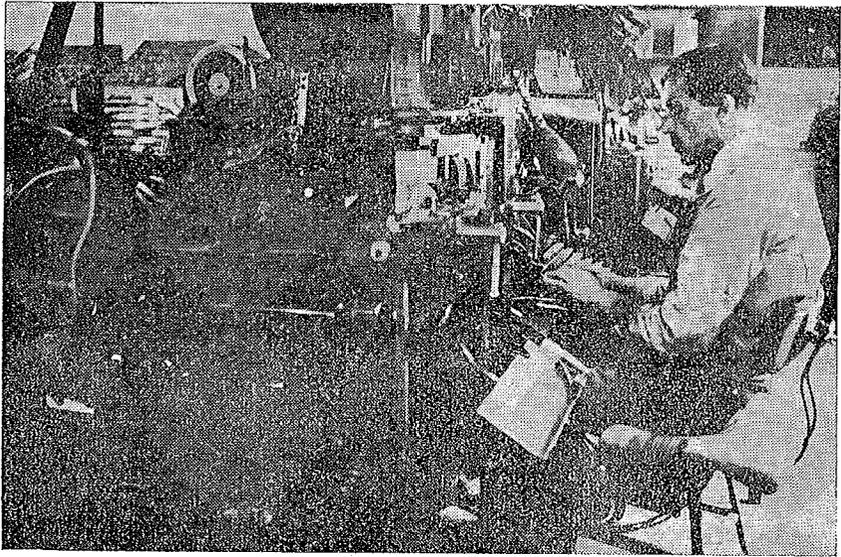


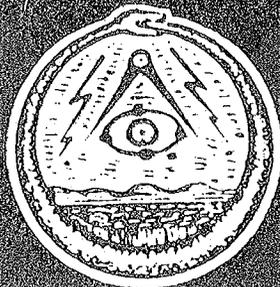
# BOLETIN

DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES



UNA VISTA DE LA SECCION LINOTIPOS  
DE NUESTROS TALLERES GRAFICOS

Nº



30

CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

# SUMARIO

	Págs.
NOTA EDITORIAL .....	5
JULIO ARAUZ. — El saber humano y la posición de la química moderna en las ciencias positivas .....	8
JULIEN MARTELLY. — La radioactividad de la familia del torio en la península de Santa Elena .....	32
ANTONIO SANTIANA. — El sistema visceral y sus anomalías .....	52
ALBERTO DI CAPUA. — Descubrimientos recientes en el campo de las vitaminas .....	66
JACQUES POUX. — Papel de los animales en la transmisión de las enfermedades del hombre .....	70
ALFREDO COSTALES SAMANIEGO. — Toponimia Puruhá .....	77
LA CONTRIBUCION DE SUIZA POR LA PSICOLOGIA APLICADA (Acogido) .....	82
OBSERVATORIO ASTRONOMICO. — Servicio Meteorológico del Ecuador .....	86
J. A. — Comentarios .....	90
ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES .....	93
CRONICA .....	95
PUBLICACIONES RECIBIDAS .....	101

BOLETIN  
DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

**CONSEJO DE ADMINISTRACION  
DEL BOLETIN**

**Miembros Titulares de la Casa de la Cultura**

Sr. Dr. Jorge Escudero M.

Sr. Ing. Dn. Jorge Casares L.

R. P. Alberto Semanate.

### **AVISO IMPORTANTE**

**Se ruega a las personas y entidades que reciben nuestro Boletín, se dignen hacer registrar en la Casa de la Cultura Ecuatoriana, su dirección domiciliaria, porque en adelante, sólo haremos por correo nuestros envíos.**

# BOLETIN

## DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

Organo de las Secciones Cientificas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana

Director y Administrador: Dr. Julio Aráuz

Dirección: Av. Mariano Aguilera 332.-Apartado 67.-Quito

Vol. III

Quito, Junio de 1950

No. 30

### NOTA EDITORIAL

Al dar término al tercer año de labores e iniciar nuestro cuarto de vida, para nosotros es un motivo de satisfacción enviar por estas líneas nuestros cumplidos agradecimientos a todos cuantos nos han favorecido de un modo o de otro. En toda tarea editorial existe una división del trabajo tan marcada que lo que hacen unos no puede ser reemplazado por lo que ejecutan los demás; cada cual pone sus manos en una cosa necesaria, que si llega a faltar, todo el mecanismo se desquicia. Es un trabajo de verdadera e íntima colaboración que debe marchar en línea ininterrumpida, y si ésta se divide, la obra total se descabala.

Claro está que el principal factor para el prestigio de una publicación reside en la nombradía de los escritores y en la enjundia de sus artículos, pero no hay que olvidar que otro elemento esencial es el lector, sin cuyo concurso toda obra puede considerarse como malograda. Afortunadamente, nosotros hemos hecho una verdadera conquista en ambos campos; actualmente contamos entre nuestros colaboradores intelectuales, a lo más destacado del país y guar-

damos la esperanza de que no tardaremos mucho en aumentar nuestra lista, sin contar con que no faltan, aún, científicos extranjeros que solicitan nuestras columnas, a quienes tenemos el gusto de atender en la medida del espacio que tengamos disponible. El mundo lector, por otro lado, ha respondido a nuestros afanes y creemos que en este nuevo año la edición del Boletín, bien pronto, pasará del millar.

Las consideraciones que preceden nos han inspirado para hacer un acto de justicia, haciéndonos recordar que hasta el día de hoy no hemos rendido nuestro tributo de simpatía y agradecimiento al personal de trabajadores de nuestros Talleres Gráficos, gente honrada, laboriosa y consciente, que a su competencia profesional ha sabido juntar la mejor buena voluntad para desempeñarnos admirablemente en la presentación y confección del "Boletín de Informaciones Científicas Nacionales". Su incesante labor, aunque no es de las que suenan en la vida, ha contribuído no poco, para el halagador éxito que venimos anotando, por eso, al entrar en nuestro cuarto año de vida, es indispensable, como un acto de equidad, que hagamos llegar hasta ellos y por medio de esta página, nuestro reconocimiento, haciendo honor al mérito y a todas las prendas que les adornan como dignos empleados de la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

Para terminar, creemos conveniente hacer conocer al público lector, que en Agosto próximo se realizarán las elecciones de Titulares de la Casa de la Cultura para el período 1950 — 1953 y que, si bien los Estatutos autorizan la reelección, es posible que, de no ser favorecidos, dejemos la Dirección y Administración de este Boletín, pero estimamos que seguirá publicándose, porque nos cabe la satisfacción de tenerlo encaminado por la buena vía. Además, queremos dejar constancia de que durante nuestra permanen-

cia hemos dado cima a la publicación de la primera parte de la interesante obra de Don Carlos Manuel Larrea acerca de la Bibliografía Científica Ecuatoriana; las restantes ya no serán objeto de un Suplemento de nuestra Revista, sino que, por resolución del Directorio de la Casa, se las editará de una sola vez, atendiendo así a las numerosas demandas que a diario recibimos.

## LA DIRECCION.

# EL SABER HUMANO Y LA POSICION DE LA QUIMICA MODERNA EN LAS CIENCIAS POSITIVAS

Por Julio ARAUZ.

## PRELUDIO

Obsequiémonos con un momento de sosiego en un día sereno, de aquellos que invitan a un descanso indiferente. Aprovechémoslo porque la naturaleza, aún en plena luz del sol, también atraviesa por sus instantes de modorra; en este trecho el mundo es feliz; cambia el panorama cotidiano; la eterna lucha se esfuma de los dominios de la vida, y ni el tigre es fiera ni el conejo cobarde. ¡Cuántas veces no hemos disfrutado de esa indolente tranquilidad, de largo en ancho, a orillas de un estanque y bajo un cielo arrebolado y manso!

Pero tomemos un guijarro y arrojémoslo sobre el agua adormecida; veremos, entonces, como a partir del punto de contacto se dibujan crestitas circulares y concéntricas, que a medida que se alejan del origen aparecen más anchas y más anchas, hasta perderse en la amplia superficie. Imagen es esta de la sabiduría humana, que nacida en un lugar desconocido y en un instante impreciso de la Historia, ha ido ensanchando su dominio, igual que la onda en el fluido espejo, hasta alcanzar ahora los más lejanos horizontes.

Desde entonces, no hay día en que no se hunda un nuevo tejo en el lago del saber, y como la conmoción es incesante, más profundos se dibujan los surcos y más lejos avanzan, tanto, que, poco a poco, se han ido aclarando los lindes de lo ignoto, y como contragolpe, nuestro mundo, tan pequeño en los albores de la inteligencia, paulatinamente, se ha inflado hasta palpar el infinito.

A partir de la estrechez de sólo el horizonte visible, la ciencia nos ha hecho conocer los continentes y los mares; luego, desalojando al infierno de su antro, nos dió noticia de la constitución del Globo, y siguiendo camino al firmamento, reduciendo a pedazos la clásica bóveda de vidrio y los sellos seculares de los siete cielos, ahora nos enseña que por ningún lado se topa con fronteras. Y, cosa rara, por efecto de esa expansión de los conocimientos, la Tierra se ha trocado en un minúsculo planeta, y de ombligo cósmico ha pasado al desempeño de un oficio un tanto humilde en el concierto astral. A medida que la visión de la naturaleza ha alcanzado más espacio, nuestra cuna se ha hecho más pequeña y perdido en importancia, hasta que hoy, con la conquista de los campos siderales, bien valiera decir que mayor significación tiene un microbio en las aguas del océano, que la Tierra flotando en el éter insondable :

### ADMONICION

A pesar de todo, ante nuestra vista, la Tierra, como indiscutible asiento de la inteligencia, es lo más saliente de cuanto nos rodea, porque el universo pudiera ser la maravilla que se quiera, que carecería de toda significación plausible y objetiva, sin la coexistencia de un talento capaz de descifrarlo; sin esto, la naturaleza seguiría presente y vibrante en su magno, ilimitado, aposento, pero nadie proclamaría su grandeza; sería un rey sin heraldos, pues, la inteligencia es la única trompeta que señala el paso soberano; es lo que el canto a la plegaria, la música a la marcha y el perfume a la flor cuando la huele un ciego.

Es el hombre, microbio de microbios del cosmos, quien ha dado vida a la naturaleza: en ausencia de un ente observador da lo mismo el movimiento que el reposo; sin medios para juzgar no hay diferencia entre el orden y el caos; y, sin la inteligencia, hay im-

posibilidad absoluta de descubrir las relaciones de las cosas, que conducen al conocimiento de las leyes que gobiernan los acontecimientos, sin excluir ninguno; sin el hombre, en una palabra, no hay ciencia imaginable que nos enseñe el cómo y el por qué de los fenómenos, y tampoco habría arte, porque éste nos exterioriza la inmanente belleza que se oculta en la ordenación del universo, y aún en el mismo caos; ya que, en resumen de cuentas, dicho caos no viene a ser sino un paso al orden, y a la inversa, digamos, ab eterno, y no hay arte sin talento, sin buen gusto, y hasta, como dirían los psicólogos, sin sublimación del espíritu.

Sólo el hombre es el creador del conocimiento lógico del mundo; el buscador infatigable de ese juego numérico y perpetuo que se traduce en leyes inviolables, merced a las que se han hecho posibles las ciencias, la filosofía y el progreso humano; empresa ardua, por supuesto, si se tiene en cuenta que se lo hace, a conciencia, de no llegar a la meta, porque, si es cierto que nos dirigimos hacia ella con un movimiento acelerado, también lo es, que ese límite, es un hito huidizo, que, a manera de fantasma, se escurre de las manos cuando más se creé aprisionarlo. Empresa ardua y desalentadora sería, si en esta carrera interminable el hombre no se viera empujado por un irresistible y fatal mandato psíquico, tan solo comparable en fuerza compulsiva a aquel, que en la leyenda, atormenta, noche y día, a ese judío errante que negó al Nazareno un sorbo de agua y que fué condenado a caminar sin tregua hasta la consumación de los siglos; con la diferencia de que el hombre no considera su trabajo como una maldición, sino como una tarea placentera, como un encargo espiritual, cuyo fin no es cumplir una condena sino el saber, que, como consecuencia, trae o debería traer consigo, la felicidad humana mediante la aplicación de las verdades descubiertas. Anda y anda repite la voz despiadada que expulsa al judío de los sitios que ocupa; busca y rebusca es la cantinela que hiere al espíritu del hombre y que le obliga a hundirse en las tinieblas para despejarlas. Anda y anda sin sosiego y sin aburrimiento; anda y al propio tiempo, minador de verdades, escarba el terreno hasta que halles tu perfeccionamiento: sabiduría y paz. Y el hombre ha obedecido; andar y andar, como el judío errante, es el destino de la humanidad que anhela la verdad y la justicia; andar y andar con las suelas de bronce inacabables, símbolos de fortaleza, y andar con un real y medio en el bolsillo, que se regenera a medida que se gasta, imagen de la cortedad de

recursos, aunque inagotables, de que dispone el pertinaz rebuscador.

Pero andar y andar sin rumbo y por castigo, como el pobre Samuel, y andar sembrando luminarias, en pos del saber, la belleza y el derecho entraña una diferencia que es digna del mejor pregón, porque en este caso el símil se trueca en antítesis, como el escarnio con la gloria y la tortura enfrentada al deleite.

## MADRE TIERRA

Y es así, como la Tierra, pese a haber visto, físicamente, menoscabada su céntrica demora, y pese a que su magnitud casi se ha convertido en un punto matemático, para el reino del espíritu, no sólo ha conservado sus viejas caulidades, sino que han crecido, desmesuradamente, como sus conquistas; porque la ciencia es obra humana, y aún en el caso de que en los ámbitos del cielo existiese la inteligencia en otros seres, ellos no nos han enseñado ni a pensar ni a sentir; nuestro saber no proviene de afuera; la ciencia es exclusivamente nuestra; nosotros hemos sido los maestros y nosotros somos los alumnos, y desde el minúsculo observatorio que manejamos, situado en un planeta esclavizado, polvillo cósmico, una nada en la admirable orquestación sidérea, hemos iniciado, con éxitos crecientes, la conquista de todo lo que existe; por eso, nuestra Tierra es algo más que un simple átomo, es una chispa como jamás ha brillado en el espacio por lo bella y potente, y está en verdad, en el centro de lo conocido y de lo desconocido, porque a partir de ella ha irradiado en esferas de aumento, la luz de la sabiduría hacia todos los confines, y como es cosa averiguada que dichos confines no tienen realidad, bien podemos ufanarnos de que estamos en la mitad del cosmos.

Fantasías son, conmovedoras y que satisfacen nuestro orgullo, como lo fueron las viejas creaciones de que tenemos noticia por papiros y pieles de borrego, pero no es pecar de presumidos el afirmar, que si alguien nos mirase desde afuera, no podría menos que proclamar nuestro adelanto y considerar nuestro pequeño mundo como una joya en la corona de la madre Natura, aún descontando el hecho, de que nos faltan fuerzas para llegar a la verdad absoluta y de que todavía nos debatimos fieramente por la

realización de la justicia, pero esto, tal vez, se deba a que ambos ideales sean intrínsecamente inalcanzables, así para los hijos de la Tierra como para cualquier mortal, sin que esto implique que debamos desalentarnos en la búsqueda del primer enigma, ni aflojar músculos en la conquista de la segunda ilusión; la cuestión estriba en que el sér humano debe cumplir los destinos inherentes al primer puesto evolutivo en que le ha colocado la naturaleza, sintetizados en su conminación de anda, anda y anda, en pos de la verdad y de la justicia. La ordenanza no dice que tiene que encontrarlas, sino que recolecte, estudie y juzgue cuanto pueda, aún a sabiendas de que una y otra son intocables por el esfuerzo humano; la primera porque cada descubrimiento trae consigo nuevas interrogaciones sin que se vea el término, y la segunda, porque la biología nos revela, que la vida en sí, en lo más depurado de sus manifestaciones, consiste en apropiarse de lo que no le pertenece, y este es el arranque de todas las calamidades, pues, parece que la vida estuviera forjada sobre una base de injusticia, por eso, el pretender desconocerla, bien pudiera llevarnos a una lucha imposible aunque digna de la nobleza humana; pero el mandato es luchar, sin dar oídos a que la palabra justicia encierre o no el carácter de un concepto meramente de nuestra creación, un afán de nuestro entendimiento y un esfuerzo de nuestra voluntad, sin ninguna importancia para la naturaleza, que sólo conociera acontecimientos sin calificativos de bondad o de maldad, de útil o dañino.

Pero no es nuestro propósito el escudriñar en los problemas morales y ocupémonos especialmente en el análisis de las ciencias positivas; descartando un poco la biología, no porque carezca de interés, sino porque, en este mismo sitio, será tratada por una voz más autorizada que la nuestra. Además, no nos han llamado para eso; nos han solicitado que hablemos de una ciencia universal, y la biología, si bien pudiera serlo, no la conocemos sino en sus manifestaciones terrestres, aunque la Física y la Química se hallen presentes en el fondo del fenómeno vital. Por eso nos dedicaremos al estudio de la materia en sí.

## EL COSMOS

Las Matemáticas y la Física son las ciencias del Cosmos, ilimitadas como él y palpantes en todos los rincones del espacio. Su existencia está íntimamente ligada a la existencia de las cosas; si

éstas han tenido, como lo creen muchos, un principio en el tiempo, las matemáticas y la Física debieron nacer concomitantemente con ellas, porque el NO SER es el cero, y con este símbolo representativo de la nada es imposible concebir la ciencia de la cantidad y la ciencia del movimiento. Pero al mismo resultado llegaríamos si admitiéramos como primera realidad al número uno, indivisible, inmutable, simple, fijo, imposibilitado de variar su valor hacia arriba o hacia abajo y de cambiar de estado; un UNO de esta categoría como entidad física, tampoco puede dar lugar a la ciencia del cálculo; un UNO así representado, solitario, sin partes y de eterno plantón en el universo, no es cantidad porque la esencia de ésta es de ser capaz de aumento o disminución; la noción de un UNO semejante ya se confunde con la del cero, luego, con ella, no hay matemáticas que sean posibles y tampoco física, porque si suponemos que esa unidad fuera susceptible de moverse, estuviéramos admitiendo implícitamente, la existencia de otro agente actor en el espacio, lo que haría ya heterogéneo, al paso que el UNO reconcentrado y estable en un solo punto del orbe es la imagen de la homogeneidad más admisible, porque, únicamente, ese punto sería el universo.

Las Matemáticas y la Física acompañan, pues, a las cosas en todo el tiempo de la realidad de su existencia, pero hay que dar la importancia merecida a la palabra COSAS, que la usamos en plural, porque existir implica fenómenos y, éstos, multiplicidad de entes, capaces de ser contados y medidos, y, en resumen, no es otro el papel de las ciencias antedichas: contar y medir de derecha a izquierda y viceversa las magnitudes que podemos observar; así sean las cosas como las diferentes maneras de moverse, oficio un poco burdo, se diría pero es porque olvidamos de señalar su parte noble, consistente en descubrir las relaciones que guardan entre sí los acontecimientos siderales, lo que permite el establecimiento de leyes absolutas exteriorizadas en ecuaciones, más o menos, complejas. La Lógica es el cerebro de la Matemática, y la Matemática es la sangre de la Lógica.

A partir de lo que vemos, debemos admitir para el cosmos y en todos los tiempos, una estructura matemática y física, de donde resulta, que si la naturaleza tuvo un principio, las dos ciencias fueron posibles desde aquel feliz advenimiento, y si las cosas no reconocen un comienzo, tampoco pueden reconocerlo las ramas angulares del saber humano. En uno u otro casos, quiere decir que permanecieron en potencia un tiempo enormemente indefinido,

en espera del hombre para que las expresara en libros y en palabras.

El asunto es más importante de lo que parece, porque, si pensamos en un principio de las cosas, tenemos derecho de soslayar un fin ; y si lo inverso, la naturaleza se convierte en un ciclo de acontecimientos sin entrada ni salida; todo sobre una rueda, en línea cerrada, en la que cada punto puede figurar como principio y fin de la extensión; algo como un mecanismo que se desarrollara aquí, y se enrollara allá automáticamente, sin la posibilidad de que nunca falte ni sobre la pujanza total. Y según se piense así o asá, la cuestión tiene un reflejo en la conducta humana, porque los dos caminos nos conducen a la filosofía o, mejor, a la metafísica, en donde ya caemos en un campo de batalla.

¿En qué consiste esa pujanza total?

Nadie lo sabe, pero es lo cierto que en donde fijemos la mirada encontraremos un hábito incansable que mantiene al orbe en una agitación perenne; robustísimo soplo, rebelde al reposo, trepidante sin límite, presente por doquier, que llenando la sala del espacio, mueve a la materia de mil modos, ora tranquilo, ora turbulento; que modela a los mundos y luego los destruye con la facilidad más acabada. Faltan palabras para ponderar tanto vigor: es el ave Fénix que se rehace de sus despojos; es Júpiter Olímpico que según su talante toma las más variadas formas, toro, lluvia, cierzo, cisne, y toda comparación es nada, mas, es seguro que en el seno de la inmensidad todas las cosas tienen principio y fin, siendo la muerte, a su vez, el comienzo del principio, y así, la naturaleza, al mismo tiempo, es vientre que alumbró sin respiro y estómago que digiere sus propias criaturas sin que la rueda encuentre obstáculos en su marcha.

En resumen, nacer, crecer, morir y resucitar, sin que en ningún momento desaparezca lo que denominamos energía ni se pierdan los materiales que intervienen en tan largo proceso, esto es, variación sempiterna sin aniquilamiento de nada, tal es la ley soberana del orbe; de modo que, tanto en lo grande como en lo chico, el espectáculo se reduce a un baile de ronda en el que los actores, entre cantos, risas y alegres contorsiones, cambian de sitio, siguiendo una curva cuyas puntas se juntan sin dejar huella, de manera que todos están al principio y al fin de la carrera.

En este punto cabe detenernos un momento, porque si examinamos lo que acontece con los fenómenos vitales, veremos que la vida sobre el planeta no es más que la reproducción en pequeño

de lo que acontece en los campos infinitos. La vida también se singulariza por un ciclo: captar materia, organizarla y devolverla al ambiente, y al propio tiempo, en línea paralela, asir energía, transformarla y arrojarla afuera, todo para volver a empezar juntando cabos con los mismos materiales; sólo la energía no regresa al círculo porque el sol nos la regala incesantemente, pero, lo interesante para el caso, es que ésta no se pierde.

Mirando así los acontecimientos, la vida tal como la conocemos y el mecanismo del cosmos son idénticos, lo que, sin gran esfuerzo, nos induce a creer que la primera nombrada no es un fenómeno extraño, aislado de la naturaleza, un hecho que por su esencia mereciera libro aparte en el escaparate del saber, sino una variante peculiar; una de tantas, de la pujanza universal. La vida debe existir en principio de posibilidad en todos los ámbitos del cielo, con la particularidad de que sólo llega a plasmarse en forma visible, allí donde las circunstancias lo permiten, en virtud de que, en un espacio tal, se haya realizado un medio óptimo para su eclosión y progreso; de esta suerte, la Biología, ciencia otrora fuera de la vereda normal, ha entrado de lleno en el campo de las ciencias físicas, a pesar de los esfuerzos de Bergson y sus finalistas para hacerla volver a sus desacreditados cauces; la Biología, pues, entra en la ronda universal, sin principio ni fin, de la que nosotros también somos parte integrante.

Por lo menos en su aspecto físico, si la naturaleza es algo como una esfera de radio ilimitado, la vida corresponde también a una figura semejante, aunque de radio pequeñísimo, pero concéntrica de la primera.

Parece que debemos convenir en que, en el mundo físico, hay un principio universal que empuja a las cosas formando un mecanismo indestructible; entidades son éstas, empuje y cosas, componentes en conjunto de una realidad, tal vez, la única acequible a la ciencia humana, y no mencionamos el tiempo y el espacio, porque se sospecha que estos factores, más que verídicos, son conceptos derivados del movimiento, en cualesquiera de sus modalidades, reveladas por nuestros sentidos. Si fuéramos incapaces de estimarlas, la naturaleza, para nosotros sería un vacío; y si no lo es, es porque somos aptos para apreciar, de un modo o de otro, los efectos de esos dos factores, el impulso y el móvil, que siempre andan a la par; de ahí que la ciencia física, desde sus comienzos, haya sido dualista por excelencia: de un lado la energía y de otro la materia en inviolable consorcio. Pero, si juzgamos estos hechos

a la luz de la razón acabaremos admitiendo de lleno, que no existe un motivo suficiente y aceptable para que la naturaleza cante en dúo; cierto, que, en ocasiones, el entendimiento nos engaña, sin embargo, es cosa demostrada que la ciencia, a medida que se hace más profunda, tiende a simplificar el universo, y su expresión más sencilla consistiría en hacerlo desprender de un solo agente en lugar de dos, por lo menos, así, el espíritu se encontraría más satisfecho. Para esto bastaría descubrir que dichos agentes son intercambiables cuantitativamente, en cuyo caso, energía y materia serían la misma cosa o, por lo menos, dos modalidades de una tercera entidad primigenia que todavía no constara en el vocabulario. ¿Sería, acaso, el éter; tan olvidado por los relativistas? Nadie lo puede asegurar. ¿Sería Dios? Pero Dios no entra en el dominio de la física; su potencia no puede ser cantidad y no es susceptible, por tanto, de ser estudiada ni revelada por los números.

## DUALISMO Y MONISMO

La ciencia, a pesar de todo, se ha envejecido conservando los conceptos absolutos de fuerza y de materia como dos realidades inconfundibles aunque inseparables; dando lugar a dos ramas del saber: la física y la química. Dos disciplinas, tanto más diferentes cuanto más retrocedemos en el tiempo, pero tanto más próximas cuanto más nos acercamos a la presente época, hasta tal punto, que ahora, bien podemos decir que han llegado a confundir sus trayectorias. Ciencias sin ninguna relación en sus comienzos, van, poco a poco, corriendo como líneas paralelas, luego se acercan y se hacen una sola; todo lo cual nos indica que vivimos en un tiempo de sorpresas, y una de ellas, si no la principal, es la de que, ahora, los descubrimientos son suficientes para decirnos que la famosa dualidad es ficticia o, por lo bajo, que ya estamos en camino de demostrarlo, justificando así las conclusiones del entendimiento el que, ya se trate de una creación supra-cósmica o de una existencia sin comienzos, no ve la necesidad de varios principios en lugar de uno.

La ciencia, desde el siglo pasado, ha venido recopilando datos en favor de la unidad constitucional del orbe, en favor de su esencia monista, lo cual implica identidad de los dos agentes na-

turales: de la llamada energía caracterizada por un poder impulsivo, y de la llamada materia, caracterizada por ser el asiento de la masa, para lo cual sería suficiente y definitivo encontrar una correspondencia cuantitativa entre la energía y la masa y viceversa, es decir, algo que permitiera asegurar que la energía representa masa y que ésta representa energía, y, "cuánto", en cada uno de los casos. Pues bien; los fenómenos de la radioactividad, la teoría relativista, los conceptos cuánticos, la mecánica ondulatoria, la física nuclear y otros estudios nos arrojan, cada día, más luz en beneficio de la concepción unitaria.

La Relatividad nos enseña, por medio del cálculo y la observación del macro y del microcosmos, que la energía tiene masa, lo cual en lenguaje ordinario equivale a decir que está provista de peso o sea, igual que la materia. Por otro lado, la teoría de las cuantas nos indica que la energía no es continua, sino que está formada de pequeños fragmentos, los CUANTAS, lo que da lo mismo que si la concibiéramos como algo granular. Anotemos también que por medio de la radioactividad asistimos al desmenuzamiento del átomo, en ciertos infra-corpúsculos que los encontramos difundidos en todo el universo, todo con acompañamiento de energía radiante análoga a la luz, que como ya sabemos es discontinua y corpuscular, a cuyos componentes se los ha denominado fotones.

Por fin, la física nuclear y las mecánicas ondulatoria y cuántica establecen y demuestran un parentesco estrecho entre la onda energética y los ínfimos corpúsculos antedichos, entre ellos el electrón tan conocido, tanto, que onda y corpúsculo son inseparables, al extremo de llegar a decir que toda onda es de naturaleza corpuscular y que, todo corpúsculo es de naturaleza ondulatoria o, a su vez, que la energía es materia diluida y que la materia es energía concentrada, de donde resulta una identidad esencial de ambos factores. Que éstos tengan o no una materia común, más sutil que uno y otro, ya no discute la ciencia, porque en terreno tan obscuro, más bien, es la Metafísica quien todavía tiene la palabra; nosotros carecemos de datos suficientes para abordar tal problema, y, quien sabe, si no nos encontramos frente a uno de aquellos que desconcertaba a Descartes, cuando decía: "Es propio de la naturaleza de un entendimiento finito no entender muchas cosas".

Pero, si es cierto que tal cuestión es de primera importancia, por el momento, lo apremiante es saber, ante la identidad de la

materia y la energía, si es posible hablar de un trueque cuantitativo de la una en la otra y viceversa; de tal suerte que así como se calcula el equivalente mecánico del calor, se pueda apreciar, en números, el equivalente energético de la materia. La contestación es ahora más sencilla que hace unos años, en efecto, los fenómenos de la fisión del átomo, la natural, la provocada y la en cadena, todos casos especiales de la radioactividad de Becquerel, nos demuestran que una cantidad de substancia, de uranio por ejemplo, puede transformarse en otra u otras, cuyo peso en conjunto es menor que la materia originaria, debido a que, el fenómeno se realiza con desprendimiento de energía que es proporcional a la masa perdida, y es a Einstein a quien debemos, con anterioridad al descubrimiento de la famosa bomba, que tantos bienes y tantos males presagia, una fórmula matemática que da la medida del acontecimiento.

La transformación inversa, de energía en materia, aún no ha sido confirmada por la experiencia, pero numéricamente el caso es posible, pues bastaría cambiar de incógnita en la fórmula antedicha, y aún cuando en el mundo físico no siempre resulta posible lo que lo es en el terreno de las cifras, en el caso que nos ocupa existen ciertos hechos que nos hacen prever un resultado afirmativo. Para empezar, hay quienes miran en los rayos cósmicos un indicio de que la citada transformación se efectúa en algún punto del espacio, pero hay algo más; es evidente que la energía representa masa, o sea, peso, por consiguiente, es de esperar, que un cuerpo pese más mientras más energía encierre, y, efectivamente, es lo que nos es dado observar en el microcosmos.

Se llama energía cinética a la fuerza que empuja a los objetos que se mueven, luego, ésta, guarda una relación directa con la velocidad, lo que quiere decir que un cuerpo pesa más mientras más ligero se desplaza. Esta ley parece no cumplirse en el mundo observable, pero es porque asistimos al espectáculo de un universo relativamente quieto, puesto que, ni aún la rapidez de las correrías astrales es comparable al inmenso caminar de la luz, de modo que, aún el sol, por tardo, no presenta una masa mayor, que sea apreciablemente diferente de la que poseería en reposo. Grandes velocidades sólo encontramos en el mundo del átomo; en él, los electrones recorren, de suyo, grandes espacios en pequeños tiempos, pero hay que advertir que a estos electrones, al estado libre, se les puede imprimir artificialmente velocidades inauditas que se avecinan a la de la luz, y, entonces, se advierte que con el mismo

impulso, de millones de voltios en el ejemplo, los electrones se mueven menos, lo que indica que se han hecho más pesados o que ha crecido su masa, hasta el extremo de que, si llegaran a igualar a la marcha de las ondas, según la ley de Einstein, su masa se haría infinita, y en este caso no habría fuerza capaz de desplazarla de un dedo.

Sin embargo, la ciencia misma nos enseña que algunas leyes naturales fracasan en los extremos límites, porque en ese estado los cuerpos cambian de fisonomía. Recordemos que, según el precepto de Gay Lussac y Dalton, los gases, a la temperatura del cero absoluto deberían ocupar un volumen nulo, y, a pesar de ello, no sucede, dado que antes de llegar a la frontera, se liquidan, y una vez así, ya no obedecen a lo que manda la ecuación. Dicho sea de paso, ese cero aún no ha sido reproducido por el hombre, habiendo llegado, con todo, a las cercanías de unos pocos décimos de grado.

Acontecimiento parecido podría producirse, antes de que la masa se convirtiera en infinita por efecto de topar con la velocidad límite en el vacío, cual es la de 300.000 kilómetros por segundo. Este desplazamiento no ha sido logrado ni aún con los electrones, pero es de suponer que en llegando al umbral pueda acontecer algo que impida la validez de la previsión relativista. ¿Qué será? Nadie lo dice. ¿Quién sabe si en tales circunstancias, los cuerpos no sean capaces de esfumarse en ondas! La ecuación quedaría insatisfecha, sin que esto viniera en agravio de la matemática, pues, ella no tiene culpa, si en el desenvolvimiento de un fenómeno las cosas cambian de naturaleza.

No es por demás declarar que, por hoy, hace falta una demostración perfecta y absoluta de la reversibilidad de la energía a la materia; ya dijimos que para ello no existía imposibilidad matemática, y hasta pudiera acontecer que, en alguno de los fenómenos, todavía oscuros, que observamos en el microcosmos se cierre este eslabón del ciclo, sin que nos hubiéramos percatado de ello. Sin embargo, debemos admitir que aquí nos encontramos todavía en pleno campo de especulación teórica, y que la falta de datos experimentales ha dado lugar a las más atrevidas conclusiones; nos referimos al caso del calórico, en lo que respecta a considerar al calor como la forma más degenerada de la energía, porque, en realidad, todas las variedades de la fuerza universal, tarde o temprano, se transforman en efecto térmico, cuyo resultado sería, con el andar del tiempo, la unificación de la temperatura

materia y la energía, si es posible hablar de un trueque cuantitativo de la una en la otra y viceversa; de tal suerte que así como se calcula el equivalente mecánico del calor, se pueda apreciar, en números, el equivalente energético de la materia. La contestación es ahora más sencilla que hace unos años, en efecto, los fenómenos de la fisión del átomo, la natural, la provocada y la en cadena, todos casos especiales de la radioactividad de Becquerel, nos demuestran que una cantidad de substancia, de uranio por ejemplo, puede transformarse en otra u otras, cuyo peso en conjunto es menor que la materia originaria, debido a que, el fenómeno se realiza con despreñamiento de energía que es proporcional a la masa perdida, y es a Einstein a quien debemos, con anterioridad al descubrimiento de la famosa bomba, que tantos bienes y tantos males presagia, una fórmula matemática que da la medida del acontecimiento.

La transformación inversa, de energía en materia, aún no ha sido confirmada por la experiencia, pero numéricamente el caso es posible, pues bastaría cambiar de incógnita en la fórmula antedicha, y aún cuando en el mundo físico no siempre resulta posible lo que lo es en el terreno de las cifras, en el caso que nos ocupa existen ciertos hechos que nos hacen prever un resultado afirmativo. Para empezar, hay quienes miran en los rayos cósmicos un indicio de que la citada transformación se efectúa en algún punto del espacio, pero hay algo más; es evidente que la energía representa masa, o sea, peso, por consiguiente, es de esperar, que un cuerpo pese más mientras más energía encierre, y, efectivamente, es lo que nos es dado observar en el microcosmos.

Se llama energía cinética a la fuerza que empuja a los objetos que se mueven, luego, ésta, guarda una relación directa con la velocidad, lo que quiere decir que un cuerpo pesa más mientras más ligero se desplaza. Esta ley parece no cumplirse en el mundo observable, pero es porque asistimos al espectáculo de un universo relativamente quieto, puesto que, ni aún la rapidez de las correrías astrales es comparable al inmenso caminar de la luz, de modo que, aún el sol, por tardo, no presenta una masa mayor, que sea apreciablemente diferente de la que poseería en reposo. Grandes velocidades sólo encontramos en el mundo del átomo; en él, los electrones recorren, de suyo, grandes espacios en pequeños tiempos, pero hay que advertir que a estos electrones, al estado libre, se les puede imprimir artificialmente velocidades inauditas que se avecinan a la de la luz, y, entonces, se advierte que con el mismo

impulso, de millones de voltios en el ejemplo, los electrones se mueven menos, lo que indica que se han hecho más pesados o que ha crecido su masa, hasta el extremo de que, si llegaran a igualar a la marcha de las ondas, según la ley de Einstein, su masa se haría infinita, y en este caso no habría fuerza capaz de desplazarla de un dedo.

Sin embargo, la ciencia misma nos enseña que algunas leyes naturales fracasan en los extremos límites, porque en ese estado los cuerpos cambian de fisonomía. Recordemos que, según el precepto de Gay Lussac y Dalton, los gases, a la temperatura del cero absoluto deberían ocupar un volumen nulo, y, a pesar de ello, no sucede, dado que antes de llegar a la frontera, se liquidan, y una vez así, ya no obedecen a lo que manda la ecuación. Dicho sea de paso, ese cero aún no ha sido reproducido por el hombre, habiendo llegado, con todo, a las cercanías de unos pocos décimos de grado.

Acontecimiento parecido podría producirse, antes de que la masa se convirtiera en infinita por efecto de topar con la velocidad límite en el vacío, cual es la de 300.000 kilómetros por segundo. Este desplazamiento no ha sido logrado ni aún con los electrones, pero es de suponer que en llegando al umbral pueda acontecer algo que impida la validez de la previsión relativista. ¿Qué será? Nadie lo dice. ¡Quién sabe si en tales circunstancias, los cuerpos no sean capaces de esfumarse en ondas! La ecuación quedaría insatisfecha, sin que esto viniera en agravio de la matemática, pues, ella no tiene culpa, si en el desenvolvimiento de un fenómeno las cosas cambian de naturaleza.

No es por demás declarar que, por hoy, hace falta una demostración perfecta y absoluta de la reversibilidad de la energía a la materia; ya dijimos que para ello no existía imposibilidad matemática, y hasta pudiera acontecer que, en alguno de los fenómenos, todavía oscuros, que observamos en el microcosmos se cierre este eslabón del ciclo, sin que nos hubiéramos percatado de ello. Sin embargo, debemos admitir que aquí nos encontramos todavía en pleno campo de especulación teórica, y que la falta de datos experimentales ha dado lugar a las más atrevidas conclusiones; nos referimos al caso del calórico, en lo que respecta a considerar al calor como la forma más degenerada de la energía, porque, en realidad, todas las variedades de la fuerza universal, tarde o temprano, se transforman en efecto térmico, cuyo resultado sería, con el andar del tiempo, la unificación de la temperatura

cósmica con la paralización de todo movimiento, ya que, según el principio de Carnot, para que se produzca un trabajo es indispensable una diferencia de temperatura, por lo menos esto es verdad en todo cuanto observamos a nuestro alrededor, pero esta ley debe tener también sus puntos límites y no podemos estar seguros de lo que puede suceder cuando se llegue a ellos, en condiciones que nos son totalmente desconocidas. Pero de ser absoluto lo que nuestra termodinámica terrestre prevee, sería de esperar para un cierto día, muy lejano por supuesto, la paralización del universo, como consecuencia de habersele terminado la cuerda. El baile y el canto de la ronda se plantarían en seco por agotamiento de todos los actores.

## A PARTIR DE BECQUEREL — CURIE

En el estado actual de nuestros conocimientos, sólo nos es dable asegurar que la energía cinética crea masa, lo que da lo mismo que decir que crea materia e, igualmente, que el calor y la electricidad aplicadas a un cuerpo lo hacen más pesado, aunque no lo podamos comprobar en el acontecer de la vida ordinaria, a pesar de ello, en todos estos casos, se trata de la aparición de una masa fugaz, y lo concluyente, sin réplica, sería la obtención de alguna variedad de materia como la que vemos o tocamos todos los días. . . . La ciencia del porvenir es la llamada a darnos la respuesta de este gran interrogante. Por el momento, anotemos, que es un hecho experimental, que un electrón y un positón, al unirse, se destruyen con producción de un rayo gama, y que en otras condiciones, un rayo gama puede, al desaparecer, dar nacimiento a un electrón más un positón, los cuales, en esencia cuentan entre los principios de la materia.

Recopilando, digamos, que desde Becquerel y la preparación del radio por los Curie, la diferencia entre la materia y la energía se ha hecho cada vez más imprecisa; además, que esta concepción monista es una consecuencia matemática confirmada, en parte por la experiencia, merced a los grandes trabajos del artífice Einstein, y que también el maestro de los cuantos, Plank, nos enseña lo mismo con sus descubrimientos acerca de la discontinuidad de la energía, la que, si deseamos comprenderla por medio de una sim-

ple metáfora diremos que, cuando la energía se escapa por irradiación de un centro material, supongamos, de un brasa, una candela, un bombillo o del sol, no es expulsada a imagen de una línea seguida, continua, ininterrumpida, sin vacilaciones en el tiempo y sin dejar trechos en el espacio, sino por pequeños eruptos, de modo que el rayo luminoso, antes considerado como una enorme serpiente que, de cuerpo entero ondulara, desde la partida hasta la llegada de un viaje más o menos prolongado, se ha convertido en el símil, en una infinidad de culebrillas, según lo expresa Bragg, que una atrás de otra, avanzaran vertiginosamente por una misma senda de crestas y de senos, dibujada con la más perfecta regularidad.

Al contrario, cuando en lugar de expulsión, se tratare de absorción de energía por un cuerpo material, ésta sería algo así, como engullida a pequeños sorbos, es decir, de conformidad con la manera de arriba de los pequeños cuantos. Ahora bien, si la energía es tal, en el fondo discontinua y granular, ¿qué diferencia esencial presenta con la materia? ¿No es así como a esta última la hemos concebido siempre desde el comienzo de la ciencia hasta nuestros días?

Hay algo más, es sabido que los rayos llamados beta del metal radio y los catódicos del tubo de Crookes Roetgen son verdaderos chorros de electrones, y que éstos, por otro lado, son constituyentes atómicos, es decir, de la materia universal. Son elementos corpusculares cuya masa y volumen se conocen, y, sin embargo, se ha demostrado que en una cantidad de fenómenos se comportan físicamente como si fueran inconfundibles ondas, esto es, pura vibración, tanto, que la industria ha aprendido a explotárselas para múltiples usos como en el microscopio electrónico y la televisión; es el caso más singular, de conjunción de propiedades entre la onda y el corpúsculo y, por ende, de correlación estrecha de los factores materia y energía, asunto que, el gran físico de Broglie ha hecho el objeto de una nueva ciencia, la Mecánica ondulatoria, que en asocio con otra nueva disciplina, la Mecánica cuántica, tratan de descifrar este extraordinario connuvio de la onda materia y de la materia onda.

Por el momento el problema se halla en el terreno de la matemática y de una experimentación ardua y delicada, lo que demuestra una vez más, que la ciencia de las cantidades y la ciencia física se complementan; mientras más relaciones se descubren entre los números y mientras más ingeniosidades se descubren

para despejar incógnitas, mayor es el posible avance de la física; y, mientras más se multiplican las experiencias y más fenómenos se descubren, el matemático debe tanto más aguzar el entendimiento y reforzar la voluntad para crear sistemas que le permitan expresar en leyes cuantitativas, los acontecimientos de la naturaleza y aún predecir la existencia de verdades ignoradas. Tarea de máxima capacidad intelectual, buena para unos pocos privilegiados.

### LA CIENCIA PARA TODOS

Afortunadamente, la gran masa de científicos y, con mayor razón los aficionados y diletantes, no necesitan, para asir debidamente el quid de las innovaciones, poder seguir paso a paso el intrincado proceso de millares de ecuaciones; basta con que ese complicado mecanismo de todo un cálculo, enigmático para la mayoría de las gentes, se sintetice en una o pocas fórmulas magistrales, admisibles per se, a condición de que la experiencia las confirme. Y por este camino, sólo con ser estudioso y sensato se puede captar clara y cabalmente y sin cargo de conciencia, las verdades proclamadas por los sabios, levantar sobre tales cimientos edificios para la felicidad del hombre y aún hacer filosofía.

Para comprender el sentido de las leyes naturales no se requiere ser ni matemático, ni físico, ni químico profundos, de serlo, dichas verdades no se escribirían nunca en los textos de enseñanza, y no figurando ahí, ya por incomprensibles, ya por inabordable para los talentos poco ejercitados, sería harto difícil el magisterio e imposible la siembra del saber entre las multitudes.

Verdad es, sin embargo, que, en muchas ocasiones, para un mejor entendimiento de las leyes naturales se hace necesario recurrir al símil, aunque por este medio sólo se consiga dar una imagen imperfecta de la cuestión, pero, al fin, vale más esto que no alcanzar del todo, la magnitud del asunto explicado.

Además, no hay que perder de vista que la esencia de las leyes descubiertas por el saber humano, no es para decirnos toda la verdad; ellas descifran relaciones pero no nos explican el por qué; ya alguien lo dijo: que dichas leyes, únicamente, explicaban el "cómo" se realizan los fenómenos y nada más. Tomemos el ejemplo de la gravitación; Newton nos indicó cómo se atraían los cuerpos,

pero el precepto calla la razón de esa atracción; Einstein ha querido explicarnos en este siglo, mas es lo cierto que en este punto todavía estamos casi en tinieblas. Y de un modo general, nuestras leyes siempre encierran una verdad pero ocultan otras, y en tal caso nunca su comprensión para el entendimiento puede ser intachable, por consiguiente, nunca dejarán al espíritu completamente satisfecho, de ahí que, con frecuencia sea conveniente, para hacerlas palpables, materializarlas por medio de comparaciones, tanto para comprenderlas uno mismo como para enseñar su verdadero alcance; y esto se observa aún en los propios sabios autores de ellas, porque las verdades de la física manifestadas en álgebra, muchas veces confunden al espíritu por lo inusitadas de su contenido, haciéndose indispensable un esfuerzo para sacarlo de su perplejidad y mucho más para traducirlas al lenguaje ordinario, cuyo léxico, generalmente carece de palabras precisas, puesto que, si bien examinamos nuestro diccionario, nos percataremos de que casi sólo hablamos por medio de metáforas.

Idénticas dificultades surgen cuando nos proponemos representar por medio de dibujos corporales las construcciones sugeridas por el cálculo, siendo una de las más escabrosas para nuestro objeto la ejecución de la imagen de los átomos, a los que, ya sobre el papel, ya en el espacio, les adjudicamos una estructura visible por medio de bolitas: una central y otra u otras al contorno en una posición estática. Ahora bien, nada más inexacta que esta efigie, porque, seguramente, los átomos no se muestran ni un instante con la fisonomía que se pretende obsequiarles, puesto que son edificios, cuyas partes, jamás se mantienen en su sitio; ya porque sus componentes están, perpetuamente en gravitación vertiginosa; ya porque éstos no cesan de influirse entre sí por sus cargas eléctricas; ya porque ellos mismos dan vueltas sobre sus respectivos ejes; ya porque los electrones saltan a cada instante hacia afuera o hacia adentro, modificando el tamaño de sus órbitas en un tiempo infinitésimo, según su grado de energía; ya, porque, a consecuencia de su gran velocidad, su perihelio se desplace exageradamente, lo que se llama el spin, variando así, no sólo ya el tamaño sino la fisonomía de su recorrido; ya porque hay electrones que abandonan el hogar y se largan definitivamente a la vida libre; ya porque en desquite de ello, los átomos, suelen pescar al paso ciertos electrones vagabundos; ya porque no es seguro que éstos sean como puntos, y que, más bien correspondan al parecido de una ráfaga de fuerza, y que si fuera dable distinguirlo no sería sino por

un débil rastro, por una especie de estela o una tenue nubecilla que borraría todo el edificio; ya, en fin, por una multitud de razones ignoradas, contando entre ellas el desconocimiento casi total de la constitución del núcleo, que lo dibujamos como el centro de una circunferencia, pero que ya va descubriéndose lo que encierra en su vientre, como son los protones y neutrones aunque sin poder asignarles un papel definido, y mucho peor a otras partículas, que como el positrón y otras, se nota que se desprenden de la materia en condiciones de especial excitación, sin contar con que, las ondas—gránulos de los rayos cósmicos, seguramente, algo deben tener de común con la naturaleza de los referidos núcleos.

Se dice que el átomo de hidrógeno, por ser el más sencillo, sólo posee un núcleo formado de un protón, admitiendo para éste la cualidad de insecable; lo aceptamos, está bien, pero nadie nos puede asegurar que sea así. Más, si a tal protón lo ponemos al lado de un electrón, notaremos una diferencia casi paradójica; ambos, por la nimiedad, que cada cual en su categoría representa, se manifiestan como verdaderas unidades de masa, el primero electropositivo y el segundo electronegativo, de cargas equivalentes; sin embargo, el protón pesa dos mil veces más que el segundo; y aún cuando los dos sean eléctricamente comparables. ¿Cómo podemos concebir la existencia de dos unidades de masa tan masivamente, diferentes? La lógica más sana nos indica que la más bruta debe ser separable en algo que sea paralelo a la más tenue, sobre todo, si se tiene en cuenta que tal partícula sí existe, siendo el positrón, que, como ya dijimos, se desprende de la materia en condiciones especiales, si bien, según lo indican, es sumamente fugaz, pero suficiente para hacernos pensar que el referido protón no es compacto, sino heterogéneo y, por consiguiente, disecable.

Resumiendo: muchas de nuestras construcciones en el campo de la física son groseras interpretaciones de las verdades matemáticas; éstas nos revelan hechos positivos aunque con el inconveniente de no hablarnos en el idioma que nos es familiar. Añadamos, en abundancia de lo dicho, que en el campo de la ciencia todavía hay cosas más abstrusas, que ni la fantasía llevada a sus extremos pudiera retratarlas, tal es el caso de la unificación de la energía y la materia; de la onda que es gránulo, y del gránulo que es onda. Esta es una conclusión que abisma a sus propios forjadores, y que en cuanto a una representación que nos la hiciera visible o siquiera asidera, ellos mismos se declararían tan impo-

tentes como cualquier ignorante; porque, precisa recordar, que, durante miles de años, la partícula ha sido contemplada como una antítesis de la vibración continua y, viceversa; de tal suerte, que hasta resulta repugnante para el buen criterio, la igualdad de factores que parecen oponerse.

Recordemos a este respecto que, hasta no hace mucho, Newton y Fresnel se encontraban en la lid, frente a frente. Parece que la ciencia moderna ha justificado un poquito a ambos contendores, con el hecho de que el fenómeno lumínico, radiante en general, según se afirma, participa concomitantemente de las dos naturalezas, vibratoria y granular; la observación y la experiencia así nos cantan, y las matemáticas tratan de estereotipar el acontecimiento en unas pocas fórmulas de construcción impecable; pero, forcemos el entendimiento para captar esa coincidencia de conceptos; ese traslado, tan poco claro, del uno al otro factor, de lo más depurado de sus intrínsecas diferenciales, o procuremos fijarlos por medio de figuras, abstractas o patentes, y será en vano conseguirlo.

Las ideas que reinaban, pues, acerca de la energía y la materia han cambiado radicalmente en lo que llevamos de siglo. La materia, ahora sería energía concentrada y la energía materia sumamente difusa, sin que todavía sepamos con la conveniente precisión, cómo la materia logra desenredarse, abrir la pelota o el ovillo, para manifestarse como energía, y, peor aún, cómo ésta se apelotona hasta lo increíble para transformarse en materia, pero, como uno y otro de estos agentes universales se caracterizan por la masa, el asunto se convierte en una cantidad de masa en un espacio y en un tiempo que pueden, ser determinados.

## LA QUÍMICA

Ahora bien, si la química es la ciencia que estudia la materia, como lo es, sería de esperar que, ante tan desconcertantes innovaciones, como las enumeradas, hubiera sido derrumbada desde sus cimientos; que nuestra vieja química, que tan buenos servicios ha prestado a la humanidad y que parecía incommovible desde que Lavoisier, destrozando la absurda y perjudicial doctrina del flogístico, la fundó sobre la indestructibilidad de la materia, y desde que Dalton la dió mayor consistencia con su teoría atómica; sería

de suponer, que, ante la anulación de la personalidad de la materia y, por consiguiente, de las substancias, se vería obligada a revisar todos sus principios y, arrojando sus escombros, a volver a nacer con nueva cara y fachada flamantes que entonasen con las exigencias del presente siglo.

En realidad, es cierto que algo ha sucedido, pero no tanto como se podría imaginar, y, en todo caso ha ocurrido mucho menos de lo que han tenido que soportar otras ciencias tan importantes como ella, y, efectivamente, con la radioactividad, la relatividad, los cuantos y todo lo anunciado, mayor es la conmoción que han experimentado la mecánica, la geometría, la astronomía y la física propiamente dicha, que la sufrida por la química, sin que nada de esto signifique que el cambio aún en estos casos haya sido tan radical, que el antiguo saber se hubiera visto en la necesidad de sepultarse, muy al contrario, las ciencias conservan su valor para todas las necesidades corrientes, y sólo hay que corregirlas en ciertos problemas de astrofísica y, sobre todo, cuando queremos explicar el microcosmos, que es la sede de las velocidades fantásticas y de las enormes concentraciones materiales, como las nucleares, que deben traer consigo una descomunal curvatura del restringido espacio en que se encuentran.

La química, sobre todo, no se ha visto cohibida a remover sus principios fundamentales, ni sus métodos generales de trabajo, su nomenclatura, su notación ni su simbolismo; lo que sí ha pasado es que, con la nueva manera de mirar las cosas, se han dilucidado muchos puntos oscuros, para cuya explicación no teníamos sino palabras inventadas, que indicaban la presencia de un hecho experimental, sin que, fuera de su valor, lingüístico, nos dijeran algo de las causas gobernantes. Las palabras afinidad, valencia, hidrólisis, metaloide, etc., eran vocablos que indicaban fenómenos de naturaleza, inexplicables aunque se los explotaba en los trabajos científicos. Ahora comprendemos mejor el sentido de esos términos, manejamos más a conciencia la materia y tenemos la posibilidad de hacer mejores cosas que cuando andábamos un poco a ciegas

## LA QUÍMICA SIGUE EN SU SITIO

Pero la química continúa ocupándose del estudio de la materia, casi, como si ésta continuara con su personalidad única e intransferible, análoga a la que poseía en el siglo pasado; esto se explica, no porque se hayan desdeñado los descubrimientos de los últimos decenios, sino porque, dado el estado evolutivo de nuestro Planeta, la materia que tenemos a la mano, y que es la que a diario nos sirve, se presenta con la característica de una extraordinaria estabilidad atómica, siendo el átomo un individuo inconfundible, una verdadera unidad que entra y sale invariable en todas nuestras reacciones, pese a que por otro lado se haya demostrado su fragilidad. Para los químicos el azufre es azufre y el oro es oro, por más convencidos que estemos de que estos dos elementos no sean, otra cosa, que variantes de edificaciones realizadas con los mismos materiales: protones, electrones y neutrones, etc. Nuestra química debe corresponder a las propiedades que las sustancias presentan sobre nuestra tierra; así, si acercamos el cloro al hidrógeno veremos que de su unión resulta un tercer cuerpo distinto de cada uno de los genitores, y si por otro medio, logramos deshacer a ese tercero, lo único que podemos obtener es la regeneración exacta de los primos; por consiguiente, nuestra química siempre tendrá que considerar como básicos estos hechos: en primer lugar que la materia puede reducirse a átomos, que éstos tienen la propiedad de unirse entre sí, y que, si dehacemos las agrupaciones formadas volvemos al principio, dando lugar, en último término, a que se establezca como esencial y absoluto, que en el proceso químico no hay ganancia ni pérdida de materiales, así cuantitativa como cualitativamente.

Estas son las bases de sustentación de nuestra ciencia porque así es la materia sobre nuestro globo. Pero tomemos un astro supercalentado; claro está que encontraremos átomos, no obstante, ninguno corresponderá a la constitución de Bohr; muchísimos serán núcleos desnudos, y aún éstos pudieran ser inestables por naturaleza. En tales condiciones los átomos carecen de afinidad y, en consecuencia, la propiedad de formar moléculas sería desconocida, y en un mundo tan original, en el que la radioactividad sería la más vulgar de las manifestaciones, no es difícil que se llegara a decir que se pierde un poco de peso en los fenómenos en que juega la materia. Sin ir muy lejos, en nuestro sol, que no es un fo-

gón de los más ardorosos, muy pocas combinaciones son posibles, los químicos tendrían una leve noción de la molécula e ignorarían por completo el gran capítulo de la química orgánica.

Nuestra química se distingue por la extraordinaria estabilidad de los átomos; muy pocos son los que se destruyen a sí mismos, y los demás ofrecen una resistencia tan tenaz para aflojarse, que ha sido necesario emplear los medios más bruscos para llegar con ellos a una desintegración parcial, pero estos recursos brutales, no son del dominio de la química diaria; ella, con toda seguridad que los utilizará más tarde, cuando se haya puesto llave a la fuerza del desbordar atómico, pero por el momento, manejamos una materia relativamente mansa, y, nos vemos obligados a tratarla con guantes de gamuza. El juego energético de nuestras reacciones comunes es pequeño, y, prácticamente, no significan nada contra la conservación del peso. La química corriente no va hasta martillar al átomo en su centro, sólo remece al velo que lo cubre. Nuestra química es el estudio de los átomos estables y el de las moléculas que se pueden formar por sus combinaciones, y éstas se llevan a cabo, únicamente, por intercambios, pérdidas o ganancias, en una palabra, por modificaciones en la cantidad y disposición de los electrones de la periferia atómica, en las entidades que se unen o se separan en el juego de las reacciones. El átomo es, pues, una unidad y de la reunión de esas unidades nacen los millones de substancias que encontramos en el mundo.

De suyo se desprende que las bases de la química, muchas de las cuales datan de la segunda mitad del siglo décimo octavo, aún se mantienen con toda su validez, y para convencernos señalemos algunas de las leyes principales.

Estás son: la Ley de la conservación o de la persistencia de la masa de Lavoisier, exteriorizada en la ecuación química; la ley de las proporciones definidas de Proust; la de las proporciones múltiples de Dalton; la de los números proporcionales de Richter y Wenzel; la ley de los volúmenes en las combinaciones gaseosas de Gay Lussac; la del equilibrio químico, llamada de la acción de masas de Gulbert y Waage; la de las fases de Gibb; la de la resistencia de la reacción a la acción de Le Chatelier; la del estado inicial y final de Hess; la de Gay Lussac y Dalton acerca del volumen de los gases de conformidad con la temperatura; la de Mariotte y Boyle acerca del mismo caso con relación a la presión; la de Avogadro y Ampere sobre el número de moléculas a igualdad de volúmenes gaseosos; la de Dulong y Petit sobre la constante 6,4 como

producto del peso atómico por el calor específico; y, en fin, toda una colección de normas, a cual más interesante, que encontramos en los textos, pero que, si bien se mira, la mayor parte no son nada más que una consecuencia lógica de la innovación de Lavoisier y de la teoría atómica de Dalton, una y otra, magnificadas después con la famosa visión de William Prout sobre la unidad de la materia, cuya evidencia, en su parte esencial, ha sido confirmada por la ciencia contemporánea.

En resumen, la química, sin dejar de aprovechar lo nuevo, propiamente, no ha olvidado sus principios fundamentales, ni sus grandes conceptos, ni sus nobles finalidades; al contrario, las innovaciones la han robustecido en ellos, haciéndolos más claros y mostrándole caminos insospechados. Su campo se ha abierto a lo ancho y en profundidad; siempre había sido una ciencia paralela a la física, puesto que la energía carece de sentido si no va unida a la materia, pero ahora, bien podemos decir que se han confundido en un solo cuerpo, y que su persistencia como dos es francamente de orden pedagógico. No estamos aún en perfecta aptitud de proclamar, con pruebas, la igualdad de esos dos factores de la naturaleza, en verdad, la ciencia todavía se debate en el dualismo de la partícula y la onda, pero es de esperar que acabará por resolverlo por el lado de la unificación.

En cuanto a métodos de trabajo, también es posible asegurar, que la química, en una buena parte, vive de lo antiguo. Las clásicas operaciones, como, la fusión, la sublimación, la destilación, la precipitación, la decantación, la filtración, la calcinación nos han llegado, desde una época borrosa, por intermedio de la alquimia medioeval, hasta nuestros modernos laboratorios; con la diferencia de que ahora trabajamos más rápido y mejor, debido a que contamos con aparatos más finos y precisos; todo esto sin desconocer, y muy al contrario, alabar, el empuje que ha recibido la química en los siglos XIX y XX, hasta el punto de convertirse en una de las ciencias más elevadas, exactas, y más útiles, porque, en efecto, han sido aislados la mayor parte de los elementos; se ha dispuesto de mejores fuentes de energía para las operaciones; se han inventado una multitud de nuevos métodos para el análisis y la síntesis; infinidad de propiedades sorprendentes han sido reveladas en muchos materiales, de suerte que ciertas substancias antes despreciables, se han trocado en objetos de codicia, y por ese camino no se ve el fin, con la advertencia de que la humanidad se ha acostumbrado a gozar de sus milagros y de que, cada día, exige más

de las potencialidades de la química, sin que ésta, jamás le haya regateado sus obsequios.

La química es la ciencia más acumulativa que conocemos: vive de todo su pasado; empieza desde el momento en que se descubrió el fuego; sigue presidiendo las travesuras de los encantadores y los brujos; dirige a los alquimistas; y, por fin, con los trabajos de Lavoisier, de Dalton, de Proust, de Prout, de Priestley, de Schéel, de Cavendish y otros, se estableció definitivamente como ciencia positiva, ciencia física, experimental, exacta y por excelencia útil.

¿Hasta dónde llegará? No lo sabemos; pero es seguro que su porvenir es de lo más brillante entre las ramas del saber. El arranque moderno, desde que se conoce la radioactividad, es tan poderoso que no se le concibe límites. Desde entonces, hemos completado el cuadro de Mendelejeff; lo hemos enriquecido aún con una multitud de isotopos e isobaros; hemos fabricado más elementos; hemos trasmutado la materia; y hemos roto al átomo; y, sobre todo, con su fisión en cadena nos hemos apoderado de una fuerza tan monstruosa, que nos facilitará el dominio de la naturaleza, si es que antes, nuestra locura y codicia, no hacen que aquella nos aplaste, a nosotros mismos, que la hemos desatado. Ignoramos hasta donde pueda ir la química del porvenir, pero estamos seguros de que, cualquiera que sea el derrotero que ella tome, siempre se fundamentará en la que conocemos, así como la actual no es más que una continuación de la antigua. La química es un solo edificio que, poco a poco, se agranda y embellece, edificio empezado en la noche de los tiempos.

## RUBRICA

Y para terminar, valga una franqueza de orden netamente personal; habría deseado no aburrirlos, pero si no he logrado mi objetivo, vuestra es la culpa, por haberme pedido que os dirigiera la palabra. Os he dicho más de lo que habría deseado, pero me justifico por el hecho de que no estoy ocupando una cátedra sino una tribuna, porque en la cátedra es correcto enseñar la ciencia oficial, la ciencia admitida, demostrada, la existente en los libros con la firma de garantía de los sabios y de los profesores; la ciencia corriente, por no decir de rutina, que sólo a golpe de fuerza acepta

las innovaciones, y que, aparte de lo escrito en la literatura clásica, ve de mal modo las especulaciones, así éstas sean de orden filosófico.

La cátedra, en este sentido, es un hermoso mueble empotrado en el suelo; en cambio la tribuna es flotante, tiene alas, y el hombre que la ocupa se ve libre para examinar los sistemas de acuerdo con su yo; y aún cuando no se piense en formar escuela, es un deleite sentirse golondrina, que en alegre comitiva, se place en cortar el aire con motor propio, sin más idea que la de mecerse en el espacio. Esto vale el confesar que, para mí, ha sido una satisfacción el que me hayáis invitado a esta sala; he podido aspirar y espirar a gusto, lo que generalmente no me es dable, porque cuando escribo, escribo lo que pienso; y cuando pienso lo hago para mí, y si bien es muestra de mala educación ser molesto entre amigos que le invitan, no he podido esconder mis pensamientos, y aquí los dejo bajo mi responsabilidad para que los juzguéis a vuestra guisa.

Leída en el salón de conferencias de la Facultad de Filosofía de la Universidad Central, el 27 de Abril de 1950.

# **LA RADIOACTIVIDAD DE LA FAMILIA DEL TORIO EN LA PENINSULA DE SANTA ELENA**

Por el doctor **JULIEN MARTELLY**, de la Misión Francesa  
Universitaria en el Ecuador y Profesor de la Universidad Central.

Viene a continuación de otro estudio de radioactividad natural en el Ecuador publicado en el número anterior de la misma Revista (Ref. bibl. N° 1). Se prepara un tercer artículo en que se dará un conjunto de los resultados de medición de la radioactividad en la República, con su repartición geográfica.

## **PRIMERA PARTE**

### **INTRODUCCION**

La Casa de la Cultura tomó la iniciativa de mandarme en viaje de estudio al balneario de San Vicente en Julio de 1949, a fin de investigar si hay en éste manifestaciones de radioactividad (\*). Aquel primer estudio me había suministrado datos interesantes; pero no autorizaban todavía una interpretación defi-

---

(\*) El Rvdo. Padre Semanate se encargó del estudio geológico de la estación.

nitiva. Con tal objeto hice un segundo viaje en Septiembre, que me permitió concluir la investigación y generalizarla a otros puntos de la Península de Santa Elena, aumentando mucho su interés, especialmente desde el punto de vista de una futura interpretación geológica.

Yacimientos de petróleo son explotados en dos sectores del Litoral de la Península de Santa Elena cerca de su extremidad Oeste (la Punta de Salinas): el sector Libertad-Salinas situado en la costa Norte; el sector Ancón, en la costa Sur. De los pozos salen hidrocarburos no sólo líquidos sino también gaseosos. Adentrándose hacia el Continente, en la misma región geográfica de la Península de Santa Elena, se encuentran desprendimientos de hidrocarburos gaseosos que se deben evidentemente relacionar con los primeros. El más conocido está en Baños de San Vicente, estación del ferrocarril de Guayaquil a Salinas, situada a 30 kilómetros al Este de aquella ciudad.

El gas brota ahí en diferentes puntos de una área plana, constituyendo el valle ensanchado de un río, prácticamente seco, que corre hacia el Oeste. La erosión que ha cavado el lecho de este río ha desnudado los terrenos terciarios ("shales" del Oligoceno) del tablazo cuaternario que los cubra en otras partes. Algunos brotes hacen subir fuentes de agua, siendo entre éstas las principales:

La fuente "fangosa" (temperatura 29° C) cuyos depósitos forman el "volcancito" de lodo; y

La fuente "limpia" de agua mineral caliente (39°) cargada de sales a razón de 14 gramos por litro (principalmente halogenuros de Ca, Na, K); esta agua se aprovecha en una piscina, construída en el interior del edificio que sirve de hotel y de establecimiento balneario. Al lado se encuentran varias campanas para captar el gas, que se utiliza por su combustibilidad. Más al Oeste (río arriba) en una extensión de trescientos metros, hasta la extremidad de la depresión, existen otros brotes menores, acompañados de fuentes de agua con temperaturas comprendidas entre 25° y 30° C. (\*)

(\*) Las obras cuyas referencias son indicadas al fin, bajo los Nos. 2, 3 y 4 contiene mayores indicaciones sobre la descripción de estas fuentes, su composición química, su geología. Además la bibliografía contenida en el mismo libro del Dr. José E. Muñoz (2), podrá ser consultada al respecto.

He investigado, desde el punto de vista de la radioactividad, numerosos desprendimientos gaseosos de **Baños de San Vicente**, así como las aguas que las acompañan y también los gases que salen de las perforaciones practicadas en dos campos petrolíferos (gracias a la gentil autorización del personal de las Compañías explotantes); el uno es el de **Petrópolis**, entre Salinas y Libertad; el otro es el de **Ancón**. En ambos casos el gas se origina en varios "pozos" cuya producción se reúne para la utilización industrial. He verificado que no queda estancado; el tiempo de su recorrido en las tuberías se cifra probablemente en minutos, es decir un tiempo corto en relación con los períodos de los elementos radioactivos que he observado.

El principal **procedimiento de estudio** ha consistido en llenar del referido gas una cámara y medir durante un tiempo más o menos largo (hasta varios días), la corriente de ionización que produce ahí. La humedad había sido eliminada por un desecador.

**Cualitativamente** los fenómenos manifestados por cada muestra son los mismos (me refiero principalmente a la evolución de la corriente de ionización en función del tiempo). Eso hace concluir que se deben a los mismos elementos radioactivos. Su identificación, basada en la discusión de dichos fenómenos, es el objeto de la segunda parte. Se verá también que no he encontrado manifestaciones de radioactividad en el agua.

**Cuantitativamente** las intensidades de la corriente de ionización varían bastante. En Baños de San Vicente son de orden de  $10^{-3}$  U.E.S. o menos (hasta la tercera parte) y son menores todavía en los campos petrolíferos, donde, en cambio, la corriente de gas es mucho más importante.

## SEGUNDA PARTE

### IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS RADIOACTIVOS

#### Párrafo 1º — El aparato de medición

Es la cámara de ionización, de volumen 1.200 cc. asociada un electrómetro del tipo Wülf, ya descrita en el artículo anterior (1). Ahí se relatan también las experiencias de comparación de las cuales he deducido la correspondencia entre las indicaciones del aparato y las cantidades de Radón, expresadas en unidades propias de la radioactividad.

Aquí están algunas indicaciones complementarias sobre el **coeficiente de sensibilidad del electrómetro**: el que permite pasar de las mediciones brutas a las variaciones de potencial correspondientes y, de ahí a la corriente de ionización; depende de la distancia entre los hilos. En otros términos, el potencial  $V$  de los hilos es una función creciente, pero no exactamente lineal, de su distancia  $D$ , medida en el visor y expresada en divisiones del micrómetro ocular (el origen de los potenciales es el de las paredes exteriores del aparato, electrómetro y cámara, constituyendo una "caja de Faraday").

La derivada de esta función  $dV/dD$  es el "coeficiente de sensibilidad" por el cual se multiplica la disminución de  $D$  observada, para convertirla en disminución de potencial. Su determinación ha sido deducida de las operaciones siguientes: medición de  $V$  (conocido por un voltímetro) en función de  $D$  —representación gráfica de esta función y determinación gráfica de su derivada— representación gráfica de ésta, traducida finalmente por un cuadro de valores numéricos. Un compendio de tal cuadro es dado aquí:

D: distancia de los hilos en graduaciones	160	140	120	100	80	60	40
V: potencial en voltios	197	174	151	127	101	73	43
Sensibilidad en volt./graduación	1,11	1,15	1,19	1,23	1,31	1,42	1,52

El máximo de D (160 divisiones) es impuesto por la escala misma del micrómetro; y el mínimo porque las mediciones pierden su precisión para las pequeñas distancias. Los tres últimos valores de la sensibilidad dadas en el cuadro han sido diferentes en dos series de mediciones hechas en épocas diferentes. Es aconsejable no bajar de 70 divisiones (88 voltios). Sin embargo se ha podido aprovechar mediciones prolongadas excepcionalmente hasta potenciales menores.

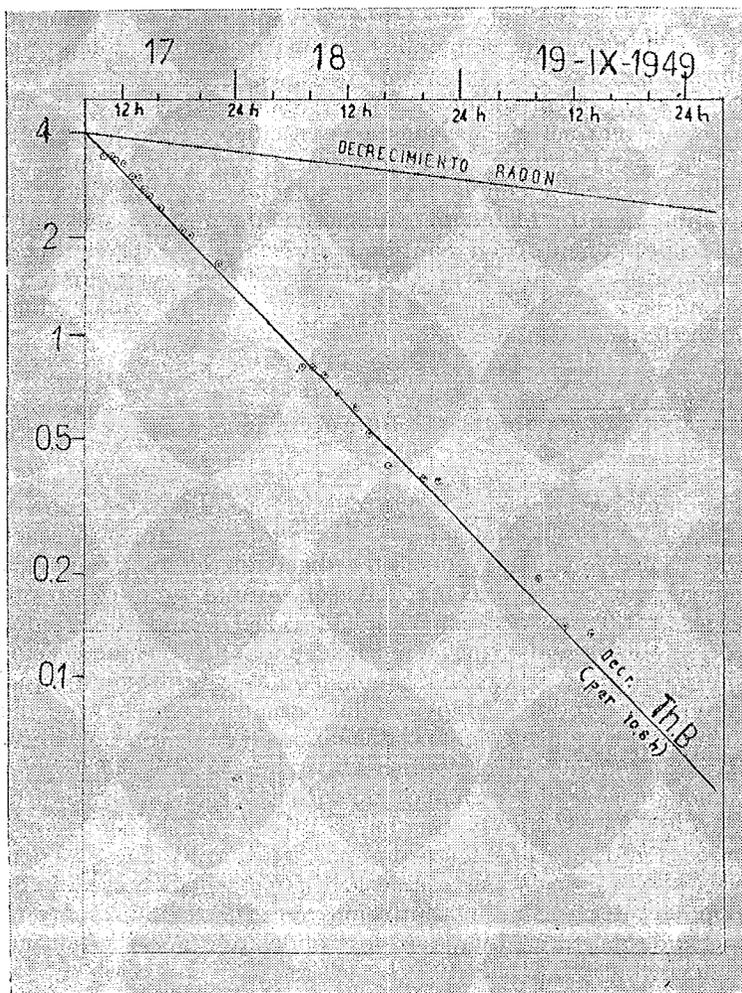
Generalmente expresaremos la intensidad de la radioactividad por la velocidad de disminución de V en voltios/minuto. Pero la capacidad del electrodo aislado, dada por el constructor (3,92 cm.) permite transformar las variaciones de potencial en pérdida de carga eléctrica, y esta última en la intensidad eléctrica que expresa la producción de iones.

De cada medida se resta el "movimiento propio" que es generalmente comprendido entre 0,2 y 0,3 voltios/minuto.

#### **Párrafo 2º — Ley Exponencial de Decrecimiento de la radioactividad del gas en función del tiempo.**

Haciendo provisionalmente abstracción de una fase inicial que dura al máximo tres horas y que interpretaremos a continuación (Párrafo 4º), podemos afirmar que la evolución de la radioactividad en función del tiempo es conforme con la ley exponencial característica del Torio B, de período 10,6 horas. Un ejemplo característico está representado en el gráfico 1. Las coordenadas son el tiempo y el logaritmo de la intensidad. Los puntos representan los resultados de mediciones efectuadas durante tres días sobre una muestra de gas recogida en Baños de San Vicente. Se colocan bien sobre una recta, lo que significa un decrecimiento exponencial, y el período correspondiente es 10,6 horas con incertidumbre que no pasaría de 2%. A título de comparación se ha trazado la recta que representaría la evolución del Radón (período 92 horas).

De los elementos radioactivos naturales conocidos, ningún otro que el Torio B, sería compatible con esta experiencia, y se puede decir lo mismo de seis otras, de menor precisión, realizadas con otros gases recogidos en San Vicente, Petrópolis o Ancón. Todas indican el mismo período, con errores de orden de 10% o más reducidos todavía (en algunas experiencias se habían observado decrecimientos más rápidos; pero he comprobado pos-



**Gráfico 1. — DECRECIMIENTO DE LA RADIOACTIVIDAD DEL GAS, —** Coordenadas: Tiempo y logaritmo de la intensidad—. Los puntos, representativos de las medidas, se colocan sobre una recta característica del Torio B.

teriormente que se trataba de un accidente de medición: la cámara, que es desmontable, no había sido bien ajustada y perdía el gas por difusión; las anomalías desaparecieron al tomar precauciones suficientes).

En la serie de mediciones representadas por el gráfico (1), se han registrado actividades hasta veinticinco veces más pequeñas que la inicial, e inferiores al movimiento propio, sin que aparezca una desviación con la ley exponencial. Eso significa que **no hay ningún otro elemento radioactivo de período más largo** (Radón especialmente) en cantidad apreciable. Este límite de percepción del aparato se puede cifrar en 0,04 voltio/minuto, correspondiente a  $3.10^{-12}$  curie de Radón. La actividad inicial del gas estudiado es 100 veces mayor.

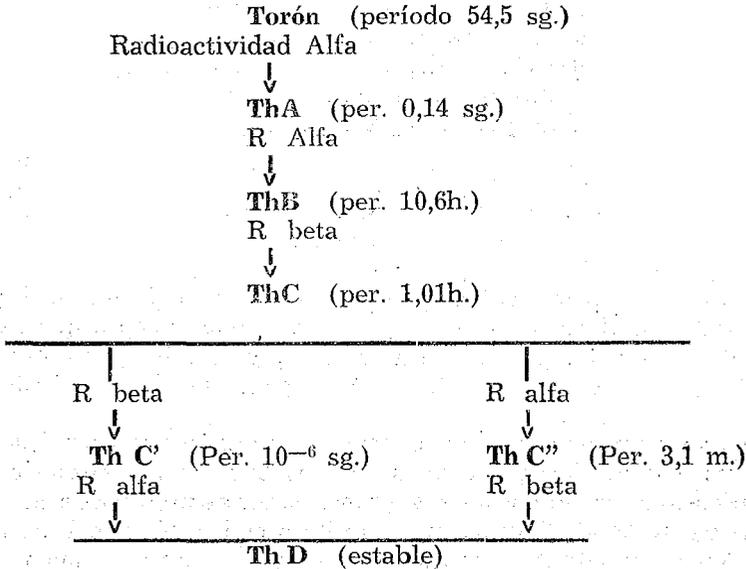
### Párrafo 3º — Interpretación.

La manifestación del período del Th B, al estado puro, se puede explicar por la evolución de la familia del Torio, o sea la serie de transformaciones que sufre dicho elemento por emisiones radioactivas sucesivas: entre ellas, la quinta produce un átomo gaseoso, el Toron o Emanación del Torio, isotopo del Radón. Durante su breve vida (período 54 segundos) éste puede salir del mineral torífero y mezclarse con los gases que bañan aquel. Muy pronto se producen nuevas emisiones radioactivas que dan lugar a una serie de elementos, formando la terminación de la familia, representada en el cuadro (1).

Como son generados a partir de un gas, se encuentran al estado de división atómica y pueden subsistir parcialmente en la fase gaseosa durante un cierto tiempo. Otra fracción se depone en las paredes sólidas y por eso se los llaman: elementos del "depósito activo" del Torón. Discutiremos en el párrafo 6º sobre las diferencias de aptitud a fijarse en los sólidos que aparecen en mis experiencias, entre ThB y ThC.

El Torón, y a fortiori el Torio A, son etapas muy breves y desaparecen a pocos minutos del contacto con los minerales que los han cedido al gas. No se manifiestan en la cámara de ionización (ver Párr. 7º); y no puede ser de otro modo, a menos que tuvieran su origen en los terrenos de poca profundidad o en el agua.

CUADRO 1



En cambio, el Torio B subsiste bastante tiempo para estar presente cuando sale el gas. Siendo radioactivo Beta, casi no actúa por sus propios rayos que son poco absorbidos en el gas de la cámara, sino indirectamente por los rayos alfa de sus descendientes: ThC + C'. El Torio C' es de vida tan corta que su emisión coincide prácticamente con la transformación beta que lo genera. Así todo pasa como si cada átomo de ThC emitiera un rayo alfa, y a dicha radiación se debe atribuir lo principal de la corriente de ionización.

En pocas horas, el Torio C (de vida diez veces más corta que la de su genitor) se pone en equilibrio con el Torio B; las frecuencias de emisiones de ambos son entonces proporcionales y casi iguales, y decrecen en función del tiempo según la misma ley del Torio B. Tal fenómeno (cuya teoría desarrollamos en el Párrafo 4º) lo hemos señalado en el artículo anterior (1) a propósito del Radón generando su "depósito activo" de vida relativamente breve.

Así atribuimos los fenómenos observados a dos elementos: El Torio C responsable de su intensidad y el Torio B que impone su característica de tiempo. Tendríamos un control de esta interpretación poniendo en evidencia el Torio C por su propio período. Esta verificación la he conseguido en dos aspectos: el crecimiento inicial de la radioactividad del gas y el decrecimiento de la radioactividad que se depone en las paredes sólidas.

#### Párrafo 4° — Comprobación de la interpretación por el crecimiento inicial.

Durante las primeras horas que siguen a la introducción del gas en la cámara de ionización, se observa generalmente que la intensidad aumenta, pasa por un máximo, y disminuye progresivamente hasta verificar la ley exponencial de decrecimiento del ThB.

Eso se comprende por lo dicho en el párrafo anterior: Que los rayos alfa son los principales responsables de la ionización, y la intensidad es prácticamente proporcional al número de átomos de ThC. Estos llegan a un equilibrio con el ThB; pero, en la fase inicial, puede existir un exceso o un defecto relativamente a tal equilibrio. En el primer caso, el exceso de ThC se destruye según su propia ley exponencial; y en el segundo, el defecto será compensado por el ThC generado por el ThB, fenómeno complementario del primero y representado por la misma curva exponencial. **En ambos casos la intensidad total es la suma de dos funciones exponenciales:** El un término, positivo, decrece de acuerdo con el período largo (de ThB), el otro, positivo o negativo, decrece de acuerdo con el período corto (ThC).

Este resultado es muy general. Recuerdo aquí su demostración, porque es muy sencilla, y también para justificar la aplicación que hice de él en un caso que no es clásico:

Sean  $y(t)$  el número total de átomos de Th C,  $r$  su constante radioactiva.

Sean  $Y(t)$  el número total de átomos de Th B,  $R$  su constante radioactiva.

(La constante radioactiva es el inverso de la vida media).

En cada unidad de tiempo  $y(t)$  disminuye de  $(r y)$  por destrucción radioactiva espontánea, aumenta de  $(R Y)$  por transformación de los átomos de ThB. De donde:

$$dy/dt = R Y - r y$$

y (t) satisface a una ecuación diferencial lineal del primer orden, absolutamente clásica:

$$dy/dt + ry = R Y$$

Su solución general se obtiene sumando una solución particular a la solución general de la ecuación sin segundo miembro, la que se calcula así:

$$dy/y = - r dt$$

$$\log. \text{ nep. } y = - rt + \text{Cte}$$

$$y = c \exp (-rt)$$

(c es una constante positiva o negativa; exp (.....) se debe leer: función exponencial de .....)

Aquella exponencial se interpreta como ley de decrecimiento del ThC solo (no regenerado).

En cuanto a la solución particular de la ecuación completa, es físicamente evidente que una de ellas es el régimen de equilibrio:

$$y = b Y$$

(b constante positiva)

lo que se verifica matemáticamente: en efecto, se ve inmediatamente que si Y (t) es una exponencial cualquiera, tal solución conviene. Así la solución general es del tipo:

$$y = c \exp (-rt) + bY$$

Fórmula que conviene a la vez para el número de átomos de ThC y para la corriente de ionización, aún teniendo en cuenta la contribución (débil) de los rayos beta del ThB, que se incluyen en el término bY: si logramos descomponer la evolución observada en estas dos exponenciales, será una verificación de nuestra interpretación. El crecimiento inicial corresponde forzosamente al caso: c negativo.

Conviene notar que no hemos hecho ninguna hipótesis sobre el mecanismo del decrecimiento exponencial de Y, es decir de ThB. La fórmula queda correcta si, a la destrucción espontánea por radioactividad, se añade otra causa que hace desaparecer los átomos proporcionalmente a su número. Es el caso de la pérdida por difusión a través de las fisuras de la cámara mal ajustada. Se ha presentado accidentalmente algunas veces (ver Párr. 2º). Tales observaciones no convienen para identificar el ThB (por el término bY) pero sí para identificar el ThC por el término c exp (—rt) y una de ellas se presta bien a eso por las numerosas medidas efectuadas durante una primera fase de cuatro horas. El término bY se deduce empíricamente de la evolución posterior, mientras que el término c exp. (—rt) aparece al principio como diferencia: y — bY entre los valores **experimentales** y los valores **calculados por extrapolación**.

En el gráfico 2 los puntos representan tal diferencia en función del tiempo, contando éste desde el momento de la introducción del gas (la que duró sólo diez minutos). El término bY ha sido tomado igual a 6,98 exp. (—0,122 t horas), lo que equivale a calcular el decrecimiento de ThB con un período "artificial" de 5,7 horas. La curva es la exponencial que representa exactamente el término: c exp (—rt) = — 2,00 exp (—0,686 t horas), con el período propio del ThC 1,01 hora. Esta serie de medidas, ejecutadas mucho antes de llegar a su interpretación, se muestran perfectamente de acuerdo con la teoría; las discrepancias son inferiores a 4% de la actividad total y a los 2/3 del movimiento propio; es decir que no sobrepasan a la imprecisión de la medición.

Se podría pensar en una objeción: que si las pérdidas por difusión modifican aparentemente el período del ThB, deberían tener el mismo efecto sobre el ThC. Conviene refutarla por dos consideraciones: a) Las experiencias descritas en el párrafo 5º, hacen pensar que el ThC se deposita rápidamente en las paredes y, por consiguiente, la difusión tiene poca influencia sobre él. b) Aún si tuviera la misma que sobre ThB, su papel quedaría relativamente pequeño, pues el ThC desaparece sobre todo por destrucción espontánea: su período sería aparentemente reducido de 8%, lo que se puede despreciar, siendo insuficiente para ser confirmado o infirmado por aquellas experiencias.

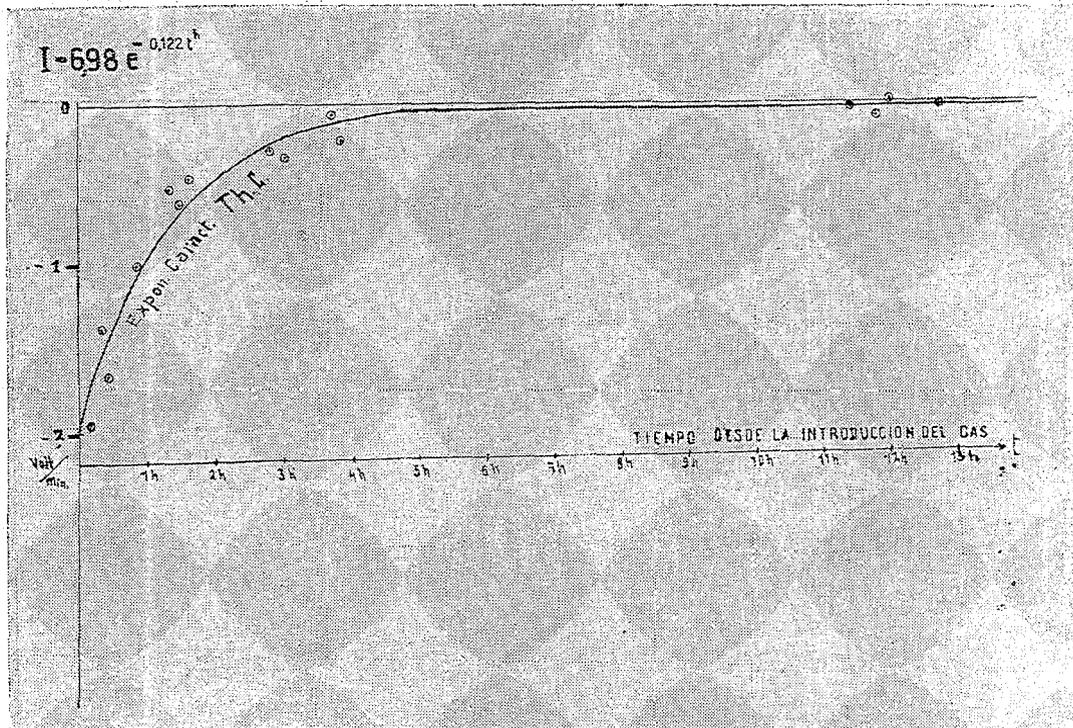


Gráfico 2. — EVIDENCIA DEL PAPEL DEL TORIO C EN LA EVOLUCION INICIAL DE LA ACTIVIDAD DEL GAS — La TEORIA prevee que ésta se representa por la suma de dos funciones exponenciales; VERIFICACION: la diferencia entre los valores experimentales y el término de largo período (representada por los puntos) se identifica con él, negativo, de corto período (representado por la curva), característico del Th C. Las ordenadas son en escala natural.

**Párrafo 5° — Comprobación de la interpretación por el decrecimiento del depósito activo.**

Cuando se expulsa de la cámara el gas radioactivo que la ocupó durante algunas horas, reemplazándolo por aire, se observa una actividad residual, la cual decrece mucho más rápidamente que la anterior. Es el fenómeno bien conocido de la "radioactividad inducida", debida a elementos depositados en las paredes sólidas. En San Vicente la he observado varias veces, generalmente de manera fortuita. Se manifestó también sobre un carrete de alambre que se estudió en la cámara de ionización después de un contacto prolongado con el gas radioactivo; al mismo tiempo dicho gas estaba sometido a un campo eléctrico generado por una diferencia de potencial de 140 voltios entre dos electrodos, siendo el negativo constituido por el carrete.

Cuatro series de mediciones sobre la evolución en función del tiempo de dicha actividad inducida indican que decrece de la mitad en un tiempo de orden de la hora. Hay entonces acuerdo entre esta evolución y la del ThC, de período 1,01 hora. El gráfico (3) es un ejemplo: Los puntos representan los resultados de observación y la curva es una exponencial, de período 1,01 hora, con una asíntota de ordenada más o menos igual al movimiento propio. Las intensidades son expresadas en graduación/minuto (intervalo medio entre los hilos: 105 graduaciones) y representadas en escala natural (ella conviene mejor que la logarítmica para las intensidades débiles, afectadas de un error relativo importante, por la imprecisión misma de la medición y la incertidumbre sobre el movimiento propio). Las diferencias entre los puntos y la curva representan errores absolutos que son perfectamente normales.

Estos datos experimentales no son por si solo una prueba cierta de que la radioactividad residual se debe al ThC, pero si constituyen un fuerte apoyo a la interpretación del conjunto de los fenómenos, edificada sobre bases totalmente independientes. Además no serían compatibles con ningún otro radioelemento natural. Tal vez lo serían con el sistema de los tres elementos Ra A + B + C formando el depósito activo del Radón, pero la presencia de aquellos no se concibe cuando el Radón mismo es ausente (ver párrafo 2°).

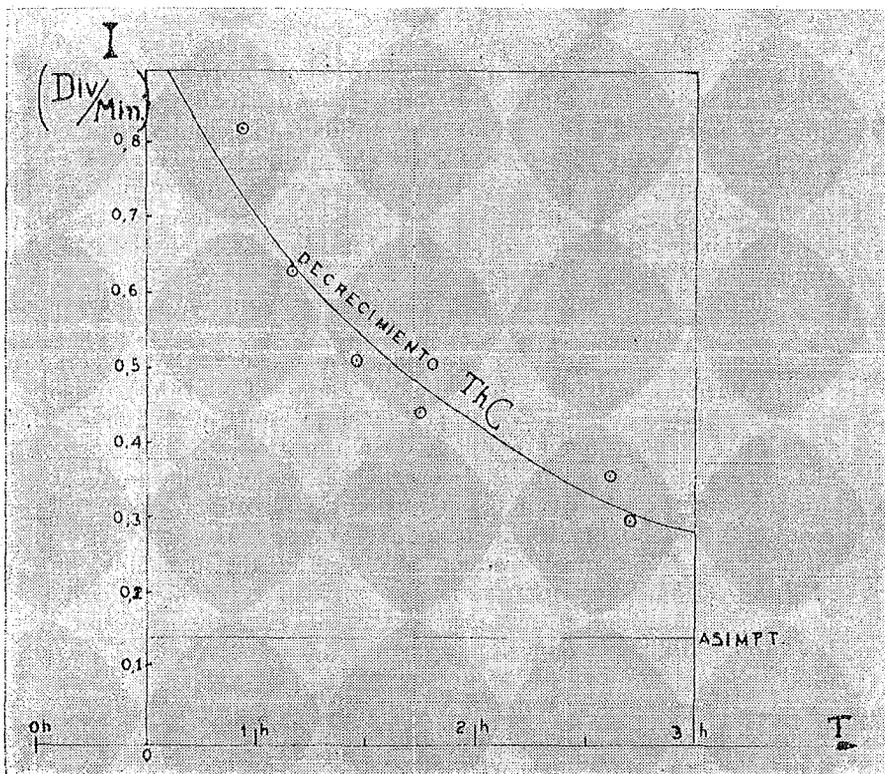


Gráfico 3. — DECREMENTO DEL "DEPOSITO ACTIVO", dejado por el gas. Este aparece formado de Th C, al exclusión de Th B.

**Párrafo 6º — Por qué solo el Torio C se manifiesta en el depósito activo.**

Las experiencias relatadas en el párrafo anterior, no sólo muestran la presencia de un período de una hora (ThC) en el depósito activo, sino también la ausencia de todo período más largo (como sería el de ThB) en cantidad apreciable. Sin embargo es bien conocido que el ThB (lo mismo que ThC) es elemento del depósito activo del Torón, es decir que, generado a partir del Torón en un gas, se depone sobre las paredes sólidas, como lo hace también su isótopo, el Radio B, generado por el Radón.

En las experiencias de San Vicente, la evolución anterior de la radioactividad del gas muestra que ThB y ThC estaban ahí prácticamente en equilibrio, formando un sistema que decrece con el período de ThB. Si ambos elementos tuvieran la misma aptitud en fijarse, el depósito activo sería constituido por ellos, también en la misma proporción de equilibrio, y decrecería con el mismo período de ThB. Al contrario la experiencia demuestra que los átomos de ThB no se depositan, sino una fracción relativamente mucho más débil que la observada para ThC. Así, en la experiencia que se traduce en el gráfico (3), probablemente más del 20% de los átomos de ThC presentes en la cámara se han depositado en las paredes; en cambio el límite superior de los átomos de ThB depositados se puede apreciar en 1% del total.

**Tal hecho necesita una explicación.** A continuación voy a intentar esbozarla, advirtiendo que faltan por el momento datos experimentales para aclarar totalmente este punto. Nos basaremos en el hecho importante de que los átomos ThB y ThC nacen al estado ionizado; en efecto son generados en el seno del gas por emisión alfa o beta, que les imprime una velocidad elevada, debido al fenómeno de retroceso: sufren choques contra las moléculas gaseosas en que pierden uno o varios electrones y subsisten así ionizados positivamente un tiempo que es difícil de precisar, pero probablemente no despreciable en relación con la hora.

Pues bien durante las experiencias que discutimos se calcula que los átomos de ThC estaban ionizados en proporción máxima, cuando los de ThB prácticamente no lo estaban más. En efecto,

el ThC se renueva perpetuamente a partir de ThB. En cambio el ThB se ha formado del Torón poco después de haber salido éste del mineral torífero, y probablemente ha caminado largo tiempo antes de llegar a la superficie de la tierra.

Quizás la diferencia de comportamiento viene únicamente de eso, pues la ionización confiere a los átomos una afinidad para fijarse sobre cualquier otra materia; y tal fenómeno tiene todavía mucho más probabilidad si el gas es sometido al campo eléctrico, como ocurrió varias veces (el campo que reina en la cámara durante las mediciones): produce un "drenaje" de los átomos ionizados hacia el electrodo de signo contrario.

Seguramente la diferencia se debe en gran parte a esto, pero tal explicación puede ser insuficiente para dar cuenta de una inaptitud total del ThB a depositarse, de una estabilización anormal en la fase gaseosa. En tal caso propondría una hipótesis sugerida por los hechos siguientes: Que el Torio B es un isotopo del Plomo, que el gas es formado de hidrocarburos, que el Plomo forma combinaciones con los radicales alifáticos, (la más conocida es el Plomo tetraetilo) y que el estado ionizado facilita mucho reacciones químicas. Es posible que el Torio B, en su estado inicial ionizado, reaccione sobre los hidrocarburos para formar combinaciones con sus radicales, o combinaciones mixtas con ellos y átomos de hidrógeno. Tales moléculas, volátiles, subsistirían al estado gaseoso, protegiendo el átomo de ThB contra cualquier otra fijación. La transformación en ThC destruiría la combinación orgánica por el efecto de retroceso.

Terminaremos estas consideraciones notando que hay probablemente relación entre la tendencia privilegiada de ThC a depositarse y su defecto, respectivamente a la proporción de equilibrio con el ThB, defecto que se manifiesta en el gas a la salida: Se ha empobrecido constantemente depositándose en las rocas atravesadas.

#### Párrafo 7º — Algunos resultados negativos concernientes al gas.

A. — He investigado si el gas contiene elementos de vida corta y en particular ascendientes del Torio B: Torón y Torio A. Estos son de vida tan breve que no podrían encontrarse en la cámara sino durante la circulación del gas y a los pocos minutos de interrumpirla; se manifestarían por un aumento de la corrien-

te de ionización relativamente a la que da el gas estancado. Nunca he observado tal efecto de manera bien significativa. Si existe, representa menos del 10% de la actividad del Th B + C y puede ser atribuído a otra causa que a un elemento radioactivo. En particular no se debe perder de vista que un gas fresco puede contener "iones gruesos", formados de un número elevado de átomos; sometidos a un campo eléctrico son poco a poco captados por los electrodos, lo que constituye un término suplementario de la corriente de ionización hasta que el gas sea despejado.

**Concluimos a un resultado negativo de la búsqueda del Torón**, pudiendo asignar como límite a su actividad el 10% de la actividad del ThB+C. La significación de tal resultado es dada por esta consideración: Si estuvieran presentes en la cámara todos los átomos de Torón que han generado el Torio B, la frecuencia de emisiones radioactivas sería multiplicada por la relación entre los períodos: 10,6 horas/0,91 minutos o sea 700. Teniendo en cuenta además el número de emisiones alfa y sus energías, se puede decir que el sistema Th + ThA daría una corriente de ionización 1.200 veces mayor que el sistema ThB + C.

B. — Una placa de tol ha sido expuesta a la llama del gas de San Vicente durante 35 minutos, y estudiada después a la cámara de ionización durante dos horas. El propósito era de investigar si elementos radioactivos (en particular ThB y ThC, que son respectivamente Plomo y Bismuto), se habían depositado con el hollín, visible sobre la placa de tol. Pero el ensayo no dió un resultado susceptible de ser tomado en consideración.

2. Párrafo 8° — **Resultados negativos concernientes al agua de Baños de San Vicente.**

A. — Investigación de las emanaciones disueltas por el burbujeo: Dicho método ha sido ampliamente descrito y discutido en el artículo anterior (1). Recuerdo que: a) Una actividad observada sólo durante la circulación del aire, se debe al Torón, y es la prueba que el agua tiene en disolución el Torio X; b) Si el aire que ha burbujeado muestra una actividad duradera (que disminuye sólo de 16% en un día), se concluye que el agua tiene en disolución el Radón, cuyo origen puede ser el Radio disuelto (o si no el contacto con un gas subterráneo cargado de Radón).

El ensayo (b) sobre el agua de la piscina caliente a la salida, ha dado un resultado que no es bien significativo. Se puede apreciar que la concentración en Radón es inferior a  $0,1 \cdot 10^{-19}$  Curie, valor pequeño aún para cualquier agua de vertiente.

La fuente fangosa del "Volcancito" y otra pequeña fuente fría, situada en la extremidad oriental de la depresión, han sido sometidas al burbujeo. Las actividades del tipo (a) o (b) que podrían manifestar, son todavía inferiores a la del caso anterior.

Entonces las aguas no contienen ni Radón ni Torón en cantidad apreciable.

B. — En un litro de agua de la fuente mineral caliente (piscina) se ha introducido algunas gotas de solución de cloruro de Bario, y, después, ácido sulfúrico. El precipitado de sulfato de Bario hubiera arrastrado el Radio y su isotopo el Torio X, si estuvieran presentes; pero no reveló ninguna actividad al ser estudiado en la cámara de ionización, una vez decantado y desecado.

C. — Operaciones semejantes fueron realizadas para buscar el ThB en el agua de la misma piscina caliente y en la de una piscina fría, al lado del hotel: se introdujeron acetato de Plomo y sulfuro de Amonio. El precipitado debía incluir el Torio B, isotopo del Plomo, pero no se demostró radioactivo.

D. — El lodo que se deposita en el "Volcancito", estudiado al estado seco, tampoco dió índice de la radioactividad.

### Párrafo 9º — **RECAPITULACION**

He encontrado elementos radioactivos de la familia del Torio en los desprendimientos de hidrocarburos gaseosos, estudiados en tres localidades de la Península de Santa Elena: el balneario de San Vicente; los campos petrolíferos de Petrópolis (cerca de Salinas) y de Ancón; forman un triángulo cuyo lado máximo, Este-Oeste, mide 30 kilómetros. Desgraciadamente no he tenido la ocasión de estudiar otros brotes gaseosos señalados en la misma región geográfica, más al Este o más al Noreste.

Estos elementos son el Torio B y el Torio C. Proviienen del Torio presente en el subsuelo, por intermedio del Torón que desprende en el gas. La ausencia de dicho elemento muestra que su origen no es en los terrenos superficiales ni en el agua mineral de San Vicente.

te de ionización relativamente a la que da el gas estancado. Nunca he observado tal efecto de manera bien significativa. Si existe, representa menos del 10% de la actividad del Th B + C y puede ser atribuido a otra causa que a un elemento radioactivo. En particular no se debe perder de vista que un gas fresco puede contener "iones gruesos", formados de un número elevado de átomos; sometidos a un campo eléctrico son poco a poco captados por los electrodos, lo que constituye un término suplementario de la corriente de ionización hasta que el gas sea despejado.

**Concluimos a un resultado negativo de la búsqueda del Torón**, pudiendo asignar como límite a su actividad el 10% de la actividad del ThB+C. La significación de tal resultado es dada por esta consideración: Si estuvieran presentes en la cámara todos los átomos de Torón que han generado el Torio B, la frecuencia de emisiones radioactivas sería multiplicada por la relación entre los períodos: 10,6 horas/0,91 minutos o sea 700. Teniendo en cuenta además el número de emisiones alfa y sus energías, se puede decir que el sistema Tn + ThA daría una corriente de ionización 1.200 veces mayor que el sistema ThB + C.

B. — Una placa de tol ha sido expuesta a la llama del gas de San Vicente durante 35 minutos, y estudiada después a la cámara de ionización durante dos horas. El propósito era de investigar si elementos radioactivos (en particular ThB y ThC, que son respectivamente Plomo y Bismuto), se habían depositado con el hollín, visible sobre la placa de tol. Pero el ensayo no dió un resultado susceptible de ser tomado en consideración.

#### **Párrafo 8º — Resultados negativos concernientes al agua de Baños de San Vicente.**

A. — Investigación de las emanaciones disueltas por el burbujeo: Dicho método ha sido ampliamente descrito y discutido en el artículo anterior (1). Recuerdo que: a) Una actividad observada sólo durante la circulación del aire, se debe al Torón, y es la prueba que el agua tiene en disolución el Torio X; b) Si el aire que ha burbujeado muestra una actividad duradera (que disminuye sólo de 16% en un día), se concluye que el agua tiene en disolución el Radón, cuyo origen puede ser el Radio disuelto (o si no el contacto con un gas subterráneo cargado de Radón).

El ensayo (b) sobre el agua de la piscina caliente a la salida, ha dado un resultado que no es bien significativo. Se puede apreciar que la concentración en Radón es inferior a  $0,1 \cdot 10^{-10}$  Curie, valor pequeño aún para cualquier agua de vertiente.

La fuente fangosa del "Volcancito" y otra pequeña fuente fría, situada en la extremidad oriental de la depresión, han sido sometidas al burbujeo. Las actividades del tipo (a) o (b) que podrían manifestar, son todavía inferiores a la del caso anterior.

Entonces las aguas no contienen ni Radón ni Torón en cantidad apreciable.

B. — En un litro de agua de la fuente mineral caliente (piscina) se ha introducido algunas gotas de solución de cloruro de Bario, y, después, ácido sulfúrico. El precipitado de sulfato de Bario hubiera arrastrado el Radio y su isótopo el Torio X, si estuvieran presentes; pero no reveló ninguna actividad al ser estudiado en la cámara de ionización, una vez decantado y desecado.

C. — Operaciones semejantes fueron realizadas para buscar el ThB en el agua de la misma piscina caliente y en la de una piscina fría, al lado del hotel: se introdujeron acetato de Plomo y sulfuro de Amonio. El precipitado debía incluir el Torio B, isótopo del Plomo, pero no se demostró radioactivo.

D. — El lodo que se deposita en el "Volcancito", estudiado al estado seco, tampoco dió índice de la radioactividad.

#### Párrafo 9º — **RECAPITULACION**

He encontrado elementos radioactivos de la familia del Torio en los desprendimientos de hidrocarburos gaseosos, estudiados en tres localidades de la Península de Santa Elena: el balneario de San Vicente; los campos petrolíferos de Petrópolis (cerca de Salinas) y de Ancón; forman un triángulo cuyo lado máximo, Este-Oeste, mide 30 kilómetros. Desgraciadamente no he tenido la ocasión de estudiar otros brotes gaseosos señalados en la misma región geográfica, más al Este o más al Noreste.

Estos elementos son el Torio B y el Torio C. Proviienen del Torio presente en el subsuelo, por intermedio del Torón que desprende en el gas. La ausencia de dicho elemento muestra que su origen no es en los terrenos superficiales ni en el agua mineral de San Vicente.

La experiencia demuestra que el Torio C se deposita sobre los sólidos, pero no el Torio B. Tal hecho merece tal vez un estudio más profundizado, y sugiero una hipótesis explicativa del mismo, relacionándole con la naturaleza química del gas (hidrocarburos).

El Radón no se manifiesta en el gas.

En el agua tampoco he observado en cantidad apreciable los elementos de la familia del Radio (Ra, Rn) o de la familia del Torio (ThX, Th, ThB).

### AGRADECIMIENTOS

Conviene felicitar a la Casa de la Cultura Ecuatoriana por su iniciativa que ha sido el origen de este estudio y la agradezco por haber subvencionado parte de los trabajos en el terreno.

Quiero también tributar a la Universidad Central el reconocimiento que merece, por la parte indirecta, pero fundamental, que ha tomado en mis investigaciones, y singularmente sobre las de Radioactividad en el Ecuador. En éstas, como en casi todas, el trabajo en el terreno no representa sino una pequeña parte de la dedicación del geofísico. Para conducir a una obra científica que merezca este nombre, se debe completar con una larga labor en el gabinete consagrada a medir, calcular, reflexionar, consultar. Lo mismo se puede decir de otras investigaciones emprendidas en Oceanografía, Sismología, Radiación Cósmica, etc. Sin la activa comprensión del distinguido Decano de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, pidiendo mi colaboración de Profesor e incluyendo en ésta la investigación, los dos estudios que publica el "Boletín de Informaciones Científicas" (y otros más en preparación), despreciados en otra Institución Nacional de Enseñanza Superior, no se hubieran podido concretar. Por eso me es grato ofrecer esta piedra al edificio que es la amplia obra cultural de la Universidad Central del Ecuador.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

NOTA: He consultado de manera constante esta obra básica sobre la Radioactividad Natural que es el libro "Radioactivité" de Madame Curie. (Edit. Herman, París 1935).

- 1.—Julien Martelly "Un caso de Radioactividad en el Ecuador: estudio de las fuentes de gas y de agua al pie del monte Pasochoa", *Boletín de de Informaciones Científicas Nacionales* Nos. 28-29 de Mayo 1950.
- 2.—Profesor Doctor José E. Muñoz "Aguas Minerales del Ecuador", *Talleres Gráficos Nacionales*, Quito 1949.
- 3.—Doctor Walter Sauer "Las Condiciones Geológicas de las Fuentes Termales y de lodo de San Vicente" (1940). (Ignoro si esta redacción ha sido publicada, teniendo sólo un ejemplar mecanográfico, por cortesía del autor).
- 4.—Doctor Claudio L. Arteaga Martinetti, médico municipal del Cantón de Santa Elena "Informe sobre las fuentes termales del Cantón de Santa Elena, particularizado a las fuentes de San Vicente".

# EL SISTEMA VISCERAL Y SUS ANOMALIAS

(Con 13 figuras)

Por Antonio SANTIANA.

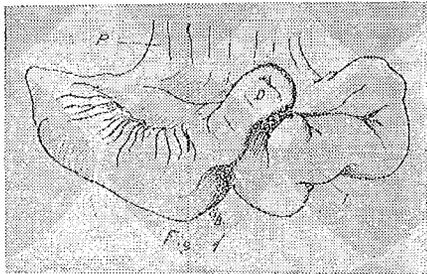
A las que hemos descrito, añadimos ahora las siguientes:

## DIVERTICULO DE MECKEL

Esta formación constituye uno de los ejemplos más típicos de anomalías

el conducto ófalomesentérico desaparecen gradualmente a medida que avanza el desarrollo del embrión: su persistencia, o sea la presencia del divertículo de Meckel, constituye la anomalía.

Hemos tenido la oportunidad de en-



(Fig. 1. — EL DIVERTICULO DE MECKEL. — I, intestino delgado; P, mesenterio; D, el divertículo.

reversivas. Como se sabe, el Divertículo de Meckel es el resultado de la persistencia parcial del conducto ófalomesentérico, que en los primeros tiempos del desarrollo une el intestino delgado al saco vitelino. Tanto ese como

contrarlo en cuatro ocasiones. En dos de ellas (véase la figura 1) el divertículo tenía la forma de un mamelón cilíndrico, de diámetro menor que el del intestino delgado, que en un caso se desprende del borde convexo del in-

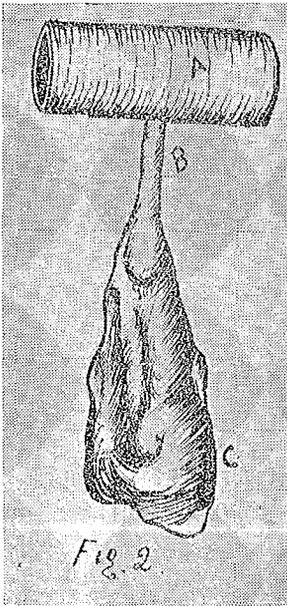
testino y en el otro de su pared lateral, junto a la línea de implantación del mesenterio y sus vasos. Así, con un aspecto semejante al del intestino, flota libremente entre las asas delgadas y por debajo de la pared abdominal anterior.

Revestido por el peritoneo, se encuentra situado en un caso a 80 centímetros del ángulo fleocecal y su longitud es de 4 centímetros por uno y medio de diámetro.

En las dos observaciones restantes ofrece un aspecto muy diferente. En

una de ellas (véase la figura 2) su forma es cónica; la base está formada por la extremidad libre en tanto que el vértice se continúa con el intestino delgado. Su distancia respecto del ciego es de 80 cents. Su eje mayor tiene 6,3 cents. y su circunferencia mide 4,3 cents. en el punto más amplio de la base. Se desprende del borde convexo del intestino. Su aspecto es brillante y nacarado y su consistencia dura; está lleno de una magma blanquesino y duro del cual fluye por presión algo del líquido. La base es abollada e irregular y presenta aquí y allá nódulos lisos separados por surcos. En el vértice se encuentra el pedículo, que está atravesado por un fino conducto que desemboca por uno de sus extremos en el intestino y por el otro en la cavidad del divertículo. Flota libremente sobre las asas delgadas y por debajo de la pared abdominal anterior.

En el último caso, correspondiente como los otros a un individuo adulto, también ofrece una forma cónica, con una base irregular y amplia y un vértice del cual se desprende un pedículo que se continúa con el intestino delgado. Así mismo un fino conducto, que va del intestino a la cavidad del divertículo, lo atraviesa. Se desprende también del borde libre del intestino, a 85 centms. del ángulo ileocecal. Flota sobre las asas delgadas; el colon descendente queda a la izquierda y el ileopélvico por debajo. Le cubre la pared abdominal a nivel de la fosa ilíaca izquierda. Envuelto por el peritoneo, tiene 6,3 centms. de longitud por 4,1 de circunferencia a nivel de la ba-



**Fig. 2. — EL DIVERTICULO DE MECKEL (semiesquemática). A, intestino delgado; B, pedículo; C, base del divertículo.**

se y pesa 17 gramos. Su consistencia es cartilaginosa tanto al tacto como al corte. Quizá tenga cierto interés el mencionar que tanto el estómago como el intestino grueso se encuentran muy dilatados; el intestino delgado presenta segmentos dilatados y estrechos.

El divertículo de Meckel, cuya constitución anatómica es la del intestino, se asienta sobre su borde convexo y apanece en un punto que dista 30 centímetros por término medio del ángulo ileocecal. Sus dimensiones son variables. Puede ser cilíndrico, cónico o lobulado. Puede el peritoneo formarle un meso divertículo y puede también arrollarse sobre el intestino. Señalada por Meckel por primera vez, es una anomalía poco frecuente. Augier la encontró seis veces entre 200 cadáveres examinados, y en una estadística inglesa aparecida en el *Journal of Anatomy* se señala su presencia en 16 casos entre 769 cadáveres examinados. Kelmack (*Journal of Anatomy*, 1892) lo encontró 4 veces entre 298 observaciones. Sería más frecuente en el hombre que en la mujer. Diré por fin que el grado de frecuencia con que lo hemos encontrado nosotros corresponde al que se ha señalado en otras partes.

### ANOMALIAS DEL HIGADO

Sabemos que la ausencia de esta glándula es incompatible con la vida. Son menos raras las pequeñas masas de tejido hepático que se desarrollan junto al hígado normal. Los casos que

presentamos a continuación ofrecen una modalidad a la vez rara e interesante.

a) En noviembre de 1940 nos fué enviado un hígado incompleto por el Departamento Médicolegal.

Con un peso de 1.260 gramos, una longitud de 18,4 centms. y 16,6 en su mayor anchura, su forma se asemeja a la del miocardio, aunque su coloración es la normal del hígado. Ocupaba en el cadáver el hipocondrio derecho. La pieza presenta el lóbulo derecho bien desarrollado, pero le falta el izquierdo. En su cara superior, regular y convexa, se inserta, sobre su límite izquierdo, que es ancho, el ligamento suspensor que, como normalmente, se dirige de delante atrás. La cara inferior (Fig. 3) está bien desarrollada y su superfi-

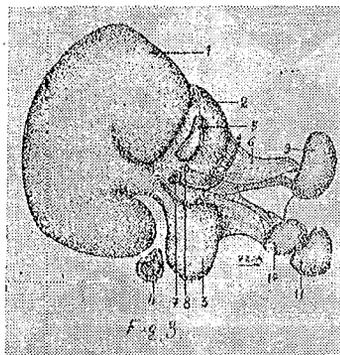


Fig. 3. — HIGADO INCOMPLETO. 1, lóbulo derecho; 2, lóbulo cuadrado; 3, lóbulo de Spiegel; 4, vena cava inferior; 5, vesícula biliar; 6, repliegues peritoneales; 7 y 8, pedículo del hígado; 9, 10 y 11 nódulos supernumerarios.

cie es cóncava. No existen las huellas de impresión por los órganos vecinos. Un surco ántero posterior, muy leve, separa el lóbulo derecho de los lóbulos Cuadrado y de Spiegel, el cual está interrumpido por una lengüeta de tejido hepático que va del lóbulo derecho al de Spiegel. Por lo demás, entre estos dos lóbulos se desarrolla una profunda escotadura que da asiento a la vena Cava inferior. El lóbulo de Spiegel está bien desarrollado. El lóbulo Cuadrado presta asiento a la vesícula biliar, que es normal y ocupa la casi totalidad de su superficie. Entre estos lóbulos se encuentra la substancia hepática que constituye el hilio del hígado, con el conducto biliar, la arteria hepática y la vena porta en posición normal. En el límite izquierdo del lóbulo cuadrado corre el ligamento redondo. Aquí termina el lóbulo derecho y aquí mismo desaparece el izquierdo.

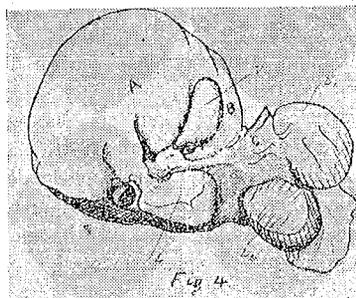
Las hojas peritoneales que revisten las caras del lóbulo derecho se adosan al llegar a su límite izquierdo; en este punto se desprende un repliegue peritoneal que se dirige horizontalmente hacia la izquierda. Bien desarrollado, recubre regularmente las pequeñas masas de tejido hepático que en forma de nódulos discoideos ocupan el lugar del lóbulo izquierdo que, como hemos dicho, ha desaparecido. Tales nódulos tienen el aspecto y la coloración del hígado normal; son aplanados de arriba abajo y de forma circular; en número de tres y con un diámetro de 5,4 y 3 centímetros respectivamente. Reciben las dos hojas peritoneales adosa-

das que provienen del lóbulo derecho y con ellas las vasos, que proceden de las ramificaciones arteriales de este mismo lóbulo.

La cara posterior del hígado está reducida a las proporciones de un borde, que presenta la línea de inserción del ligamento coronario.

En resumen, se trata de la desaparición total del lóbulo izquierdo con la presencia simultánea de tres masas independientes de tejido hepático,

b) En otro caso (fig. 4), correspon-



**Fig. 4. — HIGADO INCOMPLETO.**  
**A, lóbulo derecho; B, lóbulo cuadrado;**  
**C, repliegue peritoneal; L, lóbulo de Spiegel; L1 y L2, nódulos supernumerarios; V, vesícula biliar.**

diente a un individuo adulto y en estado de buena salud, el hígado ofrece su lóbulo derecho con un desarrollo normal, mas el lóbulo izquierdo se encuentra reducido a dos nódulos pequeños, discoideos, de los cuales uno de ellos tiene 6 centms. en su mayor diámetro y el otro, ovoide, 4,5 y 3,3 centms. De este último emerge otro nódulo, redondeado y pequeño. Tales nódulos,

situados a la izquierda del lóbulo derecho, reciben un amplio repliegue peritoneal que los envuelve y procede del mencionado lóbulo. Es, pues, un caso muy semejante al que hemos descrito anteriormente.

### EL ESTOMAGO BILOCULADO

Hemos tenido en algunas ocasiones la oportunidad de observar esta disposición en el cadáver, fuera de todo trastorno patológico aparente. En la mayoría de los casos se trata de un surco amplio y circular, horizontal, que divide la cavidad gástrica en dos compartimientos, superior e inferior. Desaparece por tracción sobre las paredes del estómago. Como se trata de un proceso de contractura espasmódica de fijación post mortem y ampliamente conocido en Radiología, no hacemos otra cosa que mencionarlo aquí.

### EN LOS GENITALES EXTERNOS

En tres ocasiones hemos tenido la oportunidad de ver, asentada sobre los genitales externos una disposición cuyo resumen podemos hacerlo de este modo: los testículos son pequeños y ocupan en forma permanente el conducto inguinal; las bolsas, desprovistas de su contenido, se pliegan en sentido ántero posterior, como los labios mayores en la mujer; el Monte de Venus es prominente. De la parte posterior del mismo se desprenden dos repliegues, especie de formaciones labiales que circunscriben un pene rudimentario que termina en un glánde despro-

visto del meato urinario, el cual está situado por detrás de la raíz del pene entre las formaciones labiales y por delante de una depresión que termina en fondo de saco, una vagina inicial. Se trata, en resumen, de tres casos de hermafroditismo aparente caracterizados por atrofia del pene, ausencia de la uretra peneal y criptorquidia. Como se sabe, una adecuada intervención operatoria podría llevar a estos individuos a la normalidad anatómica sexual.

### PARTE QUINTA

#### EL SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO, SUS ANOMALIAS

Dentro del vasto campo de la distribución del sistema nervioso periférico, conviene establecer claramente la antigua distinción entre la anomalía propiamente dicha, que es una disposición anatómica que se presenta excepcionalmente y que diverge de la modalidad tenida por "normal" o sea que afecta al mayor número de casos, y la variabilidad fluctuante, la "variedad", que es la disposición anatómica que sin salirse del molde de lo que la Anatomía clásica considera normal, ofrece sin embargo una ligera separación, una divergencia, que en todo caso no afecta a lo fundamental sino tan sólo al detalle. Este género de variación, que radica esencialmente en lo que constituye el detalle de las disposiciones anatómicas, se encuentra, por lo demás, en todas partes, en todos los sistemas y órganos y de un modo particular en el

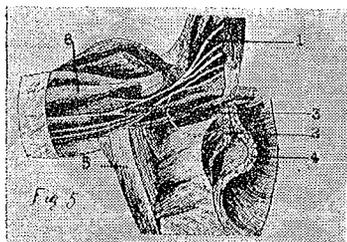
sistema nervioso periférico. Y esto es cierto hasta el punto de que en pocas partes como aquí es aplicable aquello de que "el único carácter constante es la variabilidad".

Mas en el sistema nervioso periférico en general y en el raquídeo, en particular, la constancia de las disposiciones anatómicas no se realiza en los grandes troncos ni en las pequeñas ramas. Recordemos aquí que los plexos nerviosos del sistema raquídeo varían no sólo en su modo de constitución sino también en el de su distribución.

Tal es la interpretación que debemos dar al nervio accesorio del músculo pectoral menor, al que con cierta frecuencia le hemos visto originarse en la raíz interna del mediano, a nivel del punto de emergencia del braquial cutáneo interno. Desde este punto se dirige oblicuamente hacia abajo y adentro describiendo un arco de convexidad externa; pasa por detrás de la arteria axilar y por delante de la vena homónima y llega a la cara profunda del pectoral menor y se distribuye en él. (Fig. 5).

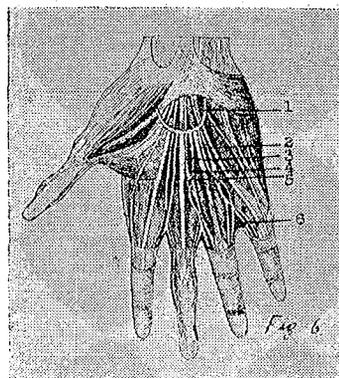
La misma significación tiene la perforación de las ramas terminales del mediano por las arterias emanadas del arco palmar superficial, perforación que constituye una disposición muy frecuente. En efecto las arterias digitales 2ª y 3ª, antes de su bifurcación para constituir las arterias colaterales de los dedos, perforan las dos últimas ramas terminales del nervio, en esta forma: la segunda digital perfora la sexta rama terminal del mediano yendo hacia adentro y, a la inversa, la

tercera arteria digital perfora la quinta rama terminal del mediano, yendo de dentro afuera (véase la fig. 6).



**Fig. 5. — NERVI0 ACCESORIO DEL MUSCULO PECTORAL MENOR.**

1, plexo braquial; 2, pectoral menor; 3, nervio accesorio; 4, pectoral mayor; 5, músculos del dorso; 6, músculos del brazo.



**Fig. 6. — PERFORACION DE LAS RAMAS TERMINALES DEL MEDIANO.** 1, arco palmar superficial; 2 y 4, arterias digitales; 3, una rama terminal del mediano que se deja perforar en 5 por una arteria digital; 6, arterias colaterales de los dedos.

Tal disposición se encontraba en un caso en ambos lados y en el otro en el lado derecho solamente.

### AUSENCIA DEL NERVI PERFORANTE DEL MUSCULO CORACO BRAQUIAL

En otra preparación no existía este nervio. De la raíz externa del mediano se desprende una delgada rama que se distribuye en la porción corta del biceps. Del tronco del mediano, en su porción braquial, se desprenden ramas que inervan separadamente el cómacobraquial y al braquial anterior. El mediano, al emitir una rama destinada al músculo córacobraquial, reemplaza al nervio musculocutáneo.

Hemos constatado varias veces la ausencia del nervio musculocutáneo en los dos lados a la vez. Dentro de la extensa variabilidad de este nervio se cita la disposición que hemos descrito.

El hecho de que en numerosas especies animales el nervio perforante del músculo córacobraquial procede del tronco del mediano, le da a esta anomalía un carácter reversivo.

### LOS NERVIOS INTERCOSTALES

Hemos visto al ramo perforante lateral del séptimo nervio intercostal recorrer el borde superior de la costilla subyacente (véase la figura 7). Después de un largo trayecto termina al llegar a la extremidad del espacio intercostal dando múltiples ramas a los músculos y tegumentos vecinos. Junto a esta disposición encontramos en la

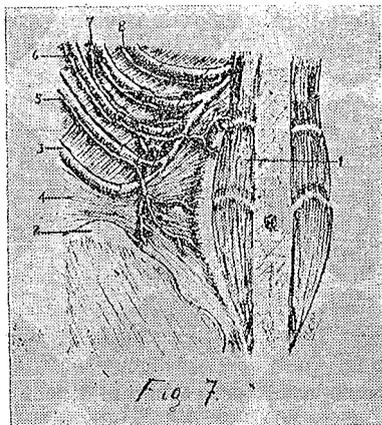


Fig. 7.—NERVIOS INTERCOSTALES. 1, músculo recto mayor del abdomen; 2, cresta ilíaca; 3, costillas; 4, músculos anchos del abdomen; 5, 6 y 8, nervios intercostales; 7, nervio perforante lateral.

misma pieza numerosos cambios de detalle que afectan al nervio intercostal y sus colaterales y que pertenecen al amplio dominio de la variabilidad fluctuante.

Con frecuencia hemos visto al tronco del nervio intercostal abandonar el canal subcostal y recorrer el borde superior de la costilla o el espacio intercostal subyacente. Desde el punto de vista de la práctica quirúrgica menor tiene importancia este hecho, especialmente en relación con las punciones del tórax. Se aconseja, en efecto, seguir el borde superior de la costilla para evitar el encuentro del paquete vasculo nervioso intercostal con la

aguja, más la frecuencia de disposiciones como la que hemos consignado da a esta intervención cierto riesgo en el sentido de una complicación algida. Los vasos intercostales tienen una fijez a mayor, pues rara vez acompañan al nervio en sus excursiones por el espacio intercostal.

### LAS COLATERALES LARGAS DEL PLEXO LUMBAR

Muy variable en su modo de constitución, el plexo lumbar presenta también algunas variaciones en el de su distribución. En un caso el duodécimo nervio intercostal sigue el conocido trayecto y su distribución es normal. El abdóminogenital mayor se origina como lo hace normalmente, es decir en el primer nervio lumbar. Al llegar a nivel de la parte media de la cresta ilíaca se incurva, se dirige hacia abajo. Cruza la cresta ilíaca. Al mismo tiempo perfora los músculos en ella insertos y llega al tejido celular subcutáneo de la región glútea, que recorre. Continuando su descenso se divide en dos ramas, interna y externa, que luego se subdividen en numerosas ramas secundarias que recorren la región glútea (Figs. 8 y 9).

En el mismo nervio se origina el abdóminogenital menor, cuyo recorrido y distribución son normales.

El fémorocutáneo se caracteriza por la ausencia de su ramo glúteo. Emite un filete que se distribuye en la parte súpero externa del muslo y otro que desciende hasta la rodilla. El génitocrural, desprendiéndose del espesor del

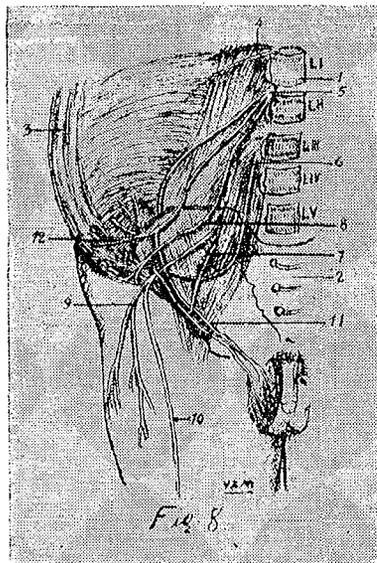
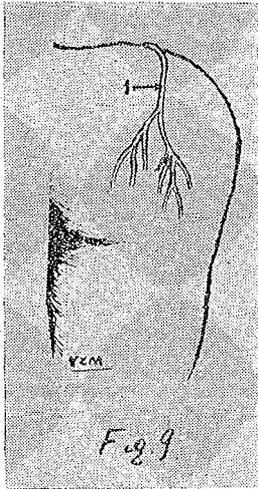


Fig. 8. — RAMAS COLATERALES LARGAS DEL PLEXO LUMBAR.

1, columna vertebral; 2, sacro; 3, músculo ancho del abdomen; 4, duodécimo nervio intercostal; 5, primer nervio lumbar dando origen a los abdóminogenitales; 6, nervio génitocrural; 7, nervio fémorocutáneo; 8, nervio supernumerario; 9, ramas superficiales del fémorocutáneo, con 10, rama que desciende a la rodilla; 11, ramas genitales del abdóminogenital menor con 12, ramas abdominales del mismo.

psaos, recorre su cara anterior. Al llegar a las proximidades del arco crural cambia bruscamente de dirección y se encamina hacia afuera. Termina anastomosándose con el fémorocutáneo.

Tenemos por fin que señalar la exis-



**Fig. 9. — RAMAS COLATERALES LARGAS DEL PLEXO LUMBAR (parte posterior de la cadera). 1, ramo cutáneoglúteo procedente del nervio abdóminogenital mayor.**

tencia de un nervio supernumerario. Se origina en la rama anterior del primer nervio lumbar, sigue un trayecto semejante al de los abdóminogenitales, tiene sus mismas relaciones y, también, igual distribución.

**INTERPRETACION.** — Trataremos de explicar estos cambios. Estas disposiciones, aparentemente caprichosas, siguen en realidad un determinismo cuyas últimas razones se ignoran. En este caso el abdóminogenital mayor y el génitocrural se desvían de la normalidad; el primero al hacer su distribución y el segundo, al terminar anastomosán-

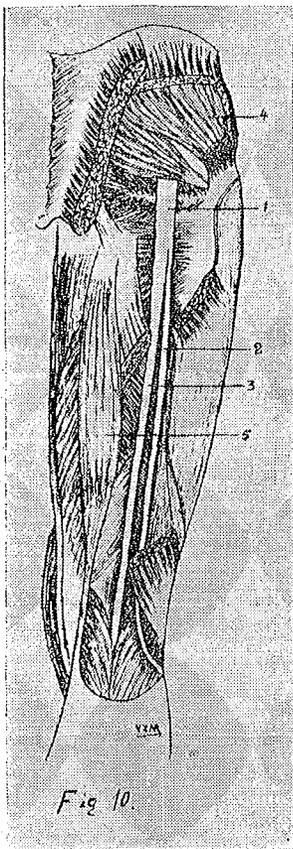
dose. De esto resulta que las regiones inervadas por ellos quedan sin una parte de su inervación normal. Llena esta deficiencia el nervio supernumerario. Aparece así demostrada la noción del equilibrio, aplicable a los órganos que se distribuyen: vasos y nervios.

Habiendo inervado el abdóminogenital mayor la región glútea, el fémorocutáneo no emite su ramo glúteo.

Se trata, pues, de anomalías recíprocas, diríamos de compensación con producción de órganos supernumerarios.

#### EL NERVI0 GRAN CIÁTICO.

Varía con mucha frecuencia el punto de bifurcación de este nervio, que puede ser alto o bajo, como lo demuestra la observación sistemática realizada por nosotros en fetos, recién nacidos y adultos y de la cual nos ocuparemos detenidamente en otro lugar. Son también variables sus relaciones con el músculo piramidal y la gran escotadura ciática, las mismas que a la vez dependen de su modo de bifurcación, como lo demostraremos más adelante. Por otra parte, nuestras observaciones, realizadas sobre un material biológico-racial homogéneo de indios ligeramente mestizados, no confirman la hipótesis anatómo-antropológica de Rosenmüller, según la cual este nervio se bifurca después de su salida de la pelvis en los pueblos del norte y al llegar al hueco poplíteo, en los del sur. En todo caso, como decíamos, este nervio varía con frecuencia no sólo en su modo



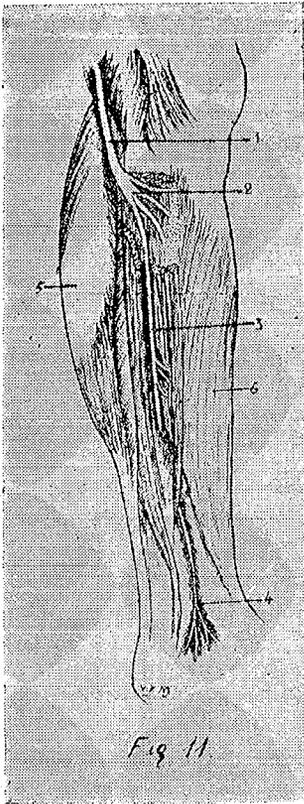
**Fig. 10. — NERVI0 CIÁTICO MAYOR BIFURCÁNDOSE A CORTA DISTANCIA DE LA ESCOTADURA CIÁTICA MAYOR. 1, ciático mayor; 2, ciáticopoplíteo externo; 3, ciáticopoplíteo interno; 4, músculos de la región glútea; 5, músculos de la región dorsal del muslo.**

de terminación sino también en el de su constitución como lo han demostrado Calori, quien entre cien observaciones lo ha visto en 26 casos perforar el músculo piramidal antes o después de su bifurcación. En este último caso el músculo es perforado por una de las ramas que en otros casos pasa por encima del mismo. En cadáveres de adultos hemos tenido la oportunidad de observar las disposiciones siguientes:

- a) De longitud mediana, se bifurca en la mitad del muslo;
- b) Corto, se bifurca en la parte superior del muslo;
- c) Se bifurca a muy corta distancia de la escotadura ciática mayor (Fig. 10);
- d) Se bifurca a nivel del borde inferior del piramidal y las dos ramas resultantes descienden a lo largo del muslo. Antes de su bifurcación el tronco emite una delgada rama para la porción larga del biceps. Las ramas emanadas de los nervios ciáticopoplíteos son todas normales, excepto el cutáneoperoneo, que se presenta más voluminoso y más extenso que en la mayoría de los casos (Fig. 11).

e) No existe. Los nervios ciáticopoplíteos se originan directamente en el plexo sacro, pero marchan unidos a lo largo del muslo para separarse en la parte superior del rombo poplíteo.

Hemos tenido varias veces la oportunidad de encontrar estas modalidades, solas o en combinación con otras variaciones de detalle.



**Fig. 11. — NERVI0 CUTANEOPERONEO.** 1, nervio ciaticopoplíteo externo; 2, su división; 3, nervio cutáneoperóneo; 4, sus ramas maleolares; 5, músculos de la región posterior de la pierna; 6, músculos de la región anterior.

### EL NERVI0 SAFENO EXTERNO Y SU ACCESORIO

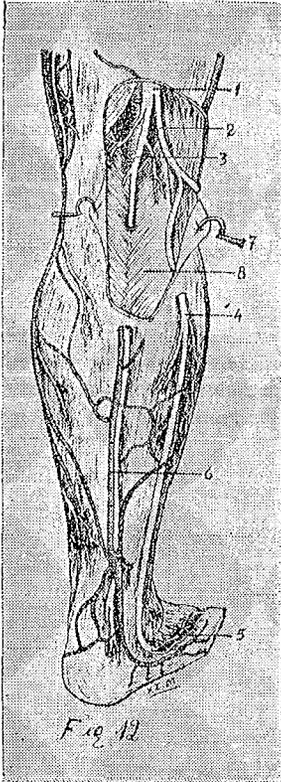
Esta entidad anatómica se presenta también muy variable en nuestro ma-

terial, como en otras partes. Las descripciones de su conformación normal insisten, en efecto, en el hecho de su variabilidad. Así, Testut menciona que "el nervio accesorio del safeno externo sale de ordinario de la parte media del ciaticopoplíteo externo". En otro lugar agrega: "atraviesa la aponeurosis en un punto siempre variable". Luego dice: "Nada tan variable como el punto en que se verifica esta unión del safeno externo y su accesorio. Comunmente se la observa en la parte media de la pierna; pero se la encuentra también en el tercio superior y en el inferior". Tal unión puede también efectuarse en la región de la garganta del pie. Testut concluye: "En otros casos el accesorio del safeno externo se limita a enviar a este último nervio una anastomosis más o menos delgada, y siguiendo su trayecto descendente viene a distribuirse en filetes maleolares y filetes calcáneos por la piel que cubre el maléolo externo y la cara externa del talón".

Las más importantes disposiciones vistas por nosotros, son las siguientes:

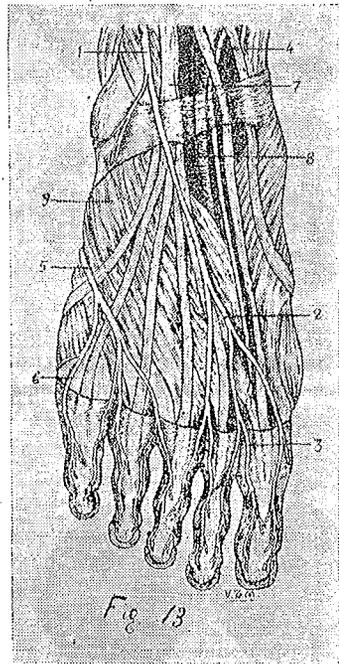
a) Hemos encontrado en un caso la distribución anómala de los nervios músculocutáneo, safeno externo y su accesorio.

El safeno externo, cuyo origen es normal, está muy atrofiado y se sitúa profundamente entre los músculos gemelos. Luego de abandonarlos perfora la aponeurosis y gana el borde externo del tendón de Aquiles y se distribuye en la región externa del talón. Como se ve, esta es la distribución de su accesorio (véase las figuras 12 y 13).



**Fig. 12. — EL NERVI0 SAFENO EXTERNO Y SU ACCESORIO.** 1, extremo terminal del ciático mayor; 2, ciaticopoplíteo externo; 3, ciaticopoplíteo interno; 4, accesorio del safeno externo con 5, su terminación en el dorso del pie; 6, nervio safeno interno; 7, aponeurosis de la pierna con 8, músculos de la región posterior.

El nervio accesorio del safeno externo, cuyo origen también es normal, es



**Fig. 13. — INERVACION DEL DORSO DE LOS DEDOS DEL PIE.** 1, nervio músculocutáneo dando en 2 y 3 los cinco primeros colaterales dorsales de los dedos; 4, nervio tibial anterior; 5, accesorio del safeno externo dando en 6 los cinco últimos colaterales dorsales de los dedos; 7, tendones extensores de los dedos; 8, arteria pedía; 9, músculo pedio.

en cambio muy voluminoso. A poco de su emergencia emite un ramo que se dirige hacia afuera y después de un trayecto de unos 20 centms. y de haber dado algunos filetes cutáneos se aproxima

ma nuevamente al tronco que le dió origen. El accesorio sigue un trayecto normal hasta llegar a la parte posterior del maléolo externo y sin anastomosarse con el safeno externo sale de la pierna rodeando el maléolo externo y se divide en dos ramas, interna y externa, que forma los cinco últimos colaterales dorsales de los dedos. La rama externa constituye por sí sola el nervio colateral dorsal externo del 5º dedo. La rama interna se divide a la vez en externa, que forma las colaterales interna del 5º dedo y externa del 4º e interna, que da las colaterales dorsales interna del 4º y externa del 3º.

Los cinco primeros nervios colaterales dorsales, destinados a los dos primeros dedos y a la mitad interna del 3º, proceden del nervio musculocutáneo, que da normalmente dos 7 o 9 primeros colaterales dorsales. En la misma pieza se ve con claridad la anastomosis del musculocutáneo con el tibial anterior, que se realiza a nivel del punto de unión de las ramas colaterales externa del dedo gordo e interna del segundo dedo.

Hay, en resumen, en la disposición que hemos descrito un cambio mutuo de distribución entre el safeno externo y su accesorio. En la región dorsal del pie el musculocutáneo y el accesorio se reparten por igual la inervación dorsal de los dedos.

b) Después de un origen normal el accesorio, que es voluminoso, recibe el safeno externo, que termina fusionándose a nivel de los dos tercios superiores de la pierna con el inferior, cambiando previamente los dos nervios un

corto ramo anastomótico. Luego el accesorio sigue el trayecto normalmente recorrido por el safeno externo y termina, como este, inervando el dedo pequeño y el lado dorsal externo del cuarto, no sin cambiar antes una anastomosis con la rama externa del nervio musculocutáneo.

c) En otro caso, muy semejante al anterior, el safeno externo tiene su origen normal en el ciático-pléteo externo. Delgado, se coloca en el intersticio que separa los músculos gemelos. Después perfora la aponeurosis y se resuelve en numerosas ramas que cubren la cara externa del talón. El accesorio está bien desarrollado y emite una rama que después de un trayecto de varios centímetros se incorpora otra vez al tronco que le dió origen. Luego el accesorio continúa su descenso, rodea el maléolo externo, gana la cara dorsal del pie y se divide en dos ramas, interna y externa. La primera se divide nuevamente al llegar a la raíz de los dedos y termina dando la colateral dorsal externa del tercer dedo, las dos colaterales dorsales del 4º y la interna del 5º. La segunda forma la colateral externa del 5º dedo. Las cinco primeras colaterales dorsales de los dedos proceden del musculocutáneo: su rama interna da los tres primeros y la externa los restantes. La primera recibe la anastomosis del tibial anterior.

En resumen, en este caso, como en el anterior el nervio safeno externo representa un papel secundario y su accesorio el principal. La importancia del nervio musculocutáneo está bien

reducida por la causa señalada anteriormente.

d) En un último caso hemos observado la inversión de volumen señalada anteriormente, encargándose el acceso-rio, después de recibir la terminación del safeno externo, de la inervación de los dos últimos dedos y enviando una anastomosis al músculocutáneo, que a la vez envía otra al nervio tibial anterior.

## PARTE SEXTA

### ANOMALIAS MUSCULARES

Hace algún tiempo (Santiana '40, "Sobre las Anomalías Musculares", en ANALES DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL, tomo LXII, No 307, pp. 347-386, Quito) nos hemos ocupado extensamente de las anomalías musculares, fundándonos en numerosas observaciones recogidas personalmente por nosotros durante nuestro trabajo en la Ayudantía de la Cátedra. Ya entonces hemos señalado la gran frecuencia con que las anomalías aparecen en el sistema locomotor en general (sistemas articular y muscular 77,18%) y en los músculos en particular (73,68%).

Pero mientras en aquella época asignábamos a todas las anomalías muscu-

lares una significación "reversiva", en cuanto seguirían el determinismo de la Ley Biológica Fundamental de Haeckel, ahora nuestra opinión ha cambiado en el sentido de que tal carácter revisten algunas anomalías musculares solamente.

Cuando se trata de las anomalías musculares, tan frecuentes como variadas, se siente más que en ninguna parte la necesidad de su clasificación. Porque aquí importa menos la descripción del detalle que la interpretación del conjunto, tal clasificación no debe limitarse a un simple ordenamiento de las formas sino, más bien, a buscar la clave de su sistematización. Buscar su ordenamiento evolutivo, en forma de poder llegar a conocer la dinámica de su producción, es lo que ya en aquella época nos esforzamos por alcanzar. Tal ordenamiento nos permite en cada caso saber el sentido de una producción anómala, es decir si se trata de una variación de naturaleza progresiva, intermedia o regresiva. La clasificación de la variabilidad anómala de los músculos que hemos propuesto cumple tal finalidad, y de acuerdo con ella haremos la interpretación de las observaciones nuevas, las recogidas por nuestros alumnos cuando estábamos al frente de la Dirección de la Cátedra y cuya descripción iniciamos enseguida.

## DESCUBRIMIENTOS RECIENTES EN EL CAMPO DE LAS VITAMINAS

Por el Dr. Alberto Di Capua

Las investigaciones iniciadas por Casimiro Funck en el año de 1912 habían culminado en el año de 1940 con la síntesis y la industrialización de las principales vitaminas.

En los últimos diez años la investigación mundial se dirige a estudiar la mejor utilización de las vitaminas sea como base de la alimentación eliminando las carencias alimenticias, sea utilizándolas como medios terapéuticos; y, por lo tanto, se observa en el campo médico una modificación gradual de las aplicaciones y de las dosificaciones llegando a la terapéutica masiva.

Sin embargo un problema importantísimo había quedado completamente insoluto, la indentificación y el aislamiento del factor antianémico. En el año 1925 Minot y Murphy después de largas investigaciones y numerosos experimentos, habían comunicado que alimentando a enfermos de anemia con

hígado, durante períodos de dos meses habían obtenido un aumento considerable de los glóbulos rojos, logrando conseguir el restablecimiento de niveles normales.

La alimentación con hígado resultó sumamente monótona y el beneficio de esta terapéutica se vió disminuído por la resistencia de los enfermos que se causaban de este tipo de alimentación.

En vista de este inconveniente tan grande, se estudió la preparación de extractos de hígado para suministrarlos por vía oral o parenteral, y ventajosamente se pudo, empleando una técnica sumamente delicada, preparar extractos que conservaban la mayor parte del así dicho factor antianémico.

Desde este momento se inician las investigaciones para aislar el factor antianémico.

El hecho de no tener un método de determinación sencillo del factor antianémico y la necesidad de comprobar

la existencia y el porcentaje de dicho factor a través de investigaciones clínicas largas y costosas, dificultaron enormemente el trabajo.

En el año de 1941, Mitchell Snell—Williams, trabajando sobre hojas de espinacas, cuyas propiedades antianémicas eran bien conocidas en la terapéutica casera, aislaron una sustancia que se demostró no solo particularmente activa para los procesos vitales ya que añadiéndola a terrenos de cultivos, facilitaba el crecimiento de algunas bacterias si no que se demostró ser un factor indispensable para el crecimiento de las bacterias lácticas. Los autores bautizaron esta sustancia con el nombre de ácido fólico, ya que había sido aislado de las hojas, en latín *folia* — de espinacas.

Los experimentos conducidos en mamíferos, pusieron en evidencia que el ácido fólico tenía una actividad parecida a la de otra sustancia aislada de los extractos hepáticos, llamada factor hepático de crecimiento.

El factor hepático de crecimiento resultó ser uno de los constituyentes del Complejo B y, por lo tanto, recibió la denominación de Vitamina B de crecimiento.

En el año de 1945 Angier y Colaboradores sintetizaron por primera vez el ácido fólico, cuya constitución había sido ya vislumbrada por los investigadores analíticos.

El ácido fólico es un ácido pteroilglutámico, es decir, es un compuesto de pterina ácido para-amino benzoico y ácido glutámico.

Es interesante subrayar en el ácido

fólico, la presencia de pterina, sustancia que constituye el núcleo fundamental de todos los pigmentos blancos y coloreados de las mariposas. Las pterinas tienen una fluorescencia típica cuyo color varía con los diferentes valores de la acidez o alcalinidad del medio. Además poseen un espectro de absorción característico, tanto en las bandas visibles como en la ultravioleta.

Aprovechando de estas dos importantes propiedades se puede determinar la presencia de pterinas en los insectos y en otros materiales biológicos.

Numerosos investigadores observaron que había una relación entre actividad hematopoyética y presencia de pterinas.

Sólo en el año 1945, Tom D. Spies introduce el ácido fólico en la terapia de la anemia perniciosa humana. Los resultados obtenidos fueron superiores a los que los experimentadores esperaban; y, por lo tanto, se utilizó para fines terapéuticos humanos esta constituyente del Complejo Vitamínico B.

El ácido fólico actúa en los animales y en los hombres administrando por vía oral o por vía parenteral.

Se necesita ácido fólico para sostener y mantener casi todas las formas de vida, o en otras palabras, el ácido fólico es uno de los constituyentes básicos de la nutrición desde los microorganismos hasta los organismos superiores. Los hombres no pueden sintetizar este producto en su organismo y por lo tanto lo reciben con los alimentos ya sintetizados.

No han sido establecidas todavía de

una manera definitiva las cantidades mínimas necesarias diarias de ácido fólico. Sin embargo de 2/10 de miligramos diarios. El ácido fólico aún en las dosis terapéuticas grandes no es de ninguna manera tóxico.

El ácido fólico es específico para la maduración de las células sanguíneas rojas y por lo tanto se puede considerar como la droga de elección en todos los tipos de anemia macrocítica. Encuentra útil aplicación en anemias macrocíticas debidas a deficiencias de alimentación.

Se emplea ácido fólico en el tratamiento de las anemias megaloblásticas del embarazo o de la infancia; autores americanos aconsejan administrar diariamente, durante los dos últimos meses del embarazo, 2 miligramos diarios de ácido fólico para evitar posiblemente este tipo de anemia.

Resultados terapéuticos brillantísimos, se consiguieron tratando con ácido fólico enfermos de esprue, enfermedad sumamente difundida en todos los países de clima tropical. En todo este cuadro tan halagador un punto negro subsistía.

Las investigaciones clínicas demostraron que el ácido fólico no era el medicamento de elección en las formas macrocíticas de la anemia perniciosa, y resultados superiores se consiguieron con una terapia asociada: ácido fólico y extractos hepáticos.

Los extractos hepáticos, muy activos en las anemias macrocíticas, contienen cantidades de ácido fólico que no se pueden considerar suficientes para la curación de estas manifestaciones.

Comprobado este punto fundamental, se empezó admitir que el principio antianémico esencial contenido en el extracto de hígado, debía ser de constitución diferente del ácido fólico.

Por otra parte, la incompetencia del ácido fólico para impedir las complicaciones neurológicas en la anemia perniciosa, hizo suponer a los clínicos que la deficiencia de otra nueva sustancia desconocida era la causa de esta enfermedad.

En el año 1948, casi contemporáneamente Rickes y Colaboradores en Norte América y Lester Smith en Inglaterra, comunicaron que trabajando con enormes cantidades de hígado, lograron separar cantidades mínimas de una sustancia que gozaba de propiedades antianémicas muy elevadas. Esta sustancia fué bautizada con el nombre de Vitamina B12.

Saliendo de 4 toneladas de hígado es posible obtener un gramo de Vitamina B12.

Ventajosamente este compuesto presenta una actividad muy grande. Parece que las necesidades diarias de Vitamina B12 son de un microgramo, es decir, de un milésimo de miligramo y se consiguen resultados terapéuticos suministrando a los enfermos 10 a 15 microgramos diarios.

Debida a la alta eficacia terapéutica ha sido posible poner en el mercado cantidades suficientes de Vitamina B12 también si la producción era limitada. La Vitamina B12 se encuentra además en los líquidos de fermentación de los *Streptomices griseus*, un hongo que produce también una sustancia an-

tibiótica — Estreptomina y, hoy estos líquidos se han vuelto la principal fuente de abastecimiento de la Vitamina B12.

La Vitamina B12 actualmente se considera como el medicamento más importante para el tratamiento de anemias. Con una sola dosis de 0.15 mgm. se obtiene una contestación eritrocítica pronta y duradera.

Suministrando 5 microgramos diarios de Vitamina B12 a enfermos de anemias perniciosas con complicaciones neurológicas se observaron mejorías inmediatas.

Spies y Colaboradores empleando Vitaminas B12 observaron reducción de la glositis grave, de la estomatitis, y de otras lesiones de las mucosas en casos de anemia perniciosa, después de 24-48 horas de la administración, mientras dosis altas de ácido fólico administradas durante casi 3 meses no habían sido efectivas.

Todavía no se conoce el mecanismo de acción de tan importante vitamina. Las observaciones efectuadas en la médula ósea de los enfermos de anemia perniciosa demuestran una congestión de megaloblastos, y suministrando Vitamina B12 el contenido regresa al estado normal.

Trabajos recientes han puesto en evidencia que la Vitamina B12 es uno

de los componentes más importantes del factor de proteína animal, es decir, del factor que estimula la producción de carne en los animales. Los grandes criaderos de aves de los Estados Unidos han utilizado inmediatamente este importante descubrimiento, introduciendo la Vitamina B12 en la dieta de los animales, consiguiendo animales mucho más desarrollados.

En el mercado se encuentran preparados de concentrado de Vitamina B12 para avicultura, preparados que son proporcionados por las industrias fabricantes de Estreptomina que como hemos dicho anteriormente, los obtiene de los hongos productores de antibióticos.

El ácido fólico y la Vitamina B12, no pueden sustituirse el uno con el otro, cada uno tiene su propia característica, sea como producto terapéutico, sea como componente del complejo de Vitamina B.

El descubrimiento de estas dos importantísimas vitaminas, cuya proyección total en el campo terapéutico y alimenticio, no podemos todavía preveer, ha cerrado con broche de oro el esfuerzo de 23 años de investigaciones para aclarar el misterio del factor antianémico.

Quito, Mayo 9, de 1950.

# **PAPEL DE LOS ANIMALES EN LA TRANSMISION DE LAS ENFERMEDADES DEL HOMBRE**

Por Jacques **POUX**

## **V) LAS ENFERMEDADES DEL PUERCO**

### **La Peste Porcina:**

Cuando las pestes bovina, equina, aviaria, no son trasmisibles al hombre, la del puerco lo es. Pero, como en varias enfermedades propagadas por el puerco, el contagio es poco importante y la enfermedad humana es benigna.

Dada la poca gravedad del mal humano, no insistiremos mucho sobre esa enfermedad, que los criadores del Ecuador conocen desgraciadamente muy bien; pero si el contagio no tiene importancia patológica para el hombre, el mismo tiene un valor cierto para el animal. Estamos con un problema contrario a los que hemos tratado hasta ahora: el hombre es el que puede entretener la presencia de

la enfermedad como portador sano, y talvez, ser fuente siempre renovable de la peste porcina.

Experimentalmente se ha constatado que un hombre inoculado con sangre de puerco pestoso, si no presenta síntomas, tiene cinco días después una sangre capaz de transmitir al puerco una enfermedad mortal. Además se ha probado en la Estación Experimental de Onderstepoort (Estado del Cabo), que el hombre sirve muchas veces de vector sano a la enfermedad. Lo mismo puede ocurrir en nuestro país, si tenemos cuenta a la vez de las costumbres ajenas y de la virulencia del virus agente de la peste. El virus pestoso, si no resiste más de 2 días en las orinas, vive hasta 70 u 80 días en la sangre de animales muertos y hasta 50 días en la carne que sea ahumada o disecada. Sabemos que en el campo se acostumbra a ahu-

mar, salar o disecar la carne de puerco, y todavía más cuando se trata de animales muertos; así se entiende bien que no es raro el consumo para el hombre de carne contaminada, tanto más cuanto que el virus está presente en el animal antes de cualquier manifestación sintomatológica; así infectado el hombre puede jugar en las epizootias de peste porcina, un papel activo, teniendo además en cuenta la salubridad dudosa de los campos y que el puerco es un animal muy coprófago.

Este caso particular muestra pues, que si el hombre no puede ser infectado visiblemente por todos los agentes de las enfermedades animales, puede servir a la propagación de las mismas. Este punto podría ser considerado en el Ecuador, para la lucha contra la peste porcina.

### El Mal Rojo:

Enfermedad común en todos los países templados y fríos, el mal rojo es desconocido en las zonas tropicales, y aún, en las regiones ecuatoriales de altitud, como la sierra ecuatoriana. Sin embargo hace poco tiempo se ha descubierto la existencia de esta enfermedad en zonas montañosas del Este africano. El mal rojo es una enfermedad universal, fuera de la banda comprendida entre los dos trópicos.

Hace sólo unos 50 años que se ha descubierto la presencia del agente del mal rojo en otros animales que el puerco. Así es que los ovinos son atacados por el bacilo, que provoca

entre ellos artritis y enteritis; muy sensibles, los ratones y las aves contraen la enfermedad que toma en esas especies un comportamiento septicémico. Más recientemente se ha mostrado la presencia del germen entre la gente acuática, hecho que ahora está comprobado tanto en Europa y Asia, como en América del Sur y Australia. Sin embargo es interesante notar que el bacilo del mal rojo es perfectamente indiferente en cuanto a su medio de vida: se encuentra tanto en tierra, cuerpos de insectos, agua, como en toda clase de mamíferos u ovíparos. Si en estos casos no es patógeno, el microbio vuelve a cubrir su virulencia cuando cultiva en un puerco o en un humano. Aunque relativamente poco abundante en los enfermos, el "*Erysipelothrix rhusiopathiae*" es muy virulento y tiene una resistencia fuertísima; un pedazo de carne de 10 centímetros de espesor, necesita una cocida a ebullición de más de 2 horas, para que sea destruido el germen. El bacilo se queda virulento más de 4 meses en carne salada o ahumada. Sin embargo la virulencia no es siempre la misma porque existe varios tipos de *Erysipelothrix*, que no tienen la misma virulencia frente a cada especie. Sin entrar en los detalles bacteriológicos, podemos señalar que hay el tipo S y el tipo R: el primero, el más virulento, provoca de preferencia formas septicémicas, el tipo R de menos virulencia se encuentra a menudo en las formas cardíacas.

La infección del puerco no tiene

modo especial, tanto más cuanto que 50% de los animales tienen en saprofitismo el microbio en su organismo; más bien se necesita para que se realice la infección, una causa ocasional, tal como resfriamiento, parasitismo o cualquier otro trastorno. Aunque existen varios tipos de la enfermedad, se puede decir que el mal rojo del puerco se manifiesta por una fiebre eruptiva intensa; cuando no se trata de una forma septicémica, después de la punta febril aparecen sobre la piel y las mucosas, manchas redondas, ora chicas, ora grandes, rojas violáceas, las mismas que dieron el nombre a la enfermedad.

Muy bien conocida ya hace años, la enfermedad tiene remedio desde los trabajos de Pasteur y Thuillier, que descubrieron vacuna y suero específicos, los que todavía son los más seguros de todos los que conocemos hasta la fecha. Ya en esta época se conocía la enfermedad humana, pero era considerada sólo como una enfermedad especial de las profesiones que se dedicaban a la curación o al mantenimiento de los puercos, como veterinarios y porquerizos. El primer caso bien descrito fué el del Dr. Casper en 1.899, quien contrajo la enfermedad trabajando sobre cultivos del bacilo en laboratorio. Los veterinarios conocen muy bien las lesiones de este mal, y personalmente ya la hemos contraído una vez después del contacto de vacuna sobre una llaga abierta: en los días que siguen a la penetración del bacilo, el lugar de inoculación viene a ser rojo y violáceo al medio de una

zona hinchada y dolorosa, luego aparece como una úlcera mientras que las articulaciones vecinas se hinchan y se dolorizan; pero aún sin tratamiento, los síntomas desaparecen sin dejar ningún trastorno, en general. Sin embargo se conoce numerosos casos de una forma septicémica mortal entre bacteriólogos y veterinarios.

Al principio se ha creído, como en estos casos profesionales que acabamos de describir, al único contagio por continuidad, pero con los trabajos de N. Feissingner y G. Brouet, de Generali, de Lubowsky, se ha puesto en evidencia la posibilidad del contagio por vía digestiva; y de ahí por ingestión de carne infectada. Punto que tiene su importancia, porque como ya lo hemos visto, el microbio es muy resistente a las preparaciones habituales de las carnes. En el mismo sentido otras investigaciones mostraron el peligro de las carnes de borrego enfermo (Lemierre 1.933). En los 20 últimos años, los americanos no solamente mostraron la existencia del bacilo en los pescados, pero, además que varias epidemias de la enfermedad humana, tenían su origen en la manipulación o absorción de pescados y crustáceos marinos (Klauder et Richter, 1.926; Gottron, 1.929; Stefansky y Grunfield, 1.930). Después de trabajos de investigadores rusos, se sabe ahora que los pescados de los ríos tanto como los del mar, pueden vehicular la enfermedad y contaminar al hombre. Al mismo tiempo se descubrió la presencia del microbio del mal rojo, en lesiones debidas a trastor-

nos septicémicos y dermatológicos del hombre, siguiendo la absorción o manipulación de pescados; Rosenbach, quien ya había dado su nombre a un erisipeloide, puso en evidencia que la enfermedad tenía también como agente causal el *erysipelothrix rhusiopathiae*. Aunque todavía esta manifestación dérmica tiene el nombre de Erisiptloide de Baker-Rosenbach, es una forma humana del mal rojo porcino. Relativamente instable en el hombre, el bacilo del mal rojo provoca una enfermedad de importancia desigual: la forma más benigna y felizmente la más frecuente, es un erisipeloide localizado, debido a una infección por contacto y penetración por lesión cutánea, pero que deja la más de las veces secuelas de artritis; cuando la infección se realiza por vía digestiva o que se trata de un individuo de menor resistencia, el erisipeloide puede tomar una forma generalizada con prurito y manifestaciones térmicas; los casos de septicemia aguda son muy escasos, y, como ya lo hemos señalado se encuentra sobre todo entre los veterinarios. Llega también unas veces, que si la enfermedad no está aparente, provoca trastornos graves que son muy difícil de diagnóstico: los casos de meningitis no son raros, también los de endocarditis y de artritis (Dumont, Cotom), y se ha señalado casos de ceguera (Peters). Desgraciadamente estos casos se encuentran sobre todo en los niños y la mortalidad alcanza al ciento por ciento (Aizens-tein).

El mal rojo no solamente presenta

un peligro por el contagio del animal al hombre, sino que esta enfermedad es capaz de atacar directamente al hombre. Sin embargo, una buena vigilancia de las carnes de puerco, como la de los pescados y crustáceos puede evitar un número bastante importante de casos de erisipeloide en el hombre. Claro que para nosotros, en el Ecuador el problema no se presenta bajo un aspecto agudo, no obstante el desconocimiento de la enfermedad entre los puercos; pero no es absolutamente seguro que estos mismos no tienen de vez en cuando el microbio en saprófito, y posiblemente tanto los pescados como los crustáceos son portadores del germen.

#### **Neumoenteritis mixta porcina:**

#### **Enteritis infecciosa porcina:**

La neumoenteritis porcina es una enfermedad de los animales tiernos, y debida a dos gérmenes, uno que ataca al sistema respiratorio y otro que ataca al tubo digestivo. El microbio, que da un aspecto intestinal a esa enfermedad, es el mismo que causa la enteritis infecciosa de los animales adultos y es el que puede contaminar al hombre. Absolutamente universal este germen paratífico: *Salmonella suis-pestifer*, se encuentra con mucha frecuencia no solamente en los puercos, sino también entre todos los marsupiales salvajes y particularmente en el jabalí.

La enfermedad, sea entre los animales chicos o los grandes, se presenta como una enteritis diarreica, con fie-

bre alta que conduce a menudo a la muerte. El mayor inconveniente de esta enfermedad, que no tiene un aspecto contagioso muy pronunciado, es que se desarrolla despacio; así que muchas veces se sacrifica al animal y antes de su muerte, para transformar lo en alimentos, cuando su carne contiene un número alto de gérmenes. Agregando que la *Salmonella* tiene una resistencia fuerte a toda clase de preparaciones comibles, se ve enseguida el peligro del contagio por vía digestiva para el hombre.

No sería conveniente exponer aquí lo que es, lo que se llama en medicina humana, enteritis infecciosa y fiebre paratifoidea. Enfermedades bien conocidas en medicina humana, no se piensa siempre en el papel de vectores de los animales; sin embargo existe, y particularmente en el Ecuador, donde la carne de chanco es un alimento muy común, una cierta proporción de enfermos humanos quienes contrajeron su enfermedad por haber comido carne de chanco infectada. Nosotros mismos hemos visto en la Provincia de Chimborazo que, durante epizootias de la enfermedad, los campesinos comen tanto los enfermos matados in extremis, como los muertos por el mal, y luego aparecer una epidemia de enteritis grave entre ellos. Estas observaciones pueden ser repetidas y no estamos seguros que aún en las tercenas no se venden tales animales, capaces de provocar en los consumidores, trastornos intestinales que pueden ser graves. En Francia hemos puesto en evidencia con la ayuda del

Instituto Pasteur regional, una infección latente y escondida de enteritis infecciosa entre los animales de engorde de una chanchería, a partir de una epidemia humana de enteritis grave, por puesta en evidencia de *Salmonella Suispestifer* al examen microscópico (Archivo Instituto Pasteur Périgueux, 1,946). — Si la neumoenteritis de los puercos no es una de las enfermedades de los animales que tenga la mayor gravedad para el hombre, ella muestra sin embargo toda la necesidad de la inspección de las carnes. Aunque los ejemplos que hemos dado sean concluyentes, el contagio de la enfermedad al hombre queda reducido por el hecho que el porcentaje de los enfermos por enteritis salmonélica porcina es muy bajo, y que por lo general el hombre no es tan sensible al microbio porcino.

#### **Enfermedad de los porquerizos:**

Aunque esta enfermedad sea muy localizada y muy especial, muestra magníficamente cuál es el papel de los animales en la transmisión de las enfermedades al hombre.

Se conoce esta enfermedad hace ya largo tiempo, pero sin que se conozca su origen verdadero, es por eso que se llamaba ora la meningitis de los lecheros, ora la "dengue des tommiers", lo que puede traducirse en castellano por "la locura de los trabajadores de las fábricas del queso "tomme".— Encontrado sólo en Suiza, Italia y Francia, este mal fué puesto en evidencia, en cuanto a su etiología, por Penso en

1.926, luego por Bouchet en 1.935. Los únicos enfermos son los que trabajan en la chanchería lechera, o los cultivadores que tienen una manada de puercos criados en chancheras.

Las primeras investigaciones mostraron que donde hubiera un enfermo humano, los lechones de 4 a 6 semanas tenían una enfermedad todavía no descrita en veterinaria. Enfermedad sin ninguna gravedad, aunque los síntomas sean unas veces alarmantes: los lechones después de un trastorno intestinal con ligera diarrea presentan crisis epileptiformas, pero crisis muy cortas y sin consecuencias.

Los humanos tienen una sintomatología más completa y todavía más alarmante. Después de una punta febril fuerte (40°), aparecen trastornos intestinales con dolores y constipación; luego viene una remitencia y parece que ya se acaba la enfermedad, pero después de 2 días llega verdaderamente el mal: la fiebre alta vuelve y se acompaña de dolores de cabeza intensos, con manifestaciones meningíticas del tipo de Kernig y de Laségue. Eso puede durar unos 8 a 15 días. Felizmente la curación es de regla con desaparición completa de todos los síntomas. Aunque los síntomas no sean muy específicos, el diagnóstico es fácil: el enfermo es siempre un trabajador nuevo de la porquería o de la hacienda de crianza, y siempre viene esa enfermedad cuando la crianza tiene lechones de uno a tres meses de edad. Nunca un trabajador viejo contrae la enfermedad, pues parece que existe una inmunización natural.

Todavía no conocemos el germen causa; unos suponen de manera especial que la causa es el virus de la gripe de los lechones (Leclainche y Verge); otros: un virus particular (Paniisset). Los trabajos bacteriológicos demostraron que no existe contagio de hombre a hombre, pero que el ratón, sin estar enfermo, puede ser un vector de la enfermedad de puerco a puerco. (Duran, Giroud, Larrive et Mestrallet). Parece que se trata de un virus especial no adaptado todavía a una vida puramente parasitaria o que necesita para su género un pasaje irregular e inconstante en un huésped intermediario.

Aunque no conocemos en el Ecuador esta enfermedad, con todo, es interesante ver que existen enfermedades que no pueden atacar al hombre sin su anterior presencia entre los animales.

Rápidamente hemos visto que algunas de las enfermedades específicas del puerco son transmisibles al hombre. Es cierto que el peligro para el hombre no es mayor: es el vehículo del virus péstico, sin estar enfermo; contrae el mal rojo o la fiebre paratifoide por medio del puerco, pero por lo general el contagio es escaso. La enfermedad de los porquerizos es muy rara, limitada y no tiene un papel patógeno importante. Después veremos que el puerco es mucho más peligroso cuando se trata de enfermedades parasitarias; sin embargo, ya podemos suponer la urgente necesidad de una buena inspección de las carnes de este animal, y particularmente en nues-

tro país donde las paratíficas no son raras ni benignas.

Guayaquil, Junio de 1950.

### BIBLIOGRAFIA SUMARIA

DELPY L. — Les pestes porcines. Revue générale vétérinaire, 1.935, 454 sq.

LECLAINCHE & VERGE. — Maladie des jeunes porchers. Mouvement Sanitaire, 1936, vol. 13, 549 sq.

LESBOUYERIES. — Curso "Patholo-

gie porcine", dictado en la Escuela Veterinaria de Alfort, 1.944.

PANISSET. — Traité des maladies infectieuses des animaux domestiques, y Les maladies infectieuses des animaux contagieuses a l'homme, Paris 1.938. (ambos).

ROCHER. — Les maladies des jeunes porchers; en Encyclopedie Médico Chirurgicale 8039b. — Paris.

TOURAINÉ. — Le rouget ou Erysipéloïde de Baker-Rosembach en Encyclopedie - Médico - Chirurgicale, 8039, Paris.

VERGE. — Curso "Les maladies contagieuses", dictado en la Escuela Veterinaria de Alfort, 1.943, 1.944.

# TOPONIMIA PURUHA

Síntesis Prehistórica. — Los Paceas. — Los Uro Puquiñas. — Los Chimus. — Los Colorados. — Lingüística comparada.

Por Alfredo Costales Samaniego

(Acogido — Inédito)

Para empezar esta clase de estudio se hace necesario, un ligero recuento de las diversas razas que poblaron esta provincia, hasta la consolidación definitiva del Reyno Puruhá.

## I. — LOS PACEAS O PANZALEOS

De su propia lengua, podemos sacar el significado, de **pas, bas**, que equivale a tribu, familia, nación por excelencia. Estos llegaron de las frías mesetas colombianas, viniendo a aclimatarse en nuestros Andés, como un pueblo más o menos organizado. Solían vivir en grandes chozones redondeados, asentados sobre un terraplén circular de 30 o 40 varas. Parece que nunca

formaron villorios de consideración, sino apenas una aglomeración de chozas, que a veces se asentaban en hileras a las orillas de los ríos o a los bordes del camino que conducía al cerro adoratorio, donde celebraban las ceremonias religiosas con bailes y bebidas por días enteros y el brujo sacrificaba llamas, venados y con frecuencia víctimas humanas. Eran físicamente fuertes, indomables y belicosos guerreros que se cubrían la cabeza con cestitos de carrizo tejido o con calabazas vaciadas. "Cuando moría algún hombre o mujer, después de sepultado el cadáver y de cercado de palos la sepultura, quemaban la casa. Casi todos los primitivos aborígenes de América, adoraban

al sol con el nombre de **Itaquí** o **Taqui**, aunque conocieron la existencia de un Sér Supremo que lo identificaban con Dios. El papagayo era el ave sagrada. Conocían todos los metales y eran hábiles orfebres. Estos llevaban pendientes de las narices, unas medias lunas de cobre y oro, razón por la que los incas les llamaron "Quillasingas" (Quilla=Luna y singa=nariz.. Vestigios de esta civilización encontramos en Macají y en las cabeceras de Licán.

## II. — LOS URO — PUQUINAS

Estos hacían sus viviendas con bareques de carrizo y totoras. Se ocupaban principalmente en tejer esteras y canastas. Parece que este grupo migratorio se asentó con preferencia a lo largo de la cuenca del río Guano, los Elenes hasta Cubijíes, pues, ese sector es rico en carrizales y totoras. Eran bajos de estatura y los hombres llevaban en la cabeza una gorra de totoras, adornada de plumas multicolores. Junto con los Uro—Puquinas, llegó un segundo grupo llamado la de los **Chipayos** con poca diferencia de los primeros y de la misma rama familiar. Caba Robalino describe así sus viviendas, "Sus chozas eran redondas con puerta en la mitad cubiertas de barillas de **quinua** y sobre ellas paja y una argamasa impermeable, como si fuera de cuero, compuesta de paja molida y greda". Constituyen estos grupos, el período que el arqueólogo Jijón y Camaño llama de Turcahuán.

## III. — LOS CHIMUS

El período anterior nunca formó una demarcada nacionalidad, la cultura rudimentaria y de escaso valor, duró unos cuantos centenares de años, después de los cuales una invasión de los chimus puso fin a esa insipiente existencia. Esta poderosa Nación aparece por las costas ecuatorianas entre Manta y Guayana, hasta que, poco a poco van penetrando por la cordillera occidental y someten a los páceas y puquinas. Tal vez la gran capital del Chimu-Ecuatoriano, que ya tenía rasgos de una nacionalidad vigorosa fué **Chamchán**, con las provincias de Chambo y Chimbo. Parece que los chimus ya formaron prósperos grupos humanos, fué quizá en esta época donde se construyeron las grandes ciudades que la impiedad del volcanismo, sepultó toda una civilización en las entrañas de la tierra. "Estos vivían en casas construídas de piedra unas veces labradas y otras a lo natural, pero unidas con una argamasa mezclada de arcilla podrida, baba de cabuya negra, baba de aguacolla, sangre de llama o de venado", hábiles constructores de estatuas y sillas de madera y de piedra, conocieron el oro. Este grupo forma el período de Guano o San Sebastián; rezagos de esta gran cultura avanzó hasta el Perú, donde construyeron el nuevo Chanchán del Imperio Chincha-Chimu que, muy cerca se anda en grande al imperio de los hijos del sol.

#### IV. — LOS COLORADOS Y ATACAMEÑOS

Aunque sin mayor importancia estas dos razas, influyeron en la cultura interandina, con preferencia en las Provincias de Imbabura, bajo la real familia de los Nazacotas de Cayambe y los Angos de Caranqui. En cambio la influencia de los Atacameños, se hizo sentir fuertemente en las provincias centrales de León, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar y Cañar, formando el período de Elén—Pata.

#### V. — LOS QUITCHES

Esta nueva raza que parece ser de origen Centro-Americano, es la última que llega a territorio ecuatoriano pues, con ellos se sellan las continuas inmigraciones y la convivencia con los diferentes grupos, empieza a hacer germinar la gran nación de los Shiri-Duchicelas. Esta raza con espíritu de expansión y conquista, mezclada con los Puquinas, Chimus, Atacameños, dan origen al Reyno Puruhá. Ya no eran tribus dispersa, sino con un sentido profundo de nacionalidad, vino luego la invasión de los descabellados del lado oriental (Los Quijos y Yumbos Orientales) que destruyeron completamente al primer imperio Cara, que está identificado con el período de Huaballac, que en lengua atacameño-colorada significa los grandes incendios, las grandes mortandades.

La conflagración volcánica, producida por el volcán primitivo Toacasa, que en lengua Malayo-maleneña significa,

el monte de rocas, del Tungurahua, del Cctopaxi, y el hundimiento del Cullay o Altar a principios del siglo VIII, pone fin a esta sucesión de inmigraciones y tal vez en esa época de cataclismos y hundimientos geológicos, sepultó para siempre algunas grandes ciudades. Aunque algo tarde y a mediados del mismo siglo empieza la reconstrucción del Puruhá grande por la línea de los Duchicelas, que habiendo llegado de los cerros de Telembela y Angamarca, formaron el reyno unido más poderoso de aquellos lejanos tiempos.

Después de este ligero recuento, podemos entrar de lleno a la finalidad de este estudio, es decir, a la toponimia puruhá.

Vamos a dividir la provincia en dos partes, las montañas y los valles. Generalmente en las montañas, abandonadas en esas épocas primitivas, llegó a ser refugio de la raza india solamente a raíz de la conquista, por eso hemos de anotar que los nombres primitivos son raros, tanto que, sólo los quichuas perduran hasta ahora. Alguna vez encontramos una que otra palabra, con la que se designa un sitio o lugar, perteneciente a una ramá lingüística diferente a la quichua. Así tenemos **Chucabí**, auténticamente caribe por su final.

**Pucpuccahuán**, de = **Pucpuc** Sigsig (espadaña) y **huán** = **quebrada**. La etimología de esta palabra nos está diciendo a gritos su significado, porque en realidad la quebrada de este nombre está tapizada de sigsig.

**Pacahuán**. — Tal vez del Chimu **pake** = fuente, pozo y más probable del

quichua **Paca** = escondido y **huán** = quebrada. Otro idioma que ha contribuido con algunos de sus términos a la formación de la lengua puruhá ha sido sin duda alguna el aymará, así tenemos.

**Tatacto.** — De **Tacta** y **xita** o **sita**; es evidente, la voz aymará **Tahata** que aplicada a casa, pueblo, etc., significa vacío, desierto, sin gente y **xita** o **sita**, tiene el sentido extensivo de pueblo.

**Colta Cocha.** — Es una palabra híbrida, formada del aymará **Colta** = pato y del quichua **cocha** = laguna. **Colta-Cocha** laguna de patos.

En los valles los nombres híbridos de cerros y lugares son más frecuentes.

**Tulabug.** — Del colorado **Tó, tu** = tierra, plural de tola lugar sagrado y encantado y el chimu **Pong** = roca piedra.

**Aulabug.** — Del chimu **aja** = blanco; **Aulabug** Roca blanca.

**Bayubug.** — Del colorado **Bá** = negro + **yu** = (paez) agua, compárese con **Baba** y **Babahoyo**.

**Naubug.** — Del colorado **Na, nau** = hijo, chico y del chimu **Pong** = roca, piedra.

**Guastaibug.** — Talvez del colorado **gua** + **tac** = palo grande de lena. Lugar donde hay buena leña.

**Pantúz.** — Del chimu **Pen** = bueno; **Pen-rúz** = acequí buena. El arqueólogo alemán **Otto Von Buchald**, saca erradamente el significado de esta palabra del quichua **pandani** = errar o perturbarse.

**Azactuz.** — Puede ser del colorado **Asan** = sangre, helecho de sangre co-

lorada, y, lo más probable es que sea del chimu **ssaj** = oscuro; **ssaj-ruz** = acequia oscura, compárese con **pantuz**.

**Chivatuz.** — Tal vez del **Chichuay** = achupalla llena de espinos.

**Chambactuz.** — Del chimu **Champú** sombra de árboles.

**Tiquihuán.** — Quebrada profunda. **Tiqui** en lengua Paez sol, es decir una quebrada donde se siente el calor del sol. Véase la capital de los chimus (**Trujillo**) y el valle del **Chanchán** en el Ecuador. Este nombre proviene del **Jan-jan** sol-sol, mucho sol.

**Cacha.** — Del Paez **Cach** = sentarse, asiento de reyes; o tal vez como anota muy bien **Otto Von Buchwald** "El nombre **Cacha** nos trae las tradiciones del **Dios Ticci-Huayracocha Pachayachachic** del **Tiahuanacu**, quien cerca del pueblo de **Cacha** en la provincia de **Canas** conjuró al fuego en un cerro y donde **Cieza de León** vió una estatua de la divinidad india".

**Elén.** — El monte. En esta palabra concuerda mi opinión con la del **Dr. Haro**, que busca su origen en **Pi-Elén**, relacionándola con la culebra sagrada de **Elén**, que en lengua **Lenca-Centro** americana significa dios. Es frecuente encontrar en este lugar entre los totorales culebras. Sin duda alguna fué esta la ciudad sagrada de la salud donde se veneraba a la culebra.

**Penipe.** — Del Colorado **Pini** + **Pi** = culebra, río.

**Chambo.** — Del Paez colombiano **Chamb** = que significa aldea.

**Colay.** — Del chimu **Kol** = agradecer. Es célebre esta laguna en el rito puruhá. Es un islote que hay en el

centro de ella y se abandonaba a los criminales.

**Pichipud.** — Del chimu **Piss** = malo. Pichipud roca mala.

**Sablog.** — Del chimu **Ssap** = boca: **lek** = en; luego Sablog significa en la boca.

**Chugllín.** — Del chimu **Chuck** = juicioso.

**Uilbug.** — Del paez = Mujer y el final chimu **pongó** = roca. Mujer de roca.

**Aichabug.** — **Aicha** en quichua es carne, pero la voz puede ser más antigua, porque la palabra **aicha** es también aymará.

Y así podríamos seguir desentrañando el significado primitivo de los nombres de cerros, ríos y lugares en general, con el auxilio de la lingüística, pero será mejor concretizar nuestro ensayo, refiriéndonos a la lengua puruhá. Parece que esta lengua no fué simplemente un dialecto como lo hubo muchos en América primitiva, sino que poseyó al final de su lenta evolución un espíritu propio que, ni la misma intromisión del quichua por los incas lo pudo destruir, degeneró si como ha pasado con todos los idiomas del mundo, sin embargo, en el tiempo de la colonia aún hablaban los indios del Chimborazo, como lo atestiguan muchos documentos del año de

1.606, en los que se hacen descripciones de pueblos y ciudades, así encontramos que dicen de continuo "La lengua que hablaban en este pueblo (Guano) es la materna que llaman **Puruhuay** y la general del **Inga**".

Hoy ni se recuerda remotamente este bello idioma. De repente los estudiosos resucitan una que otra palabra de los escombros del pasado.

Así tenemos: **Gulag.** — Del puruhá **Gulay** = espíritu maléfico, diablo; equivalente al quichua **Supay** y al jíbaro **Ihuanchí**.

**Puruhuay.** — Los hijos del silencio, los engendrados por el cerro altísimo, en lengua formada del Puquina - atacameño - chimu - quichue, según la acertada observación de Coba Robalino, que no difiere mucho a la que yo supongo.

**Puruhuay.** — De **Pungu** = puerta y **huay** = infinito. Puerta del infinito, por donde entran después de muertos los hijos del silencio, los engendrados por el cerro altísimo y brillante. por eso creo yo que tiene una importancia enorme en la cosmogonía puruhá las tradiciones que guardan los indios de Guano, cuando le llaman a Elén "La ciudad Sagrada e inmortal".

Y así el puruhá, vive para la ciencia como una lengua muerta.

## LA CONTRIBUCION DE SUIZA POR LA PSICOLOGIA APLICADA

(Acogido)

Proporcionado galantemente por  
el Sr. **WERNER SPECK**, Cónsul  
de Suiza en Quito.

(De una serie de artículos escritos  
por un estudiante sudamericano  
que se halla temporalmente en  
Suiza).

Es quizás poco comprensible para las personas que no hayan vivido largo tiempo en Suiza, el hecho de que en ella se reúnen hoy, y no por un hecho del azar, las más grandes personalidades científicas del campo de la psicología, y los mejores sanatorios psiquiátricos, (manicomios) del mundo (con excepción de Londres, en donde se halla Anna Freud).

Sólo es posible hallar una explicación racional a tal desenvolvimiento

en un país con unos 40.000 Km. cuadrados y 4 millones de habitantes, con una mirada retrospectiva:

Cuando Freud publicó sus primeros trabajos sobre el origen de la histeria dando pié a una nueva teoría revolucionaria, el mundo científico se le rió. Freud halló una resistencia tal que se creyó obligado a concentrar su escuela y sus esfuerzos dentro de un grupo de médicos de enfermedades nerviosas que por razones raciales estaban fuertemente unidos en estrecho contacto científico, luchando contra el antisemitismo, que ya entonces venía tomando raíces profundas en Europa.

Pero he aquí que el director del manicomio de Zürich (Suiza), Dr. E. Bleuler, y así su asistente, Dr. C. G. Jung, este último ya conocido por sus experimentos sobre la asociación, se interesaron extraordinariamente por

tales trabajos, viendo ya todo un mundo nuevo con miles de posibilidades.....

Por razones de carácter geográfico, tiene Zúrich un contacto mucho más intenso con la cultura del oeste de Europa, que Viena, y por otro lado bastó el empuje dado por un centro de renombre, como lo era y lo es el Burghoelzli, para sacar a una parte del mundo científico del letargo de la negación con respecto a las teorías freudianas, llegando a ser así el nombre de Freud un concepto de carácter internacional. Más tarde sería el Dr. Bleuler quien daría a conocer palabras de carácter técnico, por él creadas, para la definición de nuevas cosas que hoy están en manos de todos, aún aquellos que no se ocupan especialmente de la psiquiatría, como: esquizofrenia y ambivalencia. Lo mismo sucede con intraversión y extraversion, palabras éstas creadas por Jung.

Poco después fué Jung a Viena, para trabajar en estrecha colaboración con el maestro, a quien acompañaría por su gira en Norteamérica y Africa. Más tarde, y poco antes de que Freud se decidiese definitivamente a radicarse en Zúrich, crea Jung una desviación de la escuela freudiana, llamada hoy psicología compleja o arqueopsicología, interrumpiendo así los planes del primero, ya que Jung volvería a su patria.

Los siglos del mañana darán a conocer el enorme valor de los trabajos de tales personalidades suizas, a quienes el mundo les puede agradecer un hecho de importancia capital, centro y origen de la actual revolución intelectual y filosófica reconocida. En



Prof. Dr. C. G. Jung

efecto, sin la labor del insigne vienés, no hubiera habido un Bleuler y un Jung..... pero sin ellos hubiera quedado sepultada para mucho tiempo quizá, estas teorías.

Casi al mismo tiempo, cuando estas teorías florecían en toda Europa y parte de las Américas, un joven psiquiatra, Germán Rorschach, también suizo, dió a conocer un nuevo sistema de psicodiagnóstico, basado en un sistema largamente sospechado pero nunca realizado. En vez de seguir los métodos de Binnet y Claparède, (este último es también un suizo) para la obtención de datos sobre la estructuración psíquica del paciente, empleó 10 cartones con manchas semejantes a



Prof. Dr. E. Bleuler

nubes y con diversos colores. Estos "cartones" son las tablas del conocido "test de Rorschach". Es de mencionar que fué una editorial suiza la que publicó tales trabajos y la que aún hoy, posee el Gopyrighth internacional con excepción en los EE. UU. AA.

Pasaron los años, pasó otra guerra más y la humanidad alteró sus costumbres y sus pensamientos, con el paso del tiempo se afianzó la popularidad de Zúrich como centro de estudio y práctica de la psicología aplicada. Dos razones influyeron especialmente a tal resultado: primeramente el empuje inicial, hecho en una parte por las personalidades nombradas y también por el relativamente

gran número de estudiantes extranjeros que volviendo a sus respectivas patrias, divulgaban el nombre de la ciudad que se enorgullecía de ser el centro de los estudios psíquicos y psicológicos del mundo moderno.



A mediados de 1944, llegó de Budapest un sabio húngaro, el Dr. L. Szondi, para radicarse en Zúrich..... trayendo nuevas y geniales teorías basadas en intensos estudios respecto a la fuerza del genotropismo en la realización del destino humano, acompañando estas teorías con un nuevo método para su medición experimental.

Otros pueblos lo rechazaban, otras universidades, otros institutos se burlaban quizás de él, pero Suiza, una vez más y a imitación del antiguo ejemplo que se dió hace ya más de 300 años con la protección de los hugonotes, lo recibió con los brazos abiertos, la editorial más importante dentro del ramo de las publicaciones médicas, a quien le pertenece el derecho intelectual sobre el "test del Rorschach" y Be-Ro, (Hans Huber, Bern) se halló dispuesta a publicar las obras del mencionado hombre de ciencia.

Y nuevamente, como cuando Jung dictaba su cátedra, y tal como cuando lo hacía Nietzsche en Basilea (Suiza), así también se llenó el salón principal del Instituto de Psicología Aplicada.

No se trata ahora de un suizo, sino

de un extranjero que precisa del ambiente de paz y democracia suiza para poder lograr fructifiquen sus trabajos que son tanto o más revolucionarios que los de Freud.

Y nuevamente llegan estudiantes de todo el mundo que desean aprender, sin ahorrar esfuerzos, estas nuevas teorías, estos nuevos métodos experimentales, y a igual que al nuevo maestro, acoge Suiza a todos con los brazos abiertos y afectuosos.

Acompañemos a este hecho de que en este país hay 7 universidades, y todas en más o en menos, famosas y en éstas un 20% de extranjeros, y un 10% de suizos que emigrarán, lo que hace un número muy apreciable de jóvenes, aún con ideales y deseos de luchar que expanden desde el mo-

mento del regreso o ciudad de radicación, sea desde la cátedra o el consultorio, lo nuevo, lo imprescindible y maravilloso.

Es así que cada estudiante de los Institutos de Enseñanza Superior de Suiza actúa como centro de expansión y amplificación, de todo lo visto y aprendido en el país.

De que el tal provecho de una actitud de alcance internacional beneficie a todos es una verdad indudable.

He aquí pues y en pocas palabras los esfuerzos de Suiza por un Mundo mejor.

Pronto podréis leer nuevos detalles de esta obra, con respecto a otros campos prácticos o científicos, que a no dudar son también de gran interés.

**OBSERVATORIO ASTRONÓMICO**  
**SERVICIO METEOROLÓGICO DEL ECUADOR**  
**EL CLIMA DE QUITO EN EL MES DE MAYO DE 1950**

**E. MENA — Subdirector.**

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

	Presión	Temp.	Humc.	Nubosidad	Heliofanía	Lluvia
1ª década . . . . .		14,19C	79%	6 décimos	65,5 horas	31,0 mm.
2ª década . . . . .		12,49C	85%	8 décimos	47,2 horas	64,4 mm.
3ª década . . . . .		12,89C	85%	8 décimos	47,2 horas	64,2 mm.
Valor Mensual . . . . .		13,19C	83%	7 décimos	159,9 horas	159,6 mm.
Valor Normal . . . . .	548,10 mm.	13,09C	78%		160,0 horas	133,0 mm.

2. — **Presión Atmosférica.** — La oscilación absoluta de la presión en este mes ha ocurrido entre el valor mínimo de 544,92 mm. y el máximo de 550,06 mm.; el valor de 550,06, producido el día 12, constituye el valor de presión más alto que se ha registrado desde el 1º de Enero de 1950 hasta la fecha.

3. — **Temperatura del Aire.** — Es apreciable la diferencia de temperatura entre la 1ª década y las dos restantes e importante el comportamiento de este fenómeno en estos dos períodos del mes; en efecto: a) los valores mínimos han experimentado poca varia-

ción y su valor promedio es exactamente el mismo para una de las décadas e inferior al normal del mes; b) las máximas, en cambio, han variado considerablemente desde la primera década, en la que sobrepasan los 21,0°C, hacia las otras dos, en las que se han producido máximas menores a los 18,0°C. La máxima media del mes, en todo caso, supera al valor normal.

4. — **Humedad Atmosférica.** — Durante las décadas 2ª y 3ª, la humedad relativa llegaba a los valores altos y aún a los cercanos a la saturación, desde las 18 horas, de modo general; la mínima no caía en el día a menos del 60%.

5. — **Nubosidad.** — También hubo marcada diferencia entre la 1ª década y las otras dos: en aquella, las madrugadas eran despejadas y poco nubladas las mañanas, subiendo la nubosidad después de las 14 horas; en la 2ª y 3ª décadas, los valores de nubosidad eran altos en todo el día y rara fué la mañana en la que la cantidad de nubes no excediera de 5 décimos; por otro lado, en la 1ª década predominaron stratocúmulos y pequeños cúmulos; en las otras dos décadas, los días se iniciaban con stratus y niebla que persistía hasta las 7 u 8 horas; luego, hacia las cordilleras, se iniciaba la formación de grandes cúmulos y en la tarde, generalmente, nubes desgarradas forraban la base de los cúmulos y en la noche, se observaban stratocúmulos y altocúmulos.

6. — **Heliofanía Efectiva.** — La 1ª década ha registrado el 41% del total de horas de sol que ha ocurrido en este mes, total que ha igualado al valor normal para mayo. Las otras dos décadas han recibido un 10% menos de sol que la primera.

7. — **Cantidad de Lluvia.** — Las lluvias en este mes se caracterizaron por su violencia, regular intensidad y no muy larga duración; en otras palabras, se presentaron los característicos chubascos o aguaceros. Las tempestades del 5, el 8, el 30 y el 31 de este mes, pueden tomarse como las típicas de este período en Quito: se inician después del mediodía, luego de una mañana generalmente calurosa, y están acompañadas de descargas eléctricas y de granizo; el climax del aguacero no dura más de 20 o 30 minutos. Este tipo de lluvias tiene la particularidad de presentar intensidades variables a lo largo de lo que podríamos llamar la línea de la tempestad; tales variaciones han sido notables en los diferentes sitios de observación que existen en Quito:

Sitio de Observación	1ª Déc.	2ª Déc.	3ª Déc.	Mes	Máx.	F.
El Pintado .....	11,2 mm.	63,3 mm.	88,4 mm.	162,9 mm.	23,1 mm.	30
Ciudadela Abdón Calderón ..	30,5 mm.	68,6 mm.	94,8 mm.	193,9 mm.	46,0 mm.	30
Loma Grande .....	21,8 mm.	50,3 mm.	85,8 mm.	157,9 mm.	28,2 mm.	30
La Alameda .....	31,0 mm.	64,4 mm.	64,2 mm.	159,6 mm.	21,4 mm.	30
Ciudadela B. Quevedo .....	17,2 mm.	68,8 mm.	39,1 mm.	125,1 mm.	17,4 mm.	30

### EL CLIMA DE QUITO EN EL MES DE MAYO DE 1950

El día 30, a eso de las 18,35 horas, se asentó sobre la ciudad, especialmente en el sector comprendido desde el centro hacia el Sur, un banco de niebla espesa que persistió hasta unos quince o veinte minutos después de que se iniciara una fuerte tempestad (19 horas); la lluvia que se presentó a esa hora estuvo generalizada en toda la ciudad y se prolongó en forma intermitente y con variaciones de su intensidad hasta las 23 horas, más o menos; las cantidades de agua recogidas por los diferentes pluviómetros instalados en Quito durante esta tempestad variaron enormemente:

El Pintado .....	23,1 mm.	La Alameda .....	15,7 mm.
Ciudadela Abdón Calderón ..	36,0 mm.	Ciudadela B. Quevedo .....	11,8 mm.
Loma Grande .....	17,2 mm.		

No se pierda de vista que a partir del barrio de la Loma, hacia el Norte, la cantidad de agua no alcanza al 50% de la recogida por la Ciudadela Calderón.

8. — **Temperatura Mínima del Césped.** — El valor medio del mes (4,2°C) es 1,6°C menor que el normal; no se han producido temperaturas bajo cero y la mínima absoluta fué registrada el día 17 (0,2°C).

9. — **Estado General.** — Buen tiempo durante la primera década en la que ocurrieron lluvias ocasionales por la tarde; las tardes y las noches de casi todos los días de la 2ª y la 3ª década acu-

saron precipitación; en las madrugadas de estos días predominaba una capa de niebla, generalmente baja y espesa y que persistía has las 7 u 8 horas. Estas dos últimas décadas no sólo que se parecen en este aspecto y en el de la nubosidad sino que además, sus valores medios de presión, temperatura, humedad, heliofanía y lluvia coinciden asombrosamente. El mes de mayo de 1950 ha presentado 29 días con lluvia y ha excedido con 27 mm., al valor normal para este mes.

Quito, Junio 3 de 1950.

## COMENTARIOS

### La Visita del Dr. Angel Establier

En el transcurso del mes de Junio hemos tenido el gusto de recibir una nueva visita del Dr. Establier, Jefe del Centro de Cooperación Científica para América Latina de la UNESCO con sede en Montevideo. Esta vez ha permanecido entre nosotros durante unos ocho días y la labor desplegada por el ilustre visitante se perfila llena de promesas.

Para empezar, el Dr. Establier ha sostenido una serie de conversaciones con el Rector de la Universidad Central acerca de la creación de un Instituto de Ciencias Naturales, de investigación, información y museo. La Universidad estaba ya en antecedentes acerca del citado proyecto por haber sido informada, extraoficialmente, por el Director de este Boletín, del pedido que el Dr. Establier dirigiera a Fundación Rockefeller, de una ayuda de 30 mil dólares para la organización del Instituto en ciernes, de modo que el Consejo Universitario con antelación ya había resuelto ofrecer el terreno suficiente para el efecto, en el área en que se construye la ciudad universitaria y, además, la fijación en el presupuesto de 1951 de una partida destinada para levantar el edificio.

Las autoridades universitarias hicieron, además, en compañía del Dr. Establier, una visita a los terrenos en que se construyen los pabellones de la Universidad y eligieron el sitio en que se debería construir el Instituto de Ciencias Naturales e instalar el jardín botánico. Para los efectos antedichos la UNESCO proporcionará

los planos necesarios que puedan servir de modelo para los trabajos en cuestión.

Una prueba de que la Rockefeller ha manifestado interés en el asunto es el anuncio de una visita al Ecuador de Mr. Miller, Jefe del Departamento de Ciencias Naturales de la poderosa Institución, visita que debemos esperarla entre los meses de Setiembre y Octubre. Hay bastante probabilidad de que la Rockefeller se muestre generosa siempre que la Universidad le presente un plan de trabajo serio y efectivo, de suerte que la realización del proyecto en buena parte depende de nosotros.

\*

Otra cosa, que con la visita del Dr. Establier ha quedado definitivamente establecida, es la llegada al Ecuador de la exposición rodante de Física y de Astronomía que la UNESCO hará circular por América Latina; que estará en Guayaquil en Setiembre para luego ser transportada a Quito en donde permanecerá unos quince días. El Dr. Establier escogió ya el local de la nueva Universidad para la exhibición de los aparatos y el Rector del Establecimiento quedó comprometido a arreglar algunos detalles del edificio a fin de que tan importante acto se realice con toda la comodidad posible.

La sección Física comprenderá: mecánica, calor, óptica, sonido, electricidad y física nuclear, incluyendo en esta última especialidad un microscopio electrónico y un betatrón. La Sección Astronomía comprende un planetario de tres metros de diámetro, pequeña, pero exacta reproducción de los grandes modelos que tanta sensación han producido en los mejores centros estadounidenses. Este famoso aparato será instalado bajo la cúpula del hall del edificio universitario. El funcionamiento de todos los aparatos será explicado al público por algunos especialistas que viajan con la exposición, pero la UNESCO cuenta también con la colaboración de los científicos del país, para lo cual en breve, nos enviará un detalle de todo lo que viene.

\*

Para terminar creemos haber captado la existencia de un proyecto para la fundación de un centro autónomo para la "Investigación de las Ciencias Exactas y Biológicas". Lo que podemos asegurar es que el Dr. Angel Establier tuvo conferencias al respecto con el Lic. Gustavo Darque Terán cuando todavía se encontraba al frente de la cartera de Educación. Creemos también haber comprendido que se logró interesar en el asunto a algunas Entidades como la Corporación de Fomento. Mucho tememos, sin embargo, que con los últimos cambios ocurridos en el Gabinete gubernamental esta parte del programa no llegue a su realización, lo que sería una verdadera lástima, ya que la investigación científica de nuestros recursos sería el principio de nuestras realizaciones atinadas, que nos evitaría el derroche de energías y dinero que tanto daño nos ha causado hasta la presente.

Después de lo expuesto hay que convenir en que la visita del Dr. Establier nos ha sido fructífera, aún en el supuesto de que sólo se realizara parcialmente lo que hemos venido anunciando en estas líneas.

J. A.

## ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES

### A propósito del Museo de Historia Natural

Hemos recibido de la Universidad Central el oficio que reproducimos:

Quito, Junio 3 de 1950. — Señor Doctor Don Julio Aráuz. — Ciudad.

Me es grato informar a Ud. que el H. Consejo Universitario, en sesión de ayer, consideró su atenta nota de 2 del presente mes, en la que se digna participar las bondadosas gestiones que el Sr. Dr. Establier, Jefe de la Sección de la "UNESCO" para la América Latina, se ha propuesto realizar para obtener la donación de una suma de TREINTA MIL DOLARES, que se destinarían a la Universidad Central para la instalación de un Museo de Historia Natural y de un Servicio Público de Información relativo a las antedichas Ciencias.

El H. Consejo, acogiendo tan plausible propósito, y examinadas las posibilidades de la Universidad Central en lo que pudiera ofrecer como contribución para tan magna obra, resolvió:

1º—Ceder la parte del terreno que en la "CIUDADELA UNIVERSITARIA" se encuentra destinado para la creación del Instituto de Ciencias Naturales;

2º—La partida presupuestaria que desde el año próximo, se establecerá para la construcción del edificio del mencionado Instituto;

3º—Las valiosas colecciones que posee la Universidad sobre Ciencias Naturales; y

4º—El aporte científico y técnico de sus Catedráticos.

Particulares que pongo en conocimiento de Ud., para los efectos consiguientes.

Muy atentamente,

**Dr. GUSTAVO GABELA R.**  
Prosecretario.

### **Apoyo a una obra científica.**

A pedido de las Secciones, la Casa de la Cultura tomará a su cargo la confección de las fotografías de las numerosas piezas paleontológicas que ilustrarán la obra del Prof. Roberto Hoffstetter sobre los Mamíferos del Pleistoceno de la República del Ecuador, que en breve se editará en París. Las conclusiones más salientes del referido trabajo daremos a conocer en nuestro Boletín.

### **De Radioactividad Natural**

Las Secciones Científicas han solicitado al Directorio de la Casa la suma de dos mil sucres para que el Prof. Julián Martelly pueda continuar sus investigaciones sobre radioactividad en las fuentes termales de la Península de Santa Elena, y, además, para indemnizarle una parte de los gastos que el referido profesor ha realizado en otras excursiones por las cercanías de Quito, con igual objetivo.

### **Conferencia**

El Ing. Dn. Jorge Casares, Miembro Titular de nuestra Institución e integrante de las Secciones Científicas, el viernes 16 de Junio, dictó una lucida conferencia sobre "La Arquitectura y el Principio Estructural". El acto que fué auspiciado, a la vez, por la Casa de la Cultura y por la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos del Ecuador, tuvo lugar en el Salón Máximo de la Universidad Central.

## CRONICA

### **Tercer Instituto Internacional para Administradores de Hospitales**

#### PROGRAMA SOBRE ENFERMERIA

Washington, mayo 31. — Con el propósito de participar en los trabajos preparatorios del Tercer Instituto Internacional para Administradores de Hospitales que se celebrará en Río de Janeiro, Brasil, desde el 18 de junio al 2 de julio próximo, se dirigió ayer a la capital carioca, la señora Agnes W. de Chagas, Jefe de la Sección de Enfermería de la Oficina Sanitaria Panamericana.

Este Instituto ha sido organizado por la OSP en colaboración con la Asociación Interamericana de Hospitales, y sus labores se llevarán a efecto bajo los auspicios del Gobierno brasileño.

El Instituto destinará un día de sus jornadas al estudio de la enfermería desde el punto de vista hospitalario. Este programa especial incluirá: a) eficientes servicios de enfermería; b) como es llevada la educación de enfermeras en los hospitales y c) relaciones entre los hospitales y los servicios de enfermeras de salud pública.

En esta oportunidad serán exhibidas dos películas: una intitulada "Muchachas de blanco" (Girls in White), y que ha sido producida en los Estados Unidos y otra filmada en la Argentina también basada en el mismo tema, y utilizando las mismas escenas, sólo que éstas fueron tomadas en un hospital argentino y corresponden a su típica y diaria labor.

La señora de Chagas disertará sobre dos temas: "Buena administración hospitalaria como esencial para una efectiva labor de enfermería" y la "Educación de enfermeras en Latinoamérica".

La señora de Chagas ha hecho intensivos estudios sobre enfermería en Brasil y ha efectuado investigaciones en prácticamente todas las escuelas de enfermeras oficialmente reconocidas, de las 20 repúblicas latinoamericanas.

La señora de Chagas es hija política del fallecido Dr. Carlos Chagas, hombre de ciencias brasileño que descubrió el parásito que produce la enfermedad que lleva su mismo nombre.

Treinta y dos instituciones gubernamentales y científicas de Latinoamérica y de los Estados Unidos están trabajando en las labores preparatorias de este Instituto, que consiste en un intensivo seminario de dos semanas para administradores de hospitales.

Los dos primeros Institutos fueron celebrados en México en enero de 1944 y en Lima, Perú, en diciembre del mismo año.



### **Sobre el Problema del Trigo**

En el diario "El Comercio" del 19 de Junio encontramos el siguiente artículo, que por su interés nos es placentero reproducirlo:

#### **El mejoramiento cualitativo y cuantitativo del trigo en el Ecuador**

**Por el Ing. PACHECO MENDOZA.**

Entre los problemas fitotécnicos de actualidad en el Ecuador, deben figurar en primer término todo lo relacionado con el **mejoramiento cuantitativo y cualitativo** del trigo, pues si hasta la presente, no se ha hecho por falta de recursos, es necesario buscar esos recursos y comenzar la obra para el gran cultivo del trigo.

Desde ambos puntos de vista sobre mejoramiento, la abundancia de trabajos fitotécnicos son desconocidos entre nosotros, pero el Laboratorio Experimental de Análisis de Trigos y Harinas de la Dirección Técnica de Agricultura, mediante estudios de se-

lección de variedades, ha venido a llenar en parte este vacío, gracias a los análisis completos que viene realizando esta Dependencia en forma sistemática de cada variedad de trigo que se cultiva en el país, con el exclusivo fin de aconsejar a los agricultores de esta gramínea el empleo de semillas de trigos para nuevos cultivos de **calidades industriales reconocidas y clasificación agrícola también reconocida**, desechando de su cultivo las variedades ineptas para los fines de la industria y en estado de degeneración.

El problema cualitativo, de si importante en un país como el nuestro que importa, debe interesar mucho a todo cultivador de trigo para producir variedades industriales de PRIMERA CATEGORIA tanto por su rendimiento en calidad como en cantidad. El sólo hecho de llegar a conocer respecto de la bondad de cada una de las variedades de nuestros trigos, mediante estudios completos de Laboratorio, nos permitirá llegar al máximo obtenible en las finalidades requeridas tanto en la producción en calidad como en cantidad, pero, es necesario que los agricultores remitan sus muestras a la Dirección de Agricultura para los estudios analíticos respectivos.

En cuanto al aumento de rendimiento, además de otros factores muy importantes, depende de la variedad y del terreno. Entre las variedades buenas y de grandes perspectivas agrícolas para el mejoramiento del trigo en el Ecuador, podemos citar las siguientes variedades de PRIMERA CATEGORIA en orden de importancia, estudiadas por el Laboratorio: "150" Bastidas, de los hermanos Bastidas, Provincia del Carchi, Cantón Montúfar; "El Dorado" del señor Aurelio Foeto, Provincia de Loja, Cantón Saraguro; Triunfo resistente a la humedad y a la sequía del señor Arturo Arias, Provincia de Loja, Cantón Saraguro; Negro de la Provincia del Carchi, Cantón Cañar, de la señorita Florencia Astudillo; Moroch Negro del señor Absadón Velasco, de la Provincia de Bolívar, Cantón San Miguel; Barba Negra de la Escuela Nacional de Agricultura "Luis A. Martínez" de Ambato, Provincia del Tungurahua; Artigas N<sup>o</sup> 2 de la misma Escuela; Espiga Colorada y Espiga Blanca del señor César Cásola, Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo, etc., entre otras de menor importancia, estas variedades son muy recomendables para su propagación y cultivo en el país; previo estudios de sus suelos, climas, altitudes y temperaturas donde se va a hacer el cultivo, teniendo cuidado que tengan mucha relación con los suelos, climas, altitudes y temperaturas de origen del trigo. En esta forma, son variedades que, podrían constituir una verda-

dera conquista en la eterna lucha del hombre contra el hambre.

El problema cualitativo y cuantitativo del trigo, ofrece al fitogenista un campo de acción muy importante, en este sentido, tienen trabajos directrices, grandes naciones trigueras que no les duele invertir ingentes cantidades de dinero para llegar a la resolución del problema que nos ocupa. Entre otras, tenemos Rusia, Estados Unidos de Norte América, Canadá, Argentina, Uruguay, etc., las que han contribuido eficazmente, ofreciendo un valioso material para estudios cuantitativos y cualitativos, valor molinero y panadero de los trigos, a base de estudios fitotécnicos y de laboratorio. Los trabajos de laboratorio son los elementos auxiliares importantísimos para el mejoramiento de los trigos, en el Ecuador.

\*

### **Movimientos terráqueos**

El diario "El Comercio" ha publicado los siguientes datos acerca de temblores de tierra sentidos en el país:

Del 8 de Junio:

**GUAYAQUIL, 7.** — A las 12 menos 7 minutos del día de hoy, Guayaquil fué remecido por un leve temblor de carácter oscilatorio, que causó algún temor entre los habitantes. — **CORRESPONSAL.**

**CUENCA, Junio 7.** — A las 11 y 57 minutos de la mañana de ayer se sintió en esta ciudad un fuerte temblor de corta duración, pero que causó alarma en los moradores. Informes recibidos de Azogues dan a conocer que igualmente causó pánico en ese lugar un movimiento terráqueo que se dijo que coincidió con los pronósticos hechos por los aficionados a la astronomía y con los vaticinios extranjeros. — **CORRESPONSAL.**

### **Un fuerte temblor se sintió ayer**

Del 12 de Junio.

En la madrugada de ayer, se sintió un fuerte temblor en esta Capital. Según datos que hemos recibido, también fué sentido en otras partes.

**SALCEDO 11.** — Hoy a la una y veinte minutos de la madrugada, registróse en esta población un movimiento terráqueo bastante fuerte, sembrando la alarma entre los habitantes. La tensión de éstos se prolongó en espera de un segundo movimiento, como sucedió el 5 de Agosto de 1949. No hubo consecuencias, felizmente. Seguramente era un temblor de cambio de estación.

**AMBATO, Junio 11.** — A las una y veinte minutos de la madrugada de hoy, se sintió un fuerte temblor oscilatorio, que causó pánico en los moradores de la capital tungurahuese, pues, muchas familias, con la trágica experiencia de Agosto del año pasado, temían una repetición.

Al momento en que el temblor se produjo, caía una menuda lluvia.

El temblor empezó lento y luego se tornó intenso y prolongado.

Felizmente no anotamos desgracias personales ni materiales.—  
**CORRESPONSAL.**

### **Temblor sentido en Quito**

El 22 de Junio, a las 3:45 minutos de la tarde se sintió en Quito un fuerte remezón de carácter ondulatorio, de corta duración y de dirección S. N. que puso alerta a la población aunque sin causar mayor espanto. Posteriormente se supo que nuestra provincia de Cotopaxi, situada al sur de Quito, había sido el centro del movimiento con la consiguiente destrucción de muchos edificios, así en su capital Latacunga como en muchas de sus parroquias rurales.

\*

### **Décimo Aniversario de la "LIFE"**

Con motivo del décimo aniversario de los Laboratorios "Life", las Secciones Científicas expidieron el siguiente acuerdo:

**Of. N° 67—SS**

Junio, 22 de 1950.

Señor

Gerente de los Laboratorios "LIFE"

Presente.

Las Secciones de Ciencias Exactas y Biológicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, en sesión de hoy, resolvieron hacer llegar

dera conquista en la eterna lucha del hombre contra el hambre.

El problema cualitativo y cuantitativo del trigo, ofrece al fitogenista un campo de acción muy importante, en este sentido, tienen trabajos directrices, grandes naciones trigueras que no les duele invertir ingentes cantidades de dinero para llegar a la resolución del problema que nos ocupa. Entre otras, tenemos Rusia, Estados Unidos de Norte América, Canadá, Argentina, Uruguay, etc., las que han contribuído eficazmente, ofreciendo un valioso material para estudios cuantitativos y cualitativos, valor molinero y panadero de los trigos, a base de estudios fitotécnicos y de laboratorio. Los trabajos de laboratorio son los elementos auxiliares importantísimos para el mejoramiento de los trigos, en el Ecuador.

\*

### **Movimientos terráqueos**

El diario "El Comercio" ha publicado los siguientes datos acerca de temblores de tierra sentidos en el país:

Del 8 de Junio:

GUAYAQUIL, 7. — A las 12 menos 7 minutos del día de hoy, Guayaquil fué remecido por un leve temblor de carácter oscilatorio, que causó algún temor entre los habitantes. — CORRESPONSAL.

CUENCA, Junio 7. — A las 11 y 57 minutos de la mañana de ayer se sintió en esta ciudad un fuerte temblor de corta duración, pero que causó alarma en los moradores. Informes recibidos de Azogues dan a conocer que igualmente causó pánico en ese lugar un movimiento terráqueo que se dijo que coincidió con los pronósticos hechos por los aficionados a la astronomía y con los vaticinios extranjeros. — CORRESPONSAL.

### **Un fuerte temblor se sintió ayer**

Del 12 de Junio.

En la madrugada de ayer, se sintió un fuerte temblor en esta Capital. Según datos que hemos recibido, también fué sentido en otras partes.

**SALCEDO 11.** — Hoy a la una y veinte minutos de la madrugada, registróse en esta población un movimiento terráqueo bastante fuerte, sembrando la alarma entre los habitantes. La tensión de éstos se prolongó en espera de un segundo movimiento, como sucedió el 5 de Agosto de 1949. No hubo consecuencias, felizmente. Seguramente era un temblor de cambio de estación.

**AMBATO, Junio 11.** — A las una y veinte minutos de la madrugada de hoy, se sintió un fuerte temblor oscilatorio, que causó pánico en los moradores de la capital tungurahuese, pues, muchas familias, con la trágica experiencia de Agosto del año pasado, temían una repetición.

Al momento en que el temblor se produjo, caía una menuda lluvia.

El temblor empezó lento y luego se tornó intenso y prolongado.

Felizmente no anotamos desgracias personales ni materiales.—  
**CORRESPONSAL.**

### **Temblor sentido en Quito**

El 22 de Junio, a las 3:45 minutos de la tarde se sintió en Quito un fuerte remezón de carácter ondulatorio, de corta duración y de dirección S. N. que puso alerta a la población aunque sin causar mayor espanto. Posteriormente se supo que nuestra provincia de Cotopaxi, situada al sur de Quito, había sido el centro del movimiento con la consiguiente destrucción de muchos edificios, así en su capital Latacunga como en muchas de sus parroquias rurales.

\*

### **Décimo Aniversario de la "LIFE"**

Con motivo del décimo aniversario de los Laboratorios "Life", las Secciones Científicas expidieron el siguiente acuerdo:

**Of. N° 67—SS**

Junio, 22 de 1950.

Señor

Gerente de los Laboratorios "LIFE"

Presente.

Las Secciones de Ciencias Exactas y Biológicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, en sesión de hoy, resolvieron hacer llegar

a usted, y por su digno intermedio al cuerpo de profesionales de esos laboratorios, en el cual se encuentran varios de los más valiosos colaboradores de dichas Secciones, el testimonio de su felicitación más cordial, con motivo de cumplirse hoy el décimo aniversario de esa organización, que viene trabajando en beneficio de la patria.

Atentamente,

(f.) **JORGE ENRIQUE ADOUM,**  
Prosecretario—Secretario de  
Secciones.

\*

## Conferencias

### CONFERENCIAS

En el Instituto Técnico Superior, durante el mes de Junio, se han realizado las siguientes conferencias sobre tópicos de Química:

El 8 de Junio, del Prof. Richard Staufer, sobre "Educación e Industria Química".

El 15 de Junio, del Prof. Dr. Gerardo Ruess, sobre "La Industria Química en el Ecuador".

Ambas conferencias han merecido los mejores elogios de la prensa capitalina.

### NOMBRAMIENTOS

La Asociación Ecuatoriana para el Progreso de la Ciencia, entidad recientemente fundada en Quito por sugerencia del Dr. Angel Establier y debido a la actividad de las Secciones Científicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, quiso aprovechar la presencia en nuestra ciudad del referido caballero, para organizarse definitivamente, mediante el nombramiento de Presidente y Vicepresidente de la naciente corporación. La Presidencia recayó en el Dr. Pío Jaramillo Alvarado, Presidente de la Casa de la Cultura, y la Vicepresidencia en el Dr. Julio Enrique Paredes, Rector de la Universidad Central, dejando para una fecha posterior la designación de los funcionarios que faltan.

## PUBLICACIONES RECIBIDAS

Acusamos recibo y agradecemos por el envío de las siguientes publicaciones, a algunas de las cuales en nuestros próximos números prometemos hacer un breve comentario:

Revista del Colegio Bolívar de Tulcán. — N<sup>o</sup> 4 correspondiente a Abril de 1950.

\*

Olmedo y Bolívar del Dr. Abel Romeo Castillo. — Guayaquil. — 1950.

\*

Revista de la Asociación Escuela de Derecho de la Universidad Católica del Ecuador. — N: 4 Marzo de 1950.

\*

Características Serológicas (sistema A. B. O.) de los Indios del Ecuador de los Profs. R. Hoffstetter y J. Martelly, de la Misión Universitaria Francesa del Ecuador; separata de "Ciencias" IX (4—6) Méjico. — Abril 1949.

\*

Las Frecuencias genéticas en una población en estado de polimorfismo, del Prof. Roberto Hoffstetter. — Quito 1949.

\*

Observaciones sobre los Mastodontes de Sud-América y especialmente del Ecuador. — Haplomastodon. Subgen. nov. de Stegomastodon, del Prof. Roberto Hoffstetter. — Publicaciones de la Escuela Politécnica. — 1950.

Museo Arqueológico. — Colección Arqueológica de "Los Santos". — Ministerio de Educación. — Bogotá.

\*

Amazonia Colombiana Americanista. — Números 9 y 10. — 1945. — Director P. Marcelino de Castellvi. — Colombia.

\*

Los Terrenos de la Misión y los Indígenas en el Valle de Sibundoy (Putimayo). — Conferencia de Fray Marcelino de Villafraña. — Diciembre de 1946. — Pasto.

\*

Amazonia Colombiana Americanista. — Órgano de CILEAC. — Director P. Marcelino de Castellvi, O. F. M. Cap. Edición Extra. — 1944. — Números 4—8. — Pasto.

\*

Bibliografía Etnológica del Departamento del Magdalena de G. Reichel—Dolmatoff. — Santa Marta. — N° 3. — 1949.

\*

Nuevos Pasos en la Antropología y las Ciencias Sociales por John Gillin. — Divulgación Cultural del Instituto Etnológico del Magdalena. — N° 2. — 1946. — Bogotá.

\*

La lengua Tinigua por el P. Marcelino de Castellvi. — Separata del "Journal des Americanistes.—Nouvelle série Tome, XXXII, 1940.

\*

Educación Obrera por Carlos Guillén. — Unión Panamericana. — Washington. — Nov. 1949.

\*

Reprinted From Library of the Xth International Congress of Philosophy. — Amsterdam, August 11—18. — 1948.

\*

Nomads of the Long Bow the Siriono of Eastern Bolivia, por Allan R. Holmberg, de la Smithsonian Institution. — 1950.

\*

Boletín de Ciencias y Tecnología. — Unión Panamericana. — 1950.

\*

Oficina de Ciencia y Tecnología. — III. — Radiodifusión en frecuencia modulada. — Unión Panamericana. — 1950.

\*

De un modo especial exteriorizamos nuestro agradecimiento al Dr. Carlos A. Bambaren. — Lima-Perú, por el envío de "La Crónica Médica", correspondiente al año 1948.

Así mismo agradecemos al citado profesor por la serie de folletos sobre temas de farmacología publicados de algunos años acá por diversos investigadores en su cátedra de Farmacología de la Escuela de Farmacia de la ciudad de Lima. Son trabajos que los hemos apreciado en su justo valor novedoso y práctico, que no dejaremos de hacerlos conocer.

# NOTAS

Esta Revista se canjea con sus similares.



Esta Revista admite toda colaboración científica, original, novedosa e inédita, siempre que su extensión no pase de ocho páginas escritas en máquina a doble línea, sin contar con las ilustraciones, las que, por otro lado, corren de cuenta de la Casa, siempre que no excedan de cinco por artículo.



Cuando un artículo ha sido aceptado para nuestra Revista, el autor se compromete a no publicarlo en otro órgano antes de su aparición en nuestro Boletín, sin que esto signifique que nos creamos dueños de los trabajos, ya que sabemos, que la pequeña remuneración que damos a nuestros colaboradores, está muy por debajo de sus méritos.



La reproducción de nuestros trabajos es permitida, a condición de que se indique su origen.



Los autores son los únicos responsables de sus escritos.



Toda correspondencia, debe ser dirigida a "Boletín de Informaciones Científicas Nacionales", Casa de la Cultura Ecuatoriana. Apartado 67. — Quito-Ecuador.