

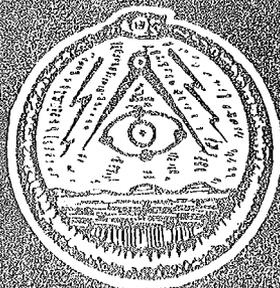
BOLETIN

DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

Nº 79



EDMUNDO HALLEY
(1656 - 1956)



CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

SUMARIO

	<i>Pág.</i>
<i>Los Directores.</i> — Nota Editorial	229
<i>Julio Aráuz.</i> — Breve noticia sobre los rayos cósmicos	232
<i>Luis W. Levy y Alfredo Usubillaga.</i> — Estudio cuantitativo del formaldehído producido por oxidación de la aletrina con permanganato-periodato	242
<i>José M. Portilla y Silveria Estefanini.</i> — Conocimientos básicos y elementales sobre los principios de la nutrición humana	258
<i>Doctor Alma.</i> — Toxicosis infantil	282
<i>José E. Muñoz.</i> — Notas para la hidrología de la Provincia de Pichincha	299
<i>Julio Aráuz.</i> — Sección Comentarios	307
<i>Carlos Manuel Larrea.</i> — Actividades de las Secciones	318
<i>Crónica</i>	325
<i>Publicaciones recibidas</i>	328

BOLETIN
DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES



*Este libro es propiedad de la Biblioteca
Nacional de la Casa de la Cultura
SU VENTA ES PENADA POR LA LEY*

IMPORTANTE

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

Somos partidarios del principio que de la discusión serena siempre sale la luz.

CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

QUITO - ECUADOR

1956

Casilla 67

Dr. BENJAMIN CARRION,
Presidente.

Dr. JULIO ENDARA,
Vicepresidente.

Dr. ENRIQUE GARCES,
Secretario General.

MIEMBROS TITULARES :

SECCIONES :

SECCION DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES:

Dr. Pío Jaramillo Alvarado.
Dr. Humberto García Ortiz.
Dr. Luis Bossano
Dr. Eduardo Riofrío Villagómez.
Dr. Alberto Larrea Chiriboga.
Dr. Alfredo Pérez Guerrero.

SECCION DE CIENCIAS FILOSOFICAS Y DE LA EDUCACION:

Sr. Jaime Chaves Granja.
Sr. Fernando Chaves.
Dr. Carlos Cueva Tamariz.
Dr. Gonzalo Rubio O.

SECCION DE LITERATURA Y BELLAS ARTES:

Dr. Benjamín Carrión.
Sr. Alfredo Pareja Diez-Canseco.
Dr. Angel F. Rojas.
Dr. César Andrade y Cordero.
Sr. Jorge Icaza.
Dr. José Antonio Falconí Villagómez.
Sr. José Enrique Guerrero.
Sr. Francisco Alexander.

CIENCIAS HISTORICO-GEOGRAFICAS:

Sr. Carlos Zevallos Menéndez.
Sr. Jorge Pérez Concha.
Sr. Isaac J. Barrera.
Sr. Carlos Manuel Larrea.

SECCION DE CIENCIAS BIOLOGICAS:

Dr. Julio Endara.
Prof. Jorge Escudero.

SECCION DE CIENCIAS EXACTAS:

Padre Alberto Semanate.
Dr. Julio Aráuz.
Ing. Jorge Casares L.

SECCION DE INSTITUCIONES CULTURALES ASOCIADAS:

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

Sr. HUGO ALEMAN,
Prosecretario — Secretario de las Secciones.

**CONSEJO DE ADMINISTRACION
Y REDACCION DEL BOLETIN**

Sr. Dr. Julio Endara

Sr. Prof. Jorge Escudero M.

R. P. Dr. Alberto Semanate O. P.

Sr. Ing. Jorge Casares L.

Sr. Carlos Manuel Larrea

Dr. JULIO ARAUZ,
Director-Administrador.

BOLETIN

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

Director y Administrador: Dr. Julio Aráuz

Dirección: Av. 6 de Diciembre 332.-Apartado 67.- Quito

Vol. IX

Quito, Octubre-Diciembre de 1956

No. 79

NOTA EDITORIAL

TODAVIA VIVIMOS

Contrariamente a nuestra costumbre, esta vez, de una manera involuntaria nos hemos visto obligados a retrasar la aparición de nuestro Boletín; el último de los publicados, el N^o 78, correspondió al bimestre Agosto-Setiembre y el presente debía abarcar Octubre-Noviembre, pero circunstancias adversas nos han forzado a hacerlo extensivo a todo el último trimestre del año en curso, es decir, a Octubre, Noviembre y Diciembre.

En el segundo semestre de este 1956, los vientos no han sido favorables para el regular desenvolvimiento de las actividades de nuestra Institución; desde principios de Agosto ya se dejaban sentir presagios de tormenta; se rumoreaba que en breve se presentaría al Congreso Nacional un proyecto tendiente a obtener una reforma substancial del mecanismo de la Casa de la Cultura Ecuatoriana; sin embargo, vimos pasar Agosto sin que apareciera tal documento ni se diera un paso franco y claro que encarara el problema que, a pesar de todo, se lo consideraba en ciernes. Se creía, por ser voz corriente y pertinaz, que el Ministerio de Educación fuera quien tomase la iniciativa, pero no sucedió así; la idea saltó en el Senado propiciada por componentes de su mismo cuerpo y,

al parecer, con características de verdadera premura. A pesar de ello, y por esos clásicos enredos parlamentarios, el asunto llegó a complicarse entre comisiones y entre proyectos y contraproyectos hasta que llegó Noviembre, mes en que se dieron por terminadas las labores legislativas, no habiendo conseguido en tal largo tiempo sino la aprobación en primera, en la Cámara de origen, de una de las variantes, que dijeron satisfacía a los informantes, de entre los varios proyectos que se habían formulado y estudiado.

Y, entonces, por pérdida de tiempo en el estudio del asunto y por falta de tiempo para su tramitación en la Legislatura, la embestida contra la Casa de la Cultura tuvo que, de suyo, paralizarse, naturalmente sólo en espera de nueva orden, la que llegará en Agosto de 1957, hasta cuyo término nos habrá tocado vivir una pequeña tregua de Dios y nada más.

De todo lo ocurrido se puede sacar en limpio que, cualquiera que fuera la reforma que se adopte, la existencia de la Casa no se encuentra en juego, porque al respecto, moros y cristianos están de acuerdo que la desaparición del Instituto provocaría un escándalo en todo el Continente y aun fuera de él. Toda la campaña va, pues, dirigida contra el componente humano, del cual, según afirma la Prensa interesada, la ciudadanía se encuentra hasta la coronilla. Bien pudiera, esto, ser verdad, pero también lo es que tal mentalidad ha sido, en buena parte, artificiosa, inteligente y malévolamente provocada por nuestros oponentes, otrora amigos de la Casa y de sus hombres.

Entre otras cosas, se nos ha acusado de ineptos y hasta de perniciosos, pero, en todo caso, esto no se ha probado; es algo que continúa en tela de juicio y que sólo el tiempo dirá la última palabra; pero hay algo que merece ser anotado: jamás, nosotros, hemos proclamado sobre los techos nuestra intelectualidad, y si alguna vez nos han propinado dicho calificativo, éste se ha debido, siempre, a la buena voluntad, a la gentileza, de algún o de algunos amigos que nos han concedido esa gracia de un modo espontáneo,

para significarnos que, por lo menos, una parte de nuestra labor no ha sido despreciable.

Y volviendo a lo de ineptos y perniciosos, decimos que es algo que, para convencernos necesitamos un serio y detenido examen de conciencia; nadie puede exigirnos que lo aceptemos en seguida; esto hay que dejarlo pausadamente al fiel de la balanza, y hasta tanto ya llegará Agosto de 1957 en que nos verán dejar nuestras curules con serenidad y sin rencores, como lo hace la gente honrada y seria, lo que no quiere decir que lo haremos sin dolor, porque dolorosas son todas las picaduras, así sólo fueran las leves de un mosquito. Creemos no haber sido fanáticos ni sectarios: tal vez, esto se aclarará después de Agosto.

Esta ingrata explicación, que hubiéramos deseado guardarla en los adentros, ha forzado las puertas de su cárcel, únicamente, porque, no de otro modo podíamos justificar el atraso de la aparición de nuestro Boletín, que en lugar de ser bimestral va a corresponder, por esta vez, al último trimestre de 1956. En Octubre y Noviembre estuvimos en pleno remolino; parecía que nuestra labor tocaba al fin; no aceptamos la colaboración que se nos ofreciera y hasta devolvimos la que teníamos en reserva. Felizmente, como ya dijimos, la tormenta amainó y aunque esperamos su recrudescencia, sabemos que, por lo menos, gozaremos de tranquilidad hasta cumplir nuestro decenario de existencia, el 1º de Junio de 1957; pasado el que, ya nos verán agitar las manos desde nuestro barquillo que se hunde.

Los Directores.

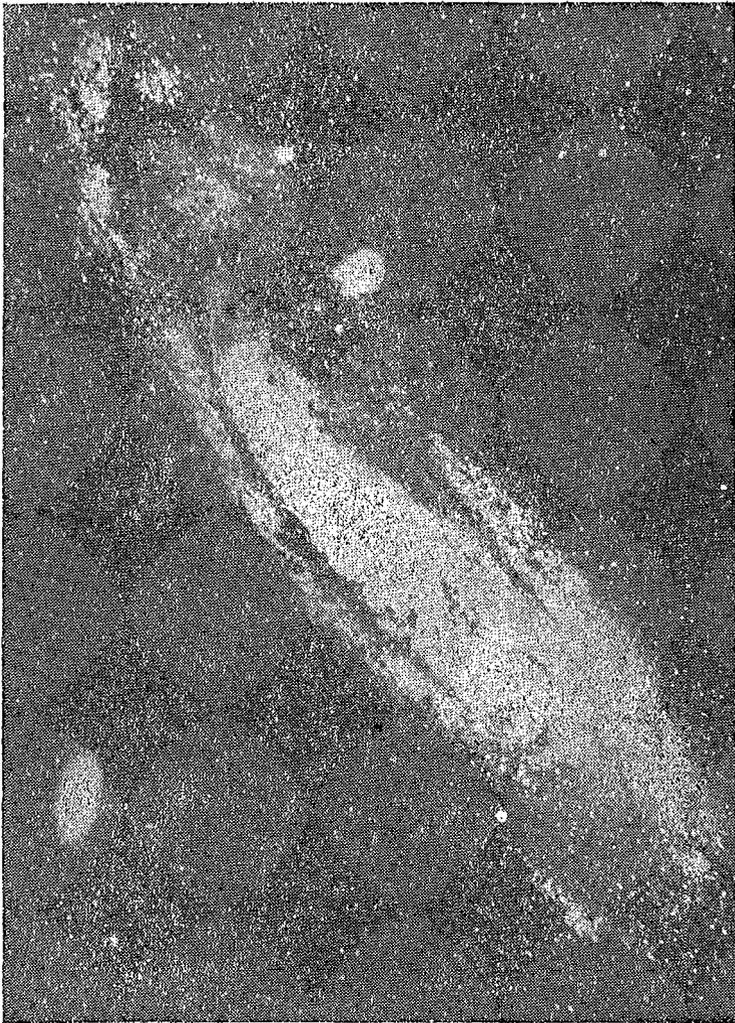
BREVE NOTICIA SOBRE LOS RAYOS COSMICOS

Julio Aráuz

XIX

Las Nebulosas en Espiral

El término Nebulosas fue, en sus comienzos, una expresión bastante vaga, que servía para designar a todas las formaciones celestes de apariencia vaporosa que se encuentran diseminadas, un poco en todas partes, en el espacio observable. Con el tiempo se llegó a dividir las en dos grandes categorías, unas intra galácticas o simplemente galácticas y otras extra galácticas, para significar que las primeras se encontraban dentro de la Vía Láctea y las segundas para expresar que ellas se encontraban fuera del edificio de la antedicha Vía y que constituían sistemas independientes; de ahí que a estos habitantes del Gran Cosmos se los señalara con el nombre de Universos-Islas, y, entonces, nuestro Universo particular era la Vía Láctea y había tantos como Nebulosas extras se iban descubriendo, y esta idea imprecisa fue la que primó hasta fines del pasado siglo, con la singularidad de que a nuestra Galaxia se la consideraba como un reguero de estrellas, al paso que a las



La bella Nebulosa de Andr6meda

otras se las tenía como objetos gaseosos, pero todo era inseguro; el mismo Herschel, promotor de los Universos-Islas, se había retractado.

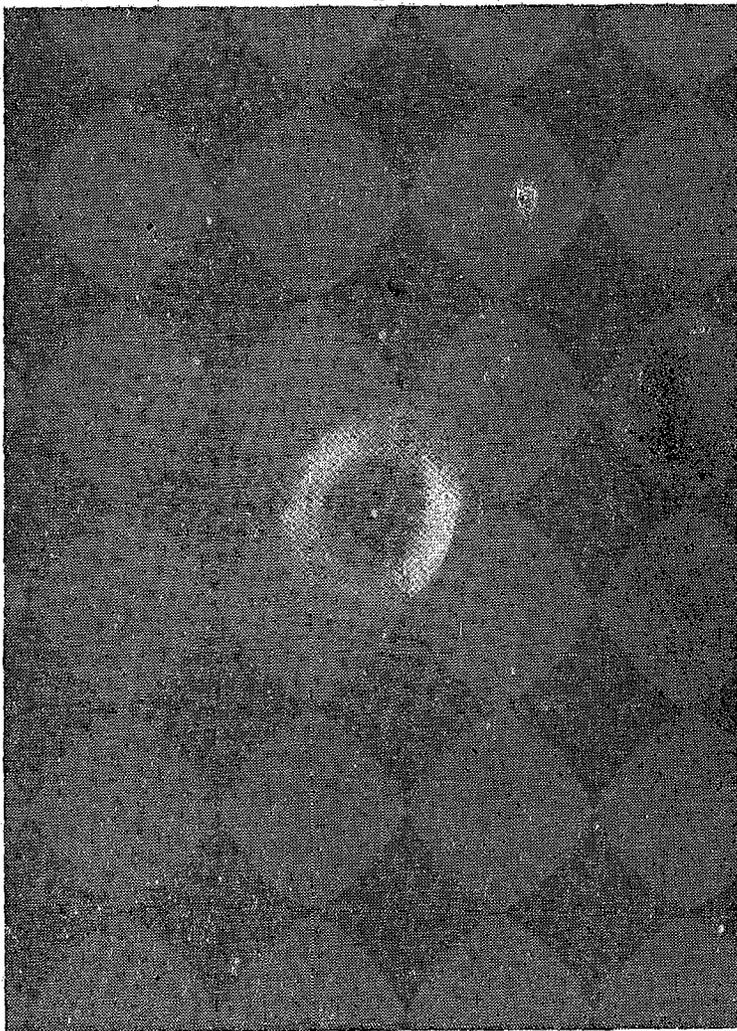
Pero en 1845, el astrónomo Rose, considerando que muchas nebulosas presentaban una forma espiraloide y que a nuestra Galaxia también se le asignaba una estructura parecida y como fruto, además, de algunas observaciones personales, lanzó la idea de que, por lo menos, todas las nebulosas en espiral debían ser lejanas formaciones estelares, análogas a nuestro Universo privado. Esta opinión, sin embargo no recibió los favores de la época y el mundo científico persistió en la opinión de que las extragalaxias eran gaseosas y que, cuando más, representaban sistemas solares "IN STATU NASCENDI" (en estado naciente), de conformidad con la hipótesis todavía en boga del ilustre Laplace: no había plena seguridad ni sobre la física de las nebulosas ni sobre la multiplicidad de las galaxias.

Estas ideas se arraigaron tanto que de nada sirvió que Schneider, en 1899, demostrara que la bella nebulosa en espiral Andrómeda, manifestaba un espectro puro característico de las estrellas, lo que indicaba que no todas las nebulosas eran de humo, sino que también las había análogas a nuestra Vía Láctea, es decir, constituidas por innumerables estrellas, derramadas en un enorme trecho del espacio, según una disposición determinada. Este descubrimiento dió al traste, a la larga, con el concepto formal que englobaba la palabra nebulosa, que significa semejante a nube, a gas, a vapor, a humo, porque aplicada a los cuerpos celestes que se presentan, a una visión imperfecta, con tales caracteres resultaba falsa, ya que al mismo tiempo que encontramos que algunos están constituidos por substancias muy sutiles, otros lo están por toda una colección de millones de soles. Hay, pues una esencial diferencia entre las nebulosas gaseosas y las estelares. Pero, aún este hecho significativo fue tomado como insuficiente para admitir el concepto de Universos-Islas, puesto que la mayoría de los sabios seguían pensando que todo cuanto se descubría en el firmamento pertene-

cía al edificio de la Vía Láctea, y esta idea se vió reafirmada en 1907 con una medida de distancia realizada por Bohlin sobre la nebulosa de Andrómeda, que obtuvo la cifra de 20 años de luz, con lo que Andrómeda quedaba muy al interior de la Vía Láctea. Y esto fue suficiente para que, menospreciando el descubrimiento de Schneider de 1899, que favorecía el concepto de Universos-Islas, volviera a quedar en pie la declaración, casi pontificia, que en 1890 hiciera Agnés M. Leclerk, que, más o menos decía lo siguiente: "Se puede afirmar que, seguramente, ningún investigador competente que tenga a la mano los resultados de las observaciones existentes, considerará a una nebulosa, cualquiera que ella sea, como un sistema de estrellas de igual importancia que la Vía Láctea. Podemos estar seguros que la totalidad de las estrellas y de las nebulosas pertenecen a una misma y sola potente formación y que, en el cuadro del sistema general, todas están ligadas unas a otras de una manera ordenada". Con lo que quedaba esfumado el concepto de Universos-Islas que con Schneider había empezado a esbozarse; además, se sobrentendía que lo único existente en el Universo era lo comprendido en la Vía Láctea.

Lo ocurrido con Bohlin, ahora lo sabemos, se debe a que este sabio midió la distancia a que hemos hecho referencia valiéndose de los antiguos métodos que no eran aplicables para la enorme distancia a la que verdaderamente se encuentra Andrómeda. Y en el caso que nos ocupa, fue necesario esperar hasta 1921 en que el procedimiento denominado de las cefeidas perfeccionado por Shapley, alcanzara a apreciar algunos millones de años de luz y se lo aplicara para el caso particular de Andrómeda; entonces resultó que esta nebulosa se hallaba apartada de nosotros unos 750.000 años-luz, esto es, muy por afuera de las dimensiones de la Vía Láctea.

Con estos datos muy precisos ya no cupo la menor duda acerca de la existencia de entidades cósmicas extrañas a nuestra Vía Láctea y, por consiguiente, de la veracidad de la expresión Universos-Islas. Los nuevos métodos para apreciar las distancias si-

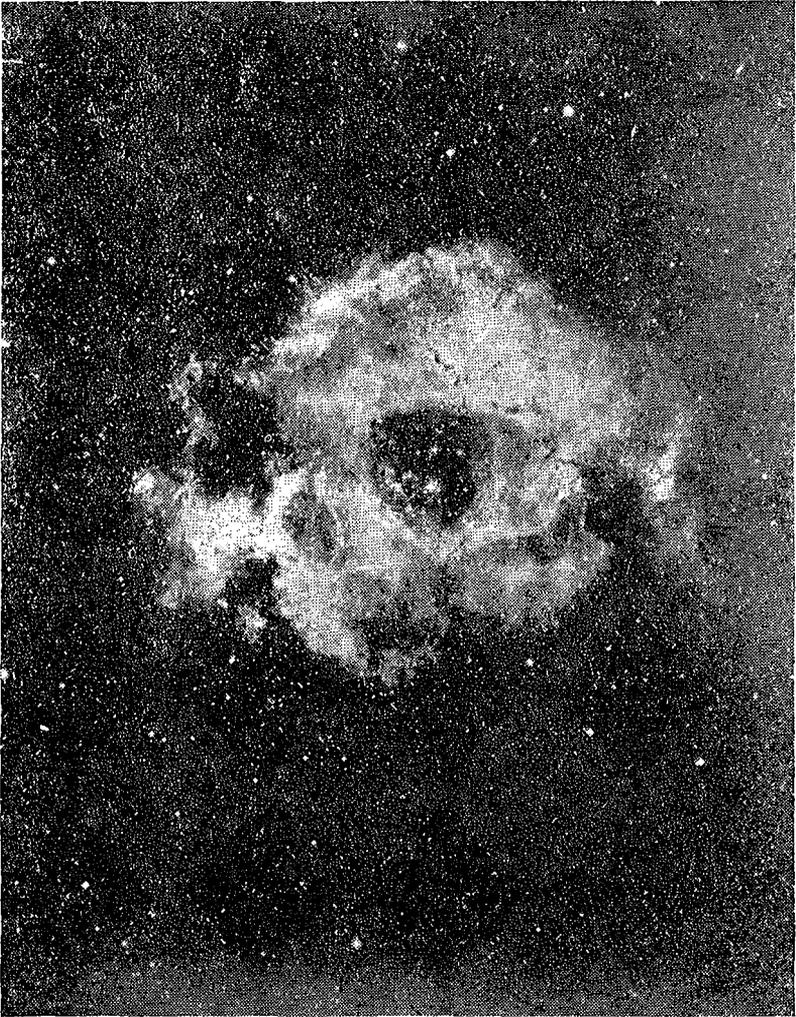


Nebulosa planetaria de la Constelación de la Lira

derales y el análisis espectral habían dilucidado el gran problema en el sentido de la multiplicidad de los Universos y sobre la variedad de la naturaleza física de las llamadas nebulosas, entre las cuales, unas se encuentran en el interior de la Vía Láctea y otras completamente independientes de ella. Además se llegó a saber que no sólo las espirales, tipo Andrómeda, eran Universos estelares, sino que también los había de otros tipos: amorfos, globulares, planetarios, sin que esto signifique la no existencia de nebulosas gaseosas; en esto, el análisis espectral es francamente categórico, porque los gases luminiscentes producen un espectro de emisión que se caracteriza por rayas de color en fondo negro, y la luz de las estrellas, como nuestro Sol, originan un espectro de absorción o sea, de rayas negras en un fondo de colores, y esta particularidad nos indica que la clasificación de las nebulosas en gaseosas y estelares traduce una verdad científicamente comprobada.

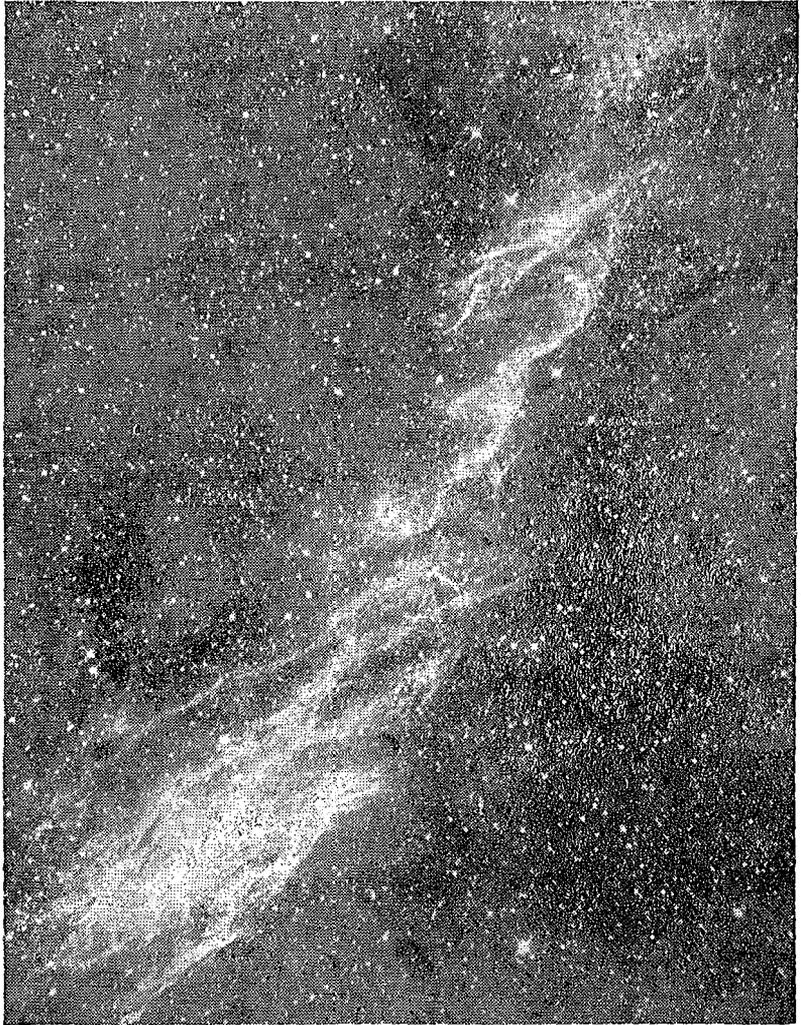
Pero entre todas las formaciones cósmicas, incluyendo algunas que hasta aquí hemos omitido, las que más han llamado la atención de sabios y estudiosos han sido las nebulosas en forma de espiral, no sólo por ser las que más se parecen a nuestra galaxia sino por ser las más abundantes, las que más difundidas se encuentran en el Firmamento, pues, efectivamente, su número parece ilimitado y aumenta a medida que se perfeccionan los instrumentos de observación, hasta el punto de que, según se afirma, en la actualidad se cuentan por millones como lo atestiguan las fotografías tomadas en el Monte Wilson, debiendo esperar que tal cifra se triplique con el empleo del gran telescopio del Palomar: es el gran triunfo de la fotografía acoplada al telescopio.

En cuanto a las distancias a que se encuentran estas galaxias independientes basta decir que son enormes, englobando ahí el conjunto de aquellas cuyos alejamientos sobrepasan de las magnitudes de la Vía Láctea que, en cifras bastante aproximadas se estiman en 130.000 mil años de luz para el eje mayor y en 30.000 para el menor, de tal manera que Andrómeda con sus 750 mil es una verdadera extra galaxia en espiral, estelar, un Universo-Isla,



Nebulosa amorfa de la Constelación del Unicornio

con la particularidad de que es el más próximo a nosotros de todos los conocidos, siendo hasta visible a simple vista en circunstancias favorables; para los otros Universos las distancias varían grandemente llegando a contar en millones de años-luz hasta tal punto que el método Shapley se hace inaplicable, porque aunque es seguro que esta clase de estrellas existen en todas las galaxias, pero cuando el alejamiento de éstas sobrepasa de unos pocos millones ya se hacen inobservables, de modo que para estos casos hubo necesidad de buscar nuevas tácticas de medida. Y, efectivamente, se recurrió a las estrellas llamadas NOVAS, que también aparecen en todas las galaxias, y decimos aparecen porque son luminares muy pálidos que, cuando menos se espera, explotan con inusitada violencia, agrandándose exageradamente y adquiriendo un brillo que las ha hecho visibles hasta en pleno día. Esta circunstancia ha permitido encontrar espirales a muchísimos millones de años-luz de alejamiento, pero llega el caso de que aún este método llega a fallar, pues a mayores distancias las espirales se convierten en tenues y blanquesinas manchitas de humo como que ya fueran a perderse, y entonces, aún en caso de brotar novas en esas lejanías, los mejores telescopios las pasarían por alto. Pero, para estos casos, el ilustre Shapley ideó un procedimiento, que aunque basado en una simple hipótesis, ha dado resultados apreciables; consiste en utilizar no las novas, que en caso de haberlas no se las vería, no siendo apreciable sino un mortecino resplandor global de las manchitas, que aunque más borrosas mientras más apartadas, todas brillarían igualmente, según Shapley, en el supuesto de que las viéramos a la misma distancia de nosotros; esto es admitir, como se dice, que el brillo real de todas las espirales es el mismo, de lo que se deduce que las magnitudes absolutas de todas aquellas formaciones son parecidas en poco más o menos. Y con estos datos y con la medida de las magnitudes aparentes dadas por los telescopios, Shapley encuentra la manera de apreciar las distancias de tan remotas espirales. Se comprende que la marcha no puede dar resultados exactos pero es evidente



Nebulosa algodónada, difusa, de la Constelación del Cisne

que suple una necesidad imperiosa de la ciencia y de la Filosofía, con la ventaja de que el método no tiene la limitación de las distancias y es válido en los amplios límites del poder o alcance de los instrumentos de observación, de tal suerte que con el gigantesco espejo del Palomar se espera sondear y descubrir espirales que se hallen a mil millones de años de luz y aún a más, con la única desventaja de que conforme se alargan las distancias, las nebulosas se presentan de más en más pálidas hasta que según se espera, puedan confundirse con el tinte del ambiente, lo que nos hace comprender que en esta lucha del telescopio con el Infinito, es éste el que saldrá triunfando, no teniendo más valor que el de una simple fantasía la aseveración de aquellos que afirmaban que desde el Palomar se conocerían los límites del Cosmos; la verdad es que, en donde quiera que se fijen sus fronteras, éstas resultarán sólo ilusorias: a la postre no habrá aparato que capte todo lo existente.

En resumen, de lo dicho se infiere que el conocimiento del cielo implica un trabajo lento y difícil y que únicamente podemos considerar sus conquistas como definitivas cuando las observaciones se hacen susceptibles de medidas, y así, la trigonometría nos sirvió para la medida del sol y de los astros; el método de las cefeidas para distancias mayores; la observación de las novas para otras de mayor significación, etc.; y es una lástima que estas novas no aparezcan con mucha frecuencia en el espacio y que no se las tenga a nuestra disposición como de una manera perpetua tenemos a las cefeidas con su brillo siempre periódicamente cambiadizo. Pero cuando hay métodos que fallan hay otro que surgen, y ahora la ciencia del cielo espera muchas novedades con la aparición de la Radio-Astronomía, que le proporciona métodos inusitados de sondeo.

ESTUDIO CUANTITATIVO DEL FORMALDEHIDO PRODUCIDO POR OXIDACION DE LA ALETRINA CON PERMANGANATO - PERIODATO (*)

Dr. Luis W. Levy y Alfredo Usubillaga
Escuela Politécnica Nacional

Introducción: Dos de los cuatro compuestos insecticidas contenidos en las flores de piretro, la piretrina I y la piretrina II, tienen en sus moléculas un grupo metilénico terminal. Los otros dos compuestos, la cinerina I y la cinerina II, no poseen tal grupo. Esta diferencia podría ser aprovechada para un método analítico interesante, por la posibilidad de convertir el grupo metilénico terminal por oxidación en formaldehido, que se puede determinar cuantitativamente con relativa facilidad. Un método analítico de esta

(*) Contribución N° 2 del Laboratorio de Química Orgánica de la Escuela Politécnica Nacional. Este trabajo es parte del Programa de Cooperación Económica y Científica entre la Fairfield Chemical Division de la Food Machinery and Chemical Corporation (Baltimore, EE. UU.) y la Escuela Politécnica Nacional.

clase sería de enorme importancia, ya que hasta el momento no se ha encontrado forma alguna de analizar las piretrinas separadamente de las cinerinas. Los análisis de las flores de piretro se han limitado, hasta ahora, a determinar los cuatro compuestos en conjunto (1-3) o la piretrina I y cinerina I, por una parte, y piretrina II y cinerina II, por otra (4). Ninguna información existe, pues, hasta el momento, acerca de la composición íntima de las flores de piretro, ni de las variaciones relativas que pueden sufrir las concentraciones de los cuatro componentes en las flores de plantas que han crecido bajo diferentes condiciones de altura, humedad, etc. Por otra parte se sabe que las actividades insecticidas de piretrinas y cinerinas son desiguales (5). En consecuencia, si nuestros esfuerzos deben encaminarse hacia una exacta correspondencia de los resultados del análisis químico de los extractos de flores de piretro con su actividad biológica, debemos tratar de encontrar nuevos métodos de análisis que puedan suministrar información acerca de la concentración de cada uno de estos compuestos insecticidas independientemente. La oxidación del grupo metilénico terminal de la piretrina I y piretrina II, con la determinación cuantitativa del formaldehído producido, sería uno de estos nuevos métodos.

La aletrina es un producto sintético parecido a las piretrinas en estructura química. En su molécula se encuentra una cadena lateral alifática con grupo metilénico terminal (Figura 1). Por esta analogía, y porque se puede obtener aletrina en alto grado de pureza, hemos usado este compuesto como "modelo" para el estudio de la oxidación del grupo metilénico terminal a formaldehído. Los resultados que hemos obtenido en esta investigación están presentados en este artículo.

Nuestro estudio se ha basado en el uso combinado del permanganato y periodato, recomendado por Bricker y Roberts (6). Estos dos oxidantes actúan sucesivamente, pues el permanganato oxida la parte insaturada de la molécula, formando un 1,2-glicol, y el

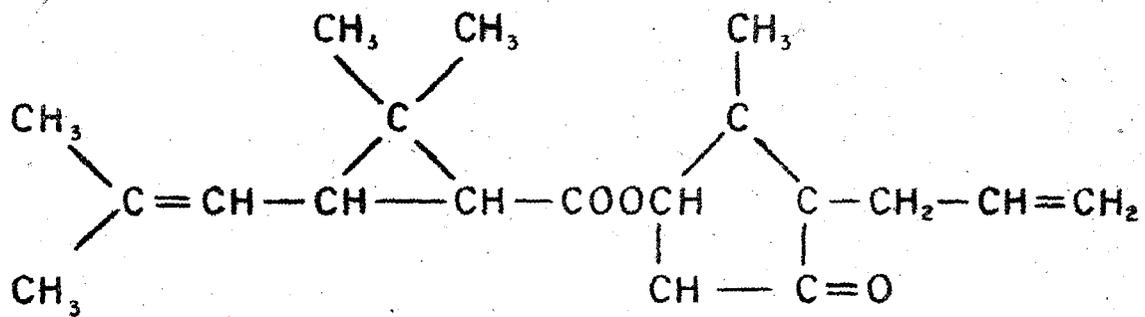


Fig. 1. — FORMULA DE LA ALETRINA

periodato oxida a este último con la producción de formaldehído (Figura 2). Para la medición de la cantidad de formaldehído producida usamos una modificación del método del ácido cromotrópico (7), que ha dado resultados satisfactorios en problemas análogos (8, 9).

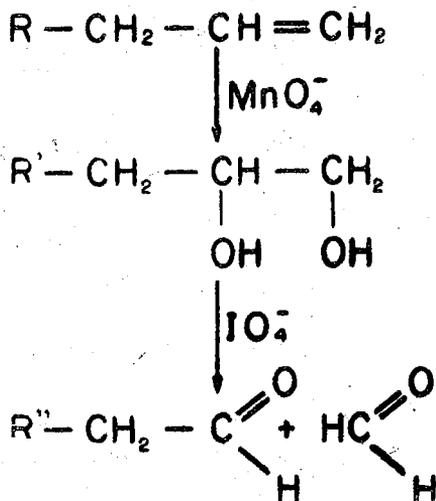


Fig 2

REACTIVOS Y APARATOS

Etanol: Calidad de reactivo. Con el etanol corriente se obtienen valores altos en la solución en blanco.

Aletrina: Disuelva de 5 a 15 miligramos de aletrina purificada, 95,7%, Fairfield Chemical Division, en 50 mililitros de etanol.

Solución amortiguadora, pH 4,7: Disuelva 136,09 gramos de

acetato de sodio ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$) y 60,05 gramos de ácido acético glacial en 1000 mililitros de agua destilada.

Reactivo de periodato: Disuelva 500 miligramos de metaperiodato de sodio en 10 mililitros de la solución amortiguadora arriba mencionada.

Reactivo de permanganato: Disuelva 100 miligramos de permanganato de potasio en 100 mililitros de agua.

Reactivo del ácido cromotrópico: Disuelva 200 miligramos de ácido cromotrópico (4,5-dihidroxi-2,7-naftalendisulfonato disódico, reactivo Eastman N° 230) en 8 mililitros de agua destilada. Luego añada ácido sulfúrico 12 molar hasta completar 100 mililitros de volumen. Este reactivo debe usarse fresco, o, por lo menos, conservarse en lugar oscuro.

Solución tipo de formaldehído: Disuelva 50 miligramos de formaldehído, reactivo, 36% de concentración, en 1.000 mililitros de agua destilada.

Balón de microdestilación, capacidad 10 o 20 mililitros.

Aparato de destilación a vapor, como el descrito por Bricker y Roberts (6).

Balones volumétricos, 10 mililitros de capacidad.

Colorímetro fotoeléctrico, que tenga un filtro de 570 a 580 milimicrones.

PROCEDIMIENTO

Ponga 3 mililitros de la solución de aletrina (o, si se trata de una solución más concentrada que la arriba mencionada, use un volumen tal que contenga de 0,3 a 0,9 miligramos de aletrina, y complete el volumen a 3 mililitros con etanol) a un balón de microdestilación. Añada 1 mililitro del reactivo de periodato, seguido de 0,1 mililitro del reactivo de permanganato. Agite para obtener una completa mezcla, y deje en reposo por 15 minutos a temperatura

ambiente. Pasado este tiempo, conecte el balón de microdestilación al aparato de destilación a vapor. Coloque al extremo opuesto del aparato, o sea, a la terminación del condensador, un balón volumétrico de 10 mililitros de capacidad que contenga 1 ml. de agua, a fin de coleccionar en este balón el destilado. Procure tener sumergida la terminación del condensador en el líquido del balón colector. Comience la destilación, calentando el balón generador de vapor; y continúe con la destilación hasta haber coleccionado aproximadamente 9,5 mililitros de destilado. Complete el volumen del líquido a exactamente 10 mililitros, con agua destilada y mezcle bien. Con una pipeta volumétrica, mida exactamente 1 mililitro de la solución y transfíralo a otro balón volumétrico de 10 mililitros de capacidad. Complete el volumen en este último a 10 mililitros con el reactivo del ácido cromotrópico. Coloque el tapón de vidrio al balón y sumérjalo en un baño de agua hirviendo por 15 minutos. Después de este tiempo, retire el balón del baño, deje enfriar su contenido a la temperatura ambiente, vierta la solución a una célula del fotocolorímetro, y mida el porcentaje de transmisión a 580 milimicrones.

Para corregir por colores no-específicos de los reactivos, prepare una prueba en blanco, poniendo 3 mililitros de etanol, 1 mililitro de periodato, y 0,1 mililitro de permanganato en otro balón de microdestilación. Mezcle, y deje en reposo por 15 minutos, luego destile a vapor en igual forma como se describe arriba, coleccionando 10 mililitros de destilado. Use 1 mililitro de esta solución para el ensayo de coloración con el reactivo del ácido cromotrópico, en la misma forma como se ha mencionado.

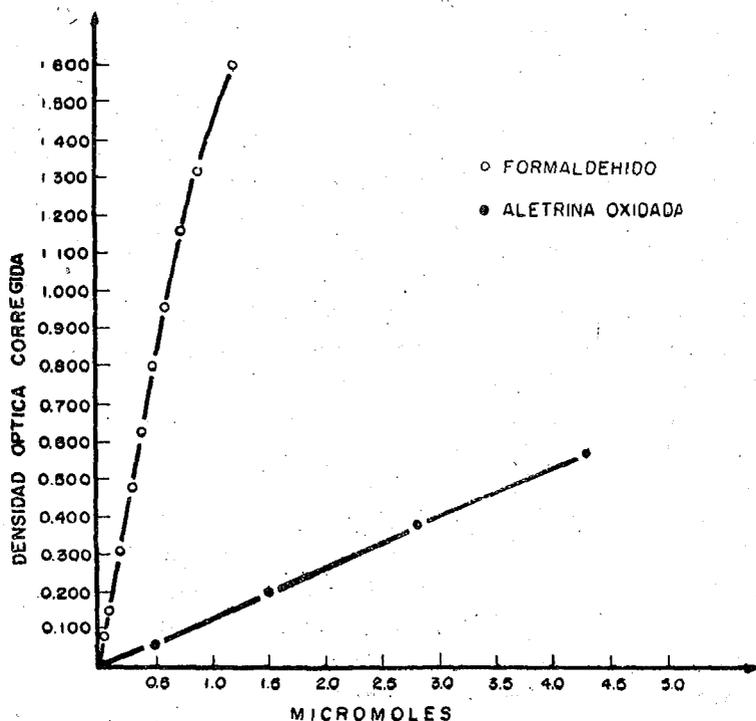
Haga el mismo ensayo de coloración con ácido cromotrópico usando 1 mililitro de la solución tipo de formaldehído.

Calcule las densidades ópticas correspondientes a los porcentajes de transmisión medidos. Reste la densidad óptica de la prueba en blanco de la densidad óptica de la muestra proveniente de la aletrina. Calcule la cantidad de formaldehído producida por oxi-

dación de la aletrina, a partir de las densidades ópticas corregidas de la muestra y de la solución tipo de formaldehído.

RESULTADOS

Fig 3 - CURVAS TIPO PARA 580 m μ



La intensidad del color producido al combinar con ácido cromotrópico los productos volátiles de la oxidación de la aletrina, según el procedimiento arriba indicado, está en relación con la con-

centración de aletrina en la muestra, según la curva tipo de la Figura 3. La zona de concentración para mediciones precisas se extiende hasta 1,00 miligramo de aletrina oxidada. A mayores concentraciones se produce una brusca disminución del rendimiento de formaldehído, debido posiblemente a cambios en el equilibrio de la oxidación.

El espectro de absorción de la combinación del ácido cromotrópico con los productos volátiles de la oxidación (Figura 4) es similar al producido por la combinación del mismo reactivo con formaldehído puro.

DISCUSION

El procedimiento indicado para la oxidación de la aletrina reúne las condiciones que hemos encontrado como óptimas, juzgando por el rendimiento de formaldehído. Llegamos a estas condiciones después de una investigación del efecto que la variación de diversos factores tenía sobre el rendimiento de la oxidación.

1.—Variación de las condiciones de pH del medio: Cuando se efectuó la oxidación en condiciones de fuerte acidez, se encontró que más de una mol de formaldehído se había producido por mol de aletrina, es decir, la reacción no se desarrolló según la teoría representada en la Figura 2. Como se puede ver de la Figura 5, el rendimiento de formaldehído disminuyó al reducir la acidez, y al efectuar la oxidación a pH 5,2 se obtuvo un rendimiento óptimo del 87% del valor teórico. En consecuencia se adoptó este último valor de pH para el procedimiento definitivo, usando una solución amortiguadora para mantenerlo.

2.—Oxidación a diferentes temperaturas y con diferentes duraciones: En el procedimiento indicado se somete a destilación la solución resultante de la oxidación. Parte del proceso de oxidación

Fig. 4.- ESPECTRO DE LA COMBINACION DEL ACIDO CROMOTROPICO CON LOS PRODUCTOS VOLATILES DE LA OXIDACION (1.22 mgrs. de Aletrina oxidada)

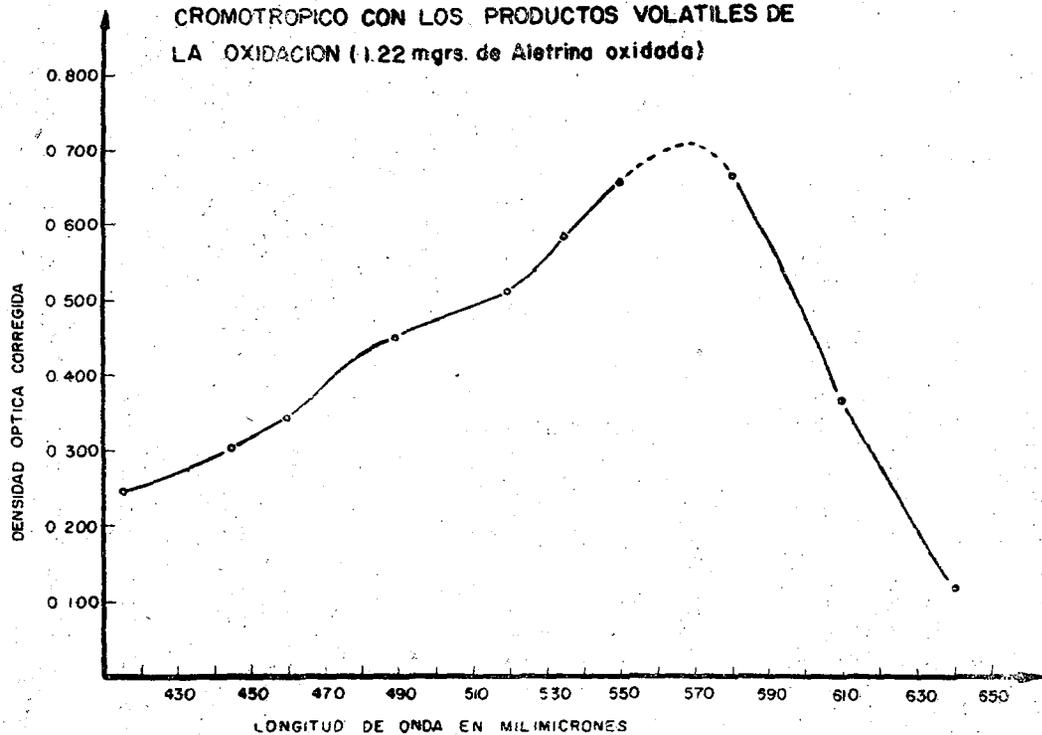
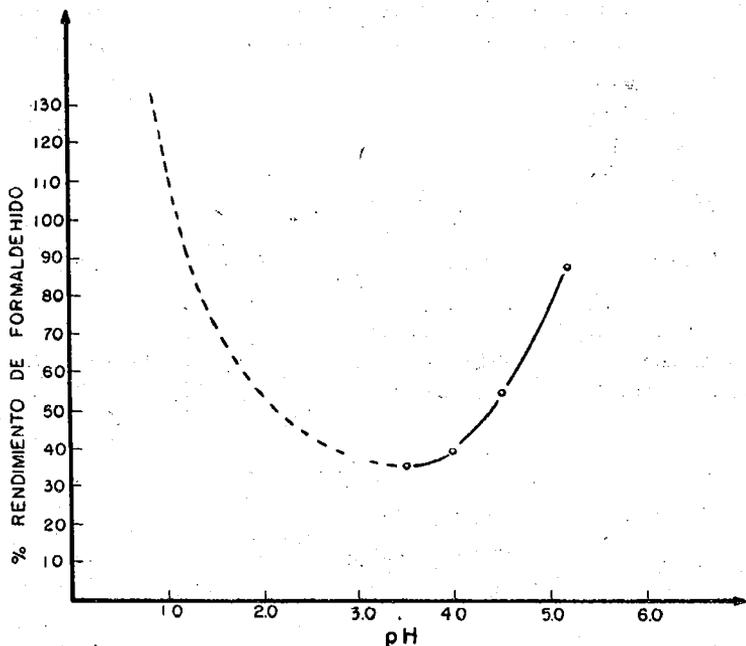


Fig 5. EFECTO DE LA VARIACION DE pH
SOBRE LA PRODUCCION DE FORMALDEHIDO



tiene lugar, pues, a temperatura ambiente, y parte a temperatura más alta, durante la destilación. Para investigar si la oxidación ya es completa antes de la destilación, o sea después que la solución haya permanecido 15 minutos a temperatura ambiente, añadimos 2 mililitros de una solución 0,2 molar de arsenito de sodio a una muestra de aletina oxidada, inmediatamente antes de iniciar la destilación. Con esto destruimos los excesos de permanganato y periodato, evitando así que la oxidación continúe durante la destilación. Como se ve en la Tabla I, la comparación del resultado de este experimento, con el de otro en que se oxidó igual cantidad de aletina en las mismas condiciones, pero sin la adición

de arsenito, demuestra que la mayor parte de la oxidación tiene lugar a la temperatura más alta. En un experimento separado se comprobó que la adición de arsenito a una solución tipo de formaldehído no impide que todo el formaldehído pueda ser destilado, por lo que los resultados de la Tabla I deben ser verídicos.

T A B L A I

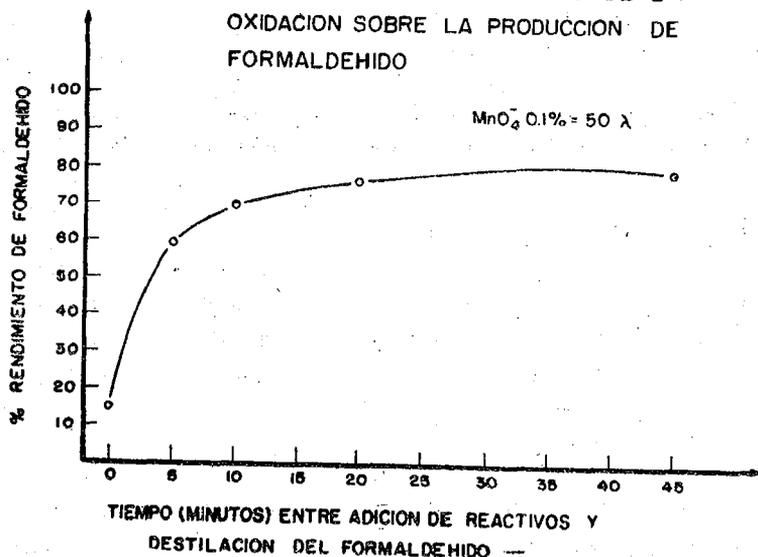
Efecto de la temperatura sobre la oxidación de la aletrina

Cantidad de aletrina oxidada	Condiciones de la oxidación	DETERMINACION DEL FORMALDEHIDO	
		Densidad óptica	Rendimiento
1,2 mg.	15 min. a 20° C.	0.094	15%
1,2 mg.	15 min. a 20° C. y durante la destilación	0.470	75%

De los datos mostrados en la Tabla I se podría creer que el mismo rendimiento se obtendrá sin esperar los 15 minutos a 20°. La Figura 6 demuestra que esto no es el caso, pues la destilación inmediatamente después de efectuar la mezcla de los reactivos resulta en un rendimiento inferior de formaldehído. Como se puede ver en la Figura 6, el aumento de rendimiento después de los primeros 15 minutos es mínimo, por lo que adoptamos esta duración en el procedimiento definitivo.

3.—Oxidación en presencia de diferentes concentraciones de etanol: El formaldehído se oxida con facilidad a ácido fórmico en presencia de permanganato. Para evitar esta oxidación adicional

Fig.6 - EFECTO DEL TIEMPO DE LA OXIDACION SOBRE LA PRODUCCION DE FORMALDEHIDO



se ha sugerido que las oxidaciones que produzcan formaldehído deben efectuarse en presencia de etanol (6), ya que el primero de los nombrados se combina con el segundo formando etilal, que es resistente a la oxidación. El etilal no causa dificultades en la determinación posterior del formaldehído. El etanol sirve, al mismo tiempo, como solvente de la aletrina, en nuestro caso. Para establecer la cantidad mínima de etanol necesaria para asegurar un buen rendimiento de formaldehído efectuamos algunos experimentos cuyos resultados constan en la Tabla II. Según éstos, la cantidad óptima de etanol que debe estar presente durante la oxidación es de 3 mililitros para las condiciones empleadas. Cantidades mayores de etanol reducen el rendimiento, posiblemente por dilución de los oxidantes.

T A B L A II

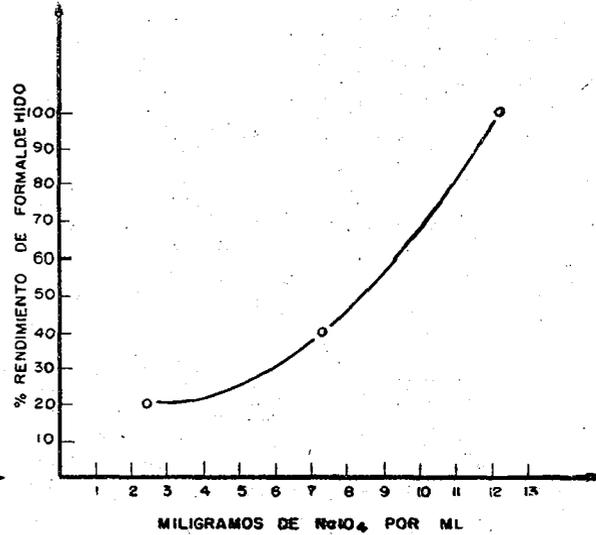
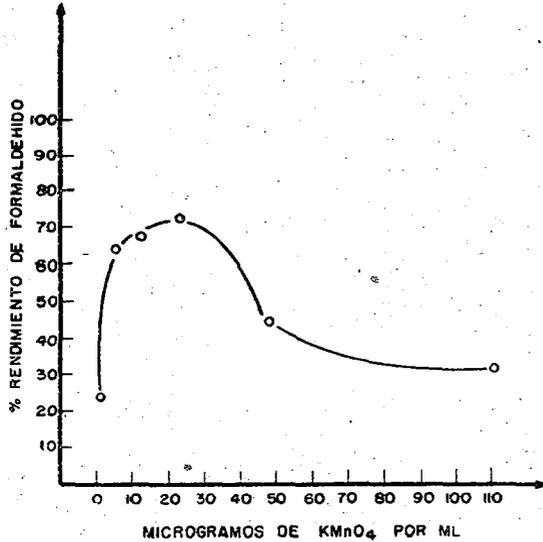
Oxidación de la Aletrina en presencia de etanol

R E A C T I V O S			Etanol añadido	Formaldehido (densidad óptica corregida)
Aletrina	Periodato	Permanganato		
1,2 mg.	50 mg.	0,1 mg.	1 ml.	0,696
1,2 mg.	50 mg.	0,1 mg.	2 ml.	0,692
1,2 mg.	50 mg.	0,1 mg.	3 ml.	0,750
1,2 mg.	50 mg.	0,1 mg.	4 ml.	0,620
1,2 mg.	50 mg.	0,1 mg.	5 ml.	0,246

4.—Variación de la cantidad de permanganato: Un aspecto interesante del oxidante combinado de permanganato y periodato es la interacción de éste con los productos de reducción de aquél. En efecto, el periodato sirve para oxidar las sales de manganeso a permanganatos. Por esto, las primeras moléculas de permanganato que reaccionan con los dobles enlaces de la aletrina, transformándose en sales manganosas, vuelven a regenerarse a la forma de permanganato por acción del periodato. En consecuencia sería de esperar que el permanganato puede reaccionar en cantidades catalíticas. Esto tiene mayor importancia si se considera que la oxidación del formaldehido a ácido fórmico, aludida en el capítulo anterior, debe estar en relación con la concentración de permanganato. La Figura 7 (*) demuestra que existe un punto óptimo para la concentración de permanganato, con el que se obtiene el máximo ren-

(*) Agradecemos al Sr. Raúl Gustavo Larrea por su ayuda en la preparación de los gráficos.

Fig 7 - EFECTO DE LA CONCENTRACION DE
LOS REACTIVOS SOBRE LA PRODUCCION DE
FORMALDEHIDO -



dimiento de formaldehído. Este punto está cerca de la cantidad de 0,1 miligramo (25 microgramos por ml.). Por esta razón adoptamos esta cantidad en el procedimiento definitivo.

5.—Variación de la cantidad de periodato: Como demuestran los datos de la Figura 7, el rendimiento de formaldehído en la oxidación de la aletrina está en función de la cantidad de periodato usada. Esta cantidad tiene un límite máximo por la escasa solubilidad del reactivo, especialmente considerando la proporción de etanol en la solución de aletrina. Por otra parte, no se puede aumentar la cantidad de agua, para no interferir con la formación de etilal a partir del formaldehído producido y el etanol presente. El máximo de periodato que se puede usar en las condiciones descritas es de 50 miligramos (12,5 mg. por ml.), cantidad que se adoptó en el procedimiento definitivo.

CONCLUSION

Los resultados descritos demuestran que la oxidación de la aletrina con permanganato y periodato es una reacción reproducible, con alto rendimiento de formaldehído. Los estudios efectuados indican que es factible pensar en un método analítico de piretrinas I y II, con exclusión de las cinerinas I y II, basado en esta oxidación. Se puede concluir, además, que esta oxidación sirve como método analítico para la aletrina. Desde este punto de vista es un método más sensitivo que el colorimétrico directo de reacción con azufre (10). Su desventaja consiste en que la aletrina debe estar disuelta en etanol para que sea aplicable el método, y que debe haber una ausencia absoluta de sustancias que puedan dar formaldehído por oxidación.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro agradecimiento a la Fairfield Chemical

Division de Baltimore (EE. UU. de Norteamérica) por la beca concedida a uno de nosotros (A.U.), y a los señores Russel B. Stoddard, Dr. Herman Wachs y Howard A. Jones, de la Fairfield Chemical Division por su valiosa ayuda en nuestro programa de investigación del piretro, y al Director de la Escuela Politécnica Nacional, Dr. Jáime Chaves Ramírez, por su colaboración y estímulo para estos trabajos.

REFERENCIAS CITADAS:

- (1) Shukis, A. J., Cristi, D., y Wachs, H., *Soap Sanit. Chemicals*, 27, 124 (1951).
- (2) Levy, L. W., y Estrada, R. E., *J. Agr. Food Chem.*, 2, 629 (1954).
- (3) Hogsett, J. N., Kacy, H. W., y Johnson, J. B. *Anal. Chem.*, 25, 1207 (1953).
- (4) Assoc. Offic. Agr. Chemists, "Official Methods of Analysis", 7ª edición, p. 72 (1950).
- (5) Ward, J., *Pyrethrum Post* 3, N° 3, 23 (1954).
- (6) Bricker, C. E. y Roberts K. H., *Anal. Chem.* 21, 1331 (1949).
- (7) Móss, L. K., comunicación personal basado en Eegriwe, E., *Z. anal. Chem.*, 110, 22 (1937).
- (8) Levy, L. W., Tesis Doctoral, Stanford University 1955.
- (9) Loring, H. S., Levy, L. W., Moss, L. K. y Ploeser, J. M., *J. Am. Chem. Soc.*, 78, 3724 (1956).
- (10) Levy, L. W., y Usubillaga, A., *Este Boletín*, 9, 190 (1956).

MINISTERIO DE PREVISION SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION

**CONOCIMIENTOS BASICOS Y ELEMENTALES
SOBRE LOS PRINCIPIOS DE
NUTRICION HUMANA**

Preparado por:

INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION Y FAO

Dr. José M. Portilla

Srta. Silveria Estefanini

Quito - Ecuador

El Instituto Nacional de la Nutrición que fue fundado para desarrollar uno de los puntos básicos en salud humana, cual es el propender a una alimentación equilibrada y por consiguiente mejorar el estado nutricional, ha venido trabajando desde el año 1950 en análisis de alimentos para conocer la riqueza de los mismos en sus nutrientes.

Luego ha tratado de conocer la manera de alimentarse de nuestro pueblo mediante el estudio de las encuestas alimentarias.

Con estos elementos de juicio es necesario que nuestra población tenga algunos conocimientos elementales sobre lo que significa **NUTRICION**, para que de esta manera sepa la importancia de la Nutrición en la salud humana y colabore directa o indirecta-

mente con los anhelos del Gobierno Nacional a través del Ministerio de Previsión Social, para que en un futuro cercano se haga conciencia de que no solo las enfermedades afectan a la salud, sino lo que es más, en un organismo mal nutrido estas enfermedades son de naturaleza más grave y que así mismo la mala nutrición acarrea otras enfermedades y una incapacidad mental y material para el individuo y a la larga en desmejoramiento de la especie humana.

CARTILLA SOBRE CONOCIMIENTOS BASICOS DE NUTRICION

Nuestro organismo es un conjunto de tejidos y de células que, a su vez, están formadas por diversas substancias: agua en gran proporción, proteínas y distintos minerales.

Todas estas **substancias formadoras de tejidos** se gastan y deben ser repuestas para conservar nuestra salud.

Pero nosotros desarrollamos también diversas actividades: trabajamos, caminamos, estamos casi siempre en movimiento, gastamos energías continuamente; y al mismo tiempo gastamos calor; precisamos también, entonces, **substancias que sean capaces de quemarse** dándonos el calor y las energías necesarias para trabajar y no podríamos mantener la temperatura normal de nuestro organismo, que es de 37 grados .

Tanto las substancias formadoras de tejidos como las que deben quemarse las hallamos en los alimentos que, así son los encargados de proveernos de todo el material que precisamos para reparar nuestros gastos.

En los alimentos hallamos:

- I.—**El agua y las proteínas**, principios que nuestros tejidos toman para mantenerse y para crecer.
- II.—**Los hidratos de carbono y las grasas**, que son los elementos capaces de entrar en combustión y producir calor y energía una vez que entran en contacto con el oxígeno de la sangre.

III.—Los minerales

IV.—Las vitaminas

De los minerales y de las vitaminas vamos a hablar en términos generales.

Los **minerales** entran en la composición de los tejidos: el hierro forma parte de la sangre, el calcio y el fósforo integran el tejido óseo; el cloro y el sodio se hallan en todos los líquidos del cuerpo; el yodo en la glándula tiroides; el potasio en el agua de cada célula; pero no son sustancias pasivas sino que intervienen activamente en las distintas funciones del organismo y contribuyen a mantener y aumentar su salud.

En cuanto a las **vitaminas**, son las últimas sustancias alimenticias que se han descubierto. No se puede decir que lleguen a formar parte de los tejidos, pero es necesaria su presencia, en todas las reacciones y combustiones que tienen lugar en ellos, y muchas de éstas no se producirían si las vitaminas no estuvieran allí, presidiéndolas, activándolas, en verdadera función vigilante.

Y ahora que hemos presentado este panorama en conjunto de la nutrición humana y las sustancias que en ella intervienen, comenzaremos el estudio sencillo de estas últimas.

LOS HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono constituyen una de las principales fuentes de calor de nuestro organismo.

Clasificación. Abarcan dos grandes grupos: los azúcares y los almidones.

Los azúcares son de dos clases:

a) **Simple**s, como la glucosa de la miel y de muchas frutas y verduras y la **levulosa**, abundante en todas las frutas.

b) **Dobles**, como la **sacarosa** del azúcar de caña y remolacha y de otras frutas y vegetales, la **maltosa** de la malta, que es la cebada germinada y la **lactosa**, que se encuentra en la leche.

Los **almidones son** hidratos de carbono mucho más complejos que los azúcares; forman los granos y semillas de los cereales y leguminosas: del fréjol, del chocho, del garbanzo, la lenteja, el haba, la arveja, el maíz, el trigo, la cebada, el arroz, el centeno, etc. También se encuentran en abundante cantidad en los tubérculos como las patatas, yuca, zanahoria blanca, etc.

Como vemos todos los alimentos donde hallamos hidratos de carbono son de origen vegetal; entre los de origen animal el principal es la lactosa, que se encuentra en la leche.

Digestión y Absorción

Tanto los azúcares como los almidones deben pasar a la sangre para comenzar a desarrollar su papel en la nutrición, pero no pueden incorporarse a ella en la misma forma en que la naturaleza nos ofrece; deben ser puestos primeramente en libertad.

Cuando nosotros masticamos no hacemos más que dejar en libertad los azúcares y los almidones; además, de otros principios que luego estudiaremos. A continuación viene el proceso digestivo, que por medio de los movimientos y las secreciones de todos los segmentos intestinales mezcla los alimentos, pone en contacto esos hidratos de carbono con los jugos digestivos y va transformando a los almidones y azúcares simples, que son los que se absorben en el intestino y pasan a la sangre, casi siempre en forma de glucosa.

Papel de los hidratos de carbono en la nutrición

Una vez incorporada al torrente sanguíneo, la glucosa es retirada del mismo por los tejidos que la necesitan y allí se quema como lo haría en un fogón. El calor producido se mide en calorías. Cada gramo de glucosa que entra en combustión produce 4 calorías y por lo menos la mitad de las calorías que nuestro organismo necesita debe provenir de los hidratos de carbono.

Ese calor y energía que ellos producen repara el calor que nosotros perdemos constantemente y las energías que gastamos en

nuestras actividades, por pequeñas que sean. Además, sólo así podemos conservar la temperatura normal del cuerpo.

Fuentes de hidratos de carbono

Los azúcares simples y dobles los hallamos en las verduras y frutas, en la miel, el azúcar y la panela; así mismo en la leche y también en los dulces.

Los almidones nos son ofrecidos por los granos y semillas de los cereales y leguminosas que ya hemos nombrado y también por los tubérculos, y por consiguiente por todos los productos que se obtienen de estas fuentes.

Es necesario comer diariamente estos alimentos y productos en cantidades adecuadas, si queremos mantener nuestra salud, nuestro peso y nuestra actividad normal.

LAS GRASAS

Las grasas son otras sustancias alimenticias que nos proporcionan calor y energía.

Cada gramo de grasa, cuando se quema en nuestro organismo, produce 9 calorías, más del doble de las que da un gramo de hidratos de carbono. Por eso no necesitamos ingerir tantas grasas como hidratos de carbono, pero ellas siempre deben figurar en nuestra alimentación diaria.

Clasificación

Las grasas alimenticias son de dos clases, según su procedencia: animales y vegetales.

Las animales son la mantequilla, la crema de leche, las grasas de res, de cerdo, de carnero, que a veces se presentan adheridas a la carne de esos animales y otras veces se pueden adquirir aparte ya preparadas.

Las vegetales son los aceites que se extraen de muchas plantas; como por ej. los aceites empleados en la cocina, en la mesa y la manteca vegetal.

Digestión y Absorción

Casi todas las grasas que nosotros comemos provienen de la combinación de un ácido graso y de un alcohol, que es la glicerina.

En el aparato digestivo, una vez que masticamos los alimentos, las grasas quedan libres y las secreciones de dicho aparato las separan de nuevo en ácido graso y glicerina. En esa forma se absorben en el intestino, pero en cuanto atraviesan la pared intestinal y van a los tejidos vuelven a constituir otra grasa.

Papel de las grasas en la nutrición

Las grasas son acarreadas por la sangre a los tejidos, donde se quemán produciendo calor y energía, en la misma forma que los hidratos de carbono, reemplazando así a las que nosotros gastamos y contribuyendo a mantener la temperatura corporal.

Reservas de grasa

Nuestro organismo es previsor y forma reservas de muchos principios alimenticios para gastarlos en los momentos en que no puede conseguirlos de la alimentación. Así la capa de grasa que todos tenemos debajo de la piel y la más notable aun de la cavidad abdominal que sirve de sostén a los órganos internos es una reserva que el organismo puede poner en movimiento y gastar cada vez que tenga necesidad de ello. Esas reservas las va formando con las grasas que comemos y que a veces no precisa como combustible.

También los hidratos de carbono que ingerimos con exceso son convertidos en grasa, pues el organismo no los necesita para dar calor y energía y con esas grasas se aumentan las reservas.

Fuentes de grasas

Los alimentos que nos proporcionan grasas son los aceites y mantecas vegetales, la mantequilla, la crema de leche y las grasas animales como la de res, cerdo y carnero.

LAS PROTEINAS

Las proteínas son los fundamentales principios nutritivos formadores de tejidos. Sin ellas no podríamos existir porque todo nuestro cuerpo está constituido por proteínas. Estas proteínas, al ir agregándose a nuestro organismo producen su crecimiento y también son de gran importancia en la lactación y el embarazo.

Si nuestro cuerpo ha crecido; si nuestros huesos son más largos ahora que cuando nacimos; si tenemos más sangre y más músculos ahora que entonces, si pesamos más; es porque hemos añadido algo más a nuestro cuerpo, porque día a día hemos crecido y en nuestro organismo se han depositado agua y proteínas, así como minerales.

Además los tejidos se gastan continuamente y deben ser reparados por su misma substancia, es decir, por medio de proteínas de modo que mientras crecemos necesitamos proteínas para crecer y para mantener los tejidos ya formados; y cuando hemos dejado de crecer siempre las precisamos para reponer las que los tejidos pierden en su desgaste.

Clasificación

También las proteínas se clasifican por su origen en animales y vegetal.

Las proteínas animales las encontramos en la leche, carne, pescado, mariscos, huevos y queso.

Las proteínas vegetales se hallan en casi todos los vegetales y

también en las frutas, pero en mayor cantidad en las leguminosas, como el fréjol, garbanzo, lenteja, haba, arveja, chocho y en los cereales como: el trigo, maíz, cebada, centeno, avena, arroz, quínoa; así como también en ciertos tubérculos como la patata, zanahoria blanca, etc., etc.

La diferencia entre las proteínas animales y las vegetales reside en que las primeras reparan mejor los tejidos y los hacen crecer con más rapidez que las segundas. Generalmente comemos muchas proteínas vegetales porque los alimentos que las contienen son los más baratos; pero no debemos dejarlas solas en su trabajo de formar tejidos, sino ayudarlas con las proteínas de origen animal, por eso debemos consumir una cierta cantidad de leche, carne, pescado, queso, huevos, si es posible diariamente.

Digestión y absorción

Una proteína está formada por ciertos elementos menos complejos llamados aminoácidos y no puede absorberse en el intestino si ellos no han sido separados uno de otro, es decir, los que se absorbe son los aminoácidos y no las proteínas. Esta separación la realiza la digestión.

Papel de las proteínas en la nutrición

Cuando los aminoácidos están libres en el intestino pasan a la sangre y recorren con ella los tejidos. Cada tejido, que tiene necesidad de una determinada proteína para crecer, o para reparar las que perdió, o para formar la sangre y las distintas secreciones de los órganos, elige los aminoácidos que forman esa proteína y la construye con ellos; así, el tejido hace un verdadero trabajo de edificación en el cual los ladrillos serían los aminoácidos.

Reservas de proteínas

Todos los tejidos son reservas de proteínas que el organismo gasta de éstas cuando no las recibe con la alimentación. En eso

reside el peligro de no ingerir proteínas. Como nuestro cuerpo tiene que seguir formando sangre y secreciones, las saca de los tejidos, de los músculos, que así se gastan y en esa forma se puede llegar a la desnutrición.

Fuentes de proteínas

Las de origen animal están en la leche, el queso, la carne y los huevos; las de origen vegetal en los cereales y en las leguminosas y también en otros vegetales como en los tubérculos.

LOS MINERALES

En este folleto hablaremos sólo de los minerales más importantes en la nutrición, comenzando por el agua, que es esencialmente formadora de tejidos y sirve de vehículo dentro del organismo para todos los otros principios alimenticios.

I.—EL AGUA

Quizá nos cueste un esfuerzo aceptar que la mayor parte de nuestro organismo es agua, pero la ciencia nos dice que al nacer, el 90% de lo que pesamos corresponde al agua y que ese porcentaje va disminuyendo para ser del 65 al 70% en el adulto; esto significa que un hombre de 70 kg. debe tener de 45 a 50 kg. de agua; esto nos está demostrando su importancia en la nutrición y en la alimentación.

Papel del agua en la nutrición

- a) Ella misma es el principal constituyente de la célula.
- b) Al circular por los vasos sanguíneos y linfáticos y por los espacios intercelulares lleva a las células los materiales que precisan y retira de ellas lo que ya utilizaron.

c) Mantiene la temperatura normal del cuerpo, porque cuando sale de él a través de la piel en forma de sudor se evapora, y ese vapor se lleva parte de nuestro principio de calor. Si no fuera así nuestra temperatura ascendería mucho, con perjuicio para la salud. cuando trabajamos intensamente o en ambientes muy calurosos.

Entradas de agua a nuestro organismo

Están constituidas por:

- a) El agua contenida en los propios alimentos.
- b) El agua que se agrega a los alimentos para prepararlos, como sucede con las sopas.
- c) El agua de bebida.
- d) El agua que los hidratos de carbono, las grasas y también las proteínas forman dentro de nuestros tejidos. Las grasas son las que forman más agua al quemarse. Y aquí es interesante recordar lo que sucede con los camellos y dromedarios; sus gibas son reservas de grasa que se va quemando durante la travesía del desierto, proporcionando a su organismo el agua que la tierra no le dá; así con esa agua que se forma dentro de su propio cuerpo siente menos la sed. Pero esas gibas desaparecen o disminuyen de volumen al concluir la travesía porque su grasa se ha fundido, después la formará de nuevo.

Pérdidas de agua en el organismo

El agua se pierde por cuatro vías:

- a) Por la orina
- b) Por la piel en forma de transpiración
- c) Por el pulmón, en forma de vapor de agua que exhalamos al respirar
- d) Por el intestino.

Fuentes de agua en la alimentación

La principal es el agua natural, de la que debemos tomar no menos de dos vasos al día, así como también en los alimentos, especialmente la leche, las frutas y los vegetales de hoja.

II.—CALCIO

El calcio es uno de los principales componentes de los huesos y dientes. Sin él el esqueleto no puede desarrollarse y el crecimiento del cuerpo puede detenerse.

Papel del calcio en la nutrición

a) Contribuye a la formación de los huesos y dientes y les da solidez.

b) Produce en el organismo un crecimiento más rápido; favorece una vida más larga y da mayor resistencia para las enfermedades.

c) La porción de calcio que está en la sangre regula la normalidad del sistema nervioso y muscular. Cuando se ingiere poco calcio puede llegar a disminuir en la sangre y entonces la persona se hace irritable, nerviosa y en el niño produce el raquitismo.

Reserva de calcio

Los huesos son las reservas de calcio; por eso, cuando ingerimos poco calcio, el organismo que lo precisa no solo para formar el esqueleto sino también para otras funciones, puede llegar a sacarlo de ellos y así el hueso se descalcifica, se debilita y se enferma.

Fuentes de calcio

La principal e insustituible es la leche, así como su derivado

el queso; también contienen calcio muchos vegetales especialmente los de hoja.

Cantidad necesaria de calcio en la alimentación de cada día

El niño, mientras está creciendo, es decir hasta la adolescencia, precisa un gramo de calcio diariamente; para eso deberá tomar por lo meno 700 gramos de leche y si es posible un litro. La madre que espera un hijo y la que lo amamanta no deben tomar menos de un litro; en el adulto es suficiente medio litro.

III.—FOSFORO

Es el mineral que, junto con el calcio, interviene en la formación de los huesos y dientes. No constituye un problema en la alimentación porque todos los alimentos lo contienen en abundancia, especialmente los cereales y las leguminosas.

Pero debemos recordar que lo que puede ser perjudicial es su exceso, pudiendo impedir el depósito normal del calcio en los huesos. De allí que en la alimentación diaria lo ideal sería partes iguales de calcio y fósforo, especialmente en el niño y en la mujer que espera un hijo como en la que lo amamanta. Sin embargo, esa proporción es muy difícil de obtener porque los alimentos más baratos son ricos en fósforo y siempre contienen más cantidad de él que el calcio. El problema se soluciona aumentando en lo posible el ingreso de calcio mediante el mayor consumo de leche y queso.

IV.—HIERRO

El hierro es fundamental para la vida del organismo, que lo contiene, especialmente en la sangre, en el hígado, en el bazo y en la médula ósea.

Papel del hierro en la nutrición

a) Forma parte del núcleo de cada célula, y ya sabemos que el núcleo es el que preside la subdivisión de las mismas, su reproducción y, por lo tanto, el crecimiento de los tejidos.

b) Unido a ciertas proteínas forma la hemoglobina de los glóbulos rojos; si recordamos que esa hemoglobina es la que transporta el oxígeno a los tejidos y regresa de ellos con el anhídrido carbónico para que sea eliminado por los pulmones, comprendemos que cuando hay menos hemoglobina por falta de hierro que la forme los tejidos viven en una continua situación de asfixia. Esto sucede en la anemia, que es la enfermedad producida por falta de hierro en la alimentación; en ella falta hierro para formar la hemoglobina, falta hemoglobina para formar glóbulos rojos y, por lo tanto, habrá menos glóbulos rojos y los que lleguen a formarse serán menos coloreados.

Fuentes de hierro

Todos los alimentos animales lo contienen en alta proporción; la carne, los huevos, las vísceras, especialmente el hígado; la leche tiene sólo pequeñas cantidades. Entre los vegetales proporcionan apreciables cantidades todos ellos, sobre todo las verduras, los cereales y las leguminosas. La raspadura es una muy buena fuente de hierro.

V.—YODO

Nuestro organismo posee una glándula, la tiroides, que tiene enorme influencia en todos los procesos nutritivos, especialmente en las combustiones y, por lo tanto, en el crecimiento. Esa acción la ejerce por medio de su secreción llamada tiroxina. Las persona cuya tiroides produce menos tiroxina que la normal son casi siempre pequeñas, apáticas, hasta de escaso desarrollo mental, y la ti-

roides puede llegar a producir menos tiroxina porque para formarla necesita una adecuada cantidad de yodo, que debe proporcionarle la alimentación.

En las regiones donde el agua y el suelo tienen yodo el alimento también lo tiene y su escasez no puede llegar a constituir un problema; pero en el Ecuador hay muchísimas extensiones de territorio donde esto no sucede y donde, aunque se haga una alimentación correcta, siempre falta yodo en los alimentos, entonces la glándula tiroides trata de compensar la falta de yodo fabricando más secreción aunque sea más pobre en dicho mineral; y en ese exceso de trabajo aumenta de tamaño y se produce lo que se llama bocio; luego, termina por agotarse y deja de funcionar, siendo nula la secreción de tiroxina, con todos los perjuicios de que hemos hablado para el organismo.

Para corregir este defecto de la alimentación del Ecuador sólo nos queda emplear en la cocina la sal yodada que los especialistas en nutrición recomiendan y que debe ser de producción general para todo el país.

VI.—CLORURO DE SODIO (SAL COMUN)

Todos los líquidos de nuestro organismo: la sangre, la linfa, el líquido intersticial que baña las células, contienen cloruro de sodio en una cantidad apreciable.

Papel del cloruro de sodio en la nutrición

a) Mantiene la concentración de los líquidos que hemos nombrado y así facilita el intercambio de sustancias nutritivas a través de las membranas celulares y el pasaje de agua a través de las paredes de los vasos.

b) Facilita y favorece la fijación de agua en los tejidos; cuando no se ingiere la cantidad adecuada de cloruro de sodio, que co-

múnmente se llama sal, el agua del organismo se pierde con facilidad y produce pérdida de peso.

Absorción y excreción del cloruro de sodio

El cloruro de sodio en la alimentación se absorbe por el intestino delgado y se excreta por la orina, el sudor, etc.

Fuentes de Cloruro de sodio

Los alimentos naturales, excepto los pescados de mar y los mariscos contienen muy pequeñas cantidades de cloruro de sodio; y por eso es necesario agregárselo como condimento en su preparación, tratando de que éstas no resulten demasiado saladas pero sí más sabrosas que el alimento en sí.

VII.—EL FLUOR

El fluor es un mineral que se encuentra principalmente en el agua de bebida y esta en ciertas regiones tiene un exceso y en otras es escaso.

En el primer caso se corre el riesgo de que aparezcan en los dientes las manchas amarillas y marrones del esmalte; en el segundo caso es fácil que los dientes sean poco resistentes a las caries.

Ni una ni otra cosa suceden cuando el agua contiene una parte de fluor en un millón de partes de esta. Este contenido, naturalmente no podemos controlarlo nosotros, sino que constituye un asunto de salud pública que sólo puede manejarlo el Estado y los municipios porque se trata de aumentar o disminuir el fluor del agua de ciertas regiones.

En el Ecuador hay regiones cuya agua tiene exceso de este mineral y otras en las cuales hay déficit.

LAS VITAMINAS

El capítulo de las vitaminas constituye dentro de los estudios de nutrición una historia maravillosa escrita con el esfuerzo de los hombres de ciencia de todo el mundo.

Tres enfermedades azotaban al mundo: el escorbuto, el beriberi y el raquitismo, sin que pudiera hallarse su causa. Por fin, alguien notó que estaban en relación con la alimentación y desde ese momento todas las investigaciones se dirigieron a hallar en ésta su origen; hasta hubo quienes pensaron que la alimentación pudiera contener tóxicos capaces de producirlas. Sólo mucho tiempo después llegó a comprobarse que la falla no estaba en la presencia sino en la ausencia de ciertas substancias que únicamente pueden hallarse en los alimentos frescos y que estando en ellos eran capaces de prevenir esas tres enfermedades y de curarlas cuando ya se habían producido. A esas substancias se las llamó en general vitaminas, porque dan vida.

Primero se las extrajo del alimento natural, en forma concentrada; luego se las obtuvo cristalizadas y por fin, recientemente se las ha podido preparar en forma sintética por métodos de laboratorio.

Podemos definir a las vitaminas diciendo: que son substancias que se hallan en los alimentos frescos y que actúan en el organismo en pequeñísimas cantidades, activando las reacciones y las combustiones pero sin entrar a formar parte de las substancias que de esos procesos resultan. En general, aceleran las combustiones promoviendo así el crecimiento, pero cada una de ellas tiene además un papel particular en la nutrición.

Se las ha denominado con letras y se las ha clasificado según sean solubles en grasas o en agua. Las primeras se llaman **liposolubles** y las segundas **hidrosolubles**.

VITAMINAS LIPOSOLUBLES

I.—VITAMINA "A"

Se llama también **antixeroftálmica** porque su ausencia en la alimentación provoca una enfermedad de la vista llamada xeroftalmía y su abundancia la previene o la cura.

Papel de la vitamina "A" en la nutrición

a) **Promueve el crecimiento:** es la vitamina esencial para este proceso y de ahí su importancia en el niño y en el embarazo, que implican un continuo crecimiento.

b) **Mantiene la visión normal,** aumentando la capacidad para ver en la penumbra y para acomodar rápidamente la vista a la luz normal después que ha sufrido un enceguecimiento por un foco de luz; esto tiene mucha importancia en los automovilistas que conducen de noche y por eso la vitamina "A" se llama también la vitamina de los automovilistas. Previene y cura la xeroftalmía, enfermedad caracterizada por ulceraciones de la cornea que pueden llevar a la ceguera.

c) **Mantiene la integridad de los epitelios o mucosas,** en esa forma previene las infecciones, las bronquitis por ejemplo, ya que si el epitelio es resistente será más difícil para los gérmenes invadir el órgano respectivo.

d) **Favorece la formación del esmalte de los dientes,** haciendo de éstos más resistentes.

Fuentes de vitamina "A"

Abunda en las verduras verdes o amarillas y también en tubérculos y algunas frutas. El hígado, los riñones y otras vísceras, los huevos, la leche y la manteca, el aceite de hígado de bacalao

y otros pescados, etc. Pero en la leche el contenido puede depender de la alimentación del animal que la produce.

También debemos anotar que existe una diferencia entre los vegetales y los alimentos animales respecto de esta vitamina y es que en los productos vegetales se la halla como provitamina, es decir un producto anterior a la vitamina pero que nuestro organismo puede convertir en vitamina A, en cambio en los productos animales se la encuentra como vitamina y también como provitamina.

Nuestras necesidades de vitamina "A"

Se pueden cubrir sus requerimientos con una alimentación variada que contenga diariamente la mayor parte de los alimentos que acabamos de nombrar y especialmente un plato de verduras verdes o amarillas.

II.—VITAMINA "D"

Se llama también **antirraquítica** porque es la que previene el raquitismo o lo cura cuando se ha producido.

El raquitismo se caracteriza por un retardo en la calcificación de los huesos, siendo muy notables las modificaciones de las piernas, que toman el aspecto de una equis o de un signo paréntesis.

Papel de la vitamina "D" en la nutrición

Favorece la calcificación, su falta imposibilita el depósito del calcio, aunque éste se ingiera en cantidad normal; en esta forma se producen trastornos en la calcificación, especialmente la de los huesos largos.

Absorción

Se absorbe por el intestino, pero es necesario que la dieta tenga cantidades adecuadas de grasa y de calcio; las enfermedades

intestinales, como las diarreas crónicas y las parasitosis pueden impedir esa absorción.

Fuentes de vitamina "D"

La principal está constituida por los aceites de pescados; los alimentos comunes no son una buena fuente de esta vitamina. La mejor fuente está en nuestra grasa subcutánea; allí la hallamos en estado de provitamina, que sólo el sol puede convertir en vitamina "D". Por eso debemos exponer nuestra piel al sol por un tiempo conveniente y por consiguiente es perjudicial estar muy cubiertos cuando él brilla. De allí también que cuando es imposible el exponerse al sol porque se habita en ambientes cerrados u oscuros, sea necesario obtener esta vitamina por medio de preparados farmacéuticos.

III.—VITAMINA "K"

Se llama también antihemorrágica porque previene las hemorragias y porque en su ausencia éstas se producen con facilidad.

Papel de la vitamina "K" en la nutrición

Interviene en la formación del coágulo sanguíneo y por esta razón tiene su acción antihemorrágica.

Absorción

Se absorbe en el intestino, y para que ello tenga lugar normalmente, es necesario que éste se encuentre con un adecuado funcionamiento, que haya buena secreción de bilis y que la dieta contenga adecuada cantidad de grasas. Absorbida, pasa a la sangre y se almacena en el hígado, participando desde allí en la coagulación de la sangre.

Fuentes de vitamina "K"

Es más abundante en los vegetales que en los alimentos animales. Las mayores proporciones se hallan en los vegetales verdes, especialmente en la alfalfa. Se impone aumentar su consumo y obtenerla en forma de preparados farmacéuticos en vísperas de operaciones quirúrgicas o de partos.

IV.—VITAMINA "E"

Parece que es la vitamina de la fecundidad, tanto para el hombre como para la mujer. La contienen el hígado, la yema de huevo y las hortalizas, especialmente la lechuga, el berro y la acelga.

VITAMINAS HIDROSOLUBLES

I.—VITAMINA "C" O ACIDO ASCORBICO

Es llamada también antiescorbútica porque previene y cura el escorbuto. Esta enfermedad se caracteriza por la facilidad para que se produzcan hemorragias que llevan a la anemia y por dolores de algunas articulaciones especialmente de los brazos y las piernas. Las hemorragias se hacen más notables en las encías, que están sangrando continuamente. Es una enfermedad que puede llevar a la muerte.

Papel de la vitamina "C" en la nutrición

a) Hace que las células no se separen entre sí, fortaleciendo la substancia que las une; precisamente cuando falta vitamina "C" en la alimentación esa substancia se debilita, las células se se-

paran y se producen las hemorragias, al mismo tiempo que se hace más difícil la cicatrización de las heridas.

b) Mantiene la buena estructura de los dientes, pues de ella depende la normal formación de su marfil.

c) Defiende contra las infecciones porque actúa en la formación de las sustancias contrarias a la acción de las toxinas producidas por los microbios.

d) Contribuye a la formación de la secreción de algunas glándulas de nuestro organismo.

Fuentes de vitamina "C"

La proporción más alta se halla en las verduras verdes y en las frutas, especialmente en las cítricas (naranja, limón, mandarina, toronja, lima) también la contienen la guayaba y la naranjilla en cantidades muy altas. La patata también se puede considerar una buena fuente de vitamina C debido a la cantidad diaria consumida, pero el calor destruye gran parte de ella cuando se la cocina. Siempre es conveniente comer crudos los vegetales y las frutas de alto contenido de esta vitamina.

II.—COMPLEJO VITAMINICO B

Está formado por un grupo de vitaminas a las que actualmente se les ha dado distintos nombres; antes todas se llamaban vitamina B pero se las distinguía con un número: 1, 2, 6, 12, etc. Hablaremos enseguida de las principales.

1: TIAMINA, B¹ o antiberibérica

Se llama así porque proviene o cura el beriberi y porque éste se produce cuando ella falta en la alimentación.

El beriberi se caracteriza por dolores producidos por una in-

flamación de los nervios. Es una enfermedad que puede llevar a la muerte y que producía estragos en la humanidad antes del descubrimiento de las vitaminas.

Papel de la tiamina en la nutrición

- a) Proteje el sistema nervioso,
- b) Es factor de crecimiento,
- c) Conserva la normalidad del aparato digestivo y por eso cuando es escasa en la alimentación hay disminución de secreciones digestivas, falta de apetito, movimientos exagerados o deficientes de los intestinos.

Fuentes de tiamina

La mejor fuente es la levadura de cerveza, pero ésta no es un alimento que se pueda ingerir corrientemente, aunque convendría hacerlo en las regiones en las que la alimentación común contiene poca tiamina.

Los alimentos más ricos en tiamina entre los que empleamos a menudo son: los huevos, la carne, especialmente el hígado, la leche, cereales y las leguminosas.

2. RIBOFLAVINA

Papel en la nutrición

- a) Influye notablemente en el crecimiento.
- b) Interviene en la normalidad de la visión; cuando hay deficiencia de esta vitamina en nuestra alimentación se producen trastornos de los órganos visuales: lagrimeo, ulceraciones de la córnea; un déficit en riboflavina produce la coloración escarlata de la lengua y muchas otras alteraciones, especialmente nerviosas.

Fuentes de riboflavina

Como la tiamina, es abundante en la levadura de cerveza y también en la leche, el hígado, el riñón, la clara de huevo y las verduras verdes.

3. NIACINA o ácido nicotínico

Se llama también ácido nicotínico o factor preventivo de la pelagra porque la previene o la cura, mientras que cuando falta en el organismo esa enfermedad se produce.

La pelagra tiene por síntomas principales: lesiones de la piel en las partes del cuerpo más expuestas al sol, como: la cara, especialmente las mejillas, la nariz, el cuello, y el dorso de los brazos. En todas ellas aparece primero como una quemadura de sol, alteración de la piel llamada dermatitis y así hasta ulceraciones de la misma. La lengua se hace roja y lisa; aparecen trastornos digestivos, de preferencia diarrea; en los casos avanzados aparecen hasta trastornos mentales.

Las principales fuentes de niacina son: el hígado, el maní, la carne, las leguminosas y cereales. También los vegetales y tubérculos y entre éstos especialmente la papa.

4 VITAMINA B¹²

Es una fracción del complejo B que actualmente se reconoce como factor de crecimiento y que se emplea con éxito en el tratamiento de la anemia perniciosa y de otras clases de anemia.

Todavía no son bien conocidas las fuentes de esta vitamina.

5. ACIDO PANTOTENICO

Su falta en la alimentación produce sensación de quemazón

en los pies al tiempo que se comprueba una menor formación de glóbulos blancos o leucocitos.

Se lo halla en todos los seres vivientes.

6. ACIDO FOLICO

Cura la anemia perniciosa y algunas enfermedades de regiones tropicales caracterizadas por diarrea. Existe en alimentos vegetales y en el hígado.

Ahora que ha finalizado esta somera exposición sobre nutrición y que los lectores ya conocen las funciones de los diferentes principios nutritivos, sus necesidades, las fuentes en donde mas abundantemente se hallan; se puede afirmar que es necesario el escoger y seleccionar los alimentos de acuerdo a lo anteriormente expuesto para obtener una nutrición adecuada y una alimentación sana.

MATERIAL DIDACTICO PREPARADO POR EL INSTITUTO DE LA NUTRICION.

TOXICOSIS INFANTIL

El Dr. Marquezy del Hospital Trousseau de París, dictó el 28 de Setiembre del año en curso en el auditorium "Benjamín Carrión" de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, una conferencia sobre "Toxicosis Infantil".

Al terminar la exposición fue proyectado un corto a colores tomado durante las varias fases del tratamiento de los pequeños pacientes asilados en la sala del hospital.

El conferencista fue altamente ovacionado por el selecto público compuesto en su mayoría de médicos y estudiantes de medicina de la capital.

Aquí un resumen:

El término toxicosis corresponde a un síndrome extremadamente grave que se presenta en los niños de tierna edad, sobre todo en los primeros meses —excepcionalmente después de los 18 meses—, síndrome caracterizado esencialmente, desde el punto de vista clínico, por una deshidratación importante, acompañada por perturbaciones de la conciencia; y desde el punto de vista biológico, por desarreglos metabólicos relacionados con el metabolismo del agua y de los electrolitos. No se trata de una enfermedad particular autónoma, sino de un síndrome dependiente de etiologías diversas, respuesta idéntica del organismo del bebé a agresiones varias.

Los trabajos de estos últimos años han tratado de penetrar en su mecanismo patogénico. Para unos, siendo la irritación neurovegetativa el origen del síndrome, se trata efectivamente de una neuro-toxicosis, en tanto que para otros la enfermedad es esencialmente metabólica, proveniente, ante todo, de una deshidratación aguda.

Los progresos en el campo etiológico y terapéutico, han permitido, desde hace algunos años, curar numerosas toxicosis, causa mayor de la mortalidad infantil hasta hace todavía poco tiempo.

En todo caso, es preciso insistir sobre la rareza del síndrome en el niño de pecho.

El primer síntoma: la deshidratación, casi siempre evidente, y a veces disimulada. Esta se instala progresiva o brutalmente como consecuencia de vómitos que llegan a veces a la intolerancia gástrica absoluta o también de diarrea acuosa, muco-viscosa. Estas perturbaciones digestivas no son siempre tan intensas.

La pérdida de peso precisa la importancia de la deshidratación. Alcanza frecuentemente al 10% pero puede llegar hasta el 15% y aún al 20% del peso corporal. Se trata de una deshidratación global, para algunos extra-celular al principio, luego secundariamente celular, para otros inmediatamente global, generalizada. En todo caso, afecta todos los sectores hídricos, plasmático, intersticial, celular. Extra-celular, intersticial, la deshidratación se exterioriza por el aspecto de la cara, los ojos hundidos, ojerosos, la nariz afilada, al levantar la piel del abdomen ésta guarda el pliegue y toma un aspecto arrugado. Los músculos son hipotónicos. La deshidratación celular se exterioriza por la sequedad de la mucosa, de los labios, de la lengua, por una sed intensa.

Desde el punto de vista práctico, es esta una noción capital sumamente importante.

Las perturbaciones de la conciencia son de intensidad variable: simple agitación, simples momentos de embotamiento (primer grado) hasta el estado casi permanente (segundo grado): unas

veces el niño está agitado, ansioso, otras inmóvil, indiferente a lo que le rodea, volteando los ojos semicerrados, fija la mirada, perdida, lanzando gritos con aire de sufrimiento, hasta el coma completo (tercer grado), con pérdida de los movimientos de succión y de deglución. Pueden aparecer convulsiones.

La deshidratación, las perturbaciones de la conciencia, dan al rostro un aspecto muy característico que permite a un ojo ejercitado apreciar la gravedad del síndrome; sorprende su palidez, su coloración grisosa, los ojos hundidos, ojerosos, su aspecto ansioso.

Debe precisarse inmediatamente el estado vascular. El colapso es bastante frecuente. Este se debe a la caída del volumen sanguíneo y a la vaso-dilatación capilar periférica. Las extremidades de los miembros están frías, heladas, cianóticas; el cráneo está violáceo, amoratado, la frente ardiente; el pulso es rápido, muy a menudo intomable, lo mismo que la tensión arterial; las venas periféricas están colapsadas, los ruidos del corazón amortiguados.

Las hemorragias digestivas, hematemesis, atestiguan la importancia de las perturbaciones vaso-motrices.

Las perturbaciones respiratorias son frecuentes: disnea a menudo profunda y lenta de tipo Kussmaul, a veces del tipo Cheynes-Stokcs.

Las perturbaciones de la regulación térmica son variables: ya temperatura normal, ya hipotermia, más a menudo hipertermia: 39, 40, 41, 42 grados.

Las perturbaciones de la función renal ponen en evidencia una oliguria marcada, con presencia de albúmina, cilindros, hematíes y el examen de la sangre muestra muy a menudo una hiperazohemia que puede pasar de 1,50 gr. y a veces más.

La terapéutica actual ha modificado profundamente la evolución de las toxicosis.

Un tratamiento bien conducido, permite llevar hasta la curación numerosos casos de toxicosis muy severas.

Esta curación, aún en los casos gravísimos, puede lograrse muy rápidamente en dos, tres o cuatro días. Curación franca, total, definitiva. En efecto, las recaídas son excepcionales. Sin embargo en algunos casos, aun cuando la re-hidratación ha parecido obtenerse sin demasiada dificultad, la enfermedad parece entrar en una nueva fase en que la sintomatología está dominada por el ataque de los parénquimas, en particular renal (hiperazohemia persistente) y hepático (intolerancia digestiva, persistencia de hemorragias, hepatomegalia). El pronóstico es entonces en extremo severo. La muerte sobreviene dentro de un cuadro de desnutrición progresiva, de atrepsia sub-aguda evolucionante en un solo episodio, o entrecortada por incidentes "tóxicos" más o menos severos.

Es indispensable una serie de exámenes complementarios para tratar de precisar la etiología y conducir el tratamiento.

El examen de los oídos se impone en toda toxicosis. Muy frecuentemente la otitis media constituye el origen de tal estado y no se podrá curar definitivamente sin paracentesis.

El examen coprológico también es indispensable. El examen del L. C. R. debe practicarse sistemáticamente para no dejar pasar una meningitis latente; además, sobre el líquido céfalo-raquídeo podrá medirse inmediatamente la baja del punto crioscópico, dosificar la úrea para apreciar el grado de azoemia y corregir el delta. El delta y la úrea son iguales en el L. C. R. y en el plasma. Por el contrario el cloro es más elevado (4,20 g.) en el L. C. R. en que el plasma (3,60 g.).

El hemograma muestra unas veces una leucocitosis normal, otras una hiper-leucocitosis testigo de una infección de piógenos.

El hemocultivo es más raramente necesario.

Si el estado del niño lo permite se medirá últimamente la tasa del hematócrito y de prótidos por una parte y por otra la

reserva alcalina y el pH neutro, así como la tasa de Cl, de Na y de K.

Si se puede recoger la orina será muy interesante examinarle su sedimento.

La infección es la causa más frecuente de la toxicosis.

La infección enteral, considerada primitivamente como la única causa ("cólera infantil", "diarrea estival" de antaño), y debida a leche contaminada, ha desaparecido con el progreso de la higiene, pero siguen siendo frecuentes en los países cálidos de grado higrométrico muy elevado.

En estos últimos años se ha insistido sobre el papel del colibacilo en las epidemias muy graves a menudo mortales de gastroenteritis infecciosa y los trabajos recientes culpan particularmente a una variedad especial de colibacilos patógenos. En 1947 Kauffman y Dupont establecieron una clasificación serológica sobre éstos, unánimemente admitida en la actualidad: 111 B4, 55 B5, 26 B6.

Personalmente pensamos que estos colibacilos pueden existir en las heces sin acarrear ningún síntoma patológico (portadores de gérmenes sanos), que pueden determinar una dispepsia banal con diarrea más o menos severa, pero que en ciertos casos pueden traer consigo una verdadera toxicosis. El hecho es fácil de comprobar en niños en los cuales, al ser hospitalizados, un coprocultivo sistemático no ha señalado coli-patógenos. Sobreviene una toxicosis más o menos brutal y un nuevo copro-cultivo muestra coli-patógenos contraídos de un enfermo vecino.

Las Salmonellas (typhi murium o bacilo de Aertryck) son excepcionales; las Shigellas son muy raras en Francia. Así, en medio hospitalario, siempre debe hacerse un copro-cultivo y no atenerse a un simple examen.

La infección parenteral siempre debe ser buscada. Hemos mencionado ya la importancia de la otitis media supurada. El examen del tímpano debe hacerse siempre con el mayor cuidado.

En cuanto a las otras infecciones, sólo excepcionalmente pueden considerarse como el origen de la toxicosis.

En el recién nacido, fuera de la otitis, es preciso sin embargo pensar en los estafilococos, en la infección umbilical, y a veces en una meningitis por colibacilos.

Queda el problema de las encefalitis agudas. Se conoce con frecuencia de las perturbaciones de la conciencia en el curso de las toxicosis. De ahí a relacionar estas manifestaciones encefalíticas con una encefalitis, hay un paso, tanto más que hiperglicorragia es muy frecuente en casos de toxicosis. Pero la anatomía patológica más precisa que la clínica, nunca permite encontrar, en caso semejante, las lesiones celulares específicas de la encefalitis agudas. En efecto, no existen habitualmente sino alteraciones vasculares, vaso-dilatación y edema y el término de encefalosis circulatoria conviene mejor ante estas modificaciones esencialmente vaso-motrices.

Al lado de las causas infecciosas, que son las más importantes y frecuentes, y deben ser buscadas siempre con el mayor cuidado, es preciso citar aún otras agresiones, agresiones físicas, que realizan verdaderas toxicosis asépticas; el simple golpe de calor después de la exposición al sol ardiente o, más a menudo, después de la permanencia en una habitación no airada; estas condiciones físicas aumentan una infección latente.

Las perturbaciones biológicas anotadas en el curso de la toxicosis merecen ser precisadas con cuidado; en efecto, éstas van a permitir una mejor penetración del mecanismo fisio-patológico y mejor dirección del tratamiento.

Debemos recordar ante todo que en el lactante antes de los seis meses el agua representa el 75% del peso del cuerpo en lugar del 65% en el adulto.

Esta proporción de agua es sumamente vulnerable.

El desequilibrio hidro-mineral es en esta edad muy fácil: los movimientos del agua son rígidos por la presión osmótica coman-

dada por los electrolitos a través de las membranas que separan los capilares y las células de los espacios extra-celulares.

Normalmente la presión osmótica es estable, de lo cual resulta en un pH fijo 7,35 con un delta 0,56. Una excesiva pérdida de agua, asociada frecuentemente a un aporte insuficiente, va a provocar una deshidratación y, como consecuencia, una disminución de la irrigación celular.

La pérdida de agua se explica por la importancia de los vómitos y sobre todo de la diarrea; por la importancia de la respiración pulmonar y cutánea, por la fiebre, la anorexia (insuficiencia de aporte).

Casi siempre la pérdida de agua es infinitamente más importante que la pérdida de electrolitos, creándose así una hipertonia plasmática. Que la deshidratación sea en un principio extra-celular, plasmática e intersticial, luego secundariamente intracelular o que afecta de un solo golpe todos los sectores hídricos, poco importa; siempre se trata de una deshidratación global con hipertonia plasmática, hemoconcentración y, muy a menudo, acidosis.

Dos teorías se enfrentan para el problema patogénico: Una hace de la toxicosis una enfermedad exclusivamente metabólica debida tan sólo a perturbaciones del equilibrio electrolítico.

Son la diarrea, los vómitos y en verano el exceso de respiración cutánea, el exceso de evaporación pulmonar los que constituyen el origen de la pérdida de los electrolitos (anhidremia, Mariott).

La deshidratación, limitada al principio a la fracción plasmática del comportamiento extra-celular, se compensa rápidamente por la fracción intersticial. Pero, como las pérdidas de agua son más elevadas que las pérdidas de electrolitos, se constituye una hipertonia plasmática la cual, a su vez, determina una deshidratación celular que provoca la deshidratación global.

Esta patogenia es la única admitida en los países anglo-sajones

con el término de la anhidremia, de la deshidratación aguda y parece suficiente para caracterizar y explicar todos los hechos clínicos.

Para muchos autores franceses, esta patogenia no puede aplicarse a todos los casos y la deshidratación no es toda la enfermedad. Las perturbaciones digestivas están lejos de ser siempre intensas y la pérdida de peso, no siempre se encuentra, la deshidratación disimulada no es constante. Por el contrario, en otros casos, las perturbaciones digestivas, aunque muy leves, un solo vómito, una diarrea aparentemente benigna, van seguidos inmediatamente de una deshidratación muy importante, la cual puede llegar a ser exactamente contemporánea de estas perturbaciones, o aún, precederlas.

Así pues parece que, ante toda una serie de hechos, está permitido invocar otra patogenia distinta de la puramente metabólica y que se puede incriminar a un ataque del sistema neurovegetativo como causante del síndrome de irritación simpática, tal como Reilly lo ha realizado en el animal. La agresión, sea enteral o parental, ligera o intensa, gana los centros superiores de donde por vía refleja se difunde, determinando esencialmente perturbaciones neuro-vasculares, que interesan especialmente la permeabilidad de las membranas capilares y celulares, implicando entonces una fuga del plasma y perturbaciones de la regulación hidrosalina. La deshidratación ya no es el hecho esencial primitivo como en la teoría metabólica. Viene a ser la consecuencia de un desorden vásculo-nervioso de origen enteral o parental.

La teoría de la agresión neuro-vegetativa nos trae la explicación de la toxicosis secundaria a una infección parental, a una simple faringitis, a una simple otitis, por ejemplo: sólo ella puede explicarnos la violencia de ciertos desórdenes. Nos inclinamos a pensar que en el origen de toda deshidratación aguda se encuentra esta irritación neuro-vegetativa, sobre todo si se admite, con numerosos fisiólogos, influencia del hipotálamo sobre el equili-

brio, hidromineral, si se acepta, con Courvoisier "que aparece cada vez más probable que el hipotálamo ejerce un control sobre el equilibrio electrolítico".

El tratamiento se deriva de las nociones etiológicas y biológicas precisadas antes.

Consiste en:

1.—Rehidratar al enfermo con el fin de restablecer el desorden circulatorio y luego corregir las perturbaciones metabólicas.

2.—Luchar contra la infección causal.

3.—Prevenir los desórdenes creados por la irritación neurovegetativa.

Para el primer punto la vía de introducción del líquido es a menudo más importante aún que el líquido mismo. En los casos de toxicosis verdadera, con deshidratación y perturbaciones de la conciencia, no se trata de intentar que el niño beba o contentarse con una inyección sub-cutánea de algunos c.c. de líquido. Debe practicarse perfusión venosa. La noción del ataque de la conciencia necesita la perfusión inmediata si se quiere evitar correr grandes riesgos.

En la práctica, todos los casos de toxicosis verdadera reclaman una perfusión venosa, practicada ya sea después del desnudamiento de una vena para la sangría, ya sin desnudamiento, en una vena epicraneal. Lo esencial es restablecer rápidamente la circulación desfalleciente.

Solamente en los estados sub-tóxicos, deshidratación simple sin perturbaciones de la conciencia, en un niño que bebe y deglute bien, que no vomita y no presenta diarrea severa, se podrá utilizar la vía digestiva.

Si se puede hacer beber al niño, además del suero se le dará sopa de zanahorias, habitualmente muy bien soportada.

En cuanto a las inyecciones de sangre, prácticamente no tienen importancia al comienzo de una toxicosis. Asimismo se ha abandonado las inyecciones inmediatas de plasma.

En la lucha anti-infecciosa se demuestra la necesidad absoluta de localizar el más leve foco infeccioso, en especial del lado de la faringe, del oído y del intestino. Desde la introducción de la aureomicina en terapéutica (1951) mejoró el pronóstico de la toxicosis.

Las estadísticas no registran acción alguna de la penicilina ni la estreptomina utilizadas anteriormente. La aureomicina puede utilizarse sistemáticamente en cualquier estado tóxico, sobre todo en los casos de origen gripal, con faringitis y otitis. Por el contrario, en la toxicosis de origen intestinal, es preferible utilizar el cloramfenicol y la neomicina, cuya acción sobre los gérmenes intestinales es más específica. Se debe tratar de precisar siempre de qué germen se trata y puede ser útil medir su sensibilidad a los antibióticos.

Para prevenir los desórdenes creados por la irritación neurovegetativa, desde 1952 se va utilizando la clorpromazina, droga cuyas propiedades farmaco-dinámicas están indicadas para oponerse a los desórdenes causados por el ataque neuro-vegetativo. Efectivamente, las experiencias de Reilly y Tournier demostraron la acción protectora de la clorpromazina en accidentes determinados en la rata y el cobayo por la endotoxina tífica, la cual reproduce fielmente las lesiones del síndrome maligno; en efecto, una dosis de endotoxina mortal en 24 horas para los animales testigos, no tiene acción si el animal ha recibido anteriormente clorpromazina.

Durante la perfusión, si el niño puede beber, se debe dar, sin inconveniente, sopa de zanahorias a la cual se asocia rápidamente, al cabo de 48 horas, leche semi-descremada, en dosis progresivas. La dietética que durante tanto tiempo estuvo en el primer plano del tratamiento de las toxicosis, es ahora sumamente simplificada. Por otra parte las terapéuticas modernas han trans-

formado su pronóstico. La tasa de mortalidad aún en los casos más graves ha descendido regularmente en todas las estadísticas.

Doctor Alma

SEGUNDA CONFERENCIA

Otra conferencia sobre "El papel del Sistema Neuro-Vegetativo en la patogenia de la malignidad", dictó el Dr. R. A. Marquetry en el Hospital de niños "Baca Ortiz" el día 29 de Setiembre a las 6,30 p.m.

Empezó el conferencista aclarando el concepto clínico del síndrome maligno sucesivamente de la ETIOLOGIA, de la ANATOMIA PATOLOGICA y de la PATOGENIA.

El síndrome maligno es un síndrome clínico caracterizado por la disminución global de las funciones esenciales del organismo. Puede sobrevenir repentina o secundariamente en el curso de numerosas enfermedades, en particular en los estados toxi-infecciosos.

Sin duda la afección causal, la edad del enfermo, ciertas circunstancias de aparición confieren al síndrome maligno innegables particularidades. Los signos nerviosos revelan inmediatamente el peligro de la situación. La adinamia deja al enfermo postrado, insensible a las excitaciones exteriores, indiferente y, a menudo, inerte. Estas perturbaciones de la conciencia van desde la obnubilación simple hasta el coma completo o a veces con excitación psicomotora incesante cuyo paroxismo estalla en convulsiones, manifestaciones muy frecuentes en el lactante.

Las perturbaciones térmicas se exteriorizan por hipotermia o más a menudo por hipertermia, 40, 41, 42 grados. Es preciso

insistir sobre la baja de la temperatura periférica tan sorprendente en los niños de tierna edad.

Las perturbaciones circulatorias se traducen por signos de colapso cardio-vascular, desaparición del pulso, baja de tensión arterial, atenuación de los ruidos del corazón, enfriamiento y cianosis de las extremidades, estado sincopal.

Las perturbaciones respiratorias tienen a veces una expresión exclusivamente funcional, simple disnea sin materia, otras por el contrario se acompañan de estertores suaves de edema a la auscultación.

Las perturbaciones digestivas, sobre todo en el lactante, representadas por diarreas y vómitos más o menos incoercibles pueden dominar el cuadro clínico. Las hemorragias difusas, más o menos repetidas, alcanzan en particular al tubo digestivo.

La agrupación de estos síntomas contribuye a dar al síndrome maligno sus aspectos diversos que no anulan su unidad clínica. Es clásico describir formas nerviosas, ataxo-adinámicas, o convulsivas, formas cardíacas, sincopales, formas respiratorias sofocantes, formas digestivas, coleriformes, formas hemorrágicas. Todos estos síntomas pueden sobrevenir en el curso de todas las toxi-infecciones, sea desde el comienzo (formas precoces), sea aún en plena convalecencia (formas tardías).

El síndrome maligno es el atributo de los jóvenes y del lactante, sobre todo del débil y del prematuro, con sistema nervioso inmaturo, el cual paga un pesado tributo esencialmente bajo la forma de estado tífico, convulsiones, palidez, hipertermia, perturbaciones digestivas con deshidratación.

Por lo que a ANATOMIA PATOLOGICA se refiere. — Desde el punto de vista macroscópico, dos hechos merecen destacarse: la importancia de la hipertermia visceral y de la infiltración hemorrágica de las mucosas digestivas, y la intensidad de la tumefacción del tejido linfoide.

El estudio histológico permite poner en evidencia una serie

de lesiones características. Se trata de modificaciones vasculo-sanguíneas y reticulares que se manifiestan esencialmente bajo el aspecto de hiperemia difusa, de sufusiones hemorrágicas y de edema, de lesiones de las paredes vasculares y de trombosis, así como alteraciones del sistema reticular. Las modificaciones del sistema reticular son constantes, y merecen ser individualizadas. La reacción de las células de Kupffer al nivel del hígado es particularmente marcada especialmente en la tosferina. Las lesiones foliculares del bazo no son excepcionales. La hiperplasia reticular ataca muy especialmente los ganglios mesentéricos.

Estos desórdenes se repiten con una similitud impresionante sea cual fuere la edad, sea cual fuere la etiología.

Microscópicamente las lesiones son de tres clases:

Modificaciones vasculares considerables. Se trata esencialmente de una eritrostasia. La vaso-dilatación afecta todos los vasos, venas, arterias, capilares y las paredes; se acompaña muy a menudo de pequeñas hemorragias en el espacio perivascular y aún en el tejido nervioso.

Modificaciones del espacio perivascular por una serosidad albúmino fibrinosa y por el edema.

Modificaciones degenerativas que afectan las células nerviosas desde la simple palidez (aspecto mate) y su tumefacción (células hinchadas y abombadas) hasta la desaparición casi total de sus caracteres morfológicos. El conjunto de estas lesiones se halla nuevamente a diferentes grados en diversas regiones, en particular en la corteza y en la región tuberiana y la porción yuxtaventricular del tálamo.

El estudio del sistema nervioso vegetativo periférico revela lesiones vasculares del mismo orden: hemorragias macroscópicas a lo largo de la cadena simpática y torácica y del neumogástrico.

En resumen, tanto en examen de vísceras como el del sistema nervioso la constancia de las lesiones permite describir un SINDROME ANATOMO-PATOLOGICO muy particular carac-

terizado, al nivel de las vísceras, por hiperemia, hiperplasia linfoide, reacciones del tejido retículo-endotelial y, al nivel del sistema nervioso, por vasodilatación y edema del tejido nervioso.

Estas comparaciones anatómicas no son nuevas, se las encuentra más o menos detalladas en todos los viejos tratados, son ellas las que permiten precisar e inculpar la irritación del sistema neuro-vegetativo en el origen de la malignidad.

Desde hace mucho tiempo se presintió el hecho de que el sistema nervioso constituía la base de estas lesiones; fue V. Hutinel el primero en aclarar la base patogénica del síndrome afirmando que cualesquiera que sean las causas que las provocan, son las reacciones del sistema nervioso vagosimpático las que explican mejor las manifestaciones del síndrome maligno. Desde 1934, J. Reilly presentó la prueba del papel del sistema neuro-vegetativo en la génesis de las lesiones intestinales de la fiebre tifoidea. Depositando una cantidad ínfima de toxina tífica en contacto con el nervio esplácnico, reprodujo las lesiones características. J. Reilly, al proseguir sus investigaciones experimentales, reemplaza la endotoxina tífica por la toxina diftérica, por alcaloides (nicotina), compuestos arsenicales (sulfarsenol).

Otro hecho importante: la irritación simpática puede presentarse en otro punto distinto del esplácnico, sea que la acción se ejerza al nivel del ganglio simpático cervical superior del ganglio estrellado, o del plexo renal, se reproducen los mismos fenómenos.

Este notable experimento condujo a Reilly a afirmar, la no especificidad de las lesiones digestivas de la fiebre tifoidea, a considerarlas como un simple modo reaccional del sistema neuro-vegetativo ante una agresión cualquiera que sea.

Esta superposición de las lesiones experimentales de las lesiones humanas es un argumento de valor considerable en favor del origen neuro-vegetativo de la malignidad. El síndrome maligno representa el tipo más característico del síndrome de irri-

tación simpática de Reilly en su aspecto más agudo y más generalizado.

Sea como fuere, el análisis de los signos clínicos que se tiene la costumbre de incluir en el cuadro del síndrome maligno, los resultados de la experimentación, los protocolos anatómicos parecen abogar con fuerza en favor del origen neuro-vegetativo de la malignidad.

La eficacia de un nuevo agente terapéutico derivado de la Fenotiazina, la Clorpromazina o 4560 R.P. o Largactil parece constituir la confirmación de lo expuesto. Este cuerpo, dotado de propiedades farmacodinámicas múltiples, tiene esencialmente una acción central de la cual se derivan sus efectos hipnóticos, hipotermizante y anticonvulsivo. Reilly y P. Tournier han puesto en evidencia su acción protectora con relación al sistema neuro-vegetativo.

Debemos recalcar sin embargo con Reilly, que "los límites de la acción de la Clorpromazina se sitúan a un punto extremo, ahí donde las perturbaciones funcionales, reducidas primitivamente a reacciones de edema, de dilatación capilar, de ectasis venosa, dan lugar a reacciones irreversibles.

No se tendrá nunca demasiado presente en el espíritu que la acción llamada curativa del medicamento se limita a prevenir la inminencia de graves desórdenes cuyas consecuencias son ineludibles.

Esta concepción se opone a la de Selye. Se conoce su definición del stress, agresión patológica no específica por oposición a las reacciones específicas tales como las reacciones serológicas. Los agentes stressantes traen consigo una reacción hipofisaria que provocaría una respuesta córtico-suprarrenal.

"La reacción de alarma" es la suma de todos los fenómenos generales no específicos provocados por una exposición súbita a estímulos a los cuales el organismo no está adaptado ni cuantitativa ni cualitativamente (Selye).

El síndrome general de la adaptación es la suma de las reacciones no específicas y generales del organismo a raíz de la acción prolongada de un agente de agresión. Como consecuencia de la reacción de alarma Selye distingue la "fase de resistencia", "la fase del agotamiento".

Para nosotros la definición de la "reacción de alarma" de Selye corresponde a los fenómenos de Reilly. En los dos casos se trata de reacciones no específicas y precoces del organismo ante agentes de agresión más o menos variados. Si Selye diferencia la reacción de alarma del síndrome de Reilly, es porque parece desconocer la importancia del sistema neuro-vegetativo. Para nosotros, las lesiones son idénticas. Como lo ha hecho observar Ph. Decourt, la explicación puede por lo demás encontrarse en la diferencia de los métodos experimentales utilizados. Sorprendido Reilly por la existencia de las reacciones no específicas del organismo ante agentes diversos, explica la uniformidad de las lesiones por ataque del sistema neuro-vegetativo. Su experimentación al irritar, simplemente pero directamente, los filetes nerviosos vegetativos lo comprueban.

Las lesiones son creadas con dosis infinitesimales de toxina, normalmente no tóxicas aún por la vía venosa. Selye, por lo contrario, para obtener los mismos resultados y no actuando directamente sobre los filetes nerviosos vegetativos, se ve obligado a utilizar dosis mucho más fuertes. Pero, en los dos casos, las lesiones son idénticas. En estos últimos años, por lo demás, Selye admite la influencia de la excitación de los espláncnicos sobre la suprarrenal. En realidad, los fenómenos estudiados son los mismos.

Una reacción del organismo sobrepasa su objetivo y provoca lesiones no específicas y perturbaciones patológicas. Para Selye estas perturbaciones están esencialmente bajo la dependencia de la respuesta suprarrenal. La escuela de Reilly es menos limitativa; engloba todo el sistema neuro-endócrino, íntimamente liga-

do al sistema neuro-vegetativo, dentro del mecanismo patogénico y "muestra que el sistema nervioso vegetativo puede alcanzar los órganos, aún fuera de todo factor suprarrenal, y aún, en parte, fuera de todo factor humoral".

La experimentación permite afirmar en el determinismo de estas manifestaciones aparentemente muy diversas una misma intervención, la del sistema neuro-vegetativo.

Doctor Alma

NOTAS PARA LA HIDROLOGIA DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA

EL AGUA FERRUGINOSA DE LA HACIENDA "TAGUACHI"

Dr. José E. Muñoz

Es bien conocido que el rico y fértil valle de Machachi, guarda en su subsuelo, varias fuentes de aguas minerales, algunas ya famosas, desde hace mucho tiempo.

El "Baño de la Marquesa", las fuentes de "La Calera", las de "Puichig", las de "Tesalia", "Güitig" y "Sillunchi" han contribuido para esa justa fama, acrecida con el tiempo y con los resultados de una racional explotación, tal como sucede con las de "Güitig" y "Sillunchi", por ejemplo, que suministran las aguas de mesa tan conocidas que se venden, hoy día, con los nombres de "Güitig" y "Mercedes", respectivamente.

Creemos que, a pesar de haber sido estudiadas casi todas las fuentes conocidas que brotan en el Valle de Machachi, quedan todavía algunas por estudiarse y, no hay que descartar la posibilidad de la existencia o descubrimiento de otras nuevas.

Y en efecto; de una de las recién descubiertas es que vamos a ocuparnos a continuación, indicando de paso, que, según referencias de su propietario, el entusiasta y progresista agricultor, Sr. Alfredo Miño Cabezas, el descubrimiento de esta fuente fué casual ya que, el principal propósito fué de perforar un pozo para extraer agua para regadío y resultó que, el agua que saltó, fué un agua mineral cuyo estudio se nos confió y su resultado entregamos a consideración de quienes se interesen por estos asuntos tan ligados a la Ciencia y a la Economía nacionales.

Descripción de la Fuente de la Hacienda "Taguachi"

Como decíamos antes, propiamente, se trata de un pozo profundo perforado en un extremo del potrero que se extiende delante del caserío de la Hacienda, en sentido oeste a este y junto a una zanja. El "ojo" o "boca" del pozo está a una distancia de unos 5 metros del camino de entrada a la hacienda "Taguachi" y, al tiempo de nuestra visita, se hallaba dicha boca del pozo protegida por una gruesa loza de piedra. Para permitir la afluencia del agua, libremente, se ha practicado un destaje en la pared lateral de una zanja que queda junto al mismo pozo y por donde el agua corre libremente. Tanto en los bordes del destaje, como a todo lo largo de la zanja, se observa el depósito ferruginoso del agua, formando ya una gruesa capa de "fango ferruginoso" que lo conceptuamos de alto valor terapéutico.

Por lo demás, la situación de la fuente, en las proximidades de una importante población como es Machachi, junto a vías de comunicación fáciles y expeditas en todo tiempo, le dan ciertas ventajas que, para el caso de una explotación, no deberían perderse de vista.

En cambio, el clima y la temperatura ambiente son un poco desfavorables, dada la preferencia que muestra el público por los

sitios abrigados y por el agua también con temperaturas mayores de 21° C.

ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL AGUA FERRUGINOSA DE LA HACIENDA "TAGUACHI"

Caracteres físicos y organolépticos:

Color: Incolora, recién sacada de la fuente
Amarillenta clara a las 14 horas
Amarillenta oscura, en 72 horas.

Olor: Ninguno.

Sabor: Fresco, estíptico (a tinta o hierro), con ligero resabio picante.

Aspecto: Límpido al principio; turbio después de 4 días.

Depósito: Regular, de color amarillo-rojizo.

Rendimiento: 8 ltrs. por segundo, aproximadamente.

Temperatura en la fuente: 17,0° C.

Temperatura del ambiente: 13,5° C. término medio.

Altura sobre el nivel del mar: 2.950 mtrs.

Densidad a 15/15: 1,0018.

Reacciones:

A la fenolftaleína: débilmente alcalina en frío,
francamente alcalina en caliente.

Al tornasol: Ácida en frío, alcalina en caliente.

A la heliantina: alcalina.

Índice pH: 7,4 (potenciométrico Beckman).

Alcalinidad total: 0,3456 expresada en H Cl n/10 p. ltr.

ANALISIS QUIMICO

Residuo seco a 105-110° C	0,7084 grms. p. ltr.
" " " 180° C.	0,6928 grms. p. ltr.
" " al rojo sombra	0,6634 grms. p. ltr.
Pérdida por calcinación	0,0450 grms. p. ltr.

Aniones

Cloro (Cl)	0,0406 grms. p. ltr.
Sulfúrico (SO ₃)	0,0059 grms. p. ltr.
Hidrocarbónico (HCO ₃)	0,4031 grms. p. ltr.
Silícico (Si O ₃). (O)	0,0378 grms. p. ltr.
Materia orgánica	0,0014 grms. p. ltr.
Nitritos	no existen
Nitratos	no existen
Amoniaco	no existe

Cationes

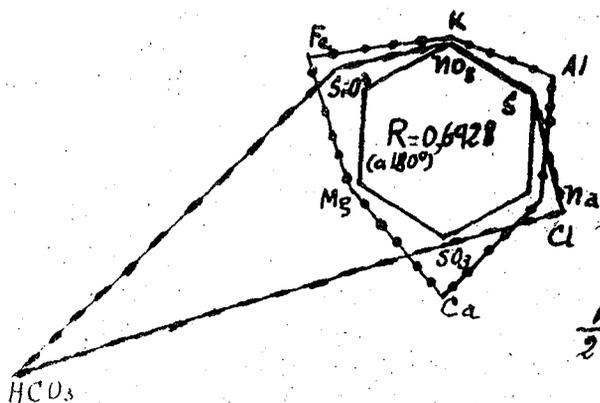
Hierro (Fe ₂ O ₃)	0,0626 grms. p. ltr.
Aluminio (Al ₂ O ₃)	0,0342 grms. p. ltr.
Calcio (Ca O)	0,0834 grms. p. ltr.
Magnesio (MgO)	0,0030 grms. p. ltr.
Sodio (Na ₂ O)	0,0198 grms. p. ltr.
Potasio (K ₂ O)	0,0061 grms. p. ltr.
Arsénico	ligeros vestigios

COMPOSICION PROBABLE

Cloruro de potasio	0,0470 grms. p. ltr.
Cloruro de sodio	0,0303 grms. p. ltr.
Bicarbonato de sodio	0,0152 grms. p. ltr.

Bicarbonato de hierro	0,2649 grms. p. ltr.
Bicarbonato de calcio	0,3287 grms. p. ltr.
Sulfato de magnesio	0,0089 grms. p. ltr.
Alúmina	0,0342 grms. p. ltr.
Sílice	0,0178 grms. p. ltr.
Materia orgánica	0,0014
<hr/>	
SUMAN	0,7060
Pérdidas e indosificados	0,0024
<hr/>	
TOTAL	0,7084 grms. p. ltr.
Gas carbónico libre	0,0110 grms. p. ltr.

Representación gráfica: Los datos numéricos encontrados permiten establecer el siguiente esquema gráfico que demuestra, por sí solo, el tipo de agua analizada.



Agua ferruginosa, bicarbonatada terro-alcalina, débilmente clorurada
 Pozo profundo de la Heda. "Taguachi".—Machachi

CONCLUSIONES:

Del cuadro de análisis que antecede y del gráfico correspondiente, creemos deducir, salvo el mejor criterio de las autoridades médicas, lo siguiente:

- 1) Que el agua de la Hacienda **"Taguachi"** pertenece al grupo de las hipotermales, de media mineralización, hipotónicas, ferruginosas, bicarbonatadas terro-alcálinas y débilmente cloruradas.
- 2) La presencia predominante del bicarbonato de hierro le confiere propiedades particulares que pueden resumirse así:
 - a) ejerce una acción altamente favorable sobre la hematopoyesis y eleva el contenido de hierro en los glóbulos rojos, el índice de hemoglobina y el valor globular;
 - b) estimula el apetito, las funciones intestinales y el sistema nervioso;
 - c) favorece la nutrición y el tono nervioso;
 - d) por la presencia simultánea del carbonato de calcio, será también útil en el tratamiento de algunas enfermedades de la piel.
- 3) La presencia de vestigios de arsénico, aumentará el poder catalítico y actuará favorablemente en los estados depresivos nerviosos.
- 4) En términos generales, se recomienda para todos los estados de anemia, desnutrición, agotamiento, infantilismo, enfermedades endocrinas y estados linfáticos, en general; así como para la leucorrea y algunos eczemas y pruritos.

Técnica para el uso del agua.—Los tratadistas balneólogos recomiendan la siguiente técnica para el uso de esta clase de aguas:

- A) Como bebida: De 2 a 4 cucharadas, tres veces al día y entre las comidas. Se puede aumentar la dosis hasta llegar a las tres botellas (1 por cada comida). Las cucharadas se deberá tomar así: la primera en ayunas; la segunda, después de 1 hora del desayuno y las dos últimas, media hora antes de las comidas.
- B) En forma de baños generales cortos (15 - 20 minutos). Los baños prolongados producen astenia.
- C) Las irrigaciones (con el agua calentada a 30 - 32° C.) se recomiendan para los catarros crónicos de los órganos femeninos.

Los "fangos" o lodos que se depositan a lo largo del curso del agua, pueden encontrar muy útil aplicación en algunas enfermedades de la piel y como coadyuvantes, en otros casos, a juicio médico.

Estas aguas no deberán usarlas los individuos hipotensos y muy agotados; tampoco los que presentan estados febriles, tendencia a las hemorragias, ni las mujeres en el período menstrual, ni cuando haya dispepsia, estados de plétora o insuficiencia hepática o renal.



Tales serían, pues, las características y principales aplicaciones del agua ferruginosa de la Hacienda "Taguachi" y que sometemos a la consideración de los interesados en estas cuestiones hidrológicas de tanta importancia y ligadas al desenvolvimiento económico del país y a la defensa de su capital humano.

No dejaremos de mencionar la sugerencia que hemos hecho al propietario de la Hacienda "Taguachi", para el caso de explotar esta magnífica fuente de agua mineral: la necesidad de construir una piscina con calentamiento artificial (eléctrico de preferencia), pues dado el clima, temperatura del agua y del ambiente, se impone dicho calentamiento (a 30 - 32° C.), a fin de que los pacien-

tes tomen a gusto los baños generales y de tina. Además la elevación de temperatura tenderá a favorecer y apresurar la acción terapéutica del agua, con lo cual los efectos serán más rápidos y visibles.

Creemos que esta medida no será imposible ni de empleo muy tardío, puesto que se acaba de firmar un contrato para la instalación de una gran Central eléctrica, en el Valle de Machachi, por cuenta del I. Municipio de ese Cantón y, de esta manera, la corriente disponible sería muy barata y de fácil obtención.

Queda, pues, consignada esta nueva contribución al conocimiento de la riqueza hidrológica ecuatoriana y quizás, algún día, se llegue a ver que, mediante una racional explotación de tantas y tan variadas fuentes hidro-minerales, llegue el País a constituir un gran centro de atracción turística y de "cura balneológica". Mientras tanto quede aquí la constancia del dato que, tarde o temprano, tendrá que servir para levantar, por lo menos, el inventario de las fuentes minerales ecuatorianas.

Quito, mayo 23 de 1956.

SECCION COMENTARIOS

NUESTRA PORTADA

Edmundo Halley

1656 - 1956

La Astronomía es una de las ciencias más antiguas; es una ciencia milenaria, cuyas primeras manifestaciones arrancan de todas las viejas civilizaciones, incluyendo en éstas las admirables de nuestra América Latina. El estudio del cielo siempre fue una ciencia respetable, aunque debido al candor de los tiempos primitivos se vió contaminada de toda suerte de supersticiones, las que, en Occidente, durante la Edad Media, la desacreditaron hasta el punto de adquirir fama de arte diabólico de adivinación, antes que de ciencia positiva: tal fue el deplorable papel de la Astrología.

La Astronomía moderna es una herencia del Renacimiento o sea de aquel magnífico movimiento intelectual que se desprende de esa feraz centuria llamada del CUATRO CIENTOS. Propiamente, la verdadera Astronomía nació en ella y la debemos a Copérnico, que floreció entre los siglos XV y XVI; aquí la noble

ciencia se hizo matemática como lo prueba la pléyade de sabios que aparecieron después del astrónomo polaco: Brae, Kepler, Galileo y Newton, que representa la gran culminación del antedicho movimiento, aunque, a decir verdad, la tal Astrología, no ha dejado de azuzar la credulidad de las gentes, contándose entre ellas algunos espíritus selectos.

Newton es la gran figura científica de la segunda mitad del siglo XVII y de una parte del XVIII; su personalidad fue múltiple y en el terreno de la Astronomía nos ha legado algo que no se borrará jamás, como son sus leyes sobre la gravitación universal. Su descubrimiento fue lento y penoso y en esta historia también descuella un hombre, compatriota, colaborador, protector y hasta se pudiera decir discípulo de Newton, sin cuyo concurso, tal vez, no hubiera sido factible sacar a luz las tan famosas leyes. Este hombre fue Edmundo Halley, astrónomo, físico y matemático y una de las mejores mentalidades de su tiempo; nació en Londres el 29 de Octubre de 1656 y falleció en Greenwich en 1742, y al dedicar estas líneas en el tercer centenario de su natalicio, no podemos hablar de Halley científico sin hacer mención del gran Maestro Isaac Newton; son dos vidas que en el problema de la gravitación se compenetran, tanto es así, que las primeras ideas de Newton sirvieron para que Halley fijara la ruta del cometa que lleva su nombre, y este trabajo, a su vez, fue una confirmación elocuente de la validez de las leyes de Newton.

Newton formuló su teoría de la gravitación en 1665, cuando sólo contaba 24 años de edad; absorbió en otros problemas físicos, extraños a la atracción de las masas, abandonó el trabajo iniciado y no se acordó de él hasta 1671, pero no publicó los resultados, y se explica, porque el gran hombre aún no había logrado una demostración matemática de sus leyes y también porque toda su vida fue enemigo de la polémica, sin que esto quiera decir que no las tuviera y muy candentes como la que sostuvo con el ilustre Leibnitz; a pesar de todo, las ideas de Newton trascendieron

al mundo científico y hasta se empezó a especularlas como si fueran cosas públicas.

Tal fue el caso de Halley que por esos años estudiaba en Oxford y que una vez egresado, empezó su carrera científica en 1676, joven de 20 años, publicando un trabajo sobre la excentricidad orbitaria de los planetas y partiendo en seguida hacia la isla Santa Elena con el fin de estudiar las estrellas del hemisferio sur hasta entonces casi desconocidas. En año y medio de permanencia logró catalogar 341 estrellas, observó el paso de Mercurio por el Sol y realizó muchas medidas con el péndulo de segundos en el que introdujo algunos perfeccionamientos. Después de su regreso a Londres, publicó en 1679 un catálogo de las estrellas australes y trabó amistad con Isaac Newton.

Halley, partiendo de una idea de Newton, que la órbita de los cometas debían ser elipses muy alargadas y que estas curvas en las cercanías del Sol, sensiblemente, tenían que confundirse con una parábola, empezó en 1680 a trabajar sobre la órbita de los cometas, y halló que, en este caso, la tercera ley de Kepler debía guardar, como era de esperar, una relación con la ley de la atracción de las masas; Halley consultó con Newton y se supo que este sabio también había pensado en el problema y lo había resuelto en un sentido análogo; sea como sea, es lo cierto que con estos estudios se estableció que, por lo menos, un cierto número de cometas deben visitarnos periódicamente, siendo ésta la primera vez que tal cosa se decía. La tercera ley de Kepler reza lo siguiente: los cuadrados de los tiempos que invierten los planetas en dar una vuelta al rededor del Sol son proporcionales, directamente, a los cubos de los semiejes mayores de sus respectivas órbitas.

Toda esta demostración matemática de Halley necesitaba una confirmación de orden material; que no podía realizarse sino con la aparición de un cometa; afortunadamente ésta no se dejó esperar mucho tiempo, pues en 1682 apareció en el firmamento uno

de los más bellos que nos hayan visitado. Halley lo estudio tanto como se pudo, no sólo su forma y sus variaciones, sino su marcha, o sea, la medida de su órbita y sus características, resultando ser elíptica, confundiendo su trazado con el de una parábola en las cercanías del astro rey. Tan seguro estuvo el astrónomo de sus determinaciones, que previó el retorno del cometa para el año de 1759, esto es, fijando en unos 75 años y medio su período de revolución; como ya dijimos, Halley murió en 1742 y no pudo verificar su vaticinio, pero el viajero apareció en la fecha indicada; y desde entonces se lo ha vuelto a admirar en 1835 y en 1910 y nuestros hijos lo verán en 1985. El período sufre ligeras variaciones, en más o en menos, de conformidad con la posición de los grandes planetas, sobre todo Júpiter y Saturno, que pueden empujar o frenar un poco al andariego; en 1910 el cometa se acercó tanto a la Tierra que ésta pasó por la cola del cumplido visitante, dándonos una prueba, de lo que ya se suponía, que los gases luminescentes de esas colas se encontraban en un estado tal de rarefacción, que, como fue público, ningún ser viviente se vió mortificado con lo ocurrido a pesar de que el análisis espectral del penacho del cometa diera la presencia del gas sumamente venenoso como es el radical cianógeno y de otros compuestos de parecida toxicidad.

Basándose en la frecuencia establecida se ha llegado a saber que el cometa que en 1607 observara Kepler fue el mismo de Halley así como el que apareció en 1531, y por este camino, obediendo al período de 75-76 años, se lo ha podido seguir durante un gran trecho de la Historia hasta el año 12 anterior a la Era Cristiana. En resumen, desde esos lejanos días nos ha visitado 26 veces. Este hecho tiene gran importancia en astronomía porque nos demuestra que hay cometas que circulan al rededor del Sol y que, por consiguiente, son parte integrante de nuestro sistema planetario; estos cometas son los que marchan según elipses que son curvas cerradas: se acercan y se alejan del foco de atracción,

pero sin abandonarlo. Hoy se conocen algunos de estos cometas esclavizados, cuyo origen debe ser común al de todo nuestro sistema planetario. Pero hay algunos de estos astros cabelludos que se nos acercan sin repetición; éstos recorren su camino según una línea parabólica y la parábola es una curva que no se cierra, de modo que estos visitantes vienen de no se sabe dónde y se van a no se sabe dónde: son aves de paso. Seguramente no son hijos de nuestro Sol.

Existen otros cometas a los que se les ha asignado un recorrido hiperbólico, que tampoco regresan porque la hipérbola es también una curva cuyas ramas no se cierran; sin embargo, parece, que la astronomía moderna no reconoce para los cometas las órbitas hiperbólicas, pero de existir, los astros errantes afectados, también serían cuerpos extraños a nuestro sistema solar y sólo aparecerían en sus vecindades por mera casualidad; un cuerpo que se desplaza según una parábola o una hipérbola jamás pasa dos veces por el mismo sitio; son curvas en las que se puede considerar dos brazos; el uno viene del infinito y el otro se vuelve al infinito; la curvatura, propiamente, se hace sensible cuando la línea contornea en las cercanías del foco, en lo demás, los brazos son como rectas que se alejan abriéndose más y más, guardando ciertas relaciones matemáticas, hasta el infinito, y esta palabrita, el Infinito, es lo que fastidia; es el antro del misterio, el terreno de las vacilaciones, lo sinónimo de la perplejidad desesperante, que ya, en otro tiempo, al gran Pascal le producía bascas; dichas líneas son creaciones de la más pura Geometría, y que bien cabría preguntar si serían físicamente posibles en estos tiempos del Universo finito aunque ilimitado.

Elipse, parábola, hipérbola, son las curvas llamadas de las secciones cónicas, cuyo gran maestro fue Apolonio natural de Pérgamo, que floreció poco después de Arquímedes. Escribió un tratado de ocho volúmenes sobre este solo tópico; obra de tanta profundidad y alcance que, después de algo así como 2.000 años

sirvió de guía para el estudio de las órbitas planetarias y en general de cuanto atañe a la gravitación, porque quien dice gravitación y órbitas, dice y aplica al mismo tiempo las "Cónicas" del viejo Apolonio, sin cuyos descubrimientos, como se proclama, no hubiera sido posible Kepler y no hubiera sido posible Newton.

Halley fue también un apasionado por el problema del movimiento de los astros; ya vimos cómo recientemente egresado de Oxford, en 1676 publicó su obra sobre la excentricidad orbitaria de esos cuerpos y cómo, después de su regreso de Santa Elena y de conocer a Newton, en 1680, inició su trabajo acerca de la órbita de los cometas. Y en este caso sus instrumentos de trabajo fueron, sobre todo, de un lado la aún incompleta teoría de la gravitación de Newton y, de otro, las Cónicas de Apolonio, acerca de las que se hizo un verdadero especialista, nada menos, que se cuenta en la Historia de la Matemática que Halley suplió con su trabajo, el libro VIII de las Cónicas del maestro griego que hacía tiempos se hallaba definitivamente perdido; libro que era una especie de suplemento del tomo VII; pues, este volumen contiene "Los teoremas para resolver cuestiones determinadas en las CONICAS", y el libro VIII trata de las soluciones de dichas cuestiones. En la actualidad "sólo existe una reconstitución de este tomo por Edmundo Halley": el trabajo de este sabio sobre astronomía fue una labor de alta matemática y no como algunos creen una rebusca en la Historia Universal de las fechas en que han aparecido los cometas. Halley, teóricamente, estudió las características que deben poseer las órbitas de los cometas que pudieran ser periódicos, cosa que se ignoraba en ese tiempo, y una vez resuelto el problema no pudo comprobar la justeza de sus cálculos sino en 1682 en que llegó el que fue bautizado con su nombre; fue entonces, únicamente, después de estudiar la curva de su recorrido, que pudo encontrar su período de 75 años y medio y que, como dato ilustrativo aseguró que su cometa debía ser el mismo que el gran Kepler observó en 1607: la historia retrospectiva del co-

meta es obra de erudición posterior al descubrimiento de Halley.

Lo cierto es que, volviendo a la Gravitación, ésta no era todavía una obra perfecta en 1684; la labor de Halley la había robustecido, pero los cálculos de Newton dejaban sus vacíos; aún faltaba algo que descubrir y este sabio, dando preferencia a otras aficiones y también empujado por ciertas susceptibilidades, había abandonado algunas veces su genial trabajo, hasta que, urgido y estimulado por su amigo Halley, arrimó el hombro a la gran obra y en 1685 descubrió un principio, que dice, más o menos, lo que sigue: "Una esfera maciza atrae a los cuerpos exteriores como si toda su masa se hallara concentrada en el centro". Esta verdad facilitó todos los cálculos que faltaban y fue calificada de "sublime" por sus contemporáneos: las leyes de la Gravitación Universal quedaron así definitivamente establecidas, cuya importancia, con relación a su descubridor ha sido calificada como "La mayor contribución que haya hecho un solo hombre a la ciencia".

En este tiempo, 1685, Newton ya pudo comunicar a la Royal Society el resultado definitivo de su largo y penoso trabajo que, a instancias de Halley había empezado a redactar, desde 1684, para su obra maestra "Philosophia Naturalis PRINCIPIAE Mathematica" en donde se explica el movimiento de los cuerpos y su concordancia con las leyes de los movimientos del sistema solar", llegando a establecer de este modo que la luna y los astros son gobernados por las mismas fuerzas que dirigen una bala de cañón. El tiempo ha demostrado que la ley es absolutamente aplicable para la integridad del Cosmos: el "Sublime" descubrimiento será eternamente perdurable, no siendo exacto que la Relatividad Generalizada de Einstein haya venido a modificarlo; Newton nos dió noticia exacta de COMO, físicamente, se manifiesta la Gravitación y Einstein trató de explicar el por qué de esa manifestación; Newton dijo que los cuerpos se atraen entre sí en razón directa de las masas e inversa del cuadrado de las distancias y Einstein se propuso descubrir la causa o causas en virtud de las cuales la

materia universal obedece a los Preceptos Newtonianos y para este objeto fue elaborado el gran Principio de la Equivalencia; Einstein se propuso saber por qué las masas se atraen en razón directa de ellas e inversa del cuadrado de las distancias, aunque esto sólo fuera en apariencia, y a este respecto la Relatividad Generalizada nos ha dicho muchas, magníficas y geniales cosas nuevas, pero aún no la última palabra.

Así las cosas, Halley que ya había sido recibido en el seno de la Royal Society, leyó personalmente ante la docta corporación, en 1686, una noticia sobre la Gravedad, relacionándola con sus trabajos, los cuales no hacían sino corroborar la exactitud de las leyes del maestro Newton. Hasta tanto este ilustre sabio había acabado de escribir sus célebres PRINCIPIAE, y a expensas del peculio del discípulo Halley salía a la luz en 1687.

Desde entonces las habladurías, reparos y críticas que las leyes de la gravitación habían sufrido en todas partes durante su larga gestación, fueron disminuyendo poco a poco, hasta concluir en el objeto de mayor veneración en el mundo de la ciencia, pues, dichas leyes se cuentan entre las mayores conquistas del pensamiento y entre las más sólidamente establecidas.

De lo expuesto resalta que el nombre de Edmundo Halley está íntimamente ligado al de Newton en el mayor de los descubrimientos de este gran hombre, del cual no sólo fue su amigo leal, su admirador y discípulo, sino también su colaborador y protector; títulos que ya fueran suficientes para que la figura de Halley sea respetable en la Historia de los conocimientos, pero su personalidad es más compleja y meritísima cuando se conoce sus actividades en los campos de la Matemática y de la Física: fue una vida múltiple y salpicada por aquí y por allá con rasgos de aventura.

Salido a la vida después de brillantes estudios superiores, su primera afición fue la marina y en ella hubiera perdurado a no ser por un pequeño desengaño. Es el caso que consiguió el cargo

de capitán de una pequeña embarcación, en cuyo desempeño, corto de edad y falta de experiencia de mando, se las dió más por el rigor que por el tino y obtuvo que la gente se le amotinara, de cuyas resultas tuvo que abandonar el mar y buscar el porvenir en tierra firme; sin embargo, en ese corto tiempo de aprendiz de lobo, se dió modos para estudiar las variaciones de la brújula que pudo publicar acompañando de un lucido mapa. Posteriormente, el magnetismo terrestre fue uno de sus temas favoritos y a él se debe la aseveración de que dicho magnetismo está íntimamente ligado con los fenómenos de la aparición de las auroras boreales; en Optica trabajó sobre los espejos y lentes esféricos en cuyo capítulo se conserva una acuación que lleva su nombre; conocido es también que perfeccionó el método de Marriotte para medir las alturas por medio del barómetro, práctica que fue empleada por Bouguer cuando este sabio visitó nuestro Ecuador como integrante de la primera misión geodésica de académicos franceses, en compañía de Godin y de La Condamine. Además, Halley realizó notables trabajos sobre la velocidad del sonido; publicó el primer mapa de los vientos y fue uno de los iniciadores de estudio de la radiación de los cuerpos oscuros, en cuyo terreno, dos siglos después, el ilustre Planck encontraría la clave para crear los Cuantos; todo esto sin contar con algunas innovaciones en instrumentos científicos y ciertos inventos de orden práctico: su vida se caracterizó por una constante laboriosidad y producción.

Por otra parte fue autor de algunas obras de Astronomía, sobre todo en lo concerniente a los cometas; escribió varios tratados de Matemáticas puras; fue profesor de Geometría en Oxford; astrónomo real, director del célebre observatorio de Greenwich; en el año de 1682 en que apareció en el cielo el cometa que fue bautizado con su nombre, recibió la distinción de ocupar una curul en la Royal Society y algo más tarde llegó a la Academia de Ciencias de París en calidad de miembro extranjero.

Es digno de notarse que durante su larga vida fue un asiduo servidor de las ciencias de la Naturaleza, diferenciándose en esto de su maestro Newton, quien, prácticamente las abandonó en 1692, esto es, 35 años antes de su muerte, dedicándose en este lapso, casi exclusivamente, a la vida pública, al estudio de la Biblia y al cultivo de la Teología, cuyos argumentos llegó a considerarlos de mayor valía que los correspondientes a sus matemáticas y a su astronomía, terrenos en los que, sin embargo, había alcanzado la inmortalidad y el aplauso de los siglos: las obras procedentes de esta época, que se la pudiera llamar de reclusión intelectual y que se publicaron después de su muerte, acaecida en 1727, son de orden netamente filosófico por no decir casi místicas.

Halley fue un hombre diferente; no sólo creyó firmemente en el valor de la ciencia sino que dedicó toda su vida a la investigación de los fenómenos de la Naturaleza física; lo sobrenatural no contaba para él y hasta era voz propalada que, actuando como gran matemático, había demostrado de manera concluyente, a algunos "desgraciados", lo inconcebibles que son los dogmas de la Teología cristiana, dando origen a que se lo llamara el "infiel matemático".

Y a este respecto, bien puede venir a cuento lo que ocurrió con el famoso filósofo y matemático eclesiástico Berkeley que tanto se distinguió en la disputa Newton-Leibnitz sobre prioridades, que al tiempo a que nos referimos había alcanzado el obispado anglicano de Cloney, y que sabedor de la declaración de Halley publicó un estudio titulado "El Analista" con la siguiente dedicatoria: "Discurso dirigido a un Infiel Matemático, en el que se examina si el objeto, principios y deducciones del Análisis Moderno están más claramente concebidos o más probadamente deducidos que los misterios y artículos de la fe religiosa".

Berkeley y Halley, con todo, fueron amigos y cuando el último nombrado se encontraba moribundo, el buen obispo llegó a la cabecera del enfermo portador de los últimos auxilios. Halley

no quiso recibirlos; parece, según algunas crónicas, que la muerte fue el resultado de un lance de honor: ¡un duelo a los 80 años bien contados es casi inconcebible!; en todo caso revela la fibra de que estuvo hecho el gran hombre.

Julio Aráuz

ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES

PRESENTACION AL PROFESOR DR. PAUL RIVET

El 10 y el 18 de Octubre, los Profesores Dr. Paul Rivet y Mr. Pierre Deffontaines, respectivamente cada cual, obsequiaron una interesante conferencia; a los ilustres visitantes hizo la presentación Don Carlos Manuel Larrea, Miembro Titular de la Casa de la Cultura y, a la vez, componente de nuestro cuerpo de Administración y Redacción; sus dos piezas oratorias las reproducimos a continuación.

Excelentísimos Señores Representantes Diplomáticos de las Naciones amigas, Señoras y Señores:

Dije alguna vez que la ciudad de Quito, esta ilustre Capital situada a enorme altura en un risco de los Andes, apartada de las rutas del mar por ingentes cordilleras y al parecer aislada del resto del mundo, había tenido, sin embargo, una predestinación afortunada para desempeñar papel sobresaliente en la Historia ecuatoriana.

Su viejo abolengo se pierde en la noche de los siglos. La Arqueología y la Lingüística ofrecen argumentos demostrativos de que en remotas edades, fue encrucijada de diversas corrientes mi-

gratorias venidas del Norte y del Sur, de Oriente y de Occidente; fue esta tierra centro de avanzadas civilizaciones prehistóricas y llegó a ser con Huayna-Cápac una de las más importantes ciudades del Tahuantinsuyo y Capital del Imperio en los breves años del reinado de Atahualpa.

Después de la conquista hispánica, conviértese Quito en uno de los mayores centros de las asombrosas expediciones que en busca del Dorado y la Canela fueron descubriendo inmensos territorios, aumentaron los conocimientos geográficos del Continente Americano y contribuyeron al desarrollo de las Ciencias Naturales con la exploración de vastos y variados territorios dependientes de esta Real Audiencia.

Acaso esta predestinación afortunada para la cultura hizo que en los siglos coloniales fuera Quito foco de vida intelectual con sus varias Universidades y Colegios, con sus ricas bibliotecas conventuales y privadas que llamaron la atención de sabios y de ilustrados viajeros que la visitaron. Acaso estas peregrinas condiciones y la situación geográfica en la mitad del mundo impulsaron a la Academia de Ciencias de París a enviar al antiguo Reino de Quito la célebre expedición científica para medir algunos grados de meridiano ecuatorial y determinar la forma de la Tierra.

Ciento sesenta y cinco años más tarde, la Francia inmortal, cerebro del mundo, antorcha del saber humano, envía a Quito una nueva Misión de sabios presidida por el entonces Jefe de Escuadrón de Artillería y Jefe de la Sección Geodésica del Servicio Geográfico del Ejército, Comandante Burgeois. De esta segunda Misión Geodésica Francesa formaba parte el joven Médico, Ayudante Mayor, Doctor Paul Rivet, quien es ahora el más ilustre americanista del mundo, el eximio filólogo, conocedor como nadie del inmenso laberinto de las lenguas indígenas de América, el benemérito fundador y director del Museo del Hombre en París, el sabio arqueólogo erudito bibliógrafo, una de las mayores glorias científicas contemporáneas de Francia, que hoy nuevamente ha querido honrarnos con su visita.

Ved, señores, si no es verdad que Quito ha sido una ciudad predestinada en el orden de los acontecimientos culturales. Después de los Académicos Franceses del siglo XVIII, este país privilegiado cuya Capital ostenta el título de Luz de América, fue objeto de estudio de sabios como Humboldt y Bonpland, Caldas y Darwin, Reiss y Stubel, Wolf, Dresel, Sodiro y demás Profesores de la Politécnica; Whymper, Meyer, Saville, Uhle y muchos otros hombres de ciencia, que han revelado al mundo las sorprendentes maravillas que encierra este "laboratorio inmenso de la Naturaleza" que se llama el Ecuador.

Pero ninguno de estos sabios ha estudiado nuestra Patria con más hondura y al mismo tiempo con más amor que Paul Rivet.

Inicio sus investigaciones a principios del siglo, coleccionando raros ejemplares, nuevas especies de Zoología, Malacología y Botánica que remite al Museo de Ciencias Naturales de París. Los estudios antropológicos, para los que estaba especialmente preparado, atraen de manera particular su atención, y en 1903 el "Journal de la Société des Americanistes de Paris" publica su primer trabajo sobre los indígenas de la región de Riobamba; y luego, en ésta y en otras revistas científicas de Europa, da a luz sus preciosas observaciones sobre el "Huicho" de los indios Colorados; el estudio etnográfico de esta tribu, de los indios de Mallasquer y sobre el Cristianismo de los indígenas del Ecuador.

En 1906 publica en París el Resumen Preliminar de Cinco años de estudios Antropológicos en nuestra República; y en años sucesivos da a luz admirables monografías acerca de la industria de sombreros de paja toquilla, respecto de los Indios Jíbaros, de la preparación de las *Tsantsas*, las costumbres funerarias y juegos de los indios ecuatorianos, la música autóctona, etc.

La Antropología y la Arqueología ecuatorianas se enriquecieron con los profundos estudios del Dr. Rivet sobre la Raza de Lagoa-Santa entre las poblaciones precolombinas del Ecuador, y con sus sabias investigaciones acerca de la metalurgia y de la orfebrería precolombinas en América. Mención especial debo hacer de la

magistral y admirable obra en colaboración con el Dr. Verneau "Ethnographie ancienne de l'Equateur", magnífico resumen de todos los conocimientos arqueológicos y etnográficos adquiridos sobre nuestra Patria hasta finalizar la primera década de este siglo.

Pero es la Filología y la Lingüística el campo en el que los trabajos del Dr. Rivet alcanzan los más trascendentales resultados para la Prehistoria americana. Vastísima labor que por sí sola será monumento imperecedero de gloria para el sabio americanista francés.

Cansaros sería mencionar solamente los títulos de las valiosas monografías sobre lenguas indígenas y de los volúmenes de síntesis en que el Profesor Rivet trata de los orígenes del hombre americano y de la extensión de las diversas culturas del Nuevo Mundo.

Honrado esta mañana con el encargo, no de hacer la presentación del eminente Profesor bien conocido y admirado por todos nosotros, sino de pronunciar unas palabras que expresen nuestro agradecimiento por haber querido viistar una vez más esta Patria que es muy suya, me he apresurado a dar a mi sabio Maestro de Antropología física en el Museon, la cordial bienvenida de esta Casa de la Cultura que se honra en contarle entre sus Miembros y asegurarle que en ella no se extingue nunca el eco de sus sabias enseñanzas.

Quito, 10 de octubre de 1956.

Carlos Manuel Larrea.

PRESENTACION AL PROF. PIERRE DEFFONTAINES

Excelentísimos Señores Representantes Diplomáticos de las Naciones amigas; Señores Miembros del Instituto Geográfico; Se-

ñor Presidente y señores Miembros de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, señoras y señores:

Heredera Francia del penetrante genio de los Griegos y del espíritu emprendedor y universal de los Romanos, fue siempre campo fecundo para el desarrollo de todas las ciencias.

La Geografía, llamada con razón puerta de las ciencias físicas y llave de las ciencias históricas; la Geografía que en su progresivo avance desde milenios antes de nuestra Era, hasta llegar a ser hoy el marco de todas las disciplinas que tienen por objeto el estudio del Globo terráqueo y el fundamento sobre el cual se eleva la armoniosa arquitectura de las ciencias del Hombre, no podía sino hallar en Francia atmósfera propicia para su cultivo y desenvolvimiento. El claro espíritu francés, ansioso de nuevos horizontes, dotado de innata curiosidad por conocer las realidades del mundo y lleno de misionario afán de propagar la cultura, tenía que seguir, con entusiasmo, en todos los siglos, los progresos de la ciencia geográfica y contribuir eficazmente a ellos con sus metódicas y sabias investigaciones, con sus atrevidas empresas para descubrir, explorar y colonizar regiones desconocidas, en todo el ámbito de la Tierra.

Desde la Edad Media Francia aporta preciosos datos para la ciencia geográfica, como los que encierra la célebre Historia de los Francos de Gregorio de Tours, escrita hacia el año 560, o las noticias recogidas por los Cruzados que, desde el siglo XI siguieron al noble francés Pedro el Ermitaño a la conquista de la Tierra Santa; o los curiosos datos que se encuentran en la **Enciclopedia** de Vicente de Beauvais y en la **Imago Mundi** del Cardenal de Ailly, de principios del siglo XV, obras que prueban el interés que en Francia había por las cuestiones geográficas.

En el siglo XVI, época de vastos descubrimientos en el Nuevo Mundo recién descubierto, —si no en la misma escala que Portugal, España e Italia— también Francia participa en el asombroso

movimiento que impulsa, como en ninguna otra época, el conocimiento del Planeta: Jacques Cartier toma posesión de Terranova en nombre del Rey de Francia y poco después Champlain describe la parte occidental del Canadá. En el siglo siguiente Monsieur Brue da en sus *Memorias* interesantes noticias del Senegal, como M. de Flancourt recoge las concernientes a Madagascar y Jean Chardin a la Persia. Mas en el siglo XVII Francia da un inmenso aporte a la ciencia con los profundos estudios astronómicos y matemáticos de Pascal y de los Cassini y con los cálculos geodésicos de Jean Picard, que prepararon el camino para las grandes operaciones geodésicas de los Académicos Franceses Clairaut y Maupertuis en el Norte de Europa, Godin, Bouguer y La Condamine en el Ecuador.

Al mismo tiempo las cartas geográficas eran objeto de una completa reforma merced a los trabajos de Guillermo Delisle y del insigne Bourguignon d'Anville, grandes cartógrafos franceses del siglo XVIII.

Por aquella época la Geografía extiende sus conocimientos con las exploraciones de Bouganville, de La Peruse, de Dumont d'Urville y de Boussingault, todos ilustres hijos de la Francia inmortal.

Inútil sería recordar los nombres de sabios franceses que en el pasado siglo contribuyeron a ensanchar el campo de la ciencia geográfica, ya con las investigaciones arqueológicas y etnográficas, ya con las exploraciones zoológicas y botánicas; o de aquellos que reunieron los conocimientos en tratados generales destinados a popularizar la ciencia de la Tierra y de los pueblos que la habitan, como Crevaux, D'Orbigny, Vivien de St-Martin Sallais y moderadamente los hermanos Reclus, Vidal de la Blanche, Denis y muchos otros.

A esa pléyade ilustre de hombres de ciencia franceses pertenece el distinguido Profesor Pierre Deffontaines que hoy nos honra con su visita.

El eminente geógrafo, cuya disertación estamos ansiosos de escuchar, —nació en Limoges y dió pruebas, desde muy joven, de la marcada vocación científica que había de conducirle por una carrera de triunfos a ocupar el elevado puesto que tiene Deffontaines en la ciencia geográfica europea.

Agregado de Geografía, obtuvo el Diploma Superior de esta ciencia y luego el Grado de Doctor en la Sorbona, habiéndose graduado también en Derecho en el mismo célebre centro de estudios de París. En la Escuela del Louvre alcanzó el Diploma de Prehistoria y después dedicóse a difundir, por medio de la Cátedra, por la fundación de varios Institutos de Geografía y por la publicación de obras magistrales, todo el caudal de ciencia adquirido, especialmente en la Antropogeografía. Baste mencionar entre sus magníficos libros la "Geografía Humana de Francia", compuesta en colaboración con Juan Bruhnes y Gabriel Hanotaux, "El Hombre y la Selva", "Geografía y Religión", "Geografía Humana del Brasil" y el "Atlas aéreo de Francia" en cuatro volúmenes, publicados por la casa Gallimard, cuya Colección de Geografía Humana que cuenta ya con 24 volúmenes dirige el sabio Profesor Deffontaines.

Vamos ahora a escuchar con suma complacencia, la importante disertación acerca de si existe un Mediterráneo americano. Tiene la palabra el Profesor Deffontaines.

Quito, 18 de octubre de 1956.

Carlos Manuel Larrea.

CRONICA

La Conferencia del Profesor Dr. Paul Rivet

Fue un motivo de verdadero regocijo para la Casa de la Cultura y, en general, para los numerosos amigos y admiradores del Dr. Paul Rivet, el tenerlo una vez más en nuestra Capital y el escuchar de nuevo sus sabias enseñanzas; y este notable como feliz evento lo debemos a la justiciera distinción de que el ilustre profesor ha sido objeto de parte del Gobierno Francés, que, en el deseo de rendir un homenaje al maestro, con ocasión de cumplir su octogésimo aniversario, le ha costeado una gira por nuestras Repúblicas, que han sido el principal objeto de sus estudios y descubrimientos. Sabemos también que su recorrido comprenderá algunas visitas en el Lejano Oriente.

El Profesor Rivet, muy gentilmente, ofreció una conferencia a la Casa de la Cultura que, ante un muy numeroso y distinguido público, tuvo lugar el diez de Octubre y que versó sobre el tema, completamente novedoso y sugestivo, como se puede juzgar por el título, que fue: "El Elemento Blanco y los Pigmeos en la América Precolombina". El acto, por otro lado, fue ilustrado con numerosas e interesantes proyecciones en colores.

Este tópico figurará como un capítulo agregado en la nueva edición, ya en prensa, de su magistral obra "El origen del Indio

Americano”, y el Profesor Rivet nos concedió la gracia de ofrecernos las primicias. Naturalmente, nosotros pusimos nuestro afán en recoger sus palabras y para eso las hicimos tomar en taquígrafía y, para mayor abundamiento, las hicimos grabar, en vista de publicarlas en el presente número de nuestro Boletín; desgraciadamente, los nombres propios de autores, de localidades indígenas, de tribus, etc., en muchos casos, no son identificables ni mediante la comparación de los dos documentos, de tal modo que para satisfacer nuestros deseos nos hemos visto obligados a enviar la traducción que buenamente hemos logrado hacer, al Profesor Rivet, con la súplica de que nos la corrija. Tenemos la esperanza de que el respetado maestro satisfará nuestro anhelo y, entonces tendremos el gusto de publicar su conferencia en cuanto nos lleguen las enmiendas.



Conferencias en la Sociedad Ecuatoriana de Astronomía

En esta temporada, la antedicha Sociedad, ha demostrado una actividad digna de encomio, pues, además de las conferencias de que ya dimos cuenta anteriormente y que fueron relacionadas con la proximidad del Año Geofísico, últimamente ha organizado y llevado a efecto cuatro disertaciones científicas que han versado sobre los siguientes temas:



• “La Astronomía de nuestros Aborígenes”, que corrió a cargo del Profesor don Luciano Andrade Marín, y que no sólo fue muy interesante y aplaudida, sino una verdadera revelación aun para los entendidos en tan difícil especialidad.



"El Planeta Marte", acerca de cuyo tema disertó el señor Eduardo Mena, alto funcionario de nuestro Observatorio Astronómico; tema que cayó muy a tiempo debido a la proximidad de dicho planeta a nuestra Tierra. El público asistente fue muy numeroso y salió satisfecho y premiando con palmas al distinguido conferenciante.



"El Origen de nuestro Sistema Planetario", tema escogido por el señor Lauro Vicente Gómez y que supo tratarlo elocuentemente con mucho conocimiento del problema e ilustrando la oración con numerosas y bien escogidas proyecciones. Su discurso, con justicia, fue muy felicitado.



"Las Llamadas del Sol", acto en el que proyectó una película cinematográfica sobre tan interesante fenómeno y que fue galantemente proporcionada por Alianza Francesa. Tan interesante espectáculo fue precedido de un preámbulo explicativo relacionado con el asunto de la proyección.



El texto de las antedichas actividades será publicado cuando los conferenciantes arreglen sus papeles y nos lo entreguen, según ofrecimiento formal que nos han hecho.

PUBLICACIONES RECIBIDAS

Termalismo Social

Con una dedicatoria especial al Director de este Boletín hemos recibido un interesante folleto que lleva el título antes indicado, cuyo autor es el Dr. José E. Muñoz.

El autor define el termalismo social de la siguiente manera: "El método de curación o prevención de las enfermedades, por medio de las aguas minerales, con los gastos que demanda su aplicación, pagados por la colectividad".

El estudio es un sobretiro tomado de la "Gaceta Municipal", N° 127, Año XXXVI.— Quito-Ecuador 1956.— Imprenta Municipal. Es un trabajo muy interesante acerca de la utilización de nuestras fuentes minerales, acompañado de sugerencias que deberían ser tomadas en cuenta por nuestras autoridades.



Ciencia y Tecnología

Departamento de Asuntos Culturales.— Washington — 6-D. D.
N° 20, Vol. VI.— Enero-Marzo 1956.
N° 21, Vol. VI.— Abril-Junio 1956.



Scientia

Universidad Técnica Federico Santa María.— Escuela de Artes y Oficios, Instituto de Ingenieros José Miguel Carrera.— Valparaíso-Chile.

Año XXII.— 100.— 1955.— N° 4.

Año XXIII.— 101.— 1956.— N° 1.

Es un envío de cortesía de nuestro Consulado en la ciudad de Valparaíso, que agradecemos muy cordialmente.



Revista de Ciencia Aplicada

Publicada por el Patronato Juan de la Cierva.— Investigación Técnica (C. S. de I. C.)

N° 50, Año X Fascículo 3.— Mayo-Junio 1956.

N° 51, Año X Fascículo 4.— Julio-Agosto 1956.

N° 52, Año X Fascículo 5.— Set.-Octubre 1956.



Boletín de la Academia de la Historia

Tomo XXXIX.— Abril-Junio 1956.— N° 154.— Caracas-Venezuela.



Estudios Americanos

Revista de la Escuela de Estudios Hispano Americanos.— Sevilla-España.

Nº 54, Vol. XI.— Marzo 1956.



Isaac J. Barrera.— Historiografía del Ecuador.— México 1956.
Interesante estudio de nuestro colega en la Casa de la Cultura, que recientemente ha sido publicada en México.



Criminología

Organo del Departamento de Bienestar de Investigaciones.

Año XIV.— Mayo de 1956, Nº 204.

Año XIV.— Julio de 1956, Nº 206.

Año XIV.— Agosto de 1956, Nº 207.

Santiago de Chile.



Revista Shell.— Setiembre de 1956. Año 5. Nº 20.— Director
José Ramos Medina.— Caracas-Venezuela.



Vigía

Nº 9.— Salinas-Ecuador.— Julio 25 de 1956.— Año 5.



Dios y Ciencia

Revista de Médicos, Odontólogos, Farmacéuticos y Químicos católicos.— Año IV.— Quito-Ecuador.— Julio-Agosto de 1956.— Nº 23.



Revista Fuerzas Armadas Policiales, D. F.— Año VIII.— Caracas.— Julio de 1956.— Nº Extraordinario 92.



**Este libro es propiedad de la Biblioteca
Nacional de la Casa de la Cultura
SU VENTA ES PENADA POR LA LEY**

N O T A S

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.