces pueden presentarse muchos casos según que se trate de pliegos derechos, paralelos, de anchura y altura iguales en el sentido del eje de los pliegos o enterrados en un país enteramente nivelado y reducido al estado de «peneplano»; o según que los mismos anticlinales derechos, paralelos disminuyendo bruscamente de altura cuando se les sigue en el sentido de su dirección; o según que se trate de pliegos disimétricos presentándose con sus diversas circunstancias no solamente de pliegos rectilíneos, sino también, encorvados, desviados.

Respecto a los agrupamientos de pliegos, los de un mismo macizo montañoso pueden presentarse paralelos sobre una grande longitud o aproximarse y reunirse, sea bruscamente o mediante una curva insensible.

Muchos pliegos pueden agruparse formando una red o zona tectónica. Cuando la red se abre como una gavilla, los diversos pliegos separándose y perdiéndose en el plano vecino, se dice que hay *virgación*; pero si ellos se reúnen de nuevo, después de haberse separado, la red es *amigdaloides*. Cuando una red o haz se detiene y una red vecina en virtud de una desviación viene a colocarse en el prolongamiento de la red anterior, se realiza lo que se llama un *relevo*. Además se pueden considerar las desviaciones de los pliegos o haces de pliegos en la vecindad de una cúpula o de una hondurada.

Estos fenómenos pueden conducirnos a su consideración en más grande escala, porque así como un pliego aislado puede presentar ondulaciones longitudinales de su eje que se traduzcan por puntos sobreelevados o por lugares profundos; igualmente un haz de pliegos puede presentar también partes sobreelevadas y partes hundidas. Así se distinguen las superficies de sobre elevación en las cuales los ejes de los pliegos pertenecientes a un haz determinado, son llevados a su altura máxima; o son superficies de hundimiento en que los ejes se hunden hasta una altitud mínima pudiendo en ciertas circunstancias afectar la forma de una cúpula o de una hondura respectivamente.

*Plegamientos de masas heterogéneas*.—Hasta ahora solo hemos supuesto masas homogéneas, a pesar de que podemos también considerar el caso contrario, ya en el sentido horizontal, ya en el sentido longitudinal.

En el primer caso, los cambios de espesor juegan un rol importante en la localización de los fenómenos de plegamiento porque un debilitamiento constituirá una línea de debilidad a lo largo de la cual los pliegos se producirán con preferencia y con mayor intensidad que en las regiones vecinas.

Además, los grandes accidentes tectónicos como las cúpulas, pliegos - fallas, superficies de acarreo, etc., coinciden como superficie de acarreo con los cambios de faciés en el sentido horizontal.

Lo mismo sucede con la heterogeneidad en el sentido vertical. Si muchas capas de composición mineralógica diferente se encuentran simultáneamente sometidas al esfuerzo del plegamiento, los repliegos de las diversas capas lejos de coincidir variarán de la una a la otra en cuanto a su curvatura y a su número.

*Plegamientos sucesivos en una misma región y su edad.*—Sólo hemos supuesto las deformaciones de capas produciéndose bajo la acción de fuerzas que obran de una manera continua; pero también puede suceder que las fases de plegamiento correspondan a fases orogénicas distintas separadas por periodos de gliptogenesis y de litogenesis y que ellas pertenezcan, en consecuencia, a dos o más ciclos sucesivos.

Así es como lentamente los geólogos han llegado a la noción de la edad de un plegamiento basada sobre la constancia de una discontinuidad que se traduce por discordancias angulares entre las series sedimentarias sucesivas. Generalmente no existen más que dos series sucesivas discordantes entre ellas. Frecuentemente aún una de las dos series está localizada al borde de la cadena. Si ella se apoya en discordancia angular sobre las capas levantadas y plegadas de la serie más antigua que constituye la cadena misma, es evidente que el movimiento orogénico ha tenido lugar entre el depósito de las dos series.

Observaciones análogas pueden hacerse sobre la superposición y la yuxtaposición de plegamientos de edad diferente.

Por lo demás, y en gracias a la más absoluta brevedad, pasamos por alto todo lo concerniente a las deformaciones íntimas de las rocas en los movimientos orogénicos de éstas por torsión, presión, laminaje y trituración.

He ahí en gran síntesis, los datos actuales de la geología sobre los numerosísimos fenómenos de plegamientos.

Respecto a plegamientos, dirección de estratos y espesor de sedimentos, en general, nosotros no conocemos sino lo que sigue, que es todo lo que la obra de Wolf consigna al respecto:

a) Que la *dirección general* de las capas del terreno esquistoso, es la misma que la de los Andes, a saber, de N. a S., pero con innumerables excepciones y aberraciones locales. (Esto lo hemos transcrito ya anteriormente.)

b) Que el buzamiento o sea la inclinación de las capas hacia el horizonte, es mucho menos fácil de explicarse en términos generales. Las capas forman ángulos fuertes de 45° y 90° o más aún (igualmente ya transcrito).

c) Que una de las consecuencias de los grandes acontecimientos ocurridos, es la formación de un sinnúmero de cuevas y grietas y, posteriormente, la de venas y vetas de cuarzo (silice pura) solamente o con un poco de fierro o de manganeso; y en más pequeña cantidad, la formación de espato calcareo, de caolin y también de pirita magnética.

Todo esto en lo concerniente a los terrenos metamórficos.

En cuanto a los terrenos cretáceos (era Secundaria):

d) Que las capas del litoral no se encuentran jamás en su posición primitiva, sino elevadas e inclinadas con ángulos diversos (algunas veces verticales y con fallas). La inclinación se efectúa lo más a menudo hacia el oeste. Su dirección general es la de la Cordillera misma de SE. E. a NO. O. (p. 243).

En la *formación cretácea* del terreno bajo de Cuenca, la arenisca de Azogues, lo mismo que la formación cretácea del litoral, se encuentra siempre fuertemente dislocada y erigida con buzamiento de capas hacia el oeste de 45° a 80°, rara vez menos y dirección exacta de S. a N. Una dislocación tan grande, hace difícil el cálculo de la potencia total de la formación probablemente de 500 m. a 600 m. Este buzamiento y esta dirección general de la formación, podemos ahora considerarla como normal bajo el efecto de las grandes causas que han motivado el levantamiento de los Andes. A esto debemos añadir fenómenos locales y pos-

teriores al primer levantamiento de los Andes, como ciertas perturbaciones restringidas debidas a erupciones volcánicas. Además, ciertos hundimientos y desmoronamientos en los alrededores de Paccha y al pie sudeste de Cojitambo que no son de ningún modo volcánicos (págs. 247 y 248).

En la formación *cretácea de la Cordillera occidental*, las capas se encuentran, en general, muy levantadas hacia el eje de la Cordillera, buzeando hacia el oeste con ángulos de  $15^{\circ}$  a  $80^{\circ}$  (pág. 256).

e) Respecto a la *formación terciaria marina*:

Sobre el litoral, su estratificación presenta una dirección siempre horizontal, o a lo menos inclinada hacia el oeste con un ángulo moderado ( $10^{\circ}$  a  $30^{\circ}$ ) sin que aumenten en el terreno mas alto al pie de la Cordillera (p. 275 y 276). No conocemos la potencia total de la formación marina porque en ningún lugar se descubre su base. Sobre algunos perfiles altos la he calculado en 100 ms. pero considerada la altura de algunas montañas, podemos suponerle la altura media de 200 m. o mucho más (p. 276). En el valle de Loja que ha sido un lago y que no ha sido vaciado tranquilamente como lo prueba su terreno completamente dislocado y volteado, sino que por efecto del levantamiento de las dos Cordilleras ha sido levantado a las alturas actuales; el buzamiento general de las capas del valle es desde luego del este al oeste y después en sentido perpendicular al de las dos Cordilleras principales (p. 281).

En cuanto a las formaciones *cuaternarias* y modernas:

f) La formación cuaternaria marina del litoral como la de las altas montañas, presenta las capas casi siempre horizontales. La formación fluvio marina situada en los deltas y a lo largo de los cursos inferiores de los grandes ríos por la acción simultánea de éstos y del mar, se caracteriza por su plano perfecto y su ninguna o casi imperceptible elevación sobre el nivel del mar durante la marea alta, (pág. 285).

He ahí todo lo que se encuentra consignado en la obra de Wolf al respecto de pliegos, plegamientos, espesor de sedimentos, fallas y roturas y buzamiento y dirección de estratos en el Ecuador. Hemos querido mencionar antes las innumerables clases, combinaciones y accidentes de los pliegos conocidos actualmente, sólo para que se vea con claridad cuánto falta por ha-

cerse en el Ecuador, aun únicamente por este solo aspecto de la Geología.

Estos estudios hago sólo comparativos y teóricos. Por consiguiente lo único que yo puedo agregar es que siendo la región tectónica del Ecuador una de las más poderosamente elevadas y plegadas, revueltas y dislocadas del globo; es evidente que nosotros debemos contar en tal zona o región con casi todas las clases y combinaciones de pliegos. Además en cuanto a las formaciones Terciarias y anteriores, sabemos que predominan los pliegos de una inclinación no menor de 15°, comunmente de 45° como término medio; que la dirección de los estratos es en general paralela a la de las Cordilleras, que en tal zona existe una cantidad excepcional de fallas y roturas que en las alturas se prueba por la cantidad extraordinaria de volcanes y en regiones más bajas se presenta con innumerables barrancos, cañadas, valles profundos que probablemente son en parte zonas de hundimiento del mismo modo que en parte serán zonas de elevación las innumerables alturas que, aisladas principalmente se ven por todas y con más razón las cúpulas y profundidades que presentan igual abundancia; y que finalmente igual excepcional intensidad debe existir en cuanto a la deformación de las rocas en el Ecuador.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

## CAPITULO IV

*Rocas eruptivas de profundidad.*—(Cap. II.—Las rocas graníticas y sieníticas.—Wolf:)

Wolf hablando de nuestras rocas graníticas y sieníticas dice:

«En el Ecuador el verdadero *granito* sólo se presenta en dos regiones conocidas bajo la forma de macizos continuos y bastante considerables. Fuera de estos casos, únicamente se le encuentra en bancos y venas entre los gneis y los esquistas micáceos, siendo difícil saber en este caso si el granito no es un gneis mal desarrollado.

«Con más frecuencia que el granito se encuentra la *sienita* pero con las mismas condiciones y jamás en macizos extensos. Así como el granito se encuentra en relación con el gneis, así la sienita se encuentra en relación con las esquistas anfibólicas y sin duda esta relación es genética. La mica caracteriza el granito y el gneis, así como la anfibola (horneblendo) caracteriza la sienita y las esquistas anfibólicas.

«La diorita se encuentra asociada al granito y a la sienita, atravesando en forma de rectas los macizos del primero. Sin embargo, la más grande parte de las dioritas ecuatorianas son de una edad mucho más moderna, cretácea y aún Terciaria.

«El primer macizo granítico se encuentra en el fondo bajo de Loja, intercalado entre las dos Cordilleras de esquistas cristalinas, en forma de altas montañas que desaparecen bajo el terreno porfídico. Gruesos diques y venas del mismo granito se encuentran en el descenso del valle de Villenaco al valle de Catamayo.

«Este granito puede llamarse típico; grano grueso en que se distinguen fácilmente los tres elementos constitutivos: cuarzo, feldespato (ortoclase) y mica, predominando el cuarzo que colorea la roca. La mica parece ser la de potasa (muscovita). No se han descubierto minerales accesorios.

«En las partes inferiores de las montañas y los flancos cortados de los valles, grande cantidad de venas de granito más claro o más oscuro, más fino o más grueso, o de rocas porfídicas, sobre todo de la diorita que atraviesan el macizo granítico en la dirección SE. NO. o también S. N.

«Entre las venas graníticas hay también seguramente algunas de *pegmatita*. El granito se descompone fácilmente en la superficie y su producto es una arena blanca y hermosa que hace los caminos duros y secos.

«El macizo granítico de Sanamamanca tiene la misma composición que el de Juntas, con la sola diferencia de que este tiene una grande variedad de rocas y de accidentes geotectónicos.

Tal es, en síntesis, la exposición de nuestro geólogo.

*Comentarios.*—Sabemos que el granito es una de las rocas más importantes por su extensión, que se presenta especialmente en las regiones plegadas.

Y en el Ecuador, una de las regiones más plegadas del globo, sucede que el granito anotado por Wolf ape-

nas aparece en dos macizos, lo que por sí es raro. Sabemos también que el granito se presenta bajo la forma de macizos poderosos, *jamás* en filones, al paso que en el Ecuador, aparece en su mayor parte en *filones* y en *bancos*, lo que es más raro todavía.

Esto nos conduce naturalmente a preguntarnos si en realidad se trata del *verdadero* granito como dice Wolf, o al contrario, de una de sus numerosas variedades de textura o de composición o de sus tipos de pasaje que constituyen una verdadera familia de rocas.

Y efectivamente, cuando Wolf indica que la mica de tal granito parece ser o es la muscovita (bisilicato de alúmina y de potasa) llegamos legítimamente a la conclusión de que la roca descrita por Wolf no es precisamente el *verdadero granito*, sino una de las variedades de la granulita que según la textura y la composición anotadas por el mismo Wolf resultaría una *pegmatita*. Pero en este caso, cómo es posible que Wolf hubiese ignorado lo que es el granito? Cómo es posible además que hubiese señalado la presencia entre el granito de la pegmatita? Cosas difíciles de explicarse. Lo indudable sin embargo es que no presentándose el granito en filones y menos con mica blanca, el granito señalado por Wolf no deja de ser una granulita y más concretamente una pegmatita.

Por otro lado, esta conclusión se confirma por el producto de la descomposición del supuesto granito que indica Wolf en una «hermosa arena blanca» que corresponde no al granito sino justamente a la pegmatita. Así se explica la presentación de tal granito en filones y bancos que son los filones y montones en los cuales se presenta la granulita. Y en cierto modo se halla apoyado por el mismo Wolf de manera indirecta, cuando habla de la presencia en esos lugares de la pegmatita.

Además la pegmatita no es una roca individualizada, independiente, sino al contrario, una roca que aparece en las partes externas de los macizos graníticos, haciendo cuerpo con estos. De modo que si la roca llamada granito por Wolf no es el verdadero granito sino una granulita, bien podemos suponer que debajo de esta se encuentre el granito en los macizos en que aparece. Por lo demás Wolf no dice una sola palabra sobre presencia de yacimientos de estaño generalmente abundantes en la vecindad de las pegmatitas, bajo la forma de casiterita.

En cuanto a la sienita se explica que ésta se presente con la clase de yacimientos anotados por Wolf ya que la sienita de igual manera que la pegmatita es una roca *filoniana*. Nada puede deducirse de la exposición de Wolf sobre las variedades de sienitas que tengamos. Es más que probable que en los mismos terrenos se presente el granito sienítico, término de pasaje para las sienitas. Estas pueden definirse diciendo que son granito sin cuarzo.

En cuanto a las dioritas, nada tampoco, que ni por el color siquiera, nos permita inducir de qué variedades se trata. Son rocas igualmente filonianas, de filones a veces agrupados en redes, lo que explica bien la descripción que Wolf hace en cuanto al yacimiento de tal roca en el Ecuador. Las dioritas normales, representan un término básico que a menudo ha servido de vínculo a los derrames de cobre como los que existen en Chile, Bolivia, etc.

Más tarde veré algo acerca de la clase y edad de estas rocas.

La conclusión final de este capítulo de Wolf puede resumirse en estas dos frases:

a) Las rocas que Wolf supone graníticas y que según el mismo autor se presentan en gran parte, en numerosos filones que tienen como uno de los elementos esenciales la mica blanca o muscovita; son simplemente una de las variedades de la granulita; y

b) En consecuencia, a pesar de ser el Ecuador uno de los países más plegados del globo no se conoce en él hasta ahora, una masa apreciable de granito.

## CAPITULO V

*Formación cretácea.*—(Cap. III.—La formación cretácea.—Wolf).

Respecto a esta formación Wolf expresa en síntesis lo siguiente:

«En el Ecuador, no se ha descubierto hasta ahora ningún terreno del periodo paleozoico ni de las dos primeras formaciones del periodo mesozoico. Pero como en el Perú y Colombia se conocen puntos de terrenos jurásicos y aun más antiguos, no sería imposible el en-



«cuentro de los mismos en el Ecuador a mayores profundidades, sin embargo de que la formación cretácea del litoral, cerca de Guayaquil, parece descansar directamente sobre esquistas cristalinas y granito.

«Si las rocas arcaicas son fáciles de conocer y presentan en todas partes el mismo aspecto petrográfico; no sucede lo mismo con las que yo adjudico al terreno cretáceo, siendo imposible determinar la edad de ciertos estratos cuando los fósiles principalmente faltan casi por completo. Así sólo podemos clasificar las rocas por su hábito petrográfico, su yacimiento o según la analogía y comparación con rocas semejantes de otros países. La «faciés» o hábito exterior del litoral difiere de las rocas cretáceas de la sierra, siendo imposible determinar cuál es más antigua por falta de fósiles. Así, de la formación cretácea, sólo hablaremos en común y con incertidumbre todavía.

*Extensión superficial del terreno cretáceo.*—En el litoral son cretáceas las cordilleras de Chongón, Colónche y algunos cerritos tales como los de Taura, Calentura, Mapasingue y algunos otros cerca de Pascuales que, como testigos se levantan para probar que debajo del terreno aluvial y cuaternario la formación cretácea se extiende a grandes distancias en la provincia del Guayas. Hacia el S. desaparece igualmente la formación cretácea para volver a aparecer en Túmbez con los mismos caracteres que entre Chongón y Guayaquil. En las hoyas interandinas la formación cretácea disminuye probablemente por estar cubierta por las rocas volcánicas. La hoya de Cuenca es la única en que se halla bien desarrollada especialmente en la forma de arenisca de Azoguez. En la hoya de Riobamba es problemática. En cambio domina gran parte de la Cordillera occidental en íntima unión con las rocas porfídicas. Sólo en pocos puntos inferiores de las faldas exteriores de la Cordillera oriental, tales como el río Pastaza, el Cerro hermoso, en algunos puntos del río Napo, se encuentran rocas que talvez deben clasificarse entre los terrenos cretáceos.

Trataremos separadamente de las tres faciés distintas que la formación cretácea presenta en el Ecuador, esto es: en el litoral, en la hoya de Cuenca, y en la Cordillera occidental.

A.—«*La formación cretácea del litoral.*—Predominan capas y bancos de caliza, caliza sílice, silix, cuar-

cita, areniscas amarillas y verdes (glauconitas) y arcillas alternando en estratos delgados y muy variados a veces. Casi siempre la caliza está impregnada de sílice aumentando hasta producir una pizarra silicea con poca cal.

Análisis de una laja que en Guayaquil se emplea como material de construcción:

Cal (carbonato de cal) . . . . .	38,10
Sustancias insolubles en ácido clorhídrico (arena y arcilla) . . . . .	29,17
Otras lajas con sílice casi pura . . . . .	32,73

«Hay otras variedades de caliza silicea muy oscuras y hasta negras, color proveniente de la impregnación de sustancias bituminosas.

Las capas de arenisca que alternan con las calcáreas y silíceas, se pueden observar en las Peñas al norte de Guayaquil. Su color casi siempre oscuro inclinándose al verdoso o al parduzco con cuarzo glauconita; los granos de la arenisca generalmente pequeños, de manera que las piedras son verdaderos conglomerados con cemento de sílice. Las areniscas se encuentran en los estratos inferiores, las calizas en los superiores de la formación.

El yacimiento de los terrenos cretáceos es muy irregular, no encontrándose nunca las capas en su posición primitiva sino plegadas y elevadas como hemos mencionado ya.

«Fósiles sólo se han encontrado en una localidad cerca de Guayaquil, impresiones y restos de las conchas *Inoceramas* características de las formaciones cretáceas y que caracterizan esencialmente las capas turónicas superiores. Esto colocaría la formación del litoral entre los terrenos medios de la época cretácea.

B.—«*Formación cretácea de la hoya de Cuenca.*— Aquí a la analogía con las areniscas de Azogues se añaden ciertos argumentos paleontológicos que confirman la naturaleza de estos terrenos.

«La arenisca de Azogues ocupa la gran hoya interandina de Cuenca en su mitad septentrional y las partes profundas de la meridional. También se extiende por el N. a la pequeña hoya de Cañar y hasta el pie del Azuay donde parece presentar el carácter de la tercera

faciès, de que hablaremos después, antes que el de la arenisca de Azogues.

«Areniscas y arcillas son las rocas principales de esta formación alternadas con otras subordinadas, pero de modo que las primeras predominan en las capas inferiores y las segundas en las superiores. Las areniscas llegan a una potencia enorme en el valle del río Paute.

«La arenisca cuarzosa es de grano medio, bastante dura y con fragmentación irregular, con aglomeraciones esferoidales de 1 a 4 pies de diámetro, acumulados con óxido de hierro que se fracturan en capas concéntricas cuando se descomponen a la influencia atmosférica.

«La arcilla pizarrosa puede considerarse como un barro muy fino, endurecido. Colores claros, solo oscurecidos por la impregnación de sustancias bituminosas. Textura perfectamente pizarrena, a veces hojosa, y fracturación latular. Blanda y expuesta a la descomposición en barro finísimo y resbaladizo por las aguas de lluvia, nunca forma capas tan gruesas como la arenisca con la que alterna. A veces se transforma en margas por el aditamento de cal.

«Como hemos visto antes, tampoco esta formación se halla en su posición primitiva sino profundamente dislocada. Además hay los hundimientos y derrumbes que no hemos de buscarlos en el terreno volcánico superficial sino en la profundidad de la formación de Azogues. Un ejemplo lo encontramos en la quebrada de un riachuelo entre Cuenca y Paccha; aquí hay arcillas pizarrosas impregnadas de sustancias bituminosas y de varias sales y con desarrollo de algunos gases sobre todo del hidrosulfúrico. Todo aquí indica un estado de profunda descomposición de estas rocas y un metamorfismo energético de sus elementos constitutivos; aquí eflorescencias superficiales de vitriolo, de hierro y de otras sales, allá depósitos de ocre en una agua sucia y hedionda, más allá algunas venas y vetas de yeso cristalizado y de alabastro en las arcillas, y los hundimientos y derrumbes siguen produciéndose por todas partes, en la orilla del río y en su cauce mismo. Esto produce por la intervención del agua, la disolución y arrastre de todas las sustancias solubles y la disminución del volumen de la roca que se asienta en todas sus capas superpuestas. Estos hundimientos son seculares.

«Entre las sustancias subordinadas de la arenisca de Azogues tenemos: las bituminosas, el asfalto, una

sustancia intermedia entre el asfalto y la hulla que por sus propiedades se acerca al carbón llamado *bituminita*, también estratos de *silice casi pura* (una variedad de ópalo) el hidrosilicato de alumina y magnesia. Entre las sustancias metálicas, las antiguas minas de mercurio y que seguramente pertenecen a la arenisca. No sólo en los terrenos cretáceos de Azogues, sino también en las Peñas de Guayaquil y al otro lado del río Daule, en terreno aluvial, así como en el valle de San Antonio al oeste de la Cordillera de Guaranda se ha encontrado mercurio. El origen de tal mercurio es hasta ahora problemático. También se encuentra mercurio en la Cordillera de Cuenca.

«El hallazgo, cerca de Paccha, de los fósiles *Cyrena*, dos o tres especies, *Ciclas* y *Paludina* que tienen gran semejanza y analogía con los del Wealdem europeo, permiten determinar, de acuerdo con las razones de carácter petrográfico especialmente la presencia de carbón y asfalto; que la arenisca de Azogues es de formación paralela y contemporánea al Wealdem o sea *la ínfima y más antigua sección de la formación cretácea*.

C.—«*La formación cretácea de la Cordillera occidental*.—Esta faciés es la más difícil de determinar, no sólo por la vegetación que la cubre, sino también por su singular combinación con las rocas eruptivas. Pues, entre elementos parecidos a los de la hoya de Cuenca, predominan los *conglomeratos gruesos* y las *rocas brechiformes*, a veces, de potencia enorme, con rocas eruptivas del periodo mesozoico como material principal de su formación, es decir, *diorita, diabasa, pórfido, porfirita, cuarzo, arenisca pizarra* en mezcla extraña y cimentada por una sustancia silicea y ferruginosa. Los bancos gruesos manifiestan una estratificación imperfecta y están fracturados irregularmente en cantos enormes. Sin embargo faltan las andesitas verdaderas y las lavas modernas aunque se hallen en las inmediaciones de los volcanes, circunstancia que prueba su mayor edad. Su señal distintiva exterior es que sus fragmentos presentan un color verdoso. Son análogas con aquellas rocas llamadas Nagelfluhe, pertenecientes a los terrenos terciarios de Europa. Las «*rocas verdes*» cubren, cruzan o interstratifican los terrenos cretáceos ya en las crestas, ya en las faldas de la Cordillera sin poderse saber, en muchos casos, si una roca es un pórfido descom-

puesto o una toba porfídica o una arenisca nacida de partículas porfídicas; todo esto con muchas e insensibles transiciones de todas estas rocas clásticas y cristalinadas de modo que en ningún punto hallaremos las tres clases de rocas bien limitadas. Por esto es vaga en mi carta la indicación de los pórfidos y «rocas verdes» de la sierra. El color que las representa sólo indica predominancia de éstas, sin exclusión de aquellos terrenos ambiguos de la formación cretácea.

«Hemos indicado ya los accidentes tectónicos de esta zona. Capas bituminosas se encuentran en la cercanía de Calacali (N. O. de Quito) en las faldas occidentales del Atacazo y del Corazón. Al oeste del Chimborazo, cerca del pueblo de Salinas, salen aguas cargadas de sal, seguramente del mismo terreno cretáceo.

«No se encuentran hasta ahora restos orgánicos suficientemente bien conservados.

«La erección de las capas y su levantamiento hacia las alturas actuales, es naturalmente un fenómeno posterior que pudo suceder a fines del período mesozoico y coincidir, en parte, con el terciario».

Hasta aquí Wolf. Recordemos el primer párrafo de su capítulo que dice:

«En el Ecuador no se ha descubierto hasta ahora ningún terreno del período paleozoico ni de las dos primeras formaciones del período mesozoico. Pero como en el Perú y en Colombia se conocen algunos puntos de terrenos jurásicos y aun más antiguos, no sería imposible el encuentro de los mismos en el Ecuador a mayores profundidades, sin embargo de que la formación cretácea del litoral, cerca de Guayaquil, parece descansar directamente sobre las esquistas cristalinas y el granito»

Respecto a los períodos paleozoicos ya he enunciado antes, que la afirmación pura y simple de su ausencia no era aceptable, ya porque la Cordillera y montañas orientales son constituidas por rocas metamórficas y tales rocas son formadas de terrenos principalmente paleozoicos y también mesozoicos; ya porque, como añadido ahora, en otras regiones sud-americanas y principalmente en la cuenca amazónica que es la continuación de nuestros terrenos orientales, se presentan, en conjunto, todas las formaciones mesozoicas, paleozoicas y arqueanas.

Ahora, en este capítulo, Wolf manifiesta justamente los escrúpulos de su afirmación anterior cuando dice: «pero como en el Perú y Colombia se conocen puntos de terrenos jurásicos y aún más antiguos, no sería imposible el encuentro de los mismos en el Ecuador a mayores profundidades», sin embargo de que la formación cretácea del litoral, parece descansar directamente sobre las esquistas cristalinas y el granito». Y nuevamente, esta nueva razón en que Wolf se funda para objetar la existencia de tales formaciones me parece inexacta, pues lo mismo que Wolf manifiesta que pasa en el litoral del Ecuador, sucede también a menudo en el litoral del Perú y Chile, o hacia el occidente de Bolivia y la Argentina. lo que no impide que hacia el centro o este de tales países, se presenten sistemas montañosos de formaciones mucho más antiguas. Esto se vé mas claramente, respecto del Ecuador, con solo considerar la cuenca septentrional del Amazonas, donde, aunque con interrupciones, se ve un conjunto de todas las formaciones paleozoicas y arqueanas. Es que, de una manera general a lo menos, desde el litoral pacífico hacia el este o centro sud-americano, van gradualmente presentándose formaciones más y más antiguas hasta llegar a las arqueanas a través de las paleozoicas. Por consiguiente el hecho alegado por Wolf como argumento de que no teniendo tales formaciones paleozoicas en el occidente tampoco debemos tenerlas en el oriente, no significa nada a mi concepto.

Ahora que, con este capítulo, pasamos a la formación cretácea, no puedo menos de resistirme a la negación igualmente rotunda de que el Ecuador carece de las dos primeras formaciones mesozoicas (triásica y jurásica) por lo menos en lo que la formación jurásica o a algunos de sus pisos respecta.

La era Secundaria o mesozoica se descompone así:

<i>Era Secundaria</i>	}	Periodo cretáceo
o		Periodo jurásico
Mesozoica		Periodo triásico.

Según Wolf carecemos de los periodos triásico y jurásico. Pero desde que carecemos de fósiles que son los únicos elementos que pudieran permitirnos distinguir todos tres periodos así como sus sub-periodos y pisos; no comprendo como Wolf pueda asegurar tan

llanamente que carecemos de los dos períodos más antiguos, sin vacilar siquiera, ante la posibilidad de que, por lo menos, pudieran existir algún o algunos de los pisos superiores del jurásico.

Esta última parte de mi objeción es quizá tanto más clara, cuanto que los mismos geólogos compatriotas de Wolf han discutido apasionadamente sobre cual debía ser el último piso del jurásico y cuál el primero del cretáceo, discusión que precisamente ha recaído sobre el Wealdem señalado por Wolf en la arenisca de Azogues y que ha sido insistentemente atribuida por muchos alemanes al período *jurásico* y no al cretáceo.

Además, en las zonas volcánicas de la cordillera occidental del Perú vemos el cretáceo en estrecha unión con el jurásico y otras formaciones mesozoicas atravesadas por traquitas y otros productos eruptivos de modo que Suess en su monumental obra de geología universal establece simplemente que «toda una zona jurásica y cretácea se extiende al través del Perú, Bolivia y Chile hasta el 35° y acaso más lejos aún». Todo esto me lleva pues, naturalmente, a la conclusión de que, mientras los fósiles, en cantidad y calidad suficientes no establezcan con claridad definitiva el problema; no podemos asegurar que un período, o por lo menos algún piso del jurásico no se halle entre los terrenos arqueanos y los que Wolf atribuye exclusivamente a la formación cretácea.

*Faciés.* — Ahora, ¿qué facies presentan nuestros terrenos cretáceos? ¿Qué formaciones predominan?

La presencia de los *Cyrenas*, moluscos adaptados a las aguas dulces, nos lleva a la deducción de que la arenisca de Azogues que ocupa la gran hoya interandina de Cuenca y en que se ha encontrado tal fósil es una *formación lagunaria*. Sus elementos principales son arcilla y arenisca, a veces de potencia enorme y, además, carbón y asfalto.

En cuanto a la Cordillera occidental, tenemos como base, elementos parecidos a los de la hoya de Cuenca y, además conglomeratos gruesos, rocas brechiformes de gran potencia a veces análogas a las capas del Potomac, en la América del Norte, que constituyen un equivalente continental del Eocretáceo, con un facies análogo representativo del terreno más elevado del sistema, material al que, en nuestra zona, se añaden rocas eruptivas como elemento principal de su formación. Por esto,

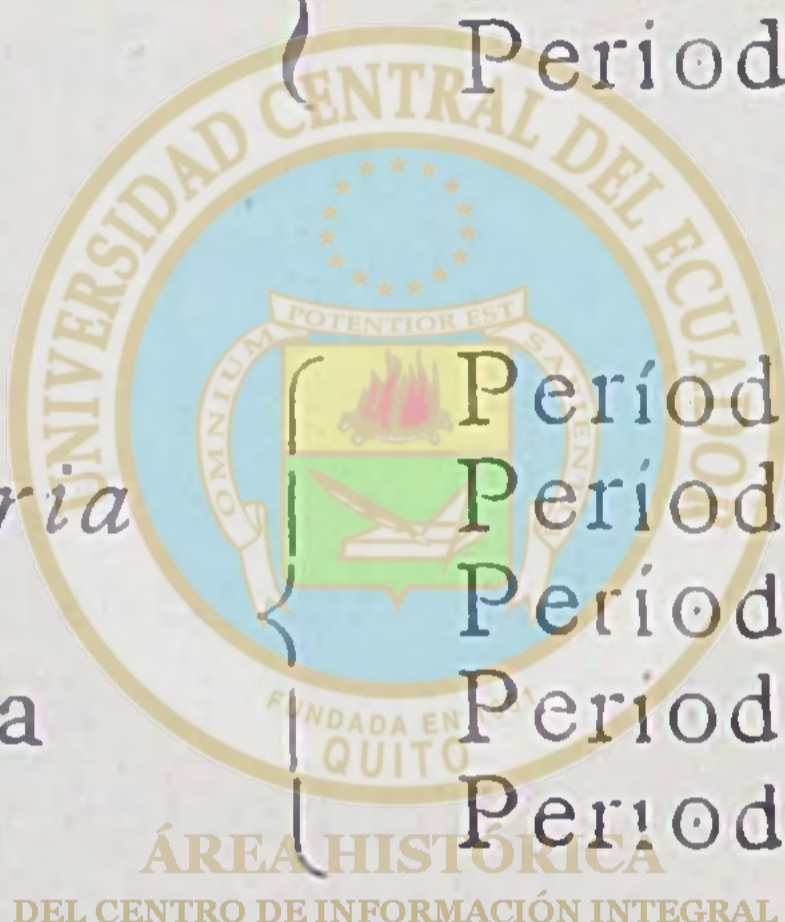
asignaría yo, en mi concepto, la *formación continental* a la Cordillera occidental.

Respecto a la formación cretácea del litoral, su abundancia de cal le asigna formaciones de agua, acaso dulce, de las llamadas de estuario con probables intercalaciones marinas que han podido ser desaladas por corrientes de agua.

Falta la determinación *nerítica* o *batial* de tales formaciones.

Volviendo a las formaciones anotadas por Wolf como ausentes de nuestro suelo, tenemos que, respecto de la escala de los periodos geológicos que hemos consignado en nuestro capítulo, se notarían las siguientes exclusiones de formaciones en nuestro suelo.

<i>Era Secundaria</i>	}	Periodo cretáceo
o		Periodo . . . .
Mesozoica		Periodo . . . . .
<i>Era Primaria</i>	}	Periodo . . . . .
o		Periodo . . . . .
Paleozoica		Periodo . . . . .
		Periodo . . . . .
		Periodo . . . . .



Wolf no menciona el período permiano, el más moderno de la era Paleozoica, el que tampoco aparece mencionado en el cuadro, un tanto antiguo, al que se refiere Wolf (v. sup. N.º. 20 de su obra) y por lo mismo debemos también darlo por ausente en concepto del autor, tanto más cuanto este mismo afirma que faltan *todas* las formaciones del período paleozoico.

Esta exclusión tan absoluta es la que nos parece dudosa por falta de los debidos elementos de comprobación.

*División actual de la era secundaria o mesozoica.*—Entre los geólogos franceses, conforme a la distribución vertical de los organismos y que mejor corresponde a los cortes naturales resultantes de las transgresiones sobre las superficies continentales; la más corriente, a la vez que la más moderna de las divisiones de la era Secundaria, es la siguiente de Hang:



Grupo Neocretáceo o Senonien	}	Damien Maestrichtien Companien Santonien Coniacien
Grupo Neocretáceo	}	Turonien Cenomanien Albien
Grupo Eocretáceo o Necomien	}	Aptien Barremien Hauterivien Valanginien

Mi objeto al insertarla aquí, es el de referir a esta clasificación modernísima los pocos datos que dá Wolf o las pocas deducciones o inducciones que yo creo poder añadir a mi vez.

Respecto a nuestros terrenos cretáceos, Wolf indica los siguientes:

*Formación cretácea de la hoya de Cuenca.*—«Por argumentos de carácter petrográfico, especialmente la presencia de carbón y asfalto completado con la presencia del fósil vealdeano *Cyrena*; la arenisca de Azogues es de formación paralela y contemporánea al Wealden, es decir la infima y más antigua sección de la formación cretácea».

Esto significa ahora que la formación cretácea de la hoya de Cuenca, corresponde al grupo *Eocretáceo*. Respecto a pisos, nada puede decirse aun, sino es que el fósil vealdeano indica los pisos más inferiores y antiguos de este grupo siendo aquí donde aún pudieran encontrarse algunos pisos del jurásico si los hay.

En resumen: la hoya de Cuenca presenta los caracteres siguientes; *formación lagunar* y probablemente *nerítica*; *grupo Eocretáceo*; *presencia indiscutible* de los *pisos más antiguos* o inferiores; y *posibilidad* de alguno o algunos de los pisos del *jurásico*.

*Formación cretácea del litoral.* — «Con impresiones y restos de las conchas *Inoceramas* características de las formaciones cretáceas y, en especial, de las capas turónicas superiores. Debería ser colocada entre los terrenos medios de la época cretácea».

Por mi parte encuentro que, de poder atribuir especialmente el fósil *Inoceramas* a las capas turónicas superiores; como el Turoniano es el piso más elevado del grupo (medio) Mesocretáceo y por consiguiente puede también ser el piso inferior del grupo (superior) Neocretáceo; no es muy segura la asignación exclusiva de Wolf al grupo *medio* que dice, pues tanto pudiera ser del medio como del superior, lo que solo podrá resolverse en virtud de nuevas indicaciones de fósiles.

Resumen actual: *formaciones neríticas*; de agua dulce; grupo Mesocretáceo probable.

*Formación cretácea de la Cordillera occidental.*— «La mas difícil de determinar, dice Wolf, ya por su vegetación, ya por su singular combinación con las rocas eruptivas. Además no se encuentran restos vegetales bien conservados» y sobre esto, Wolf no hace la menor asignación al respecto.

A esto puede añadirse el descubrimiento posterior de estratos de turba y de lignita en San Antonio de Pomasqui al N. de Quito, y en la hacienda de Ortuño al pie del monte Illiniza que desgraciadamente no han sido estudiados todavía,

Por consiguiente, si su formación parece continental, nada puede aventurarse aún sobre el grupo a que pertenece.

Finalmente, no puedo dejar de anotarlo, Wolf parece suponer que, cada formación cretácea de las nuestras pertenece a un solo grupo, medio o inferior, etc. Pero qué es lo que se opone esencialmente a que cada una de esas formaciones constituya más de un grupo? Ningún fósil encontrado es exclusivo de un grupo, sabiéndose las transgresiones de estos por pisos y aún por grupos inmediatos. Así en el Brasil, no lejos de Bahía, se encuentran lechos asimilables Wealdien o Neocomien, encima de éstos, capas marinas del cretáceo medio y en la cumbre formaciones cretácicas modernas. Cosa análoga sucede en el fondo de la depresión del Amazonas, como también en el sur de Bolivia y en Chile donde por lo menos se encuentran reunidos el cretáceo medio y el inferior.

*Conclusiones Generales.*— Las que se desprenden de mi estudio son estas:

a) La falta de fósiles no permite asegurar, como lo hace Wolf, que el jurásico o al menos algún piso de este, no se halle debajo del Cretáceo.

Por la misma razón, tampoco hay motivo para que se suponga que cada una de nuestras formaciones cretácicas, pertenezca a un solo grupo;

Las formaciones de la hoya de Cuenca y del litoral parecen *neríticas*, de estuarios la del litoral y lagunas la de Loja;

La consideración de división del período cretáceo en grupos y pisos, basta para demostrarnos cuantos estudios de investigación están por hacerse y cuantos elementos de comprobación por allegarse, para llegar a un conocimiento suficientemente claro de las formaciones cretáceas del Ecuador.

( *Concluirá.* )



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Carlos Alberto ARTETA

## X Un caso de hermafroditismo

### ANAMNÉSICOS

N. N. natural de la provincia del Carchí; de edad de treinta y cinco años, más o menos; soltero y de raza mestiza; su ocupación ha sido, ya comerciante que giraba con capital propio, ya alpargatero o bien costurero, bordador, etc., y, luego, valiéndose de prácticas ocultas y ridículas supercherias, con sugestionabilidad inconsciente, hacía de *curandero*, atendiendo en esta forma tan sólo a las mujeres.

Desde muy muchacho notábase en él manifestaciones histeriformes, y tendencia prematura a la obesidad; asimismo mostraba aficiones a jugar con mujeres y juegos propios de ellas.

Se me ha dicho que algunos de sus parientes adolecen de degeneraciones análogas a las que él sufre; un hermano suyo es homo—sexual, ignoro si por degeneración física o por perversión moral. Descendientes no los tiene, pues que su impotencia generatriz le ha impedido toda clase de relaciones sexuales con las mujeres.

Su constitución física ha sido y es magnífica, sin hernias ni debilidad congénita de las paredes abdominales. Su intelectualidad mediocre, sin ilustración; propia para trabajos de detalle, obras manuales, mas no para elaboraciones psíquicas superiores; ha sido desde niño hipócrita, servil, intrigante fanático, amigo de lo misterioso y del ocultismo. Pudoroso como una niña, afectado y melindroso, complacía en sus costumbres y aficiones afeminadas. Coqueto y afectuoso con los

hombres aunque muy reservadamente y con algo de auto—erotismo. No ha sido nunca hipocondriaco, mas sí receloso y desconfiado.

Después de haber pasado en su tierra natal una existencia más o menos normal de hombre en sus negocios abandona de improviso e impulsivamente su casa y sus ocupaciones; cambia sus vestidos con otros de mujer, y se entrega a dar pávulo a sus instintos y aficiones femeninas, en un pueblo cercano a esta Ciudad, en donde establece un figón en el que vivía maritalmente con un hombre y daba hospedaje a los pasajeros. Familiarizándose estrechamente con las mujeres, cuéntales con reservas sus historias, y cumple así junto a ellas la práctica de su vida.

Sus hábitos y manera de vivir atraen las sospechas de la Policía: es apresado y se le somete a un examen médico—legal, y juzgándolo como criminal, es condenado a reclusión en la Penitenciaría, en donde he tenido la oportunidad de conocerlo y estudiarlo.

### CARACTERES FISICOS

Estatura: 162 ctms.—Peso 83 kilos.—Perímetro craneal: 58 ctms.—Diámetro transversal del cráneo: 32 ctms.—anterior—posterior, 33 ctms. (Es, un tanto macro y acro—cefálico). El diámetro biumeral es de 36 ctms.; el bitrocantariano, de 38 ctms. Perímetro torácico, 96 y el de las caderas, 106. Longitud del tronco, 52; brazos, 27, antebrazos, 24; piernas, 90; cara, 20; manos, 16 ctms.; brazada, 165.

Lóbulos auriculares terminados en punta, pegados a la cara, y separados del resto de la oreja por una hendidura bastante profunda y con perforaciones para usar zarcillos. Sus cabellos abundantes, negros, recios y arremolinados, sobre todo en la región occipital, descienden lateralmente hasta cubrir la parte superior de las orejas. La frente es arrugada desordenadamente, cejas abundantes, ojos pequeños y escudriñadores, aire socarrón y desconfiado, nariz alargada, ensanchada en el vértice y la punta caída, las fosas bien abiertas lateralmente; boca de tamaño regular, con labios gruesos y correcta implantación de los dientes; quijada redondeada y corta; ginecomastia congénita, hipertrofia de las glándulas mamarias aumentadas seguramente a causa de

prácticas uranistas. Atriosis generalizada, excepción hecha en la cabeza, axilas y pubis. Abundancia de grasa subcutánea. Sus nalgas son contorneadas y salientes; la pelvis ancha; el vientre abultado; las espaldas caídas; el pie corto, con empeine alto; microsmia de las manos y oligomelia. En el aparato uro genital se observa: coloboma doble; fimosis; microfalia: 5 ctms.; anorquidea doble (eunoquismo congénital); vagina dibujada entre los dos escrotos que mide tres centímetros de profundidad en la raíz del pene, presentando también un ligero repliegue central. Su voz es débil y eunucoide; y en su actitud y en su marcha, nótase ese afeminamiento tan peculiar del sexo femenino y la exquisita emotividad propia más bien de las mujeres que de los hombres.

### CARACTERES FISIOLÓGICOS

Pulso y temperatura normales. Sin alteración alguna del aparato respiratorio, se nota aumento del perímetro torácico, que es propio de los psicópatas congénitos expansivos.

En el aparato circulatorio hay un poco de hiperglobulia, por su tendencia apoplejiforme.

A causa de maniobras pederásticas se nota gran relajación del esfínter anal en forma de embudo.

Con imposibilidad de función genésica masculina y eretismos psíquicos intuitivos, ejerce, como en compensación, maniobras pederásticas: es un uranista invertido, un pseudo homo—sexual. Sintiendo imaginativamente la presencia de periodos menstruales, acuéstase cada mes y se rodea de los mismos cuidados y precauciones que tienen las mujeres en ese estado.

Presenta anestesia testicular; hipersensibilidad en la región que correspondiera a los ovarios en caso de existir. Hay ligeros temblores emocionales. Padece ensueños y pesadillas.

Dedúcese de estos antecedentes que el individuo en estudio, pertenece al tipo de los degenerados androgénicos, hermafroditas machos, como aquel sujeto observado por Roubinovitch en el Capítulo 1º de "Débilité mentales congénitales inférieures" del Tomo 2º del "Traité International de Psychologie Pathologique".

## CARACTERES PSIQUICOS

En este individuo, si bien es cierto que no es vesánico propiamente tal, pero su manera peculiar de ser en todas las manifestaciones de la actividad vital, le separan del resto de las gentes, debo intentar un estudio etológico, esto es psicológico concreto.

Todo fenómeno de evolución ontogenética se desarrolla en relación con esas fuerzas o categorías llamadas atavismo, herencia, etc. (fisiogenéticas); y causas especiales actuales: dilatación y compresión, atracción y repulsión, descomposición y síntesis, etc., debidos a los agentes naturales: calor, luz, pesantez, humedad, fuerzas quimiotáxicas, etc., llamadas alomorfosis por A. Marie.

No siendo este tipo un verdadero enajenado, su mímica no puede ser, por lo tanto, un "espejo fiel de su psiquismo"; y como se inquieta y preocupa mucho de los que le rodean, es difícil abordar el examen psíquico, resueltamente; siendo aquí de practicarlo en forma mixta; la observación objetiva como en un vesánico, y la experimentación cual si se tratase de una ontogénesis normal.

Para llegar a conclusiones exactas, habría deseado llevar a cabo el examen en todas las fases de la vida de este individuo, especialmente en la normal para él; algo imposible desde luego, dado su carácter susceptible y su inestabilidad permanente: es un errabundo; es la idiosincracia de su determinismo orgánico. Las degeneraciones antedichas implican un detenimiento en la evolución ontogenética, probablemente antes del nacimiento.

Su *inteligencia* es baja, de orientación estrecha, un tanto abyecta, no sólo por su educación estructural, si que también por las costumbres amorales en que ha vivido, y quizás por algo así como irritabilidad neurasténica producida por su nulidad sexual. Las ideas que en él predominan son fljas, subconscientes, de valor intuitivo, que le llevan a graves lesiones morales. Existe una especie de disociación psíquica en la que tienen preferencia las funciones del psiquismo inferior sobre las de las concepciones sintéticas superiores; y así falta en todos sus actos, sobre todo de orden moral, el control

completo de la *conciencia*, la acción inhibitrice y directriz plena de los centros cerebrales superiores. Defecto de equilibrio psíquico, dependiente de asinergia funcional. Existen pseudo—alucinaciones de origen genésico (senestésicas), con ideas fijas subconscientes; obsesiones de maternidad, de menstruación, etc. También subfobias dependientes de incoherencias obsesivas de impotencia sexual, que producen en él lo que Tanzi y Lúgaro llaman “hiperestesia del sentido de la duda, más que verdadera pusilaminidad”.

De *imaginación* fantástica e ideas pueriles; excesiva rapidez de análogas asociaciones. traen, como consecuencia, precipitación en el juicio y en los procedimientos; desórdenes dependientes en su mayor parte de defectos en los estímulos afectivos, obedeciendo así a la correlatividad que existe siempre entre el estado afectivo y el intelectual. Temperamento imaginativo, es también emocional; temperamento por el que se deja llevar, por faltarle una autocritica enérgica y segura, a actos ilícitos y antisociales. Sus conceptos son concretos, sin la tendencia natural a la generalización del pensamiento, deducción que se desprende de sus conocimientos escasos, de la dificultad que manifiesta de comprender los conceptos abstractos y todavía más de definirlos, ateniéndose exclusivamente a un aspecto de los problemas que se le proponen y acomodándolos, siempre que puede, a representaciones restringidas a su condición afectiva de dudas, supersticiones y prejuicios. Nótase perseveraciones asociativas, pues que sus contestaciones son más o menos similares entre sí (“¿Qué he hecho yo para que me haga esas preguntas, por qué me examina, qué de malo he hecho, yo no soy culpable de nada, etc.”); lo que implica también la influencia constante de asociaciones habituales; en conexión con sus aptitudes psíquicas y ocupaciones preferentes, pero que sin embargo dejan traslucir su intento de disimular sus aficiones y ocultar los actos ejercidos durante el tiempo que vestía traje de mujer; todo esto dentro del marco borroso de la ambigüedad de sus pensamientos. Es indispensable en este punto, aclarar que la manera última de pensar y proceder, es debida al hecho de encontrarse en la Penitenciaria, entre criminales.

La *memoria* la conserva buena, relativamente, tanto la de evocación como la de fijación; mas le sucede a veces que confunde los productos de sus imagi-



nativas representaciones con los acontecimientos reales de épocas pasadas, y atribuye en otras ocasiones a producciones propias, fijaciones subconscientes de imágenes reales.

Su *voluntad* es anérgica y caprichosa, a pesar de la aparente contradicción de los dos términos; individuo de temperamento activo con reacciones motrices adecuadas, sin ecomímica, estereotipia catatónica tics, etc.

Su *emotividad* morbosa y su afeminamiento le hacen lloriquear por cualquier insignificante dolor o contrariedad moral. En presencia de algún interlocutor, su cara se pone alargada, arrugada su frente e inclina mohinamente la cabeza; luego, sin poder disimular su conturbación, entre angustioso, avergonzado y enfadado, aléjase retrocediendo en actitud de defensa. Su risa no es delante de todos, la expresión franca y clara del buen humor; talvez entre los de su confianza tenga espasmos espontáneos de risa o llanto propios de la escisión de su personalidad.

Esta morbosidad de su *afectividad* depende más de su especial psicología, que del quimismo alterado de los castrados. Sus manifestaciones emotivas son un tanto paradoxales, y así, responde a los estímulos periféricos, a veces grandes, con reacciones emotivas débiles; en cambio, las excitaciones internas casi siempre meramente fantásticas producen alteraciones fisiológicas muy notables. Sus tendencias sexuales instintivas, rudimentarias de hombre, con aberraciones afectivas de mujer, dan por resultado un absurdo psicológico de sentimientos, sensaciones y pasiones encontrados; pues es evidente que los sentimientos marchan paralelamente a los procesos representativos superiores. Existe una distimia. Participa del carácter y sentimiento de los dos sexos: busca instintivamente el afecto y amistad de las mujeres, intimándose con ellas; mas, como no puede satisfacer sus imprecisas sensaciones con actos sexuales adecuados, por la imposibilidad orgánica ya anotada; impulsivamente, como por una crisis histérica, pónese en contacto con los hombres.

#### OBSERVACIONES

A este individuo, que fué encarcelado castigado como un criminal común, sería del caso encerrarlo en

una sección especial de psicópatas judiciales del Manicomio, que debiera existir, no para sujetarle a tratamiento terapéutico alguno, pues que su transformación es imposible, sino más bien con el objeto de establecer una profilaxia social. Sí, él no es un verdadero criminal, pero conviértese en motivo de atentados contra la moral.

Sus hábitos amorales son el producto de su anormalidad orgánica, y están así en armónica correlación; asemejándose en esto, a los individuos normales más que a los vesánicos, en quienes hay la intromisión, digámoslo así, de un factor patológico, elemento perturbador que no cambia su personalidad pero que la excita violentamente obligándola, de manera inconsciente, a una reacción motriz impulsiva, que puede traducirse en un homicidio, un robo, etc., es decir, un procedimiento contrario a la naturaleza y modo ordinarios de obrar del sujeto en estado de salud psíquica.

Por otra parte, para que un hecho se pueda calificar de punible, se necesita que la persona que lo ejecutó tenga conciencia plena y voluntad libre, ya que no se castigan los crímenes sino a los criminales; de igual modo que no se sujetan a tratamiento médico las enfermedades sino los enfermos. Y en el caso presente, se deduce con claridad del estudio psico—físico que vengo haciendo, que N. N. (véanse los grabados) no es un criminal sino un *degenerado* irresponsable de aquellos actos por los que ha sido penado.

Quitó.—1918.

DR. CARLOS ALBERTO ARTETA,

Profesor de Psiquiatría.

# X APUNTES

PARA EL ESTUDIO

## DE CODIGO PENAL

POR

X FRANCISCO PÉREZ BORJA

---

(Continuación)

### LIBRO IV

De los crímenes y delitos contra la fe pública

#### CAPITULO I

De la falsificación de moneda

Art. 155.—El que **hubiere** falsificado monedas de oro o plata que circularen legalmente en el Ecuador, será castigado, con la pena de reclusión mayor ordinaria, de ocho a doce años.

Art. 156.—Será castigado con prisión de uno a cinco años, el que, por cercén, taladro, lima u otra manera, alterase el valor de las mismas monedas.

Art. 157.—El que hubiere falsificado monedas de otro metal que circularen legalmente en el Ecuador, será castigado con prisión de uno a tres años.

Art. 158.—La alteración de estas monedas, en el caso del art. 156, será castigada con prisión de quince a noventa días.

Art. 159.—El que hubiere falsificado monedas de oro o plata que no circulen legalmente en el Ecuador, será castigado con reclusión menor, de tres a seis años.

Art. 160.—Será castigado con prisión de seis meses a tres años, el que hubiere alterado el valor de estas monedas, en la forma mencionada en el referido artículo 156.

Art. 161.—La falsificación de monedas de otro metal que no circulen legalmente en la República, será castigada con prisión de tres meses a un año.

Art. 162.—En los casos del art. 156, la alteración de estas monedas será castigada con prisión de quince a sesenta días.

Art. 163.—Serán castigados como los falsificadores, o como sus cómplices, según las distinciones establecidas en este Código, los que de concierto con ellos, hubieren tomado parte, ya en la emisión, o en la tentativa de emisión de dichas monedas falsificadas o alteradas, ya en su introducción al territorio ecuatoriano, o en la tentativa de esta introducción.

Art. 164.—El que, sin ser culpable de la participación enunciada en el precedente artículo, se hubiere procurado, a sabiendas, monedas falsificadas o alteradas, y puéstolas en circulación, o intentado ponerlas, será castigado con prisión de un mes a un año.

Art. 165.—El que habiendo recibido como buenas las monedas falsas o alteradas, hubiere vuelto a ponerlas en circulación, después de haberlas reconocido, o hecho reconocer sus defectos, será castigado con una multa de cuarenta a cien sucres, y con prisión de uno a seis meses, o con una de estas penas solamente.

Art. 166.—Los que se hicieren reos de fraude, en la elección de los patrones destinados, según la ley monetaria, a la comprobación de la ley y peso de las monedas de oro y plata, serán condenados a reclusión menor extraordinaria.

Art. 167.—Los que hubieren cometido este fraude en la elección de los patrones de las monedas de otro metal, serán castigados con uno a cinco años de prisión.

---

Concepto de la falsedad.—Falsedad por hechos, por escritos o por palabras.—Falsificación de monedas.—Diferentes circunstancias para la calificación de los hechos comprendidos en el Capítulo I.

---

La alteración de la verdad, la mentira en su acepción más general, no es del dominio del derecho penal

sino de la moral, pero puede ser un medio para perjudicar al Estado, a la sociedad o a los individuos, y en este aspecto la ley penal tiene que tomarla en cuenta. Las infracciones comprendidas en el Libro IV se las lleva a cabo por este medio; es decir, por la falsedad que en su concepto más general es la mutación de la verdad.

Hay personas a quienes el Estado ha confiado la fe pública, ya como funcionarios encargados de hacerla constar, ya también a individuos particulares que, en determinados casos, sus dichos hacen fe, y si estas personas no hacen constar lo que realmente sucedió, y consignan hechos diversos de los que realmente pasaron, entonces la tranquilidad pública, la seguridad social o individual se encuentran gravemente comprometidas.

Las monedas llevan el sello del Estado, y éste garantiza su ley y su peso, de modo que la sociedad pone su confianza en las piezas metálicas, acuñadas por la autoridad en nombre de la ley que le ha dado su autorización.

En ambos casos tenemos infracciones contra la fe pública, contra la confianza que la sociedad ha depositado en esas personas o en el sello de la República.

La división más conocida de la falsedad es de que ésta puede llevarse a efecto por palabras, por hechos y por escritos. En cada uno de los Capítulos del Libro IV, veremos cuando se verifica por cada uno de estos medios.

En el Capítulo I se trata de la falsificación de monedas, que, para su castigo, la ley toma en cuenta los siguientes casos:

- 1º La falsificación de monedas de oro o plata:
- 2º La falsificación de monedas de otro metal:
- 3º Si las monedas circulan o no legalmente en el Ecuador:
- 4º La alteración de monedas de oro, plata u otro metal, según que tengan circulación legal o no:
- 5º La emisión o introducción de moneda falsa:
- 6º Procurarse, a sabiendas, moneda falsa y ponerla en circulación:
- 7º Haber recibido como buenas, falsas monedas, y conociendo el vicio hacerlas circular:

8º El fraude en la elección de los patrones destinados, según la ley de monedas, a la comprobación de la ley y peso de las monedas de oro, plata u otro metal.

El Capítulo I del Libro IV lleva por título "De la falsificación de moneda", pero, por la enumeración de las infracciones penadas en este Capítulo, se ve, que no sólo se castiga la falsificación propiamente dicha, sino otros hechos punibles que, si son atentados contra la fe pública, no son falsificaciones en el sentido natural de la palabra.

Las infracciones previstas en el Capítulo que estudiamos, son especies de falsedad llevadas a cabo por medio de hechos.

El primero de éstos es la falsificación de monedas, y la ley toma en cuenta para castigarlo: 1º Si las monedas son de oro, plata u otro metal, y 2º Si esas monedas circulan o no legalmente en el Ecuador (Arts. 155, 157, 159 y 161).

Con la palabra moneda se designan las especies metálicas que sirven para el cambio; de modo que en el Capítulo I no está comprendida la falsificación de las monedas de papel, que hace las veces en las transacciones comerciales, de la moneda de metal. La falsificación de la moneda de papel está castigada por el Capítulo II.

Sólo el Estado tiene, de acuerdo con la ley de monedas, el derecho de acuñar monedas, y es el sello oficial el que da a las piezas metálicas la cualidad de monedas, y la garantía de que la moneda tiene el peso y ley que se necesita para que esa pieza metálica represente el valor que verdaderamente debe tener.

La falsificación es, pues, la imitación del sello de la República, sin que sea necesaria la reproducción exacta, ya que la infracción existe desde que hay una apariencia suficiente para poder poner en circulación una moneda como verdadera no siéndola, y producir así el engaño.

La falsificación de monedas tiene, pues, un doble carácter criminoso: es un atentado contra la fe pública, y un atentado contra la propiedad.

El elemento material de este hecho punible es la fabricación de la moneda, y bien pudiera existir la infracción aun cuando se fabricara moneda del mismo peso y con igual ley que la acuñada por el Estado: habría una usurpación de atribuciones que sólo corresponde al Estado, y un atentado contra el derecho de propiedad del Estado.

El elemento moral de la infracción es el ánimo de obtener para sí o para otro un provecho ilícito, condición que el legislador no la ha hecho constar expresamente, porque resulta indispensablemente del hecho mismo de la imitación o de la falsificación, pero el acusado podría probar que no lo ha llevado a cabo con este fin, sino con el objeto de alcanzar otro distinto: un fin científico o artístico.

Para la calificación de la infracción, lo primero que tiene que averiguarse es la clase de moneda tomando como base el metal: si las monedas son de oro o plata, es el grado más elevado de la infracción; si son de otro metal, como de cobre, bronce, níquel, etc, es un delito.

Distingue también la ley para la gravedad de la infracción, y, por consiguiente para la imposición de la pena, si la falsificación ha sido de monedas que circulan o no legalmente en el Ecuador.

¿Cuáles son las monedas que circulan legalmente en el Ecuador? En general se puede decir que una moneda tiene circulación legal, cuando el deudor puede obligar al acreedor a recibirla en pago. El curso legal es el curso forzoso, el impuesto por la ley.

Circulan legalmente en el Ecuador las monedas determinadas en la Ley de monedas de 1898 y la reformatoria de ésta de 1908.

La introducción de monedas extranjeras de plata u otro metal que no sea oro esta prohibida en el Ecuador, y, por lo mismo, esta clase de monedas no tienen circulación legal en el país.

La falsificación de monedas nacionales o ecuatorianas cometida en el extranjero, es una de las infracciones que, verificadas en otro territorio, es castigada en el Ecuador según lo disponen el art. 10 del Código Penal

y el N<sup>o</sup>. 7<sup>o</sup> del art. 2<sup>o</sup> del Código de Enjuiciamientos en materia criminal.

La segunda clase de infracciones contra la fe pública es la alteración de las monedas, y lo mismo que en la falsificación es preciso distinguir si las monedas son de oro, plata u otro metal, y si tienen o no circulación legal. (Arts. 156, 158, 160 y 162).

La alteración de monedas se distingue fácilmente de la falsificación. El que falsifica la moneda imita la moneda legal, fabrica moneda; el que verifica una alteración opera sobre la moneda verdadera para cambiar su valor intrínseco.

En el art. 161 del Código belga, correspondiente al art. 156, se dice: "aquel que hubiere alterado las mismas monedas", sin determinar los medios que pueden servir para la alteración, y el ecuatoriano menciona alguno de esos medios como "cercén, taladro, lima", pero como añade: "u otra manera" está comprendido el empleo de todo medio con el cual se puede llevar a cabo una alteración; la acción, por ejemplo, de un agente químico.

Hay dos hechos muy comunes con los cuales se verifica un fraude en las monedas, y son: dar distinto color a las monedas para engañar sobre la naturaleza del metal; y quitar las superficies de una moneda de oro y colocarlas sobre otra de diverso metal y que tenga la misma dimensión.

Largamente se discutió en Francia y en Bélgica si estos hechos constituían una falsificación o una alteración, y en cuanto al primero, se llegó a la conclusión que no era ni una ni otra de estas infracciones, sino un delito *sui generis*, que en el Código belga se lo hizo figurar como un caso especial de estafa o fraude, y en Francia se lo castiga también como infracción distinta.

En el Código ecuatoriano no tenemos disposición especial al respecto, y subsiste la duda: ¿es una alteración, falsificación o un fraude?

Tengo para mí que el hecho de colocar monedas en ningún caso puede considerarse como una falsificación, porque lo esencial en este último hecho punible es la



imitación del sello oficial, es la fabricación de la moneda misma, y en el caso que nos ocupa la moneda es verdadera, el sello del Estado es auténtico; se ha operado sobre una moneda, no se hecho una moneda.

¿Será una alteración? Si tomamos las palabras en su sentido natural, como debemos tomarlas, alterar es cambiar la esencia o forma de una cosa, y como el Código en el art. 156 habla de alterar el valor de las monedas, quiere decir que se alterará una moneda cuando se haga algo para cambiarla de valor; pero como el valor de una moneda no depende de su color sino de la clase de metal y de su peso y ley, el dar otro color a una moneda no aumenta ni disminuye su valor intrínseco, no se altera por eso el valor de élla. Creo, pues, que tampoco es una alteración.

Pero este hecho no podía pasar desapercibido para el legislador y dejarlo sin represión, y soy de parecer, como lo consideraron los Tribunales franceses y belgas en muchas resoluciones anteriores a la reforma de los respectivos Códigos, que es un caso de estafa y que se halla comprendido en el art. 463, si el agente se hace entregar valores de cualquier clase que sean, valiéndose del valor imaginario de la moneda colorada, porque se ha hecho uso de un medio fraudulento para apropiarse de una cosa ajena, sorprendiendo la buena fe, la confianza y la credulidad de una persona.

En todo caso se hace indispensable una disposición especial, o, por lo menos, una interpretación legislativa al respecto.

Ha sido también materia de controversia el determinar qué clase de infracción es el colocar en una moneda las superficies de otra moneda de mayor valor, hecho más peligroso que el tratado anteriormente.

En la exposición de motivos del Código belga se lo considera como una falsificación; las comisiones de las Cámaras belgas se decidieron por tenerlo como una alteración, y en la obra de Nypells "El Código belga interpretado," se expone: "Pensamos igualmente que no puede considerarse este hecho como una falsificación. "El carácter esencial de la falsificación, es la imitación

“del grabado, y en este caso el sello no ha sido imitado,  
“es verdadero.

“¿Pero será una alteración? No lo creemos.

“No lo es con respecto a la pieza de plata sobre la  
“cual ha sido aplicada la superficie de oro, porque el va-  
“lor de aquella pieza se encuentra aumentado, ya que  
“la palabra alterar significa (al menos en el Código) un  
“cambio de más en menos, de bien en mal. No lo es  
“tampoco con respecto a la pieza de oro, porque ésta es-  
“tá destruída, no quedan sino fragmentos con los cuales  
“se ha confeccionado una pieza nueva que es en realidad  
“una pieza de plata de buena ley, que lleva el sello ver-  
“dadero de la pieza de oro, sin tener su valor. Es pues  
“una pieza de plata a la cual se le ha dado la apariencia  
“de una de oro y el hecho cae, conforme al sentido lite-  
“ral del texto, dentro de la disposición del art. 497 que,  
“además, tiene en el pensamiento de sus autores, un al-  
“cance muy lato”.

Estamos de acuerdo con el autor que hemos citado, en cuanto a que el hecho que nos ocupa no puede ser considerado como un caso de falsificación, pero creemos que constituye una alteración dados los términos en que está redactado el art. 156, distinto del correspondiente del Código belga.

En efecto, el mencionado artículo del Código ecuatoriano se refiere a la alteración del valor de las monedas, y quien quita las superficies de una moneda de oro para colocarlas en otra de plata, altera el valor de la de oro, pues en vez del metal oro, constitutivo de toda la moneda, se pone plata, sin que desaparezca por completo la moneda de oro, ya que subsiste su parte principal que es el sello del Estado.

El valor de la moneda, ya lo hemos dicho, depende de la clase de metal y de su peso y ley, y haciendo desaparecer el oro del interior de una moneda de este metal, sustituyéndolo con plata u otra sustancia, se disminuye su valor intrínseco, pues no tiene los novecientos milésimos de fino que, según la ley de monedas, deben tener éstas en el Ecuador.

En todo caso, para evitar dudas y controversias, es necesario, como lo dijimos al hablar de la coloración de monedas, que legislativamente se resuelve esta cuestión.

En cuanto a la clase de metal de las monedas y a la circulación legal de éstas, circunstancias que hay que tenerlas en cuenta para calificar la alteración, se aplican los principios que los hemos expuesto al estudiar la falsificación.

El tercer hecho castigado en el Capítulo que estudiamos es la emisión de monedas falsificadas o alteradas, o la introducción de estas monedas al territorio ecuatoriano (Art. 163).

Puede ser que los falsarios, autores o cómplices de la falsedad de monedas, pongan ellos mismos en circulación las piezas metálicas que las falsificaron o alteraron, pero no serían castigados por este hecho, al tenor de lo dispuesto en el art. 163, pues la emisión de las monedas no sería, en este caso, sino la continuación, el cumplimiento del fin que se propusieron.

El art. 163 tiene por objeto penar a aquellos que, sin tomar parte en la falsedad, ponen en circulación e introducen en el Ecuador monedas falsificadas o alteradas, siempre que obren de concierto con los falsarios, ya sean éstos autores o cómplices, y se les impone la pena aplicable a los autores o cómplices, según que el concierto haya sido con éstos o con aquellos.

Para imponer las penas determinadas en el art. 163 a los que emitan o introduzcan monedas, es necesario comprobar que han obrado de concierto con los autores o cómplices de la falsedad; de lo contrario, sería el delito previsto en el art. 164.

También se tiene en cuenta para el castigo, si la emisión o introducción ha sido de monedas de oro o plata u otro metal.

Por último la ley distingue entre emisión e introducción, que son dos infracciones diversas, y que, fácilmente pueden ser cometidas independientemente una de otra.

El art. 164 considera hecho punible el adquirir monedas falsificadas o alteradas, y ponerlas o intentar ponerlas en circulación.

Este delito de diferencia de la infracción prevista en el art. 163, en que el autor no procede de acuerdo con los falsarios para emitir moneda falsa o alterada, sino que obra independientemente, y se distingue del delito previsto en el art. 165, en que el delincuente adquiere maliciosamente las monedas falsificadas o alteradas.

El delito penado en el art. 165 tiene poca gravedad, y como expresa Nypells, es más bien un fraude que una infracción contra la fe pública, y el Código belga lo castiga únicamente con multa.

La última de las infracciones que se reprime en el Capítulo I del Libro IV es el fraude en la elección de los patrones destinados, según la ley, para la comprobación de la ley y peso de las monedas; y la pena se la impone teniendo en cuenta si la comprobación se refiere a monedas de oro o plata, que en este caso es un crimen, o a monedas de otro metal que entonces es un delito (Arts. 166 y 167).

Esta infracción está castigada con mayor tiempo de pérdida de la libertad que la falsificación, porque los autores tienen que ser funcionarios públicos o personas encargadas de un servicio público.

Cuando una cierta cantidad de moneda ha sido acuñada, se toman algunos patrones o muestras para comprobar la totalidad; si el encargado de verificar esta operación sustituye a los patrones de la masa muestras que llevan una buena ley, mientras que la ley del resto está alterada, se hará reo de la infracción prevista en los arts. 166 o 167 según el metal de la moneda.

## CAPITULO II

De la imitación o falsificación de acciones, obligaciones, cupones de intereses y billetes de banco autorizados por la Ley.

Art. 168.—Serán castigados con reclusión mayor ordinaria, de ocho a doce años, los que imitaren o falsi-

ficaren acciones, obligaciones u otros documentos de crédito nacional, cupones de intereses, correspondientes a estos documentos; o billetes de Banco al portador, cuya emisión estuviere autorizada por la Ley.

Esta pena se aplicará aunque la infracción se haya cometido en territorio extranjero.

Art. 169.—Serán castigados con cuatro a ocho años de reclusión mayor, los que imitaren o falsificaren acciones u obligaciones de la deuda pública de otra nación, o cupones de intereses correspondientes a esos títulos; o billetes de Banco al portador, cuya emisión estuviere autorizada por la Ley en una nación extranjera.

Art. 170.—Los que imitaren o falsificaren acciones, obligaciones u otros títulos legalmente emitidos por provincias, municipios, administraciones o establecimientos públicos, bajo cualquiera denominación, o cupones de intereses o dividendos correspondientes a estos diversos títulos, serán castigados con tres a seis años de reclusión menor, si la emisión ha tenido lugar en el Ecuador; y con tres a cinco años de prisión, si la emisión ha tenido lugar en territorio extranjero.

Art. 171.—Serán castigados como los falsificadores o como sus cómplices, según las distinciones establecidas en los artículos precedentes, los que de concierto con ellos hubieren tomado parte, ya en la emisión o tentativa de emisión de esas acciones, obligaciones, cupones o billetes imitados o falsificados, ya en su introducción al Ecuador, o en la tentativa de esa introducción.

Art. 172.—El que sin haberse hecho culpable de la participación enunciada en el artículo precedente, se hubiere procurado, a sabiendas, esas acciones, obligaciones, cupones y billetes imitados o falsificados, y los hubiere emitido o tentado emitir será castigado con prisión de uno a cinco años.

Art. 173.—El que habiendo recibido como buenas las acciones, obligaciones, cupones o billetes imitados o falsos, hubiere vuelto a ponerlos en circulación, después de haber reconocido o hecho reconocer sus defectos, se-

rá castigado con prisión de seis meses a un año, y con multa de ciento sesenta a trescientos sucres.

---

Elementos y circunstancias de las infracciones comprendidas en este Capítulo.

---

Las infracciones castigadas en el Capítulo II son especies de falsedad cometidas por medio de hechos, y análogamente a lo establecido en el Capítulo I, se prevén los casos siguientes:

1º La falsificación o imitación de acciones, obligaciones, documentos de crédito nacional, cupones de intereses correspondientes a esos documentos; o billetes de Banco al portador, cuya emisión estuviere autorizada por la ley.

2º Los mismos hechos si tienen por objeto los mencionados documentos emitidos por otra nación, o billetes de Banco emitidos de acuerdo con una ley extranjera.

3º La imitación o falsificación de los documentos de crédito emitidos por municipalidades, provincias u otros establecimientos públicos, distinguiéndose si el hecho se ha cometido en el Ecuador o en territorio extranjero.

4º Los que de acuerdo con los autores o cómplices de las falsedades enunciadas en los números precedentes, hubieren emitido los mencionados documentos o los hubieren introducido al Ecuador o hubieren tentado su emisión o introducción.

5º Los que se hubieren procurado a sabiendas dichos documentos falsos, y los hubieren emitido o hecho emitir.

6º Los que habiendo recibido como buenos los documentos falsificados, y conocido la falsedad los hubieren puesto en circulación.

En el Capítulo anterior al hablar de la falsificación de monedas, el Código emplea únicamente la palabra falsificación y en el Capítulo II se dice de la imitación o falsificación, por lo que está comprendido tanto el hecho de crear, con la ayuda de un procedimiento cualquiera, los títulos mencionados en este Capítulo, como

el de alterar o adulterar el título verdadero en cualquiera de sus partes.

El art. 168 castiga la imitación o falsificación de todo documento de crédito nacional, o billetes de Banco al portador emitidos de acuerdo con la ley de Bancos.

La falsificación de billetes de Banco cuya emisión no estuviere autorizada por la ley, es la infracción castigada por el art. 188.

Se ha discutido sobre si el hecho de hacer desaparecer de un título de crédito o de un billete de Banco la palabra *anulado*, puesta para hacer constar que ha sido retirado de la circulación, se halla o no comprendido en el art. 168.

Los que opinan negativamente dicen: El acto constitutivo del crimen determinado en el art. 168 consiste en la falsificación o imitación de billetes o de efectos que se hallan especificados. Aquel que con el objeto de dar valor a los billetes de Banco retirado de la circulación hace desaparecer la palabra *anulado*, no comete el crimen previsto por este artículo, porque materialmente no se ha fabricado un título nuevo; es el antiguo, el verdadero título que renace: este hecho constituye una falsedad en escrituras de comercio o de Banco.

La opinión contraria sostiene: El objeto de la ley es asegurar a las obligaciones del Gobierno y a los billetes de Banco mucha confianza, y de impedir que se ponga en circulación billetes falsos, que, usurpando alguna vez esta confianza, acaban por quitarla de los billetes y obligaciones verdaderas.

¿Qué hace, en realidad, aquel que entrega bajo apariencia de un billete válido un billete *anulado*? Hace circular un billete falso, puesto que este billete no tiene valor. Crea en realidad un nuevo billete.

Nypells, cuyo parecer aceptamos, se expresa así: "Pensamos que el art. 173 (Art. 168) no puede aplicarse al hecho que nos ocupa; pero este hecho nos parece que reúne todos los elementos de una falsedad punible. La mención *anulado* sobre un efecto público, lo transforma de título de crédito en un título de liberación

para el país o establecimiento que lo ha emitido; es alterar, en los términos del art. 196 del Código Penal (Art. 185 del Código ecuatoriano), las escrituras de este título de liberación, haciendo desaparecer la palabra anulado”.

La ley penal no sólo garantiza los documentos de crédito nacional, y los billetes de Banco emitidos de acuerdo con las leyes ecuatorianas, sino que garantiza también los efectos de la deuda pública extranjera y los billetes de Banco al portador emitidos de conformidad con una ley extranjera.

Facilmente se comprende la razón de ser del art. 169, ya que dado el movimiento económico moderno, los documentos de crédito público emitidos por un Gobierno tienen aceptación y son negociables en todos los países, y, por consiguiente, pudieran ser lesionados los intereses de los ecuatorianos o de los residentes en el Ecuador, al encontrarse en circulación títulos o billetes de naciones extranjeras falsificados o imitados.

Las provincias, los municipios, administraciones o establecimientos públicos, pueden emitir acciones u obligaciones y la falsificación o imitación de éstas sería castigada de acuerdo con el art. 170, bien la emisión haya sido hecha en el Ecuador o en territorio extranjero.

Con respecto a los arts. 171, 172 y 173 nos referimos a lo que hemos dicho en el Capítulo anterior al hablar de los arts. 163, 164 y 165.

### CAPITULO III

De la imitación o falsificación de sellos, timbres, marcas, etc.

Art. 174.—Serán castigados con reclusión menor extraordinaria:

Los que imitaren o falsificaren sellos o timbres nacionales, adhesivos o fijos, de cualquier especie o valor que fueren; y

Los que pusieren en venta o hicieren circular estos timbres imitados o falsos.



Si la imitación o falsificación se ha hecho en territorio extranjero, la pena será de seis a nueve años de reclusión menor.

Art. 175.—Los que imitaren o falsificaren los punzones, clisés, planchas o cualesquier otros objetos que sirvan para la fabricación de timbres, acciones, obligaciones, cupones o billetes de Banco, cuya emisión haya sido autorizada por la Ley, serán castigados con las penas, y conforme a las distinciones establecidas en el artículo anterior.

Art. 176.—El que, a sabiendas, hiciere uso de los sellos o timbres, imitados o falsos, será castigado con prisión de uno a cinco años, y multa de cuarenta a ciento setenta sucres.

Art. 177.—Serán castigados con tres meses a un año de prisión:

El que hubiere falsificado boletas para el transporte de personas o cosas, o hecho uso, a sabiendas, de boleta falsa; y

El que hubiere falsificado el sello, timbre o marca de una autoridad cualquiera, de un establecimiento privado, de Banco, de industria, o de comercio o de un particular, o hubiere hecho uso de estos sellos, timbres o marcas falsos.

Art. 178.—Será castigado con reclusión menor, de seis a nueve años, el que, habiéndose procurado de cualquier funcionario o de un particular, los verdaderos punzones, clisés, planchas o cualesquiera otros útiles que sirvan para la fabricación de los objetos expresados en el art. 175, hubiere hecho de ellos una aplicación o uso perjudicial a los derechos o intereses del Estado.

Art. 179.—Los que hubieren imitado o falsificado los sellos o timbres oficiales de naciones extranjeras, serán castigados con uno a cinco años de prisión.

Art. 180.—Los que, a sabiendas, hicieren uso de esos sellos y timbres extranjeros, imitados o falsos, sufrirán la pena de seis meses a un año de prisión.

Art. 181.—Serán castigados con multa de cuarenta a cien sucres:

Los que hubieren hecho desaparecer de un timbre de correo u otro timbre adhesivo, la marca que indica que ya ha servido; y

Los que hubieren hecho uso de un timbre del cual se ha hecho desaparecer dicha marca.

Art. 182.—El que hubiere puesto o hecho poner por adhesión, supresión o alteración, sobre objetos fabricados, el nombre de un fabricante que no sea el autor de tales objetos, o la razón comercial de una fábrica, que no sea la de la verdadera fábrica, será castigado con prisión de uno a seis meses.

La misma pena se aplicará a todo mercader, comisionista o vendedor que, a sabiendas, hubiere puesto en venta o circulación objetos marcados con nombres supuestos o alterados; sin perjuicio de que sean comisados dichos objetos.

Hechos que constituyen estas infracciones.

En el Capítulo III se reprimen los hechos punibles siguientes:

1º La imitación o falsificación de sellos, timbres nacionales, adhesivos o fijos, de cualquier especie o valor.

2º Poner a la venta o hacer circular dichos timbres.

3º La imitación o falsificación de punzones, matrices, clisés, planchas o cualesquiera otros objetos que sirvan para la fabricación de los efectos enumerados en el art. 175.

4º Hacer uso, a sabiendas, de dichos objetos falsificados o imitados.

5º Falsificar boletas para el transporte o hacer uso, a sabiendas, de la boleta falsa.

6º Falsificar sellos, timbres o marcas de una autoridad cualquiera, de un establecimiento privado, de un Banco, de una industria, comercio o de un particular, o hacer uso de esos objetos falsos.

7º El uso fraudulento de los verdaderos punzones, clisés, planchas o cualesquiera otros útiles que sirvan

para la fabricación de los objetos determinados en el art. 175.

8º La imitación o falsificación de sellos o timbres extranjeros, y hacer uso de esos sellos o timbres.

9º Hacer desaparecer de un timbre de correo o adhesivo, la marca que indica que ya ha servido.

10º La usurpación del nombre de un fabricante, y la venta o circulación de objetos marcados con nombres supuestos.

Para el efecto de recaudar ciertos impuestos, o como medio de pago por algunos servicios, se emplean timbres móviles o fijos. Los timbres fijos nacionales son el papel sellado y las fórmulas telegráficas; los timbres móviles, las estampillas de correo, los timbres fiscales y los que se colocan en las cubiertas de algunas especies sujetas al pago de impuestos.

La falsificación e imitación de cualquiera clase de timbres nacionales, es el crimen previsto en el inciso primero del art. 174, y la expresión nacionales se refiere a los que son emitidos por el Gobierno nacional.

La falsificación de timbres de otras autoridades o de particulares es el delito previsto en el art. 177.

En el inciso segundo se castiga especialmente el hecho de poner a la venta o hacer circular estos timbres imitados o falsos, habiéndose reformado lo dispuesto en el Código Penal anterior al vigente, que castigaba en general el uso de dichos timbres.

Indudablemente el poner a la venta o hacer circular esa clase de timbres es un medio de hacer uso, pero se considera como de mayor peligro este hecho por los resultados que pueden ser mucho más perjudiciales.

Pero en este caso, para que la persona que pone a la venta o hace circular esos timbres sea responsable, es menester que lo haga a sabiendas, con conocimiento, ya que sólo así habría el elemento intencional necesario para que exista infracción, ya también en virtud de lo dispuesto en el art. 201.

Ni en el art. 11 del Código Penal ni en el Nº 7º del art. 2º del Código de procedimientos criminales se trata de la falsificación de timbres cometida en territorio ex-

tranjero, y no se habla sino de la falsificación del sello del Estado o de la República, infracción suprimida en el Código vigente, porque, como lo dice Nypells, es un crimen que no ha sido cometido y que verdaderamente no se lo cometerá jamás.

Por lo demás, la falsificación castigada por el art. 174 verificada en país extranjero, está comprendida en las palabras: “y las demás infracciones que determina la Ley”, que emplea el art. 11.

En el art. 175 se castiga la falsificación o imitación del material que sirve para fabricar timbres, acciones, obligaciones, cupones y billetes de Banco, cuya emisión está autorizada por la ley.

Sin duda que la falsificación o imitación de los materiales destinados para la fabricación de estos objetos, es un acto preparatorio, y aún más, puede decirse que es un comienzo de ejecución del crimen de falsificación de timbres, billetes, etc., y constituye, por lo mismo, el elemento físico de la tentativa del crimen, porque no puede ponerse en duda que la intención del agente es verificar una falsificación de timbres, acciones, etc.

Cuando la tentativa de falsificación de los efectos mencionados se verifica por este medio, podemos decir que está considerada como el crimen mismo.

Si en el inciso segundo del art. 174 se castiga un modo especial de hacer uso de un timbre imitado o falso, en el art. 176 se considera punible el uso en general, y de cualquier manera, de un timbre nacional falsificado o imitado. Así, por ejemplo, el que hubiere adquirido, con conocimiento, papel sellado falso, y se hubiere servido de él para hacer un pedimento o escribir un acto cualquiera.

En el art. 177 se prevé la falsificación de boletas para el transporte de personas o cosas; de sellos, timbres o marcas de una autoridad cualquiera, o de un establecimiento privado, de un Banco, de industria, de comercio, o de un particular, y hacer uso de esos efectos falsificados.

Nada de particular ofrece el estudio del art. 177, pero haremos una observación general para todos los

casos de uso falso de objetos falsificados. y que ya la hicimos al hablar de la falsificación de monedas.

Si es el mismo el que ha falsificado y el que ha hecho uso de la cosa falsa, no será castigado por este hecho, pues no sería sino el cumplimiento del fin que se propuso. Siempre que se trata de uso falso debe entenderse que el uso debe ser llevado a cabo por una persona que no ha tomado parte en la falsedad.

En el art. 178 no se trata de hecho alguno de falsedad o imitación, ni del uso de objetos fabricados o imitados, sino que se castiga el uso fraudulento de los verdaderos punzones, clisés, etc.

Dos condiciones son necesarias para que exista el crimen mencionado: haber adquirido de un modo cualquiera los verdaderos clisés, planchas, etc., y haber hecho un uso o aplicación que perjudique a los intereses del Estado.

No sólo está castigada la falsificación o imitación de sellos o timbres nacionales, sino que lo está también la falsificación de esas especies oficiales extranjeras, y el uso de esos timbres o sellos falsos; pero no se hace diferencia entre la falsificación de los sellos o timbres de una autoridad extranjera cualquiera, y los timbres nacionales extranjeros. Siempre que fuere un timbre oficial extranjero quedaría comprendida su falsificación en el art. 179.

El art. 181 castiga una infracción especial: hacer desaparecer de un timbre postal o de otro timbre adhesivo la señal o marca que indica que ya ha servido, y el uso de un timbre de esta clase.

Esta infracción se le castiga únicamente con multa, por cuanto antes que un atentado contra la fe pública es un delito contra los intereses pecuniarios de la Nación.

Por último el art. 182 declara punible el hecho siguiente: la usurpación del nombre de un fabricante o la razón comercial de una fábrica.

Del texto del artículo se deduce que no se aplica sino a los objetos fabricados y no a los productos del suelo o de la naturaleza, y a la usurpación del nombre

de un fabricante y no el de un comerciante o productor que no sea fabricante.

Las numerosas formas con las cuales pudo verificarse este fraude, están comprendidas en las expresiones: "o hecho poner por adhesión, supresión o alteración", como la reproducción exacta del nombre del fabricante, del lugar de la fábrica, etc.

En el inciso segundo se castiga a los que vendieren o pusieren en circulación objetos que llevaran marcados nombres supuestos o usurpados.

*(Continuará).*



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL