

# BOLETIN

DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

Nº 84



Dr. MANUEL VILLAVICENCIO  
Geógrafo y naturalista ecuatoriano



CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

# SUMARIO

	Pág.
<b>LL. RR.—Nota Editorial:</b> Manuel Villavicencio, Geógrafo y Naturalista	325
<b>Carlos Manuel Larrea.</b> —Manuel Villavicencio y la Geografía del Ecuador	335
Memoria leída por el Dr. Manuel Villavicencio en su incorporación a la Academia Nacional de Quito	345
<b>Celiano E. González C.</b> —Estudios Arqueológicos en el Cantón Zaruma..	376
<b>Luis A. Romo.</b> —Usos Pacíficos de la Energía Atómica	386
<b>W. Zimmerschied.</b> —La Meteorología	397
<b>Manuel Villavicencio.</b> —Correspondencia al español de algunos nombres que se encuentran en la obra y mapa	415
<b>Julio Aráuz.</b> —Masa Infinita y Energía Infinita son expresiones recíprocas	421
SECCION COMENTARIOS	
<b>J. A.</b> —El año de Darwin	427
<b>Carlos Manuel Larrea.</b> —Homenaje a la memoria del Dr. Paul Rivet	430
ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES	440
CRONICA	442
PUBLICACIONES RECIBIDAS	447

777. de 00016  
1958  
89  
084



BOLETIN  
DE INFORMACIONES CIENTIFICAS NACIONALES

Este libro es propiedad de la Biblioteca  
Nacional de la Casa de la Cultura  
SU VENTA ES PERMIDA 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.**

PP000 538  
1958  
D. 811  
p. 1

# CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

QUITO - ECUADOR

1957

Casilla 67

Dr. JULIO ENDARA,  
Presidente.

Sr. CARLOS MANUEL LARREA  
Vicepresidente.

Dr. MIGUEL ANGEL ZAMBRANO,  
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. Luis H. de la Torre.

#### 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. Luis Homero de la Torre

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. **XX**

Quito, Enero - Marzo de 1958

No. 84

## NOTA EDITORIAL

### Manuel Villavicencio, Geógrafo y Naturalista

En el siglo XVIII recibimos la visita de los académicos franceses; gratos recuerdos nos dejaron estos sabios por los magníficos trabajos que llevaron a término, y de un modo especial la descolante figura de Mr. La Condamine fué la que más profundas huellas ha dejado en nuestras tierras y, entre otras cosas, por el hecho de haber sido buen amigo, admirador y aún, hasta cierto punto preceptor de nuestro ilustre compatriota Don Pedro Vicente Maldonado, compañero y colaborador del sabio francés, con quien llegó a viajar hasta Europa, después de navegar y estudiar conjuntamente, de largo en largo, el difícil y misterioso Amazonas.

Pedro Vicente Maldonado es el hombre representativo del Ecuador en el terreno de las ciencias positivas durante el siglo XVIII; su gran preparación científica se encuentra muy por encima de lo que podía proporcionarle el país y aún supera a la más completa que daba a sus alumnos la famosa y bien recordada Politécnica entre los años 1870 y 75, casi un siglo después, que produjo muy buenos profesionales pero no investigadores.

Manuel Villavicencio es un hombre de las capacidades, del temple y la valía de Don Pedro Vicente; no por nada, el primero llevaba en sus venas la sangre del segundo; uno y otro son dos astros de nuestra historia científica: Maldonado, geógrafo, ingenie-

ro, perito en ciencias físicas y Villavicencio, geógrafo y naturalista, de un valor enciclopédico en estas disciplinas.

Villavicencio también fué un hombre que superó a su época, con la circunstancia, que habla en pro de Don Manuel, de que este personaje estuvo peor colocado en cuanto a facilidades de estudios que su antecesor Pedro Vicente, pues, aunque Maldonado es más antiguo, su vida y trabajos se desarrollaron en una época de paz, por consiguiente, propicia para las actividades intelectuales, en cambio que Villavicencio nació cuando vencíamos en Pichincha, pero empezó a vivir cuando nacía la República, esto es, en los comienzos de la malhadada época floreana, de durísima prueba para la naciente patria, que, con pequeñas alternativas se prolongará hasta el año de su fallecimiento, pues, Villavicencio murió en 1871. Todo este período se caracteriza por una interminable colección de luchas fractricidas y aun con los países limítrofes; por la imposición de las más oprobiosas dictaduras aun en tiempos de constitucionalidad; por la falta de luces en todas las esferas sociales aun en las encopetadas; y por la desidia de las autoridades e inclusive del hogar para instruir a las gentes, así no fuera sino en los elementales pasos. Y fué de esta atmósfera de sangre, de odio y de obscuridad que emergió un hombre de luces y de paz: este hombre fué el Doctor Manuel Villavicencio y Montúfar, que llegó a la vida en Quito, en un día del año de 1822 y que cerró sus ojos en la misma urbe, el 12 de Enero de 1871.

De aquí se deduce que la enseñanza primaria debió hacerla bajo la presidencia de Juan José Flores y la de colegio durante el período de Rocafuerte; creador de centros de enseñanza, innovador de métodos educacionales; presidente que en su período de cuatro años cumplió con sus deberes de rector de la cultura del país, en efecto, multiplicó las escuelas primarias, creó colegios secundarios y reforzó y reformó los estudios universitarios.

Villavicencio debió, por consiguiente, asistir a las malas escuelas de la época floreana entre los años de 1828 y 1834 y cursar la secundaria durante la presidencia de Vicente Rocafuerte que terminó en 1839; naturalmente, estos estudios debieron ser algo más serios, pero, como fundar no es lo mismo que organizar, es de suponer que la enseñanza modificada no sería muy completa,



tanto más que la República siguió debatiéndose constantemente en medio de grandes calamidades, la guerra civil y hasta intentonas anexionistas a Colombia y al Perú.

Lo cierto es que nuestro Villavicencio ingresó a la Universidad, entonces de Santo Tomás de Aquino, en 1840, a la edad de 18 años, y esto coincide con el retorno al poder de Juan José Flores, en que la reforma educacional de Rocafuerte, paulatinamente se viene abajo; con todo, la Universidad continuó funcionando con las nuevas cátedras y con las nuevas escuelas creadas, y, en particular la vieja escuela de medicina guardó su prestigio por más tiempo que cualquiera otra. Villavicencio que se había matriculado en esta especialidad y dado pruebas de buenas capacidades, hubiera debido graduarse de doctor cuando más en el año 46, porque en esta época, los estudios de medicina ya duraban seis años, pero, por diversas circunstancias, que luego serán analizadas, Villavicencio recibió la muceta en 1858, a la edad de 36 años.

El hecho es que, a principios de 1840 se dió cumplimiento a un decreto de fecha anterior por el que se reabrían en la Universidad las cátedras de Química y Botánica como anexas a la enseñanza de medicina, para cuyo desempeño se había, anticipadamente, fijado la atención en el doctor Guillermo Jameson, médico inglés, que venía prestando sus servicios al Estado ecuatoriano desde los comienzos de su vida republicana. Hay constancia de que dichas cátedras funcionaron hasta 1838, siendo profesor en ellas el Dr. Manuel Espinosa; luego, la supresión debió efectuarse en 1839, puesto que se las reabre a principios del 40, dedicándolas al Dr. Jameson, quien, parece, haberlas ya dictado en años anteriores.

Talvez, sea la afición vocacional de Manuel Villavicencio por las ciencias Naturales y la feliz casualidad de que en la iniciación de su vida universitaria se relacionase con el eminente naturalista Dr. Jameson, lo que le decidió a dar sus preferencias a la Química y a las ciencias biológicas antes que a la medicina propiamente dicha; lo cierto es que en el año 44 obtiene el título de Licenciado en Farmacia y Química, pero, un año antes de esto, Villavicencio servía a su escuela en calidad de profesor, en efecto, hay documento que atestigua que, en 1843, se realizó en la Univer-

sidad, un certamen público de Química sostenido "por el estudiante Miguel Egas bajo la dirección del catedrático Manuel Villavicencio", lo que significa que nuestro personaje fué un estudiante esclarecido, capaz de que se le confie enseñar su ciencia antes de la posesión de un título académico; suponemos que no fué cuestión de un nombramiento de profesor titular. Se sabe que mientras esto sucedía no abandonó sus estudios de medicina y que, antes bien, los continuó aunque ya completamente hechizado por las ciencias de la Naturaleza y con la atención fija en las enseñanzas del eminente naturalista el profesor Jameson, que siendo médico y cirujano, su verdadera pasión fué la Botánica, en cuyo servicio viajó por toda la República coleccionando y clasificando plantas durante muchos años, hasta dejarnos el recuerdo imperecedero de su gran obra en dos tomos, su "Synopsis Plantarum Aequatoriensium", publicado en 1856, obra, ahora rarísima, pero que ha servido de base a todos los estudios que se han hecho posteriormente a su aparición. Jameson fué un hombre de gran preparación en sus ciencias predilectas y en todas ellas supo servir al Ecuador con eficiencia y abnegación; ejerció la medicina y en la Universidad llegó al decanato de la Facultad en 1853; fué además el ensayador de la Casa de la Moneda que en aquel tiempo existía en Quito, cargo que lo desempeñó desde 1854, por lo menos hasta 1858 y se tiene noticia de que, aparte de su labor funcional, en 1855, realizó en el laboratorio químico de esa Casa, el análisis centesimal del guano recogido en nuestra isla "Pelado".

Posteriormente, a Jameson se le puede seguir actuando en la Universidad; en 1861, ya en la época de García Moreno, como segundo conciliario del tribunal de la Facultad de Medicina; en 1863 como primer conciliario; y, por otro lado, en 1864 Jameson celebra un contrato con el Gobierno para formar una colección de plantas que sirva de base para el conocimiento de la flora ecuatoriana; en 1865 lo encontramos ya en pleno trabajo para satisfacción de su compromiso, pero es notorio que Jameson sigue perteneciendo al cuerpo docente de la Universidad hasta el año de 1869 en que García Moreno le concedió una renta vitalicia como a viejo servidor del Estado, si bien durante muchos años había desempeñado en Quito la misión de Cónsul inglés. Para este tiempo Jameson debió ser bastante anciano; no tenemos noticia de cuándo falleció; dejó descendencia en nuestra ciudad, con todo,

su apellido ha desaparecido de Quito, pero lo que sí ha persistido es su obra, la que al poco tiempo sería continuada por Sodiro que llegó al Ecuador entre los tres primeros profesores de la Politécnica que fundó García Moreno; dichos profesores fueron Padres Jesuitas que fueron expulsados de Prusia como consecuencia de la cruda "Kulturkampf" llevada a cabo por el canciller Bismarck. Los primeros tres profesores aludidos llegaron en 1870 y fueron: Men-ten, físico; Wolf, geólogo; y Sodiro, botánico. Los demás estuvieron en Quito, en 1871, 1873 y hasta 1874.

Jameson fué el científico que hizo época en el Ecuador durante la primera mitad del pasado siglo, y hablando justicieramente, su prestigio corresponde a su valor. Manuel Villavicencio fué su discípulo y éste lo reconoció como su querido maestro cuando de él hablaba; y en realidad no sólo fué un alumno, sino, lo que es más, un compañero de excursión, un ayudante de trabajos, que al mismo tiempo que se adiestraba en la exploración científica, aprendía a admirar y amar a la Naturaleza; pronto en el discípulo se despertaría la necesidad de también, por sí solo y a sus anchas, observar y preguntar a las cosas del mundo en pos del conocimiento científico.

Ya dijimos que el estudiante Villavicencio en 1843 daba clases y preparaba certámenes en la Facultad de Medicina, pues bien, en 1844, el distinguido alumno obtuvo el grado de Licenciado en Química y Farmacia y se sabe que continuó en las aulas hasta 1846 en que hizo su primera exploración al Oriente ecuatoriano, escogiendo Archidona como cuartel general.

Entre tanto, el Ecuador había sufrido una gran conmoción; el presidente Juan José Flores fué vencido en 1845 al intentar la elección para un tercer período y como consecuencia de ello subió a la primera magistratura el presidente Roca en 1845. Villavicencio se dirigió a Archidona en el 46 y no existen datos acerca del tiempo que por allá permaneció, pero se sabe que en el 47 da cuenta a Roca, por escrito, de los trabajos realizados en nuestro Oriente sobre Ciencias Naturales, de sus observaciones y descubrimientos; acompaña al oficio un interesante muestrario de plantas, animales y hasta fósiles; y concluye interesando al Gobierno en la construcción de caminos. Lo dicho induce a creer que Villavicencio

pudo haber viajado al Oriente en misión oficial, pero es lo cierto que posteriormente al año últimamente indicado retornó a Quito, puesto que hay la certeza de que en 1852 volvió a entrar a la Región Oriental en calidad de Gobernador de la Provincia.

Digno de anotarse, durante esta primera estadía en nuestro Oriente, es el hecho de que, con mucha probabilidad, Villavicencio concibió en esta época la idea de componer su famosa geografía del Ecuador, lo que se desprende de sus propias palabras, que figuran al comienzo de dicha obra bajo el título de "Advertencia del Autor":

"Mis relaciones con uno de los naturalistas que han viajado por nuestro país me proporcionaron la honra de establecer correspondencia con el célebre Mr. Balbi, quien remitiéndome un compendio de Geografía me dijo: "Vea Ud. lo poco que figura el Ecuador en este Compendio, pues a pesar del interés que él me inspira, me han faltado los datos necesarios: si Ud. me envía algunos me serán muy útiles porque ya pienso en una reimpresión".

Me dediqué (prosigue Villavicencio) a formar un cuadernito, pero, desgraciadamente antes de concluirlo recibí la noticia de la muerte del ilustre sabio..."

Este ilustre sabio de que habla Villavicencio es el esclarecido hombre de ciencia veneciano, Adrián Balbi, nacido en 1782 y fallecido en 1848. Fué un notable estadístico, geógrafo y etnógrafo; fué también profesor de geografía, matemáticas y física y que en 1833 lo llamaron a Viena para que sirviera de consejero imperial para la estadística y la geografía; viajó mucho y aunque no llegó a nuestras tierras, sus biógrafos afirman que visitó países en pos de datos para sus libros; escribió algunas obras sobre los más variados temas: "Balance Político del Globo"; "Ensayo sobre la Población de los dos Mundos"; "Atlas Etnográfico del Globo". También publicó textos para las escuelas, pudiendo citar su "Abrégé de Géographie" en francés, editado en París en 1837, abrége quiere decir compendio.

Y, precisamente, esta es la obra que Balbi, envió a Villavicencio solicitándole datos sobre nuestro país en vista de una segunda edición, para cuya finalidad nuestro compatriota preparó

“un cuadernito”, que no llegó a destino por haber llegado noticia de la muerte de Balbi, que, como ya dijimos, ocurrió en 1848.

Ahora bien, los datos pedidos por Balbi, destinados a mejorar un texto para uso escolar no podían ser muy extensos, la prueba, que para satisfacer la demanda, Villavicencio sólo escribió un “cuadernito”. que debió componerlo, tal vez, un poco de memoria ya que la naturaleza del trabajo no requería mayor preparación. Por otro lado es de creer que el “cuadernito” fué elaborado en las cercanías del 48 o en el 48 mismo, dado el hecho de que no pudo mandarlo a su destinatario por haber recibido la noticia de su fallecimiento; esto significa también que Villavicencio conoció al amigo naturalista que le puso en relación con Balbi, mientras Don Manuel se encontraba por Archidona; entonces, como ya supimos que por ahí estaba en el 47, bien se puede afirmar que también lo estuvo en el 48 y que, probablemente, salió para Quito en el 49, año en que, en medio de una borrasca política y de una peor que se preparaba, dejó el mando Roca, que según se vió algo tenía que ver con la permanencia de Villavicencio en las selvas orientales. Sea como sea, lo que nos interesa saber es que el “CUADERNITO” de marras fué el principio de “La Geografía del Ecuador” que, juntamente con un mapa del país, nos legó el Doctor Manuel Villavicencio y Montúfar, obra de más de quinientas páginas, publicada en 1858, esto es hace justamente un siglo, siendo esta la razón para que en memoria de su ilustre autor, nuestro Boletín le dedique de un modo preferente este número 84.

Si pues, admitimos que la carta de Balbi llegó al Ecuador en 1848; como sabemos que la Geografía de Villavicencio se publicó en 1858, quiere decir que dicha obra fué el fruto de 10 años de asidua labor, a la que nuestro compatriota dedicó todas sus energías, descuidando de su grado doctoral, ya que, hallándose en Quito entre los años 49 y 52. su nombre no suena en los claustros universitarios, lo que quiere decir que todo el dinamismo de Don Manuel estuvo dedicado a recoger datos sobre el terreno y a acopiar bibliografía para la obra que pensaba publicar y cuya elaboración iba a durar diez años o algo más de constantes desvelos. Y, efectivamente, hay noticias de lo mucho que Villavicencio viajó por nuestro territorio recolectando muestrarios, haciendo mediciones, preguntando a las gentes y leyendo libros; documentándose

concienzudamente en toda forma para amasar su libro y dibujar su mapa. Villavicencio mismo nos dice que, aparte de sus trabajos personales ha consultado los de Maldonado, Humboldt y Wisse, éste último, célebre ingeniero francés que entró al país a comienzos de la República y que andando el tiempo sirvió a García Moreno en sus principales construcciones, incluyendo la carretera del Sur, siendo en un tiempo su profesor de matemáticas superiores; consultó también los trabajos de sondeos en nuestras costas realizadas por Fitzroy y Kelley, el primero capitán del "Beagle", nombre del barco en que Darwin hizo su viaje al rededor del mundo.

Los trabajos de los primeros académicos franceses también le proporcionaron buena bibliografía, así como la Historia de nuestro compatriota el inmortal Padre Velasco; el Cuadro Sinóptico del Doctor Pedro José Cevallos Salvador, prohombre de los primeros años republicanos; y por último la inmensa labor de Jameson, el respetado y querido maestro de Villavicencio.

Mala época esta para los trabajos de nuestro geógrafo, pues, a la relativa tranquilidad de período de Roca sucedió la tormenta del interinazgo de Ascázubi, la jefatura suprema de Novoa, su corto mando constitucional del año 50 al 51 y el ascenso al solio del General Urbina, quien como presidente electo gobernó del 52 al 56.

Lo interesante es que Urbina nombró a Villavicencio Gobernador de la Provincia Oriental a donde se dirigió en 1852. Su permanencia debió ser muy fructífera para sus estudios, pero no sabemos cuánto tiempo duró; es posible que se haya prolongado hasta el 56 y no más, puesto que habiendo salido a luz su Geografía en 1858, va de suyó, que por lo menos necesitaba dos años de permanencia en Quito, para completar excursiones, consultar bibliografía, arreglar sus notas personales y redactar la obra. Es el caso que en el 58 lo encontramos en Guayaquil en donde publicó un folleto sobre "Terrenos Baldíos" y que en el mismo año va a Nueva York para editar ahí su famosa Geografía Física, Política, etc., que, según él:

"Trata de lo que se sabe del tiempo anterior a la conquista; de lo rela-

tivo a la Época de la dominación de España; de las Últimas divisiones territoriales desde la Independencia hasta nuestros días; y (de una cuarta parte) que sirve de base a las anteriores y contiene los principios generales de Geografía Física, Política, etc."

La obra, propiamente no es un texto sino un verdadero tratado, que supera a la ciencia de la época, a las posibilidades del autor; época de lamentable atraso cultural, levemente interrumpida en los días de Rocafuerte y época de malas posibilidades económicas de Villavicencio, que jamás fué un acaudalado y que tuvo que costearse sus numerosas excursiones, espaciándolas lo suficiente para hacerse de fondos, por medio de economías, entre dos consecutivas; porque, parece, que de un modo directo y específico, tal vez, con la excepción del nombramiento de Urbina, que le hizo volver al Oriente, jamás tuvo un apoyo oficial para sus labores científicas; gastó de su peculio para sus expediciones, para sus libros, para sus colecciones y para formar un museo en su propiedad, la casa-quinta Yavirac, hoy perteneciente a nuestro Municipio.

Muy sabido es, por otro lado que la obra se publicó gracias a la generosidad del Señor Juan Antonio Gutiérrez, ciudadano argentino, Cónsul en Guayaquil de su Patria y de Chile, quien no sólo costeó la edición sino que pagó el viaje del autor a Nueva York. A este respecto, el Dr. Villavicencio dice lo siguiente:

"Hubiera podido incluir (en la obra) gran número de láminas..., pero el temor de abusar de la protección del generoso e ilustre patriota a cuya bondad se debe la publicación de este tratado, nos ha hecho omitir todo lo que no fuese absolutamente necesario..."

Villavicencio calla el nombre de su benefactor por mandato de Don Juan Antonio Gutiérrez.

La obra se publicó bajo la presidencia de Robles que cayó en 1859; a partir de entonces hasta el 75, el Ecuador vivirá, prácticamente bajo la férula de García Moreno, quien, después de estudiar en París en el 56, a su regreso en el 57 fué Rector de la Universidad hasta el 58, año en el que, Villavicencio, además de publicar su gran obra, se graduó de médico a la edad de 36 años, lo que indica que terminó sus estudios mucho antes sin haber

tenido ocasión de incorporarse Sea como sea, es lo cierto que Don Manuel no ejerció la profesión, pero sus estudios de medicina le sirvieron para curar a los indios del Oriente y para convertirse en antropólogo.

El resto de las actividades de Villavicencio son poco conocidas; se sabe que en 1860 se encontraba en Valparaíso en donde publicó un Apéndice a su Geografía, en la actualidad casi inencontrable en el Ecuador. Y a partir de este tiempo vuelve a sonar su nombre sólo en 1864, año en el que ingresa en Quito en la "Academia Nacional Científica y Literaria" y en cuya recepción pronunció un interesante discurso publicado en folleto en 1865. Dicha Academia fué fundada por la Convención de 1861; y fué una corporación de vida efímera, desapareció en 1864 dejándonos como un buen recuerdo la edición de un interesante Almanaque para 1863; se trató de reinstalarla con el nombre de Academia Nacional de Quito, pero fué trabajo inútil. Como se verá a continuación, los primeros componentes del Instituto en cuestión fueron las grandes figuras de la época: Dr. Gabriel García Moreno, Gral. Juan José Flores, Dr. Mariano Cueva, Sr. Carlos Aguirre, Dr. Rafael Carvajal, Crnel. Daniel Salvador, Dr. Pablo Herrera, Ing. Sebastián Wisse, Dr. Manuel Espinel, Dr. Manuel Angulo, Dr. Guillermo Jameson, Dr. Manuel Bustamante, Dr. Joaquín Tobar, Crnel. Francisco J. Salazar. y Dr. Miguel Egas.

De aquí en adelante, parece que el Dr. Villavicencio llevó una vida de retiro y de estudio sin gran figuración, quizás esto se deba a que, por haber servido a Urbina, García Moreno no lo haya tenido en gran estima: habría que averiguar. Y así llegamos al año de 1871 en que, el 12 de Enero, nuestro preclaro varón cerró los ojos; los años han pasado y el Ecuador le ha pagado con el olvido; es el momento de que, por lo menos Quito lo desagrarie: una placa de bronce en su momería en Yavirac sería lo menos que se podría hacer.

**LL. RR.**



# MANUEL VILLAVICENCIO Y LA GEOGRAFÍA DEL ECUADOR

Por Carlos Manuel Larrea.

El presente año se cumple el centenario de aquel en que se publicó la **"Geografía de la República del Ecuador"** por Manuel Villavicencio, Doctor en Medicina y Miembro de varias Academias científicas.

La Nación toda debe celebrar este acontecimiento de la bibliografía científica ecuatoriana y tributar homenaje condigno a la memoria del ilustre autor, tan injustificadamente olvidado, no obstante sus relevantes méritos personales, su tesonera labor de investigador científico. la abundante copia de noticias que reunió acerca de la Región Oriental y el indiscutible valor de su obra, por haber sido la primera, escrita por un compatriota nuestro, consagrada especialmente a la Geografía del Ecuador.

A la Academia Nacional de Historia le corresponde tomar la iniciativa de este homenaje de reparación y muestra de reconocimiento al insigne quiteño que contribuyó con su importante obra al conocimiento de la Geografía patria, que inició los estudios sistemáticos del territorio nacional y realizó, venciendo innúmeras dificultades, la publicación de un libro que, si ha sido superado por más detenidos y modernos estudios científicos, sigue siendo obra de consulta para cuantos se interesan por la tierra y el hombre ecuatorianos. La Academia debe, pues, procurar que la Muy

Ilustre Municipalidad de Quito y los Concejos de todos los Cantones de la República: la Casa de la Cultura Ecuatoriana, las Universidades, la Escuela Politécnica, el Servicio Geográfico Militar y todas las Instituciones científicas del país se unan para recordar a este distinguido hombre de ciencia, con motivo del centenario de la publicación de su obra.

Rememoraré brevemente algunos rasgos biográficos de nuestro insigne compatriota y señalaré ciertas características de su obra científica.

Fué el Doctor Don Manuel Villavicencio y Montúfar vástago de ilustres familias de gran figuración en América española. Fueron sus padres Don Pedro de Villavicencio y Chiriboga y Doña María Eva Montúfer —dama ésta de gran espíritu progresista y de clara inteligencia, que movió a Don Juan Pablo Sanz a realizar en 1840, los primeros ensayos de litografía, proporcionándole piedras de alabastro de Tolontag y todos los recursos necesarios para el objeto.

Abuelo paterno del Geógrafo fué el General Don José Anselmo de Villavicencio y Maldonado, Alférez Real de Riobamba y primer Conde del Real Agrado, en 1771. Don José Anselmo fué hijo del General Don Juan Estebán de Villavicencio Torres y de Doña Rosa Nicolasa Maldonado Sotomayor Palomino y Flores, hermana del sabio Don Pedro Vicente Maldonado. Don Juan Esteban era hijo del Maestre de Campo Don José de Villavicencio y Tello de Rivera, también Alférez Real de la Villa de Riobamba. Este fué hijo del Capitán Don José de Villavicencio y Guevara, casado con Doña Magdalena Pérez Tello de Rivera y Sandoval; y nieto de Don Juan Miguel de Villavicencio y Bohorques de nobilísima familia española, casado con Doña Juana de Guevara y Maldonado. Por Chiriboga y por Montúfar pertenecía igualmente Don Manuel Villavicencio a la más notable alcurnia de la sociedad ecuatoriana. Era pues pariente cercano del prócer quiteño Don Antonio de Villavicencio y Berástegui, Protomártir de la Inde-

pendencia Neogranadina y se hallaba emparentado con las distinguidas familias de Maldonado, Dávalos, Larraspuru, Larrea, Benavides y León.

Nació el Doctor Don Manuel Villavicencio y Montúfar en Quito, por el año de 1822 y en esta ciudad recibió la educación primaria y secundaria, manifestando desde niño su afición al estudio. En 1840 ingresó a la Universidad Central, la antigua Universidad de Santo Tomás de Aquino de esta Capital. Era entonces Rector el erudito Doctor Ramón Miño, Jurisconsulto y Maestro en Filosofía, autor de la "Ilustración del Derecho Civil Español" de Juan Sala.

Con gran aplicación siguió Don Manuel Villavicencio los cursos de Farmacia y de Química en la Universidad hasta graduarse de Licenciado en estas ciencias en septiembre de 1844, bajo el rectorado del Doctor Pedro Antonio Torres, Dean de la Catedral de Quito y Obispo electo de Cuenca. Continuó en la Facultad de Medicina y Cirugía y se graduó solemnemente de Doctor, en la Capilla de la Universidad, que quedaba junto al templo de la Compañía de Jesús, en 1853. Era Rector el Doctor Don Gabriel García Moreno.

Dice el Profesor Doctor José E. Muñoz que "sus estudios químico-farmacéuticos le inclinaron por las Ciencias Naturales, en general, y recorriendo gran parte del país, en esa época de difícil movilización, recolectó "especimens" valiosos para su pequeño museo, y los datos de primera mano para su Geografía de la República del Ecuador, publicada después de inmenso trabajo en Nueva York".

Mientras seguía los cursos de Medicina en la Universidad de Quito, la Junta de Gobierno de la institución, para premiar su afán por los estudios científicos, le confió las cátedras de Química y Botánica a las que dedicó sus mayores entusiasmos. Pero su anhelo era realizar investigaciones en el campo, recorrer valles y montañas, páramos y selvas y recoger material para un estudio

que abarcara la descripción del país, la fauna, la flora, la mineralogía y la etnografía ecuatorianas.

Abandonó, pues, el ejercicio profesional y emprendió en viajes por varias regiones del Ecuador. En 1846 ya había estado por primera vez en Archidona. Al Oriente se dirigió de nuevo; y en 1852 fué nombrado por el Presidente Urbina, Gobernador de aquella Provincia trasandina. Allí se dedicó a recolectar plantas medicinales, insectos, aves, reptiles y tomar datos sobre las tribus indígenas que habitaban la región. En sus correrías por las selvas y en la navegación de los ríos, fué anotando cuidadosamente los accidentes geográficos y las observaciones que realizaba. "He procurado, dice, verlo todo por mis ojos para no errar en lo que dijese; he contado los pueblos, me he internado a los bosques, he navegado por los ríos, poniendo siempre la mayor atención y haciendo apuntamientos al frente mismo de los lugares y objetos que describo". Trazó diseños del curso de los ríos, valiéndose sólo de la brújula, pues carecía de instrumentos adecuados para hacer observaciones astronómicas y señalar con precisión las coordenadas geográficas de cada punto. Indagó noticias de las zonas que no pudo explorar personalmente y trabajó siempre con admirable constancia y entusiasmo. El mismo dice, en la Advertencia puesta al frente de su Geografía: "Movido solamente por un instinto de patriotismo y sin otro designio que el de hacer algún bien a mi país, he arrostrado todo género de sufrimientos en mis largas y peligrosas incursiones a los parajes del Oriente"; y luego añade con sinceridad y cierto dejo de melancólica decepción: "La escasez de mi fortuna me ha acarreado también muchos obstáculos en mi carrera de investigador y viajero: muchas veces me he visto obligado a abandonar mis observaciones para volver a la ciudad a buscar con mi personal trabajo nuevos recursos para nuevas excursiones".

En aquella época no encontraban los estudios científicos en nuestra Patria, el apoyo oficial indispensable. La política absorbía

la atención de todos; y los pocos recursos del erario apenas alcanzaban a llenar las más apremiantes necesidades de la administración pública. Por otra parte, faltaba ambiente propicio y preparación educativa para estimar en su valor los estudios de ciencias físicas y naturales que se hacían en la Universidad y en los colegios sólo de manera teórica.

En el aislamiento y únicamente con sus propios recursos continuó el Dr. Manuel Villavicencio los trabajos emprendidos como naturalista: Formó, en su quinta cercana a Quito, Yavirac, un pequeño pero interesantísimo jardín botánico en donde procuró aclimatar muchas especies de plantas traídas del Oriente. En invernaderos adecuados cultivó ejemplares de flora exótica tanto del país como de otras partes de América y del Viejo Mundo. Después de los trabajos de Humboldt y de Caldas, este jardín botánico fué el más precioso elemento para el estudio de nuestra flora. Allá concurría frecuentemente el ilustre botánico Mr. William Jameson, a quien el Dr. Villavicencio llamaba su Maestro.

Organizó también en el retiro de Yavirac un rico museo de Entomología en el que podían verse además ejemplares de otros ramos de la Zoología, particularmente aves y reptiles disecados. Las colecciones de Antropología y de Arqueología eran particularmente valiosas: trajes, armas, adornos usados por las tribus indígenas; y objetos arqueológicos de piedra, de bronce y de cerámica pertenecientes a diversas culturas, proporcionaban material para el estudio de la Prehistoria nacional. Ni faltaban en ese museo muestras de minerales y tierras y fósiles hallados en diferentes regiones. ¿Qué suerte habrá corrido tan precioso conjunto de materiales científicos reunidos a costa de inmensos sacrificios...?

Aquí, en Quito, buscó el Dr. Villavicencio las obras necesarias para completar sus apuntes geográficos y llevó adelante su propósito de escribir la Geografía. Sin pretensiones de sabio, con singular modestia dice: "No quiero decir que yo he compuesto una obra; he hecho un bosquejo solamente, he abierto un camino por

donde pueden dirigirse las capacidades que se inclinen a este estudio. Y no tengo tampoco la pretensión de asegurar que mi obra sea absolutamente original; por el contrario, si en alguna parte he encontrado la verdad, la he tomado sin escrúpulo. La historia de Quito de nuestro compatriota P. Velasco me ha servido para mi apunte sobre las antigüedades; y el "Cuadro Sinóptico" del Dr. P. J. Cevallos me ha servido igualmente en una parte relativa a la historia moderna". Y prosigue: "Si mis débiles esfuerzos no me han sido bastantes para formar una obra que llene mis deseos y que sea a satisfacción de mis compatriotas, a lo menos tengo derecho a exigir su aprobación e indulgencia".

En realidad, la Geografía del Dr. Villavicencio es obra que no sólo merece indulgencia sino aplauso. Es obra de positivo mérito. "Hasta ahora casi nadie se ha ocupado formalmente —dice— de las materias de este libro, y si algún mérito tengo en publicarlo, no es otro que el de la iniciativa". Efectivamente, fué el Dr. Manuel Villavicencio, como he dicho, el primero que escribió acerca del Ecuador una obra comprensiva de las vastas materias de la ciencia geográfica.

En las demás Naciones Sudamericanas o fueron extranjeros quienes publicaron las primeras obras de Geografía general de cada país, o las obras de nacionales sólo se imprimieron después de la de Villavicencio, es decir con posterioridad a 1858: En efecto, la célebre Geografía del Perú de Paz Soldán fué editada en París en 1860; y aunque la "Descripción del Perú" del sabio Bohemio Tadeo Haenke fué escrita a principios del siglo XIX, sólo se publicó en Lima en 1901. La "Geografía general de los Estados Unidos de Colombia" por Tomás Cipriano de Mosquera, vió la luz en Londres en 1866. La "Geografía física de la República de Chile" de Pedro José Pissis se editó en París en 1875. La "Description géographique et statistique de la Confédération Argentine" escrita por Martín de Moussy se imprimió en París en 1860 y 1864; y la "Description physique de la République Argentine" de H.

Burmeister publicóse en alemán y se tradujo al francés por E. Maupas y Daireaux sólo en 1876. Los "Elementos de Geografía del Uruguay" de Francisco Berra, son de 1865. "La República del Paraguay" de Alfred du Graty, es de 1862. "L'Empire du Brésil" del Conde de la Hure es también de 1862. Estas son las primeras obras de Geografía general; únicamente el "Resumen de la Geografía de Venezuela" escrito por el sabio italiano Agustín Codazzi, publicóse en París diez y siete años antes que la del ecuatoriano Villavicencio; y las dos obras fueron compuestas por insinuación del célebre geógrafo veneciano Balbi, con quien mantuvo correspondencia nuestro benemérito compatriota.

Pero no solamente es la Geografía del Dr. Villavicencio obra digna de estimación, por este concepto de haber sido la primera escrita por un americano en Sud América, sino que intrínsecamente posee mucho valor documental y científico. Es, además, fehaciente prueba del hondo patriotismo que abrigaba en su corazón este eximio ecuatoriano: En la citada Advertencia, el autor se expresa así: "Avergonzado de que un pueblo tan rico y tan hermoso se viera ignorado de tal modo por las naciones más civilizadas, me propuse darlo a conocer por medio de una Geografía, que al mismo tiempo que fuese de alguna utilidad para mis compatriotas, sirviese de estímulo a sus altas y naturales aptitudes". Al tratar de los límites del territorio ecuatoriano, cuestión que considera de la más alta importancia, excita al Gobierno a no tolerar las ambiciones de países vecinos que avanzan diariamente sobre nuestro suelo, despreciando con su codicia nuestros derechos. "Al cabo de algún tiempo, dice, la usurpación habrá crecido por nuestra tolerancia, y nuestras vírgenes montañas se verán holladas por plantas extranjeras. Si es peligroso dejar un país sin determinar sus fronteras con los colindantes, mucho más lo es, cuando posee inmensos territorios sin comunicación fácil o los tiene abandonados, inhabitados e incultos". Y habla luego de los títulos de Quito sobre la provincia de Mainas, descubierta, explorada y civilizada

por nuestros misioneros; demostrando su inmenso interés por todas las cosas de la Patria.

La Geografía de Villavicencio presenta las cuestiones más esenciales para el conocimiento general del Ecuador; muy bien dice el compatriota que ha hecho la mejor reseña biográfica del geógrafo y naturalista quiteño, el distinguido Profesor y sabio laboratorista a la vez que ilustrado investigador de nuestra Historia, Dr. Luis A. León; "El Dr. Manuel Villavicencio y Montúfar es uno de los pocos valores del siglo XIX que nos ha dejado una obra de aliento y de proyecciones en el desenvolvimiento científico del país". Obra de aliento porque al valioso aporte de datos recogidos personalmente, unió en síntesis lo que cronistas, historiadores, viajeros y exploradores del Ecuador habían escrito en tiempos anteriores.

Después de una breve reseña histórica del Ecuador, Villavicencio expone, con gran sencillez y claridad, las generalidades de su geografía física: posición astronómica en el Globo, dimensión y superficie, confines territoriales; el mar, golfos, bahías, lagunas, etc.; detiéndose en la descripción y sistemas orográficos de cordilleras y montañas principales, así como en la hidrografía de las tres diversas regiones ecuatorianas. En términos hermosos pinta las llanuras y los bosques, describe su flora y su fauna y trata del clima y de las estaciones. Enumera prolijamente las vías de comunicación y sus características y se ocupa con detenimiento de las razas de los habitantes, de las diferentes tribus de la Región Oriental, de la población de la República, de su organización política, rentas fiscales, instrucción pública, etc.

Como se ve, esta primera parte es como una breve enciclopedia que da a conocer todo lo más importante del país en lo físico y en lo político.

La segunda parte titulada "Geografía del Ecuador antes de la conquista por el Gobierno colonial" como lo manifiesta el autor, es una reproducción literal en parte y en otra extractada de la



obra del Padre Juan de Velasco, el primer historiador y geógrafo nacional que conocemos, ya que los escritos del sabio Don Pedro Vicente Maldonado se han perdido y sólo nos queda su magnífica Carta Geográfica.

En la parte que el autor denomina "Geografía Descriptiva", estudia los tres Distritos de Quito, Guayas y Azuay, con la enumeración de las provincias de cada uno, los cantones y ciudades, parroquias y anejos, anotando posiciones, alturas, clima, establecimientos públicos, etc. El capítulo relativo a la Provincia de Oriente es quizás el más valioso y puede considerarse como una monografía interesantísima de esa región, acaso la más detenidamente estudiada por el autor.

Sus descripciones del Oriente son magníficas. Abundan en esta parte noticias etnográficas de gran importancia y valor científico, puesto que Villavicencio era observador acucioso, prudente en sus juicios, dotado de gran sentido práctico para tratar a los indígenas, cuyas lenguas conocía, en especial el quichua que hablaba perfectamente.

La edición de la Geografía pudo hacerse gracias al generoso apoyo del distinguido ciudadano argentino residente en el Ecuador, Don Juan Antonio Gutiérrez, Cónsul de su patria y de Chile en Guayaquil, en donde murió el 6 de diciembre de 1865.

Fué este Mecenas benemérito hermano de Don Juan María Gutiérrez, el insigne literato a quien tanto debe la historia de las Letras en América el ilustre proscrito que, huyendo de la tiranía de Rosas, recorrió varios países para reunir las producciones de los ingenios americanos y darlas a luz en la escogida colección titulada "América Poética". El Ecuador le debe la primera recopilación de las Obras Poéticas de José Joaquín Olmedo y las primeras noticias del manuscrito de composiciones en verso del célebre escritor de la Colonia, Padre Juan Bautista Aguirre. Gutiérrez pudo examinar ese manuscrito en Guayaquil, lo copió y en gran parte lo publicó en Buenos Aires en 1865.

Don Juan Antonio Gutiérrez costeó, con generosidad ejemplar, el viaje del Dr. Villavicencio a Nueva York para que personalmente dirigiera la impresión de la Geografía que gracias a su munificencia se editó en la Imprenta de Robert Craighead, 81-85 Centre Street, y consta de IX más 505 páginas en 4º menor. El autor dedicó esta obra a su gran amigo el Vicerrector del Colegio San Vicente de Guayaquil, Dr. Luciano Moral.

Además de la Geografía se han publicado tres obras científicas del Dr. Manuel Villavicencio. "Terrenos Baldíos del Ecuador", folleto de 47 páginas que imprimió en Guayaquil en 1858.

"Apéndice a la Geografía del Ecuador", importante estudio etnográfico y sociológico de las tribus indígenas, que publicó en Valparaíso en 1860; y

"Memoria leída en su incorporación a la Academia Nacional de Quito en 8 de setiembre de 1864.— Imprenta Nacional, Quito, 1865.

El Dr. Villavicencio vivió algún tiempo en Guayaquil. Fue Diputado al Congreso Nacional. Falleció en Quito el 12 de enero de 1871.

Algunas noticias biográficas escribieron Don Rafael Ontaneda, Camilo Destruge, Gustavo Arboleda y el Dr. Luis A. León. Falta, pues, una biografía completa y documentada de Villavicencio. Escribirla sería una de las maneras de celebrar el centenario de la publicación de su Geografía y Mapa del Ecuador. Debería, así mismo, recogerse todos los estudios científicos que dejó inéditos y publicarlos.

El Municipio de Quito, para perpetuar la memoria de este egregio quiteño que consagró su vida a la investigación científica y al servicio de la Patria, debería erigir su busto en bronce, en una de las plazas o avenidas de la ciudad que fué su cuna; y toca a la Academia Nacional de Historia investigar el paradero de los manuscritos y darlos a la estampa, para honra de la ciencia ecuatoriana.

# MEMORIA LEIDA POR EL Dr. MANUEL VILLAVICENCIO EN SU INCORPORACION A LA ACADEMIA NACIONAL DE QUITO

En 8 de Setiembre de 1864

Esta rara pieza oratoria nos ha sido proporcionada por nuestro querido amigo, hombre de ciencia y erudito, Don Luciano Andrade Marín, a quien agradecemos por su gentileza.

Aquí, también consignamos nuestros agradecimientos a Don Isaac J. Barrera por la fotocopia de la carátula del folleto correspondiente al discurso académico del Dr. Villavicencio de 1858 y publicado en 1859.

La ciencia ecuatoriana de la época se encuentra reflejada en este discurso; es un documento importante. Villavicencio es un rayo de luz en las sombras que nos envolvieron en la primera mitad del siglo pasado. Fue un científico de nota; naturalmente, ahora, muchas de sus conclusiones ya no tienen valor.

J. A.

SEÑORES:

Me habéis colmado de honor llamándome a vuestro seno; pero yo sé bien que el brillo de la gloria, no enaltece sino al que es digno de ella: unos pocos escritos geográficos, fruto de la afición y constancia en el trabajo, y presentados sin arte y sin adorno, no dan títulos para alternar entre los escogidos de la verdadera sabiduría: habéis querido, sin duda, estimular en mí la afición de aprender, y me habéis condecorado con una insignia de conside-

ración y de honor: lo conozco y lo aprecio, lo estimo y lo admito; y por lo mismo mi reconocimiento siempre inmenso, jamás dejará de ser vivo.

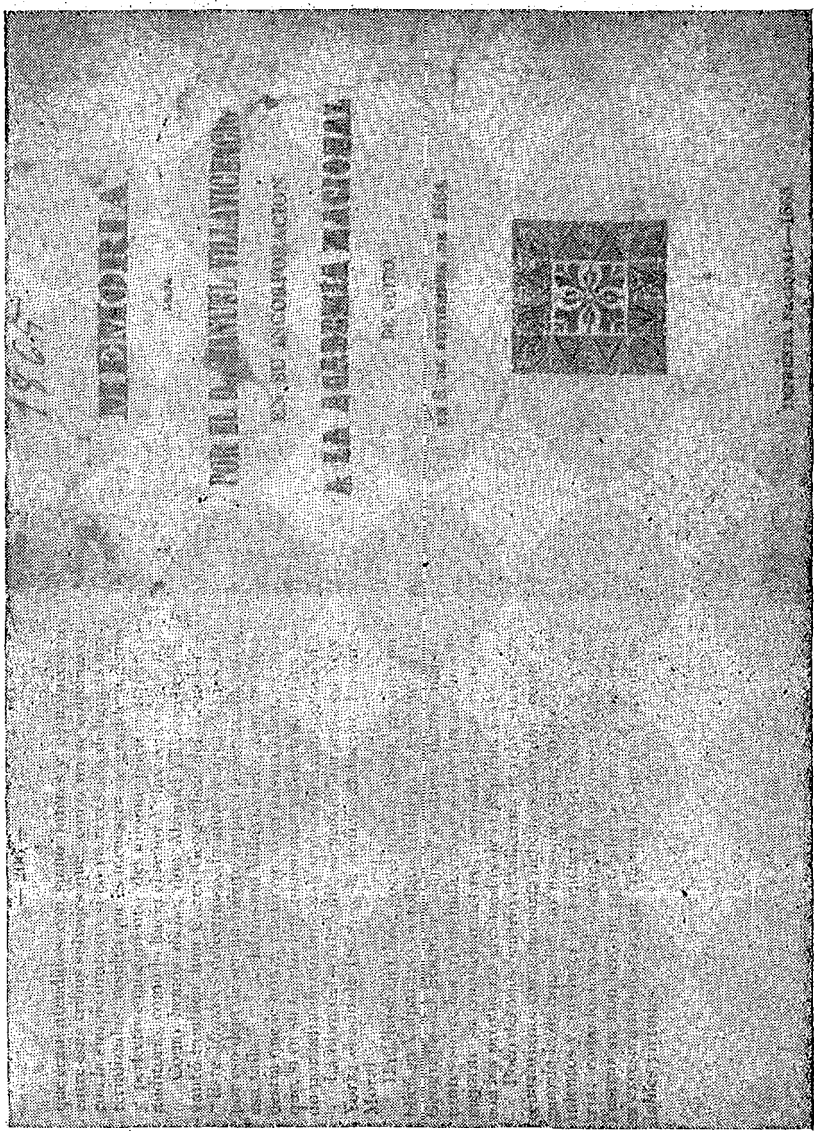
Debo satisfacer en este día el deber que se me impone, y en la imposibilidad de hacer algo digno de la Academia y de la ciencia, me limitaré a ofrecer una pequeña reseña, una relación sucinta de las ciencias naturales entre nosotros.

Los ecuatorianos por nuestra posición excepcional y por ser nuestro país poco frecuentado de exploradores sabios, tenemos que trabajar casi todo y caminar casi sin guía; pero en reemplazo de este mal, nos espera el honor de la invención, si aprovechamos del inmenso, rico y bello campo que tenemos a la vista para los descubrimientos importantes, estudio que forma hoy el anhelo de los hombres ilustres del globo.

Conocéis, Señores, la importancia de la **historia natural** y los ramos que ella comprende: sabeis bien que ellos abrazan lo que el Todopoderoso ha criado para la utilidad y el goce de su criatura privilegiada, el hombre. Me permitireis por tanto decir algo de ellos; inteligenciados que si esta exposición es algo fatigosa, debéis atribuirlo a las entidades que son de su competencia.

Cuando la densidad de la noche nos cubre de su oscura sombra, el firmamento ostenta lo grande de su riqueza, y lo bello y armonioso de las obras del Padre de la luz. Los puntos brillantes de que está cundido, son otros tantos soles suspendidos por el Eterno en la inmensidad del espacio, sirviendo de centro a los mundos que giran al rededor de ellos. **Los cielos publican la gloria de Dios, y el firmamento ostenta la obra de sus manos.**

El conjunto de estos vastos cuerpos está dividido en diferentes sistemas, cuyo número probablemente sobrepasa los granos de arenas que el mar echa sobre sus playas. Cada sistema tiene a su centro de movimiento una estrella o sol que relumbra por su inherente y nativa luz, y al rededor de la cual muchos órdenes de globos opacos dan su giro, reflejando con más o menos brillantes la luz que ellos reciben de él, y que les hace visibles.



El planeta que nosotros habitamos tiene su particular privilegio, más que el resto de los que dependen del sol por su atracción. Menos distante de la gran luminaria que Júpiter, Marte, Urano, Saturno y Neptuno, menos próximo que Venus y Mercurio, la Tierra parece estar constituida de un modo particular para participar de la bondad de su Criador; por ésto no es sin razón que los hombres se consideran como objetos favorecidos por la Providencia, puesto que fueron coronados de gloria y honor y constituídos superiores a las demás obras de su mano, que existen sobre la tierra.

Estando nosotros situados en el Ecuador, es decir, más cercanos al sol que los habitantes del Norte; en una parte tan elevada de la cadena de los Andes, en una ciudad que está a la altura de 3.411½ varas sobre el nivel del océano y en 13' 18" de latitud meridional, donde la bóveda del cielo se despliega del un polo al otro, mostrándonos los más de los cuerpos resplandecientes y las más bellas constelaciones; claro es, que somos poseedores de muchas ventajas para las observaciones astronómicas como atmosféricas. Nuestra elevación es superior a la región atmosférica perturbada por todos los meteoros. La refracción alcanza el último límite posible. Con un aire tal, puro y delgado se podían obtener fotografías celestes admirables. En Quito, el Norte y Sur son simétricos, el zenit divide el zodiaco en dos partes iguales.

Muchos fenómenos meteorológicos se nos presentan en su esplendor, pero los dejamos pasar inadvertidos por falta de observaciones, privando así a la ciencia de hechos y datos útiles. Nuestros mayores tuvieron más celo y valor que nosotros: Quito tuvo una Academia denominada "Pichinchense" que había hecho observaciones para que sirvieran de auxilio a los académicos franceses que vinieron a medir un grado terrestre, y nos dejaron la base de sus triángulos en las pirámides de Oyambaro y Caraburo.

El sabio astrónomo Mr. Reverendo George Jones, a quien tuvimos el honor de tener algún tiempo entre nosotros, decía con frecuencia "que nuestra pura, ligera y clara atmósfera era muy

adecuada para la observación y estudio de la astronomía física, la constitución y figura de los planetas, sus relaciones y satélites; para las nebulosas, las estrellas dobles, las sondas de la vida láctea y de las otras partes del cielo, así como la luz zodiacal. La observación de los cometas en noches de duración fija y de muy cortos crepúsculos, que nuestra patria posee la más ventajosa y feliz localidad para un observatorio astronómico”.

Volviendo a nuestro globo, éste nos presenta en general algunas irregularidades, sus grandes desigualdades vienen de la profundidad del océano, comparada con las elevaciones de las montañas. Se dice que hay profundidades que tienen más de una milla, pero éstas son pocas, las más generales son las de 60 á 100 brazas. Las montañas entre los trópicos son más elevadas que aquellas de las zonas templadas, y éstas más que aquellas de las zonas frías; así es que cuanto más nos aproximamos al Ecuador, las desigualdades son más grandes.

Los continentes están cubiertos de partes sobresalientes que se levantan encima del suelo que les rodea; a éstas llamamos montañas o colinas según que su elevación es más o menos grande. Raro es encontrar montañas aisladas, pues siempre están dispuestas en líneas y que ocupan una cierta extensión, recibiendo el nombre de cadenas como las nuestras, que forman grupos y sistemas.

La elevación de los puntos culminantes es invariable: algunos tienen 500 metros, y otros cerca de 6.000, como nuestros Andes: en las partes superiores se encuentran superficies planas o mesetas como las de Quito.

Entre las causas que han modificado la superficie de nuestro terreno, los temblores de tierra (que por desgracia los tenemos frecuentes) son las más poderosas. La acción de éstos se ha hecho sentir ya en un espacio limitado, ya en una grande extensión, aunque felizmente su duración siempre es corta; pues raras veces pasa de 7 á 8 segundos. Unas veces la agitación del suelo es débil y no nos deja ningún vestigio; pero otras ha sido violenta y nos ha dejado montones de ruinas como en Riobamba, Latacunga, Quito y

varios cataclismos parciales en las cordilleras. Estos temblores, por lo regular, han sido causados por la acción plutónica de los fuegos interiores de la masa central del globo.

De una profundidad desconocida vienen las materias en fusión y forman nuestros volcanes o bocas ignívoras que las tenemos en tanto número y que parecen seguir ciertas líneas determinadas, como respiraderos de una gran galería subterránea, que entrelazados mutuamente, dan salida a los gases aprisionados en el interior del globo. Así es que nuestros volcanes activos son como válvulas de seguridad preparadas por la Providencia para evitar mayores catástrofes como lo observamos diariamente en el Cotopaxi y Sangai.

Los movimientos de las aguas, los fuegos subterráneos, los vientos y otras circunstancias han concurrido en gran parte para la desigualdad de nuestro suelo. En diferentes épocas nuestras cadenas de montañas, se han formado por vía de levantamiento, como nos lo prueban las inclinaciones de las muchas capas sedimentarias estratíficas y marítimas que debían haber tenido una posición horizontal. Parece que nuestros Andes sufren una lenta depresión, esto se comprueba por las medidas de las alturas de las montañas hechas en diversas épocas por los Académicos parisienses, por Mr. Barón de Humboldt, Mr. Boussingault y Mr. Wisse.

Muy importante sería para la Academia y el mundo civilizado tener del Ecuador un cúmulo de observaciones de Geología, de esta ciencia que trata de los cambios sucesivos que se han operado en los reinos orgánico e inorgánico, de los materiales de que se compone el globo y los fenómenos que han presidido a su formación y disposición. El poderoso interés que inspira la Geología, no viene, como en otros tiempos, de la necesidad de satisfacer una vana y estéril curiosidad: gracias a los grandes y recientes progresos, esta ciencia se ha hecho indispensable a la sociedad actual, que cada día pide nuevos recursos materiales para satisfacer sus necesidades. En efecto, con sólo la inspección del suelo, la Geología nos hace conocer, las riquezas que encierra a diversas pro-



fundidades; riquezas que son la llave de la industria y progreso de un pueblo; enseña también al agricultor que el suceso de sus operaciones no depende tanto de la profusión del abono, perfección de la labor o circunstancias meteorológicas más o menos favorables, sino que puede depender de la naturaleza mineral del terreno cultivado, que no llegará a ser fecundo sino por la mejora o por las mezclas de elementos que están casi siempre al lado o debajo del suelo rebelde.

La cordillera de los Andes bifurcándose en dos ramas, atraviesa nuestra República; su natural elevación, la precipitación y rotura de estas dos grandes masas, forman pedestales magestuosos a cuyos altos lomos figuran arrimados, otros mil y mil ramales de menos aspecto, pero siempre enormes e imponentes que corren a abatirse y perderse en las planicies de las costas o en la inmensa hoya del Amazonas. En la parte que nos corresponde de los Andes tenemos siete cajones u hoyas inmensas casi cuadriláteras, muralladas por la naturaleza por sus costados con las cadenas oriental y occidental, y por los otros dos con los ocho nudos; y recibiendo como debían afluir a su centro las aguas producidas por el deshielo de las nieves y por las vertientes. Estas aguas encajonadas habían de buscar una salida y romper uno de sus lados para descolgarse e ir a morir en los mares, dejando en su camino quebradas profundas, enormes peñascos, espantosos precipicios y hermosas perspectivas, así como descubiertas las estratificaciones y concordadas, ya discordantes de nuestro suelo.

En estas colinas andinas encontramos esas rocas de origen plutónico, como las graníticas, porfíricas, serpentinas, basálticas, &c. que nos sirven para las artes. Esas rocas sedimentarias o neptunianas, como las Schistas, Calcáreas, Arenosas, &c. que nos sirven para nuestras fábricas. Esas rocas carboníferas cuya elaboración nos sería de tanta utilidad.

En estas mismas colinas andinas, encontramos muchas vetas y filones metálicos de diversas clases; y aunque nuestras minas de plata descubiertas no son muy ricas, no es difícil hallarlas en nues-



tro suelo semejantes a las de Méjico y Perú, puesto que ellas existen en nuestra misma cadena de los Andes, que en nuestra parte contiene todavía más rocas plutónicas, asiento de los metales asociados a sus gangas en los terrenos primitivos y de transición.

En la parte trasandina, a consecuencia de un antiguo cataclismo, se hallan terrenos de aluvión auríferos, y tal vez hay puntos que encierran riquezas como las de California, que no son más que aluviones auríferos, encontrados en nuestros mismos Andes, más cargados y de mayor magnitud que las que tenemos en Napo, Gualaquiza, Canelos y algunas colinas de nuestra costa.

La formación del globo y su constitución excitan, a un alto punto, la curiosidad del naturalista, sobre todo, en presencia de hechos que prueban que las capas numerosas que lo forman son compuestas en gran parte de los restos sucesivos de cuerpos orgánicos, cuya existencia ha precedido muchos siglos a la formación del hombre y a la de los animales que se le aproximan más. Estos restos de la organización son más o menos conservados.

En nuestras altas montañas y mesetas, las conchas fósiles se encuentran continuamente aún con las trazas de sus colores, como las medallas características de la clase de terreno en que se hallan para formar la historia de las primeras edades.

La Paleontología entre nosotros no sería de muy difícil observación, pues tenemos depósitos de **Fósiles** en muchos puntos de nuestro suelo. En la quebrada de Huaslán, cerca de Riobamba, he encontrado muchas osamentas y sacado bellos fósiles. La pequeña colina de Ilaló, tan cercana a Quito, contiene en sus faldas de Sur y Norte varios depósitos de **Fósiles**; yo mismo he sacado una muela de Mastodonte, en Alangasí, quedando admirado, porque en ese tiempo, esos grandes fósiles sólo se habían encontrado en las regiones polares y nunca bajo el Ecuador: recientemente se han hallado entre los trópicos, tales son los de Bogotá a 5º de latitud Norte.

Demasiado importante sería practicar escavaciones para poder encontrar algún esqueleto entero, lo que produciría alguna

novedad en Europa, porque sería el primero hallado bajo la línea del Ecuador. Sabido es que estos restos orgánicos colocados en las capas que componen la tierra son los testigos de las diversas edades y dan luces para determinar la época relativo de los terrenos que los contienen; ellos han auxiliado demasiado para manifestar la concordancia que existe entre la teoría Geogénica y el Génesis; así es que cada día la geología comprueba más lo verdadero de ese libro de la creación del mundo hecha por aquel Poderoso que dijo: "Hágase la luz, y la luz fue hecha".

Cuando echamos una mirada a la superficie de nuestro globo, mil objetos se ofrecen de sí mismos; la más pequeña belleza es la verdura que cubre la tierra, formada por una feliz mezcla de yerbas, arbustos y árboles de varias magnitudes, figuras y usos.

El vasto **reino vegetal** nos abre un campo de exploraciones útiles para la ciencia y las artes. Sabido es que el Criador de los mundos, no se ha limitado a adornar el nuestro, con todo el lujo de una brillante decoración. El ha querido variarla en cada localidad, diversificando las formas hasta lo infinito, en la disposición de su conjunto, en su pequeñez y grandeza, en la correspondencia y el contraste de todas sus partes. Elegancia en su porte, riqueza en sus colores, delicadeza en sus perfumes es lo que presentan a los ojos del hombre, esas flores variadas y numerosas, hijas amables de los jardines, campos y bosques.

La vegetación no es igualmente brillante en todas partes, sino relativa a los lugares que debe embellecer; pues toma el carácter que le conviene a la naturaleza de las localidades. Alegre y risueña en las márgenes de los ríos, elegante y graciosa en los valles, rica y magestuosa en las grandes llanuras, copiosa y losana en los bosques, ella no es la misma cuando se ostenta en la roca caliente, o luchando en las montañas con la nieve y el hielo. Así de esta admirable repartición de los vegetales en la superficie del globo, ningún lugar ha sido olvidado, cada una de sus partes, exceptuando los arenales de los desiertos, está adornada de lo que le conviene. Veinte o treinta leguas de llanura en una misma

comarca en iguales circunstancias, producen poco más o menos los mismos vegetales; pero si este plano está interrumpido por bosques surcados por los valles, erizado de rocas o de montañas, regadas por riachuelos, si el suelo es variable, húmedo o seco, hornaguero o cretáceo, la índole de las plantas varía igualmente a cada cambio de situación y temperatura.

Si las localidades de cada país nos ofrecen plantas tan diferentes, ellas no lo son más a medida que avanzamos del Mediodía al Norte y del Levante al Ocaso, y sobre todo pasando de un continente a otro; sea que recorramos la abrazadora Africa, las vastas comarcas de Asia, las islas numerosas y los continentes Europeo y Americano. En la mayor parte de estos lugares, la vegetación es tan abundante, tan variada en sus formas, tan distinta de aquella que nosotros conocemos, que es muy importante observarla en su país natal, para tener una idea del bello orden que la naturaleza ha establecido en todas sus producciones.

Bajo los rayos ardientes del sol de la zona tórrida, se despliegan las formas más magestuosas de los vegetales. En lugar de los **lichenes y musgos** espesos que las escarchas del Norte hacen cubrir la corteza de los árboles; bajo los trópicos la fragante **vainilla**, las hermosas **orchideas** enlazan el tronco de los árboles en las florestas: muchas flores delicadas nacen de sus raíces, como los **pothos** y **liliaceas**, así es que en medio de esta abundancia de flores y de frutos, en medio de esta vegetación tan rica, y de esta confusión de bellas plantas trepadoras y rastreras, el naturalista tiene trabajo de distinguir a qué tallo pertenecen las hojas y flores. En la zona tórrida las plantas son más abundantes de jugo, de un verde más fresco y provistas de hojas más grandes y más brillantes que en otras localidades. Hay árboles dos veces más elevados que las encinas europeas y con flores grandes y bellas. Sobre los bordes del río Napo se ve una planta trepadora (**Aristolochia cordiflora**) cuyas flores tienen cuatro pies de circunferencia. Los tallos avilanzados y lisos de algunas palmeras llegan hasta 80 pies, eleván-

dose en pórticos sobre las florestas. Esta cima gigantesca y aérea contrasta de una manera sorprendente con el follaje espeso del ceibo, uva camairona y otros grupos de corpulentos y frondosos árboles.

La altura prodigiosa a que se elevan bajo los trópicos no solamente las montañas azuladas, sino comarcas enteras y la temperatura fría de esta elevación, dan a los habitantes de la zona tórrida un golpe de vista extraordinario. En nuestras regiones la naturaleza permite al hombre, ver, sin dejar el suelo natal, la mayor parte de las familias vegetales repartidas sobre la superficie del globo. De estos regocijos naturales y una infinidad de otros carecen los pueblos del Norte.

Muchas formas de vegetales, sobre todo las más bellas, como las palmeras y útiles Bananas, las gramíneas y helechos arbóreos, las pequeñas Ananas, así como las Mimosas, cuyas hojas tan finamente picadas y sensibles, les quedan desconocidas. Desde las faldas de nuestras cordilleras tanto oriental como occidental, se descubre un plano que forma límite con el horizonte, interrumpido por órdenes de cordilleras poco elevadas, pero cubiertas de vegetación, y en sus pies cintas de plata que serpentean en la llanura. Su aspecto es como un mar de esmeralda formado por las copas siempre verdes de los árboles que constituyen un continuado bosque que no se desnuda con ninguna estación. La brisa produce unos olages semejantes a los del mar, variando los tintes por los diversos verdes de las hojas, las altas palmas semejan paraguas bamboleando en ese océano vegetal.

La geografía botánica es muy marcada en nuestra República, pues se nota la distribución de las fajas vegetales desde el nivel del mar hasta una altura de 5.671 metros, límites hasta donde crecen los **Lichenes**, mientras que en Europa su límite está a 4.729 metros, lo que nos hace ver que el Ecuador tiene más zonas frías que estudiar y contemplar.

En nuestras colinas tenemos la felicidad de encontrar las Quinas o Cinchonas, preciosos vegetales que curan la fiebre y son el

específico por excelencia de las enfermedades intermitentes. Las más deseadas especies, **colorada, uritusinga, condaminea y crespilla**, calidades muy superiores y que dan un manantial de riqueza, son naturales del Ecuador, Nueva Granada y Bolivia, y no de ningún otro país del mundo. No se presentan en las llanuras sino en los declives de las faldas andinas entre las alturas de 3 á 10.000 pies de elevación sobre el nivel del mar. Si concebimos una línea desde La Paz hasta los 22° de latitud Sur, hasta Santa Martha en los 10° de latitud Norte, haciéndola pasar por encima de la cordillera oriental, y otra segunda línea por las costas del Pacífico; estas dos líneas incluirán la pequeña parte del mundo habitada por las útiles y buscadas Cinchonas.

Su descubrimiento data desde 1640, pero fueron conocidas en Europa, sólo desde 1730, cuando las presentó Mr. De la Condamine. Desde este tiempo ha llamado la atención de los botánicos al examen de estos árboles; pero sólo en estos últimos 30 años se han adquirido noticias exactas de su distribución geográfica y modo de colectarlas. Sensibles son las ningunas medidas que se toman para evitar la extinción de este precioso vegetal; pues se cortan los árboles y aun muchas veces se sacan las raíces para utilizar sus cortezas, sin hacer nuevas plantaciones ni respetar los retoños.

La formación de la Flora de nuestra patria (que es la única que no la tiene) sería una obra grandiosa. Esta Flora la tuvimos al principio de este siglo en un alto grado, debido a los constantes trabajos de Don Atanacio Guzmán, uno de esos hombres excepcionales por sus profundos conocimientos botánicos, su amor a la ciencia, asiduidad en el trabajo y desprendimiento como un verdadero filósofo. Este sabio había formado la descripción casi completa de nuestras plantas: las mil o más láminas que conservamos de ellas, nos dan una prueba de la maestría del dibujo, su minuciosidad y esmerada consagración. El célebre viajero Barón de Humboldt, supo distinguir y apreciar a Guzmán, el que en prueba de su amistad regaló a Humboldt una parte de sus colecciones, pero su nombre sólo se conserva en sola a **Ranunculus Guzmani**.

Ese infatigable naturalista tuvo por discípulo a nuestro compatriota Doctor José Mejía, a este ilustre y esclarecido ecuatoriano, bien conocido en el mundo por sus luces y facilidad de palabra. Su veneración al saber, su patriotismo y el deseo de propagar útiles conocimientos, lo movieron a dictar en su curso de filosofía, un tratado de botánica, que fue el primero en el Ecuador, y con la especialidad de haberlos puestos los nombres provinciales a las plantas citadas en su curso. Por nuestra desgracia, estando Mejía de diputado en las Cortes de España, Guzmán fue víctima de sus indagaciones, habiéndose despeñado en una de nuestras profundas quebradas de Patate, al tomar una de sus queridas plantas. Los numerosos escritos y láminas botánicas se han perdido en este lapso de tiempo que ha transcurrido, y porque no teniendo familia faltó un hombre como Mejía que los hubiese recogido, conservado y quizás publicado, porque conocía el valor y la utilidad de ellos.

Desde entonces no hemos tenido ninguna enseñanza, ni voluntad para el aprendizaje de este hermoso ramo de la historia natural, que por sí solo forma una vasta ciencia. Sólo nuestro erudito y respetable literato el R. P. Fr. Vicente Solano ha consagrado mucho tiempo al estudio de la botánica; pocas son las plantas de las que nos ha dado su descripción, porque sus enfermedades sin duda no se lo han permitido.

Nuestro compatriota el estudioso e inteligente joven Doctor Alcides Destruge, ha comenzado a engalanar nuestra flora; con sus bellos y científicos trabajos, nos ha dado la descripción de dos plantas del litoral, la **Borreria Sprucea** y la **Asplenium grevilhi**, no dudamos que continuará sus tareas porque tiene voluntad y buen talento.

Ahora tengo bastantes esperanzas de que nuestra **Flora** tomará algún impulso y la haremos conocer al mundo civilizado; de un lado nuestro socio Doctor Guillermo Jameson por invitación y una contrata, con nuestro ilustrado Gobierno, ha emprendido un viaje para volver a recorrer nuestros Andes que hacen más de 30 años que los explora con provecho; de otro lado, sabemos que el emi-



nente botánico Mr. Ricardo Spruce, que ha permanecido como 10 años en nuestros bosques orientales, se ha transportado a Londres, llevando consigo ricas y perfectas colecciones de plantas, lo que me dan probabilidades de que reunidos los trabajos de estos dos sabios y prácticos botánicos, con los de Mr. Hartuy y el Barón de Humboldt en compañía de Mr. Bompland, darán una compilación más que suficiente para obtener nuestra Flora.

Si echamos una mirada sobre la prodigiosa cantidad de animales que cubren el globo, nos convenceremos muy pronto, que aquellos que se escapan a nuestra vista, como aquellos que nos admiran por su talla gigantesca, están destinados a representar un papel de igual importancia; los unos no podrían existir sin los otros, y cada uno de ellos es indispensable a la armonía del universo. Todos poseen virtudes numeradas y variadas, cuyas consecuencias son interesantes al hombre.

Este ramo no puede ser comprendido a primera vista; se debe principiar por examinar la naturaleza y cualidades de los cuadrúpedos; aun el **Allco** y la **Llama**, tan familiares, tienen propiedades que a cada hora se les experimenta y que rara vez son consideradas con atención. Mucho tenemos que estudiar en nuestro Puercó salvaje, Cuy, Guatusa, Armadillo y otros cuadrúpedos originarios de nuestro continente y más abundantes en el Ecuador; no sabemos más de ellos, sino lo poco que nos dicen los hombres del otro continente, cuando debía ser nuestra obligación, conocer su naturaleza e instintos, su modo de crecer, multiplicarse, el cuidado que prodigan a sus hijos, la manera de elegir sus alimentos, y los varios modos con que Dios los ha dotado para su conservación. Debíamos familiarizarnos con todo lo que hace y se multiplica en nuestro país. Conocida la historia de nuestros cuadrúpedos domésticos, deben conocerse las clases nocivas que están generalmente retiradas en las cuevas y bosques poco frecuentados, cuyo número es limitado por la más admirable y benévola economía de la naturaleza; tales son, nuestro Tigre almizclado, la Onza, la Pantera, el Tigrillo, el Puma, el Oso y otros cuadrúpedos

inofensivos, como la Danta, Ciervos, Conejos, Ardillas, Monos & que todos difieren bastante de los que tienen descritos los autores; estando muchos de los que habitan en las selvas, sin haber ni aun recibido el nombre dado por el naturalista. Muy satisfactorio sería para nuestra Academia el hacer conocer estos nuevos seres al mundo civilizado.

El conocimiento de las Aves que pueblan los bosques, las cordilleras y el callejón de nuestros Andes, sería demasiado útil, pues estas hermosas e inofensivas tribus de la creación, nos ofrecen muchas observaciones, ya por los medios con los cuales pueden subsistir, sea en tierra o en agua, ya por la construcción invariable de sus nidos, según sus respectivas clases, ya por el tierno afecto con que crían sus polluelos.

Unos pájaros nos admiran por sus matizados y vivos colores del plumaje como los Lushanes, Papayeros, Brujos, Pindúlis, & cuyos silvos no son desagradables; otros como los Papagayos, Guacamayos, Loros, Cherlicreses y Pricos, cuyos plumajes aunque excitan interés por otro aspecto, están destituidos de voces armoniosas y sólo ponen en juego su ventriloquismo; otros como esa multitud de vistosos y variados Colibris cuyas plumas metálicas brillantes reflejan como una reunión de metales bruñidos y de piedras preciosas, desde la verde esmeralda hasta el violado amatista: otros que deleitan con la dulzura de su armonía y nos encantan sin verlos, como el Ruiseñor de los bosques, los Corregidores, Llullapiscos, Casiques, Curillos, Mirlos, Tordos, Sicchas, &; otros que hacemos servir para nuestra subsistencia y el placer de la caza como los corpulentos Piuríes, Paujés, Pavas, Perdices, Banderrias, Torcazas y Palomas de tantas especies y tamaños: otros que llenan nuestros lagos y ríos, como las Garzas, Gallaretas y Patos de tan variados colores y tamaños.

Nuestro Cóndor es el magnate de los Andes que recorre elevándose a la prodigiosa altura de 20.000 pies sobre el Océano, y de los que tenemos quizás más de dos especies. Nuestros mares abundan de esos robustos Alcatraces, Gaviotas, Garzas desde la

morena hasta la roja que pasean las orillas o están en atalaya de su presa.

Muchos de nuestros pájaros son poco conocidos de los naturalistas, pues las vulgares y diminutas colecciones que al paso pueden recoger los viajeros, apenas dan un bosquejo de las aves del Ecuador, que es un país poco explorado.

Entre los reptiles que son menos numerosos y menos interesantes, tenemos una infinidad de especies nuevas ya en nuestro lagartillo blanco, ya en la multitud de variadas lagartijas, ya en nuestras venenosas víboras y culebras, ya en los inofensivos galápagos, tortugas y charapas, ya en la variedad de especies de nuestras alegres y parleras ranas. Todas estas clases tienen opuestas cualidades; pero conservan una perfecta afinidad en la escala de los seres.

Los peces cuya configuración está tan admirablemente adaptada al elemento que habitan, cuya incomprendible fecundidad nos sorprende, cuyo poder y facultades, aunque inferiores a aquellas de las aves y cuadrúpedos, desafiaban nuestra admiración, nos deben obligar a estudiarlos y coleccionarlos, pues nuestros mares y ríos están llenos de bonitas especies y hermosas variedades particulares.

Los moluscos y conchas, forman una hermosa rama de la historia natural, ellos son unos seres singulares y variados por sus formas, sus colores hechiceros con que están adornados y por la facilidad de conservar sus colecciones.

Entre los que nos sirven para una sana alimentación, denominados ostras, tenemos el Ostión, la Sangara, y diversas Almejas muy abundantes en nuestras costas y en los ríos de la parte oriental. Las islas de la Plata y Salango, nos pueden dar una hermosa pesca de esas perlas que hacen el lujo del bello sexo en sus collares, brazaletes y pendientes, sirviendo además el manto de esa concha para hacer tantos embutidos, trastesitos, adornos y botones. En nuestras mismas costas tenemos el célebre caracol, con que se teñía la púrpura para el manto de los reyes, y hoy nos da el hilo

denominado caracol. Hay lugares en las playas de nuestros mares, donde están hacinadas tantas y tan variadas conchas y caracoles que semejan una colección amontonada. Los Bulimos y Helices son en el día buscados y apreciados por los Conchiólogos, los tenemos en nuestros bosques con gran abundancia, unos grandes que hacen un manjar para los salvajes y otros pequeños que se venden en nuestros mercados con el nombre de **churus**.

Los crustáceos son bien abundantes en nuestros mares y ríos. Langostas, Guirguires, Camarones de diversos tamaños y de sabores bien delicados. En las clases de Cangrejos somos ricos en especies, unos que los comemos como el rojo y azulado, y otros pintados que gatean en las peñas de las costas; la Jaiba en el agua salada y las Apangoras en las vertientes de agua dulce.

Nuestros Pólipos y Espongiarios son apreciados por el coral y la esponja, así como son pocos y nada interesantes los Infusorios y otras clases de que no carecemos.

La posición, variedad de climas y bosques frondosos, nos dan una rica y variada colección de insectos; de ellos solos se podría escribir un grueso volumen. En nuestra República cada planta, cada hoja es la mansión o alimento de una o muchas especies, algunas de orugas, larvas, crisálidas y ninfas, que después obedeciendo a la hermosa ley de la naturaleza, se convierte en bellas mariposas y esa infinidad de coleópteros carnívoros y herbívoros. Tenemos una cuadrilla de Carabos y Chichindetas que andan diligentes exterminando a esos roedores y destructores de nuestras plantas; observamos variedades de casitas cubiertas de oro bruñido; millares de fungículos con especies tan caprichosas en sus colores y labores, los escarabajos llenos de fibosidades, los lámpiros que nos alumbran con sus teas fosfóricas, y en fin, esa multitud que nos presentan en su estructura todas las faces diversas de que es susceptible la materia, y en sus colores todas las variedades que imprime la luz a los cuerpos formando matices geométricos. En las mariposas tenemos infinidad de especies, tan bellas y delicadas por sus escamas de dorados y vivos colores, por sus manchas de

plata bruñida entremezclada de transparentes y brillantes peluzas, que llaman la atención aun de los salvajes familiarizados con ellas. En las hoyas calientes y en nuestros desiertos bosques, se encuentran una infinidad de ninfas y crisálidas que forman sus estuches con hebras e hilachas semejantes a la seda, las miramos sin la menor atención pudiendo talvez tener en ellas un ramo de industria.

Ahora llamo la atención de la Academia al raro y caprichoso fenómeno que se verifica en nuestro suelo: hablo de los **zoophitos**. Nuestro compatriota el P. Velasco en su "Historia del reino de Quito", habla de ellos refiriendo una doble transformación; la primera de la conversión de animales en vegetales: la segunda de que los vegetales producen animales. Talvez por este segundo hecho se ha mirado, por los sabios de Europa, este fenómeno como una fábula de los americanos.

La sorprendente transformación de los **animales en vegetales**, es para mí un hecho del que no me queda duda. Os pongo de manifiesto algunos de estos animales en sus primeros estados de transformación y crecimiento, tomados en Nanegal. Yo había oído continuamente en Pomasqui, Calacalí, Lloa y Chillanes, relaciones de los habitantes de estas comarcas sobre este fenómeno que lo han conocido desde sus abuelos y lo consideran como natural y vulgar, mas no les daba todo el crédito porque no los había observado ni tenía a la vista los objetos como ahora.

Sucede que cuando cortan los bosques para hacer sus huertas de plantaciones, quedan hermosos espacios de terrenos al aire libre, llenos de raíces y troncos podridos, a estos espacios los denominan **desmontes**, a ello es que acuden los **insectos** que deben transformarse, viven y pululan en ellos por mucho tiempo, puesto que se los halla en los rastrojos y aun en la deshierbas de las plantas perennes, como la caña de azúcar. Los comarcanos denominan las **larvas** de los insectos con el nombre de **gusanos**, o con el de **cusus** de tal o tal árbol, y al insecto perfecto con el de **cazho**

o **carapachito**. El insecto de la transformación es un **Scarabaeus** de la tribu **Xylophilos**, familia de las **Lamilicornes**.

Para entrar en las razones que tengo de mirar este fenómeno como un hecho cierto, debo primero hacer una narración de las relaciones que hay entre los animales de las últimas escalas zoológicas como los **insectos** con los vegetales más elevados como los **exógenos**. No hablaré de los últimos eslabones en los que ya se encadenan la **Euglema viridis** que se supone un animal con la **Protococcus viridis** que se supone un vegetal.

Hay muchos fenómenos que en el estado actual de las ciencias físicas y químicas, no se pueden explicar por las propiedades de la materia solamente, y estos son los fenómenos que constituyen la **vida**; y al decir que los vegetales viven, entendemos que una fuerza desconocida en su esencia, la **fuerza vital**, produce en ellos durante cierto tiempo, efectos de que no pueden darnos razón las leyes de la atracción y de la afinidad.

Los órganos de los animales y vegetales tienen un desarrollo regular y simétrico. Hay existencia de individuos que se alimentan y de especies que se perpetúan.

El animal contiene sustancias albuminosas que también se forman en el vegetal, de la misma manera y bajo el mismo origen y modo de las materias azoadas. La celulosa sustancia ternaria vegetal la contienen ciertos animales.

Los animales y vegetales tienen de común el conservarse como individuos durante un tiempo limitado, y como especies durante un tiempo indefinido. Para los unos y los otros las condiciones de la conservación son un estado de integridad de la organización y de intervención de los agentes que provienen del mundo exterior. Los unos y los otros deben absorber las materias nutritivas, modificarlas al contacto del aire, ponerlas en circulación y separar algunos productos.

En los animales y vegetales la **absorción** se hace por las porosidades de la materia orgánica. La **absorción** hace penetrar las materias que gozan del carácter de alimento: ella se ejerce sobre las

sustancias líquidas y gaseosas, pues los sólidos son excluidos a menos que no estén en disolución. La absorción se hace ciega-mente sin acción electiva y sin que la pretendida **sensibilidad orgánica** impida la penetración de los venenos y materias colorantes.

El líquido que la absorción introduce en los animales y en las plantas, no tiene las cualidades de un jugo nutritivo: no las puede adquirir sino por el contacto del aire. De aquí una nueva función al animal y a la planta, la **respiración**. Las plantas respiran por medio de sus partes verdes: las hojas en primer lugar, después la corteza verde de los vegetales que no tienen hojas, algunas partes coloridas en rojo funcionan en el mismo sentido. En los **insectos** los órganos respiratorios en bastante número colocados en las partes laterales son las **tráqueas** semejantes a las de los vegetales; los orígenes de las primeras son los **estigmas** parecidos a los de las segundas que son los **esporos**.

El quilo en los animales y la savia en los vegetales llega cerca de la superficie o por lo menos se pone en contacto con el aire exterior, una parte se evapora ya por la transpiración en la superficie de los animales, ya por la exhalación de las hojas en los vegetales.

El líquido nutritivo una vez vivificado debe ser llevado a todas partes para excitarlas. Este es el oficio de una tercera función, la **circulación**, que es común tanto al animal como a la planta. En los animales la sangre por el impulso del corazón, se mueve circularmente en el cuerpo por un doble sistema de vasos, arterias y venas; en los vegetales por la facultad de las celdillas vivas que se contraen y dilatan de un modo imperceptible, pero lo bastante para agitar la circulación más de lo que produce la simple capilaridad, las dos savias ascendente y descendente hacen éste círculo pasando de unos vasos a otros en sus anastómosis. La savia descendente viene más espesa y más plástica por las modificaciones que ha sufrido del contacto inmediato con la atmósfera, lo mismo que sucede con la sangre de los animales que en los insectos es blanca como la savia vegetal.

Cuando el líquido introducido por la **absorción** vivificado por la **respiración** y llevado por la **circulación** al contacto de las partes vivas está en unión, éstas toman los materiales que ellas asimilan y arrojan materiales que están fuera de servicio. Esto es lo que constituye la **nutrición**, función que supone un doble movimiento, el uno de **composición** y el otro de **descomposición**, lo que produce el crecimiento y manutención tanto de los animales como de los vegetales.

Los animales como las plantas tienen órganos secretorios, que producen en los primeros bilis, saliva, lágrimas, &., y en los segundos ceras, gomas, resinas, &. lo que demuestra bastante analogía de los conductos secretores o reservorios para los productos de secreción.

Los tejidos animales y vegetales gozan de la **elasticidad**, **extensibilidad** e **higroscopicidad**. El tejido celular de los vegetales vasculares desempeña un papel importante como sucede en los animales.

Hay remarcables analogías por las cuales la naturaleza cumple con la maravilla de la reproducción de los animales y vegetales, ambos provistos de los dos sexos para el desempeño de esta función.

En los animales como en los vegetales las partes femeninas suministran una o muchas **óvulas** y las partes masculinas un principio fecundante. La materia fecundante del macho encierra pequeños cuerpos que están animados de un movimiento espontáneo. La fecundación tiene por condición el contacto de la materia suministrada por el macho con la óvula. La fecundación es seguida de un trabajo que hace parecer en la óvula una masa de pequeñas células conocidas con el nombre de **núcleo** y durante este trabajo o poco después que el embrión se forma, obedeciendo a leyes particulares en su desarrollo de los animales y vegetales, en los que se verifican todas las funciones que he detallado.

Entre los animales y vegetales hay muchos otras analogías,



como las de la **calorificación, desprendimiento de electricidad, fosforecencia, &** en que no me detengo por no ser cansado.

Volviendo a la transformación de animales en vegetales, haré algunas relaciones para explicar este hecho.

Sabemos que todos los insectos del género **Scarabacus** presentan durante su vida varias faces distintas como los **huevos, larvas, ninfas e insecto perfecto**. Estos cambios que sufren presentan al animal, desconocido y sin semejanza alguna, de aquí les viene el ser llamados **animales de metamórfosis**.

El insecto perfecto deja para morir sus **huevesillos** en lugares seguros, a fin de que después de reventar salgan las pequeñas **larvas**, que tienen una figura vermiforme, y tengan cerca lo necesario para su rápido crecimiento: cada una de ellas está provista de una cabeza de estructura testácea y de una boca armada de fuertes mandíbulas y quijadas, para roer los vegetales de que se alimenta; su tórax y abdómen son blandos y de un tejido homogéneo y compuesto de anillos; tienen en la parte torácica tres pares de pies que le ayudan en su marcha lenta.

Después de permanecer en este estado mucho tiempo y experimentar muchas mudas de la piel, bajo de la tierra donde vive frecuentemente, profundiza algo más este suelo para prepararse al segundo período de su existencia, que es el de **ninfa**. Durante este período, estos animales cesan de tomar alimento y quedan inmóviles; la piel de que están cubiertos se despoja, seca y por una labor particular se constituye en una especie de capullo ovi-forme, en el interior del cual queda encerrado el animal.

En este estado de reposo aparente es que se hace en el interior de su cuerpo un trabajo activo, cuyo resultado es el desarrollo completo de su organización: sus partes interiores se reblandecen y toman poco a poco la forma que ellas deben conservar: los diferentes órganos con que el animal adulto debe ser provisto, se desarrollan bajo de la envoltura que los oculta, y cuando esta evolución está concluida, se separan de la especie de máscara que les cubre y despliegan sus alas que no tardan en adquirir consisten-

cia llegando a ser un **insecto perfecto**, más ágil y capaz en algunas horas de reproducir su especie. Esta última metamorfosis es la más importante.

El fenómeno de la transformación **zoophítica** no se verifica sino en la larva de un escarabajo en el estado de mayor crecimiento y en el momento supremo de la gran metamorfosis, en la que parece se verifica la inversión del trabajo por los cambios que la química orgánica hace, por las mutaciones de células vesicales y mame-lones que afectan la organización en una transformación normal, supliéndose con la mayor fuerza orgánica vegetal. Todas estas elaboraciones, es verdad, que se cumplen bajo el imperio de leyes misteriosas y bajo la influencia de los tejidos vivos, obrando mucho las transformaciones químicas; pues ellas hacen que los humores se cambien incesantemente en sólidos, en los fenómenos ocultos de la nutrición y los sólidos se descompongan en humores.

Las **Jarvas** que pasan a ser árboles, prefieren las tierras flojas, bien abonadas por los restos de hojas, troncos y semillas podridas; allí quedan estacionadas sin movimiento y con pocas señas de vitalidad. La piel que debía secarse para formar el estuche en su metamorfosis, comienza a producir **mamelones**, los que luego se extienden en **prolongaciones** más y más sobresalientes cada día, saliendo de la parte superior del tórax el **mamelón** que debe formar el tronco del árbol, y de las partes inferiores del tórax y abdomen, los que deben formar las raíces: estas prolongaciones conservan hasta cierta extensión el color, textura y organización de la piel de la larva, la que por más tiempo conserva su cabeza y mandíbulas testáceas, así como los pies intactos. Las prolongaciones no tienen armonía, ni en el número ni en el punto de su desarrollo: a la vista tenéis varios ejemplares, observad que varían mucho en cada **larva**.

Como la vida de asimilación va aumentando con la edad de los animales, conforme baja en la escala zoológica: la de relación se aumenta conforme se sube en la referida escala. En esta virtud parece que cuando la **larva** ha pasado del tiempo y condiciones en

que debía transformarse en insecto perfecto, se transforma en planta obedeciendo a la escala decreciente que es la vegetal.

Cuando las vidas de relación y vegetativa guardan su relación normal hasta un período determinado de la existencia de la **larva**, ésta se convierte en un **insecto perfecto**; mas, cuando este equilibrio se pierde por causas desconocidas, debidas a un nuevo trabajo orgánico, superando la fuerza vegetativa, da lugar a su transformación en vegetal.

Bien sabido es que la piel en los animales se compone de dos partes, **epidermis** y **dermis**. Igualmente es bien sabida la identidad que hay entre las membranas y la mucosa; también nadie duda que en los animales inferiores, esta identidad sube de punto al extremo que al voltearlos, la membrana mucosa de su interior queda haciendo de piel, y ésta pasa a desempeñar el oficio de aquella. Ahora bien: como en esta **larva** la piel es la parte más considerable de su cuerpo, y la membrana mucosa lo mismo, casi son las dos únicas que la constituyen. Ha pasado del tiempo en que su armonía vital lo conduce a un estado determinado y como aún gozara de vida, preséntase en cualquier parte de su cuerpo, tres o más **pezoncitos tuberculiformes**, en virtud del trabajo orgánico que aun existe y a expensas de la piel, al mismo tiempo que este trabajo se da la mano con el de la membrana mucosa. Su incremento déjase ver con el crecimiento del pezconcillo que guarda la misma estructura que la piel, y en efecto la epidérmis continúa tal y el dérmis se convierte en las envolturas **suberosa** y **albúrea** que forman la corteza del árbol nuevo.

Este fenómeno se puede explicar también suponiendo que la piel de la **larva** es el teatro exclusivo de la transformación vegetativa; de manera que se puede inferir la estabilidad de ésta parte disminuída y talvez modificada; causa por la que no puede verificarse el cambio normal en el insecto perfecto, ya sea porque la falta de energía de vida, deja que el cambio molecular de las **células** tomen la dirección de **materia vegetal**, o también porque alimentándose la larva de principios vegetales en descomposición,

bien puede introducirse esta sustancia vegetal, reducida a un estado muy ténue, dentro del sistema del animal con el que ha estado en contacto inmediato, y talvez la larva no puede librarse de su presencia enérgica por tener la vida disminuída, y de este modo formarse un **núcleo** que a expensas de la parte carbonosa que resulta en un suelo cargado de materias vegetales en estado de descomposición, o de la misma manera introducida, la que sería capaz de hacerlo crecer como lo vemos.

La sustitución de un nuevo tejido con respecto al viejo, tiene lugar de una manera íntimamente conforme al primer desenvolvimiento de cada tejido; en algunos casos hay un reemplazo claro de los elementos viejos y muertos por los jóvenes y activos: este es el caso, en la producción constantemente repetida de las capas epidérmicas y epitélicas: porque sea que ellas sean descompuestas en gérmenes sumergidos en la membrana de la base subyacente o de núcleos formados de nuevo en el **blastoma** sobre su superficie libre, o por la subdivisión duplicativa de las células preexistentes, hay una sucesión continúa de células nuevas que toman el lugar de aquellas que son separadas como muertas o inútiles. En la piel quedan espacios por la muerte de las viejas, propios para recibir nuevas moléculas, y éstas pueden ser faltas de vida animal y capaces de producir un crecimiento vegetal, como sucede en las sustancias carbonosas a las que se los puede atribuir una capacidad formativa propia.

Como no puede verificarse en ningún punto del cuerpo del animal, ningún trabajo orgánico nuevo, sin suponer el aumento de excitabilidad de esta parte, es decir, acumulo mayor de líquidos y cooperación de los demás tejidos inmediatos; sucede, pues, que tanto la membrana mucosa que está casi contigua, como las demás partes y los líquidos contribuyen de consumo a este trabajo, favoreciendo el incremento del pezón que pasa a ser tronco, para luego bifurcarse en ramas y ramillas que se engalanan de hojas y flores.

Cuando las prolongaciones han tomado todo el incremento y llegado el tiempo, las membranas, piel y mucosa que, por decirlo

así, han sacrificado sus elementos generales de organización a este nuevo cuerpo, no han podido permanecer mucho tiempo de tales, y sólo los imperceptibles poros que se encuentran en la piel, van tomando un crecimiento inverso y proporcional a su pequeñez, más o menos contorneados, según los obstáculos que encontraba en su camino. Hé aquí las raíces rodeadas por todas partes de las moléculas del animal, pero ya degeneradas; esto es convirtiéndose en tierra que está en contacto continuo con las raicillas, y como esta conversión es gradual, no se resienten de su contacto, y poco a poco van caminando hasta colocarse en el centro de la tierra, donde encuentran los elementos necesarios para su crecimiento; así es como tenemos una planta colocada ya en su terreno donde vive independiente de su origen.

El animal que tenía su pequeño movimiento al principio de su estado tuberculoso, poco a poco va perdiendo la vida y apagando su sensibilidad, a medida que toma fuerza la vida del vegetal. La larva semeja a un cotiledón, pues al principio sirve de núcleo a la planta tierna y luego de abono para su mejor desarrollo.

Sabemos que entre las condiciones de la nutrición fisiológica, un abasto señalado de poder nervioso es comunmente enumerado, y no se puede dudar que una pequeña falta de este abasto, es frecuentemente el origen de una perversión de las operaciones normales: así creo que la larva destinada a ser el **zoophito** llegando a carecer de la cantidad de esta fuerza nerviosa sufre una degeneración en su fuerza de vida de relación, sin perder su vida vegetativa que es común a plantas y animales.

He dicho ya que el traspaso de un animal a un vegetal, no se hace sino en el estado de **larva**, y ésto en el momento en que debe sufrir el gran cambio de sus fuerzas y consistencia por la espléndida y laboriosa metamorfosis. Parece no ser difícil concebir este fenómeno, por las razones que tengo expuestas y en vista de todos estos ejemplares en diversos estados que los tenéis delante.

Esta transformación no sucede con todas las larvas que encierra un desmonte, muchas de ellas salen de la tierra de un insecto

perfecto *scarabaeus* (cazho) y otras se quedan para formar el árbol.

Muchos, y yo antes de ahora, opinaban de que era una semilla que se introducía en la larva muerta, donde germinaba a expensas de la humedad de los tejidos del animal. Pero con la inspección de las larvas y atendiendo a las razones siguientes, me he <sup>con</sup> vencido de lo contrario.

Si fuese una semilla introducida, se notaría con la vista o el lente alguna pequeña rotura en la piel de la larva o perforación en los puntos por donde salen las dilataciones que se transforman en tronco y raíces; lo que se observa es, el animal íntegro las dilataciones no son más que la misma piel distendida; sin perder su textura, consistencia, color y forma; rompiendo una dilatación, en el centro se observa el mismo tejido compacto que presenta la larva cuando se la rompe en el abdomen o cualquiera de sus anillos.

Si fuese una semilla, las radículas y plúmula de ella, rompiendo el tejido animal en putrefacción saldrían formadas, y nada más fácil que distinguir el vegetal vivo de un animal muerto; pero lo que se observa no son raicillas ni tallo, sino prolongaciones engrosadas y dilatadas de tejido animal, que después de algún tiempo y habiendo tomado alguna dimensión, presentan los caracteres de verdaderas raíces y la prolongación superior después de haber brotado los primeros pares de hojas.

Puesto que el animal muerto sirve de núcleo para el desarrollo de una semilla, éste en pocos días debía ablandarse, podrirse y convertirse en tierra; nada de esto sucede: aquí tenéis las larvas enteras, de consistencia más compacta, de un amarillo más subido, sin perder la textura animal, sin el menor olor de putrefacción y con las prolongaciones de la piel de diversos tamaños, según sus edades que van a transformarse en tronco y raíces.

En un espacio de terreno de 100 varas cuadradas vemos, en nuestros bosques, que lo menos habría unas 200 plantas diversas entre matas, arbustos y árboles; que casi todas arrojan semillas, y

¿cómo es que en esta inmensidad que se derraman, no germinan en el animal diferentes especies de árboles? En Nanegal vemos que la especie de larva llamada **cusó de pigua** no da otro vegetal que la Pigua; en Lloa y Chillánes el **gusano del guarumo** no da más vegetal que el Guarumo.

Si se piensa que la larva puede tragar en vida, alguna semilla, ésta debería ser muy pequeña, pues bien conocido es que con sus mandíbulas córneas, tritura todo para poder hacerlo pasar por su estrecha boca, y es bien sabido también que una semilla despedazada y sujeta a la digestión, no puede germinar. La pigua y el Guarumo tienen semillas gruesas y compactas.

Parece que diversas especies de larvas sufren la metamorfosis zoophítica, saliendo de cada una de ellas una planta diferente. En Nanegal tenemos el árbol de la Pigua que viene de las larvas que os he manifestado: En Calacalí el hermoso arbusto llamado Mandor; en Pomasqui y Puéllero el singular árbol del Quijuar; en Lloa, Chillánes y Camino Real, el ahuecado Guarumo; en los bosques orientales y Santo Domingo de los Colorados el bejuco del Tanshi. ¿Quién sabe cuántos más vegetales tienen también este origen y pasan desapercibidos por falta de una atenta observación?

Muchos y admirables son los secretos de estas metamorfosis y vidas, animal y vegetal: es un libro completo de leyes escritas por el dedo del Omnipotente, que no yerra en las líneas inmutables de la verdad. Cierto es que este libro está escrito en una lengua no conocida; pero se puede familiarizar con ella, inculcar sus bellezas interiores y penetrar sus divinos misterios con el estudio y observación de la naturaleza, que no puede sino elevar los pensamientos hacia el Autor de todas las maravillas de la creación, maravillas que se admiran tanto más, cuanto mejor se las conoce diariamente.

La falta de un fuerte microscopio, por el que he ocurrido y del tiempo suficiente para poderme transportar y fijar por un período en los lugares donde se pueden hacer los estudios y observaciones atentas y prolijas, tanto en los desarrollos sucesivos de los zoo-

phitos, cuanto en la formación y crecimiento del árbol, formación y germinación de las semillas propias: todo lo que demandaban tiempo e instrumentos que me han faltado; pero tan luego que me sea posible me consagraré a ésta y os presentaré mis observaciones para con vuestra cooperación buscar datos ciertos y circunstanciados, que serán los únicos que nos puedan ilustrar bien sobre este raro y hermoso fenómeno.

Una memoria histórica, detallada y comprobada con observaciones microscópicas diarias, acompañadas de todos los objetos en su escala de transformación y crecimiento para hacer desaparecer toda duda sobre este desconocido cambio zoophítico, sería de gran trascendencia para las Academias científicas del viejo mundo, y de honor para la nuestra de reciente formación.

Llamaré aún vuestra atención a otro punto.—Una de las cosas que es indispensable a los pueblos y de interés y obligación a los hombres de razón, es tener su historia patria correcta. Nosotros poseemos la “Historia del reino de Quito” escrita por el Padre Velasco. Ojalá la Academia tomara a su cargo el corregirla, no en sus hechos históricos que componen el 2º y 3º tomo, sino en el 1º que titula “Historia natural del reino”: en esta parte se encuentran muchas narraciones que deben desaparecer en este siglo.

La Geografía de nuestra patria la tenéis en embrión; yo me he atrevido a poner la primera piedra tosca para este indispensable edificio, con mi obra titulada “Geografía de la República del Ecuador”; a vosotros toca corregir, aumentar y perfeccionar este pequeño trabajo, con lo que haréis un bien a nuestro país, que tanto lo desea.

Posteriormente he escrito un “Apéndice a la Geografía”, porque nuestras circunstancias me obligaron a defender la propiedad de nuestro territorio oriental: os presento un ejemplar, suplicando acojais estas líneas de vuestro compatriota.

Bien sabéis, Señores, que una obra de Geografía no es para un hombre solo y entregado como estuve entonces a ganar la subsistencia con mi asíduo trabajo personal; ella demanda la consa-



gración por algún tiempo de un geógrafo rentado por la Nación o el trabajo colectivo de una sociedad de hombres patriotas y amantes del progreso, como son los que componen esta ilustre Academia, a la que tengo el honor de incorporarme en este día.

Quito, a 8 de septiembre de 1864.

**Manuel Villavicencio.**

# ESTUDIOS ARQUEOLOGICOS EN EL CANTON ZARUMA

Escribe: **Celiano E. González C.**  
Prof. del Colegio Nacional  
"26 de Noviembre"

## LA "PIEDRA PINTADA" DE BUSA

Con la sugestiva denominación que encabeza este trabajo, fuimos informados de la existencia de curiosas figuras grabadas en la cara de una piedra grande, a escasa distancia de esta ciudad de Zaruma. Y sin más demora que la del tiempo necesario para disponer de un vehículo, nos trasladamos al lugar, con el fin de observar los grabados y contribuir con este nuevo material al esclarecimiento (si ello fuera posible) de la arqueología local, que tan menguado interés parece haber despertado hasta ahora en los círculos de arqueólogos especializados y profesionales y ningún estímulo ha merecido de la sociedad lugareña.

La "PIEDRA PINTADA" está enclavada en terrenos del barrio llamado Busa, y éste, a su vez, se halla situado al N. de la ciudad de Zaruma (a algo más de una hora de viaje en carro) y a orillas del río Calera, que tiene sus vertientes en los páramos

de Dumari y Chilla. En este mismo barrio la carretera se bifurca, dirigiéndose un ramal hacia la parroquia de Ayapamba y el otro, hacia la de Paccha. Es este último el que debemos tomar y recorrerlo unos 250 m., si queremos llegar a la "Piedra Pintada", la misma que, para más abundamiento de referencias, está en la orilla derecha del río y a unas tres cuadras de distancia, hacia el N., del abandonado edificio del Dispensario Antileproso.

La piedra de nuestra referencia tendrá aproximadamente las siguientes dimensiones: 16 m. de largo, y de alto, sólo desde el nivel de las aguas (ya que una buena parte de ella debe estar enterrada en el lecho mismo del río) unos 14 metros. Presenta propiamente sólo dos caras espaciosas y de brusca pendiente hacia el río, la una mirando al NE. y la otra, al SO. Es en la primera donde se hallan los grabados, algunos de los cuales han sido esculpidos en pequeñas superficies regulares, artificialmente logradas. Pero tal es la pendiente de ésta hacia la corriente del río, y tal la ausencia de rugosidades, que es imposible sentar con mediana seguridad la planta del pie. De aquí que se haga indispensable atarse con cables para, semisuspendidos en el vacío, proceder a la limpieza y entizado de las figuras. Por esta misma razón, y porque apenas se puede poner el objetivo a algo más de un metro y medio de distancia, no hemos podido captar con la lente fotográfica el conjunto de los grabados; pero una vez entizados convenientemente, ya se los puede admirar desde unos 50 m. o más.

Antes de iniciar la descripción de los grabados, creemos oportuno anotar la posible desaparición de alguno hacia el costado sur-oriental debido al deterioro manifiesto de la piedra.

DESCRIPCION DE LOS GRABADOS. —Procederemos a ésta en el orden que nos parece debieron proceder al esculpido nuestros prehistóricos artistas, esto es, de NO. a SE.



FIGURAS 1 y 2

Hallamos en primer término una figura humana (Nº 1) de cuerpo entero. Sus miembros superiores, semiestirados hacia arriba, formando ángulos rectos, y sus extremidades inferiores, flexionadas, parecen indicar que está en actitud de adorar... ¿a quién? Pues, precisamente a la luna (Nº 2) en cuarto creciente, que se halla grabada casi a la misma altura del vértice del ángulo formado por el brazo derecho.

Viene a continuación otra figura humana (Nº 3) que parece

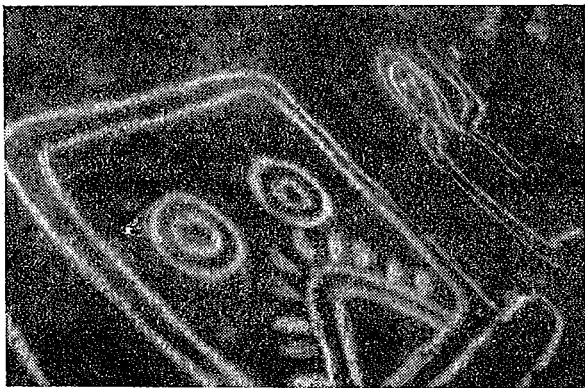


FIGURA 3

hallarse sentada. Su cabeza y sus ojos se dirigen visiblemente hacia la derecha, hacia el grupo de las figuras principales, mientras su brazo izquierdo levantado parece estar indicando algo que estuviera en la parte alta.

Luego vemos dos cabezas (Nos. 4 y 5) grandes y casi cua-



FIGURAS 4-5

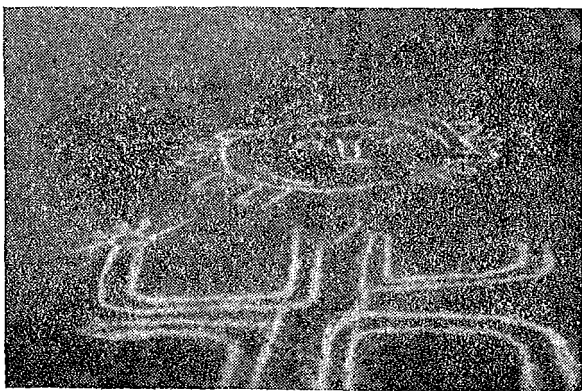
dradas, delineadas con doble línea. Si bien las dos cabezas son muy semejantes en sus líneas generales, anotamos las siguientes diferencias: a) mientras la signada con el N<sup>o</sup> 4 tiene los ojos más pequeños y más cercanos a la figura que nosotros suponemos una boca desmesuradamente abierta, la N<sup>o</sup> 5 los tiene más grandes y más cercanos a la línea interior que figura la cabeza; b) mientras en la primera, la boca está figurada por dos líneas curvadas que con la inferior forman triángulos, en la segunda se ve además otra figura pequeña interior, en la que creemos ver la lengua del animal y c) mientras en la primera, de la línea externa que figura la boca, emergen sólo 10 líneas pequeñas y anchas, en la segunda se cuentan 14. Creemos nosotros que ellas acaso representen las piezas dentarias o las barbas del animal. ¿Serían éstos arbitrios para indicar la diferencia de sexo de los animales?



FIGURA 6

A continuación hallamos la figura de un animal (Nº 6) de cola larga. En la actualidad carece de cabeza, a causa del desprendimiento de la capa superficial de la piedra. La posición de sus extremidades parece estar indicando que el animal está en movimiento. Suponemos nosotros que se trata de un lagarto, cuya cola se extiende por debajo de las dos cabezas que acabamos de describir.

Tenemos luego, un poco más arriba, una cara humana grande y casi perfectamente circular (Nº 7), circundada, al parecer, por



FIGURAS 7-8

pequeñas hojas vegetales, que para nosotros son rayos. De acuerdo con esto, la figura representaría al sol que precisamente ocupa el extremo sur-oriental de los grabados.

Finalmente, debajo del sol, hallamos un grupo de cuatro líneas dobles, que en conjunto, afectan ligeramente la forma de una cruz swástica (Nº 8). ¿Será acaso el símbolo del sol, como lo sospecha el Dr. Modesto Chávez Franco? ¿Se tratará tal vez de una nueva figura humana, muy deteriorada, también en actitud de adorar al sol, si nos atenemos a la mano abierta en que termina la doble línea del costado derecho?

UNA INTERPRETACION AVENTURADA. — En el conjunto y en la disposición de los grabados creemos entender algo interesante, y aunque esta nuestra interpretación parezca aventurada y fantástica, no resistimos a la tentación de consignarla aquí.

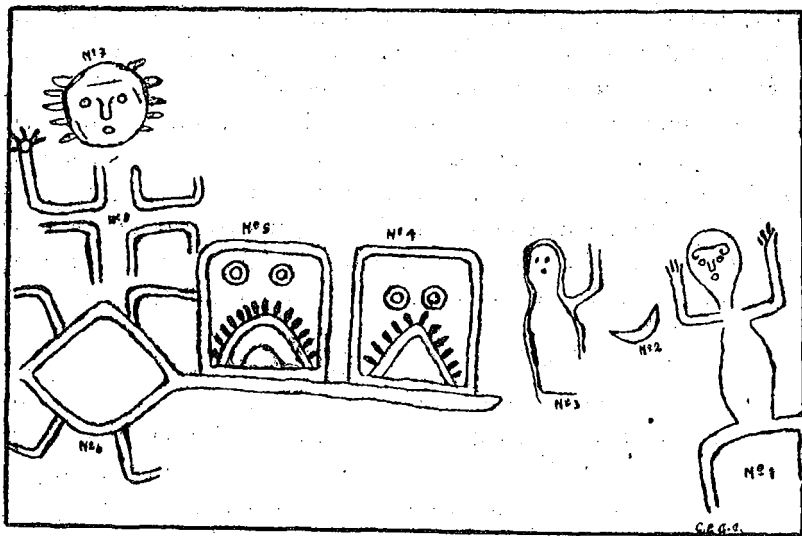


FIGURA 9

Reintegración del conjunto de los Petrograbados de Busa (Zaruma)

Creemos que la primera figura, que se halla en actitud de adorar a la luna, está identificando elocuentemente al pueblo que en tiempos prehistóricos vivió en esta zona o al grupo humano que se hallaba de tránsito. Parece estar diciéndonos: "pertenecemos a un pueblo adorador de la luna".

La segunda figura humana, con el brazo izquierdo levantado, ¿no querrá indicar que descendieron de las alturas, que, en nuestro caso concreto, sería la cordillera de Chilla o Dumari?

En las dos cabezas (Nos. 4 y 5) que acaso correspondan a pulpos marinos, como suponíamos, y en el lagarto, pretendemos comprender dos ideas: la una, que el pueblo inmigrante llegó a nuestro país por el mar (ya que según opinión del mismo Dr. Chávez Franco, lagartos y pulpos simbolizan el agua) y la segunda, que debe seguir su derrotero por la corriente de los ríos hacia donde sale el sol, es decir, hacia el E.

En pocas palabras, el conjunto de grabados parece decirnos: "pertenecemos a un pueblo que adora a la luna, que llegó hasta aquí descendiendo desde la alta cordillera y que seguirá siempre por la corriente de los ríos hacia el Oriente".

Sospechamos además que en el fondo, se trata de un aviso o de una señal que los primeros exploradores habrían dejado al grupo principal de inmigrantes que vendría después.

De ser medianamente acertada esta nuestra interpretación, tendríamos para creer que estos grabados tienen alguna relación con los de Güishahuiñac, estudiados ya por nosotros.

DISQUISICIONES LINGÜÍSTICAS. — Llegados a este punto, nos interrogamos: ¿a qué pueblo o grupo étnico pertenecieron los artistas que grabaron estas figuras, que no necesitan esfuerzo especial para reconocerlas? No lo podríamos afirmar en forma categórica. ¿Pero acaso nos permitirán rastrear su posible procedencia algunos nombres aborígenes correspondientes a sitios y pueblos, aun hoy en uso, o que la tradición se ha encargado de



conservarlos, tales como Paltacalo, Shunshurishinpalte, Palto, Busa, Muluncay, Zaruma, etc., muy cercanos a nuestra Piedra Pintada, excepto el primero? Pues a la verdad, en todos ellos creemos hallar elementos mayances: cakchiqueles, chorotegas, cañaris, etc.

En los tres primeros nombres hallamos la palabra **palto**, de muy probable origen cakchiquel o chorotega.

Paltacalo (de palta y calli) significaría en el dialecto cakchiquel, tierra de los árboles de aguacate. En la segunda palabra hallamos el elemento **palte**, en su casi total pureza originaria, con el significado de aguacate. Primitivamente paal - te significó **árbol recto o erguido**, nombre que por antonomasia le habrían aplicado al del aguacate.

El nombre primitivo Shunshurishinpalte (de posible origen chorotega) ha desaparecido del uso corriente por haber sido reemplazado por el de Paccha, nombre con que hasta ahora se conoce a una parroquia rural de Zaruma.

**Palto** es actualmente un pequeño barrio o anejo de Paccha y significaría aguacate. No sabríamos decir si la denominación se debió a la abundante producción de esa fruta en la zona o si se trató solamente de un mote aplicado a sus habitantes, por tener la cabeza bastante semejante a dicha fruta.

Muluncay (de molle-cay) significaría en idioma mayance, río de los molles o mullos, lo cual concuerda con la realidad actual.

Busa, (de Buc y zu o za) significaría un dialecto cañari, montes altos, lo cual concuerda también con la realidad geográfica, pues que el barrio así llamado parece estar rodeado por los cuatro puntos cardinales, por elevadísimas estribaciones de la cordillera principal.

El nombre Zaruma (igual que Saraguro) está formado, según la autorizada opinión de Monseñor Silvio Haro, de dos elementos cañaris o paltas, no quichuas, como se ha venido creyendo: **sara** = maíz y **uma** = cabeza, si bien en uno y otro caso, significan lo

mismo: cabeza de maíz. Esto nos llevaría a aceptar que el idioma quichua hablado por los cañaris y paltas fue muy semejante al cuzqueño y anterior a él, como lo insinúan las modernas investigaciones.

No queremos terminar este acápite sin antes llamar la atención de nuestros lectores hacia otros nombres de lugares, que nos sugieren nuevas reflexiones.

Tenemos, por ejemplo, en esta misma zona y alternando con los nombres anteriores, otros, como Cashatambo, Paccha, Dumari (no Dumari), Ayabamba, etc. Cashatambo (de Cacha y tambo) significaría descanso o posada de Cacha, el heroico Schyri de Quito que hizo enconada resistencia a la dominación cuzqueña.

Paccha, nombre de una parroquia, como dijimos antes, y nombre de la hija de Cacha. Pero si alguien puede dudar de que este nombre tenga alguna relación con el de la hija de Cacha, sepa que el pueblo llamado Shunshurishinpalte, al ser trasladado al actual sitio, se llamó Paccha Schyri. Así, al menos, lo afirma una tradición conservada con cierta veneración y orgullo por los actuales pacchenses.

Dumari (de **Duma** y **ri**) significaría en dialecto cañari, subalternos o hijos de Duma, aquel célebre, astuto y valiente jefe cañari que infringiera vergonzosa derrota a los invasores cuzqueños.

Ayapamba (de **Aya** y **pampa**) significaría campo o llanura de muertos. Así se llama en la actualidad un pueblo situado en las faldas orientales de la cordillera de Dumari. Acaso se deba su nombre a que en sus cercanías se trabó una cruenta lucha entre los invasores cuzqueños y los cañaris, unidos ya a los quiteños.

Muy sugestivos nos parecen estos nombres, y sólo hallamos una explicación bastante satisfactoria, si aceptamos lo que nos refiere en su Historia el Padre Velasco, en cuanto a una heroica campaña de reconquista, llevada a cabo por Cacha, a raíz de la

muerte de Túpac Yupanqui. Se dice que su objetivo supremo fue expulsar a los incas de las tierras ecuatorianas, lo cual lo conseguiría en parte. De ser cierto este hecho, Cacha habría estado a punto de conseguir la unidad nacional, desde el Carchi hasta Loja. Y que los contragolpes del Inca Huiana Cápac por desbaratar ese intento de independencia de los quiteños, debieron ser de mucha envergadura, parece estar diciendo la urgencia con que hizo construir tal vez una fortaleza y varios tambos reales, como lo refiere el cronista Cieza de León. Aun perduran las ruinas de esos tambos en medio de los bosques de la cordillera de Vizcaya.

Zaruma, 29 de Octubre de 1957.

# USOS PACIFICOS DE LA ENERGIA ATOMICA

Dr. Luis A. Romo

La divulgación de los usos de la energía atómica es tan intensa en estos días que se habla de ella en todos los tonos y en todos los círculos. Sin embargo, muy poco se ha dicho acerca de los problemas que todavía no se han resuelto en la utilización de esta maravillosa fuente de energía. Por ésto, el autor ha creído conveniente analizar someramente algunos aspectos que podrían ser de interés para quienes deseen que el Ecuador participe activamente en los programas internacionales que se han establecido para el uso pacífico de la energía atómica.

El advenimiento de la energía atómica es sin duda uno de los eventos más importantes en la historia de la civilización porque, aparte de tener influencia en todas y cada una de las fases de la vida, tiene un impacto directo sobre las actividades sociales, políticas y económicas del hombre.

La energía atómica se obtiene por desintegración de átomos pesados: uranio, plutonio, etc. y por fusión termonuclear de protones. En ambos casos, la cantidad de energía descargada es debida a la transformación de una cierta cantidad de masa en

energía. Esta relación viene dada por  $E = mc^2$  que es una de las ecuaciones relativísticas de Einstein. Teóricamente, en la fisión del núcleo de  $U^{235}$ , 0,09% de la masa se transforma en energía mientras que en la fusión termonuclear de 4 protones para originar helio, 0,70% de la masa se convierte en energía. Esta es la razón básica por la que se dice en tono diabólico que con una bomba de hidrógeno se podría aniquilar a toda la población de una metrópolis de unos cinco millones de habitantes en lugar de unas cien mil almas que caerían como víctimas de una bomba anticuada de uranio. ¡Qué horror! Los hombres de ciencia, los políticos, todos los hombres civilizados del Mundo, debemos unir fuerzas para evitar la destrucción de la civilización y asegurar una paz honorable.



La desintegración del átomo produce energía calorífica y emanaciones radioactivas. Las investigaciones sobre la utilización de la energía atómica han resultado en la construcción de reactores atómicos de varios tipos que son generadores de la energía calorífica que resulta de la desintegración controlada del  $U^{235}$ . Veamos cuáles son los problemas que deben resolverse para que la energía atómica llegue a competir económicamente como fuente de energía motriz con las fuentes convencionales de energía.

1.—El mismo hecho de que en la desintegración nuclear se produce una gran concentración de energía calorífica constituye el mayor obstáculo para su utilización económica. Aunque teóricamente un gramo de  $U^{235}$  puede producir  $2,3 \times 10^4$  kilowattios-horas de energía, la verdad es que hasta esta fecha, la eficiencia termodinámica de los reactores es baja (a) no hay aleaciones que mantengan su resistencia estructural a temperaturas mayores que

1000°C. y (b) porque el flujo concentrado de neutrones acelera la oxidación y degradación de los materiales de construcción.

2.—La disposición de los “desechos atómicos”.—Los productos de la reacción de desintegración emiten radiaciones beta y gama que ocasionan daños irreparables a la salud del hombre. Al presente no existe un método satisfactorio de disponer de estos desechos. Los métodos que se usan consisten en adsorber los elementos radioactivos en arcillas tratadas especialmente para aumentar la capacidad de intercambio catiónico. De la arcilla contaminada se hacen briquetas para depositarlas con las debidas precauciones en lugares aislados.

3.—Protección de las radiaciones beta y gama.—Uno de los problemas más serios en la construcción y operación de los reactores atómicos es aquel de controlar la reacción de desintegración y de proveer todos los dispositivos necesarios para proteger a los operadores de dichos reactores de las emanaciones radioactivas. Las soluciones para el primer problema parecen ser satisfactorias porque hasta esta fecha no ha habido explosión alguna. En cambio, no obstante de que existen protecciones efectivas de las emanaciones radioactivas, su eficacia depende de la diligencia de los operadores: Un error de omisión tiene gravísimas consecuencias.

En conclusión, para que la energía atómica pueda competir económicamente con las fuentes convencionales de energía se debe: 1. Aumentar la eficiencia termodinámica de los reactores lo que se puede lograr operando a altas temperaturas (1500-2000°C.). Pero ésto no se puede alcanzar antes de haber producido aleaciones que mantengan su resistencia estructural a estas temperaturas bajo el flujo concentrado de neutrones. Al presente, la formulación de aleaciones especiales a base de ciertas tierras raras es el objeto de investigaciones muy diligentes en muchos centros de investigación del Mundo; 2. Formular métodos económicos para deshacerse de los “desechos atómicos” y 3. Intensificar las investigaciones en Biofísica para obtener mejores conocimientos acerca

de los efectos de las emisiones radioactivas en la salud del hombre y la vida animal y vegetal.

Lo que queda dicho se aplica en aquellos países donde se han originado esta clase de estudios y aplicaciones; principalmente, en los Estados Unidos y los países de la Europa Occidental. En países como el nuestro hay que principiar de los cimientos hacia arriba, ésto es, instituyendo la enseñanza de cursos básicos teóricos y experimentales de los fundamentos de la Física Atómica. Este es un problema que debe ser resuelto por la Universidad a base de un plan trazado en consonancia con las posibilidades y necesidades del País.



La utilización de las radiaciones beta y gama traería grandes beneficios al Ecuador.

En el campo de la Química, gracias al uso de isótopos radioactivos, ha sido posible elucidar la configuración de ciertos grupos radicales, determinar las energías de enlaces covalentes, estudiar las leyes cinéticas de reacciones de intercambio iónico, adsorción, etc.

En la síntesis de sustancias orgánicas las radiaciones gama han sido usadas para catalizar la marcha de reacciones a baja temperatura y presión. Con el uso de las radiaciones gama se ha logrado:

1. Polimerizar monómeros en reacciones de radicales libres que sirven de materia prima para la elaboración de fibras sintéticas y plásticos;
2. Halogenar, por ejemplo, el benceno con el cloro para obtener hexaclóruo de benceno que es un magnífico insecticida;
3. Efectuar reacciones en las que hay que suplir grandes cantidades de energía; verbigracia, la conversión directa de amo-

nio en hidrazina que podría servir como combustible para cohetes intercontinentales; etc.

La Bioquímica ha encontrado, por fin, un poderoso auxilio en la investigación de ciclos químicos complejos que tienen lugar en el mundo orgánico. Los isótopos radioactivos, aparte de servir de base para determinar específicamente los mecanismos de los ciclos bioquímicos que tienen lugar en los seres vivientes, permiten investigar ciertos procesos fundamentales, tales como, la fotosíntesis, la fisiología de la célula y los factores que determinan el crecimiento.

En el campo de la Bromatología que es tan vital para el progreso de un pueblo, gracias al uso de los isótopos radioactivos es posible determinar la función de muchísimas sustancias en la nutrición vegetal y animal. Hay grandes posibilidades de usar radiaciones gama para esterilizar y preservar alimentos para así proveer a las poblaciones de alimentación sana.

En la Medicina Humana las radiaciones gama han sido usadas con éxito en la diagnosis y terapia de enfermedades y tumores malignos, en la endocrinología y en el estudio de deficiencias vasculares.

La aplicación de las radiaciones beta y gama en la Agricultura es algo que debe interesar al País de inmediato porque gracias a los resultados obtenidos en varios centros de investigación de los Estados Unidos y Europa es evidente que se pueden obtener beneficios enormes a corto plazo.

1.—Mejoramiento de las plantas económicas.—Un programa de mejoramiento de una variedad de una especie vegetal (anual) requiere de 5 a 10 años de cuidadosas investigaciones en Fitogenética. Pero gracias al hecho de que las radiaciones gama producen mutaciones en los genes se ha logrado inducir mutaciones benéficas para obtener variedades mejoradas de cereales, plantas ornamentales, etc., en tiempos definitivamente menores que aquellos que se requieren en un programa de selección natural.



Se ha logrado también producir, a base de radiaciones gama, mutaciones somáticas en la propagación vegetativa de varios árboles frutales. Un problema de gran interés científico es aquel de formular métodos para propagar las mutaciones de valor económico. Entre nosotros, la posible aplicación de este método en el mejoramiento del cacao que juega un papel preponderante en la economía del País debería recibir atención especial.

2.—Aplicaciones en el campo de la Zootecnia.—Los isótopos radioactivos permiten hacer investigaciones básicas en Fisiología para obtener información que podría utilizarse para mejorar la producción de leche, carne y huevos, etc. En los animales, las mutaciones genéticas son degenerativas y por consiguiente no se espera los mismos beneficios que se han obtenido en el mejoramiento de las plantas.

3.—Investigaciones en suelos y nutrición vegetal.—Las aplicaciones en este campo son maravillosas porque a base de investigaciones hechas con ciertos isótopos radioactivos se ha enriquecido el arsenal de conocimientos básicos acerca de la Química y Física del suelo. Varios procesos químico-físicos del suelo que no pueden ser investigados cuantitativamente a base de los métodos convencionales han sido elucidados haciendo uso de las radiaciones beta y gama. Pues, el autor ha logrado establecer la naturaleza del equilibrio de Donnan sin membrana y las leyes cinéticas del intercambio de cationes en los coloides del suelo.

En la Física del suelo los neutrones se han usado con éxito para determinar la movilidad y el mecanismo de retención del agua. Asimismo, el efecto del laboreo en la estructura del suelo se puede determinar a base de las radiaciones gama.

En la Fisiología Vegetal, la absorción y el metabolismo de los elementos nutritivos mayores y trazas se pueden determinar con exactitud elucidando de este modo la naturaleza de ciertas anomalías fisiológicas, tales como, la "clorosis". Los isótopos, como

en calidad de testigos, permiten también determinar la cantidades de elementos nutritivos que las plantas toman del suelo y del aire. Esta información es esencial para determinar: (1) las necesidades nutritivas de las plantas en sus procesos de crecimiento y fructificación, (2) las proporciones de los elementos que la planta toma de la reserva nativa del suelo y de los fertilizantes añadidos y (3) los métodos óptimos para utilizar los fertilizantes, éstos es, determinar el tiempo, la clase y la cantidad de fertilizante y el método de aplicación que se debe adoptar.

4.—Aplicaciones en la sanidad vegetal.—Los daños causados por las plagas a las cosechas de alto valor económico son enormes. Pues, los estudios en Entomología aplicada a base de ciertos isótopos radioactivos permiten obtener información básica para determinar los ciclos de vida y las áreas de diseminación de los insectos haciendo posible la formulación de métodos más eficaces de control.



Y a base de estos antecedentes paso a considerar brevemente el problema de educación partiendo de la proposición fundamental de que EN EL ECUADOR NO SE PODRÍA REALIZAR UN PLAN EFECTIVO DE LA UTILIZACION PACIFICA DE LA ENERGIA ATOMICA SIN EL CONCURSO DE UN NUCLEO DE EXPERTOS EN LA MATERIA.

En la formulación de un programa de aprovechamiento de la energía atómica no hay lugar ni para las improvisaciones ni para el oportunismo. Si se me permite hacer una analogía: poner isótopos radioactivos a disposición de inexpertos sería como poner en manos de párvulos unas cuantas toneladas de dinamita.

La tarea de preparar expertos en Física Nuclear, Radioquímica, Ingeniería Atómica corresponde a la Universidad. Pero

para enseñar estas disciplinas científicas hay que considerar dos problemas: (1) La carencia de profesores especializados en Mecánica Cuántica y Ondulatoria, Relatividad, Física Nuclear Teórica y Experimental, etc., y (2) El alto costo y complejidad de los equipos necesarios para esta clase de estudios. Por estas razones hay que formular un plan educativo que guarde relación con las posibilidades y necesidades del País. El autor de este trabajo mantiene que sí se puede y sí se debe iniciar un plan educativo universitario con el fin de preparar profesionales capacitados para efectuar investigaciones usando las emanaciones radioactivas para resolver problemas en Química, Bioquímica, Agricultura, Nutrición y Medicina y, con vistas al futuro, para operar reactores atómicos.

El autor, reconociendo las dificultades que habría que vencer en nuestro medio, se permite presentar a continuación las bases de un programa mínimo para satisfacer primariamente el primer propósito. Pues, según este plan se ofrecería a los estudiantes de las Escuelas de las Facultades de Ciencias y Agronomía un **Curso Básico de Física Moderna** (de un año escolar) con los siguientes requisitos: Cálculo Infinitesimal, Física General y Química-Física. Este curso básico incluiría los siguientes tópicos:

## I. FUNDAMENTOS DE LA MECANICA ESTADISTICA

1. Teoría Cinética de los gases
2. Partición de energías y distribución de velocidades
3. Relación de la Termodinámica con la Mecánica Estadística

## II. EL ELECTRON Y LAS DESCARGAS ELECTRICAS

## III. FUNDAMENTOS DE LA TEORIA DE LOS CUANTA

1. Ecuaciones de Planck
2. Efecto fotoeléctrico

3. Emisiones termoiónicas
4. Radiación de cuerpos opacos
5. Calores específicos
6. Modelos del átomo de Rutherford y de Bohr y Sommerfeld

#### IV. FUNDAMENTOS DE LA MECANICA ONDULATORIA

1. Ecuaciones de de Broglie
2. Modelo de Heisenberg
3. Ecuación de Schroedinger

#### V. EL NUCLEO Y LAS PARTICULAS ELEMENTALES

1. Energías de enlace nuclear
2. Estabilidad y estructura del núcleo
3. Isobaría e Isotopía
4. Fuerzas nucleares
5. Propiedades del núcleo

#### VI. RADIOACTIVIDAD NATURAL

1. Teoría de la desintegración
2. Series naturales
3. Radiaciones alfa, beta y gama

#### VII. RADIOACTIVIDAD ARTIFICIAL

1. Relaciones de masa y energía
2. Reacciones tipo de desintegración inducida
3. Métodos experimentales

Una vez sentados los cimientos a base del curso delineado, los futuros peritos en el uso de las emanaciones radioactivas procederían a estudiar aquellas partes de la Física Aplicada que están relacionadas a sus especializaciones profesionales.

1.—Los estudiantes de Química e Ingeniería estudiarían un curso de **Radioquímica** y

2.—Los estudiantes de Bioquímica, Medicina y Agronomía estudiarían un curso de **Radiobiología**.

Ambos cursos principiarían con la misma parte general que cubriría los siguientes tópicos:

- I. FUNDAMENTOS: (4 meses)
  - A. Isótopos radioactivos
  - B. Constantes de desintegración
  - C. Métodos de medir actividad
  - D. Características de los instrumentos que se usan para medir radiaciones beta y gama
  - E. Protección de las radiaciones beta y gama
  
- II. APLICACIONES: (4 meses). Este sería un curso de prácticas dirigidas de laboratorio de cierto número de experimentos típicos relacionados al campo profesional respectivo con el propósito de familiarizar a los estudiantes con los métodos experimentales.
  - A. Radioquímica y Radiobiología
    1. Prácticas de laboratorio con control remoto: pipeteo, transferencia de líquidos, medición de volúmenes, etc.
    2. Calibración de medidores de la actividad de radiaciones beta y gama
    3. Identificación de los isótopos radioactivos en soluciones que contengan dichos elementos por determinación de las constantes de desintegración
    4. Determinación de la actividad de soluciones tituladas.
  
  - B. Radioquímica
    - 5r. Determinación de la ley de adsorción de calcio, añadiendo a la solución  $\text{Ca}^{45}_2$  por un coloide inorgánico
    - 6r. Síntesis de metanol partiendo de  $\text{C}^*\text{O}_2$  obtenido por descomposición de  $\text{BaC}^*\text{O}_3$

### C. Radiobiología

- 5b. Lo mismo que 5r, pero con un coloide orgánico
- 6b. Determinación de la absorción y distribución del fósforo en plantas de tomate añadiendo a la solución nutritiva  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{P}^*\text{O}_4)_2$  mediante: **a.** la medida de la actividad del fósforo en la materia seca y **b.** autoradiografías periódicas hechas a medida que crecen las plantas
- 7b. Determinación de la distribución de  $\text{I}^{131}$  en los órganos internos de los cobayos.

En estos días que con acierto ya se han sentado las bases para llevar a la práctica varios programas de cooperación internacional para el uso de la energía atómica, convendría que las autoridades respectivas formulen un programa específico para conseguir el apoyo material necesario de las Organizaciones Internacionales para establecer un Laboratorio de Radioquímica y Radiobiología.

# LA METEOROLOGIA

Conferencias Radiales en la Casa de la Cultura

1ª Conferencia

Por el Dr. W. ZIMMERSCHIED,  
Experto de Meteorología de la ONU

## METEOROLOGIA GENERAL

Estimados oyentes: antes de entrar en detalles quiero expresar mi gratitud a la Casa de la Cultura Ecuatoriana, y especialmente al Presidente de su Sección Científica y a su Radiodifusora, por haberme dado la oportunidad de dirigirme, por medio de la radio, a un auditorio mayor. Yo vine al País hace un año y medio, como experto de la Asistencia Técnica de las Naciones Unidas y de la Organización Meteorológica Mundial para asesorar al Gobierno en la organización de un Servicio Meteorológico moderno y eficiente, principalmente con respecto a la aviación y es, precisamente, una parte esencial de mi misión vulgarizar la importancia de la meteorología y sus aplicaciones en la vida moderna, creando así un ambiente favorable para mis trabajos.

¿Qué es meteorología y dónde tiene su lugar en el sistema

grandioso de las ciencias físicas y naturales? Ella forma parte de la Geofísica y se dedica especialmente al estudio de la parte gaseosa de nuestro planeta, es decir, es la "Física de la atmósfera" que, por lo tanto, se ocupará de las propiedades físicas del aire, de su densidad, su elasticidad, su calor, del contenido de vapor de agua, de la absorción de radiación, de su movimiento, etc. El conjunto de todas estas propiedades y su evolución durante cierto tiempo en determinado lugar es lo que se llama "el tiempo"; y como casi toda la vida humana, animal y vegetal tiene lugar al fondo de este océano atmosférico, es evidente que la meteorología repercute en muchísimas actividades del hombre.

Hay que recalcar que el estado atmosférico o sea "el tiempo", se rige por leyes físicas que, a veces, son muy complejas porque intervienen en ellas la termodinámica, la hidro- y aerodinámica, la óptica, la electricidad, la radiación, la física y química de los coloides, etc. Muchas veces, a causa de esta complejidad de las leyes, el estado atmosférico y su desarrollo parece gobernado por el azar; no conocemos con suficiente exactitud las leyes o, más bien, el estado actual de la atmósfera para obtener conclusiones exactas sobre el estado futuro.

Para darnos una idea aproximada del progreso de esta ciencia tan interesante, pasaremos un poco por su historia:

Las civilizaciones antiguas se desarrollaron en climas favorables, como por ejemplo en el valle del Nilo o del Eufrates. Allí, las temperaturas eran agradables y la humedad y el agua las proporcionaban los ríos. Pero ya los griegos dependían más de sus dioses para disfrutar del agua y de la radiación solar necesarios para sus cosechas. Los antiguos de Caldea y de Babilonia eran los primeros en adelantarse considerablemente en astronomía e intentaron, por lo tanto, adscribir los fenómenos meteorológicos a los movimientos de los cuerpos celestes, y hoy en día todavía hay gente que atribuye ciertos fenómenos meteorológicos a las fases de la luna. En aquellos tiempos como hoy, el método de estudio en meteorología es distinto del de la física y de la química, por ejem-



plo: mientras en estas últimas es posible experimentar, es decir, variar en el experimento ciertas condiciones básicas y dejar constantes otras, este método no es practicable en meteorología: el meteorólogo investigador no puede más que observar el estado de la atmósfera y su evolución, sea actual o pasada a base de cartas meteorológicas, y no puede modificar, en lo más mínimo, las condiciones para simplificar de este modo las leyes y las ecuaciones matemáticas que las expresan.

Por esta razón es comprensible que los primeros tratados de meteorología, como por ejemplo el de Aristóteles, eran descriptivos y nada más. (323 - 384 antes de Cristo). Aristóteles, el autor de la "Meteorología", era la autoridad máxima durante casi 2.000 años, y la ciencia meteorológica no avanzaba hasta que Francis Bacon introdujo el "método inductivo", es decir a base de observaciones exactas, en las ciencias físicas y naturales y hasta que los físicos inventaron el termómetro y el barómetro, al final del siglo XVI y en la mitad del siglo XVII, respectivamente. Generalmente, el desarrollo de la meteorología coincide estrechamente con el de la física y de la química. La existencia física del aire fué comprobada por el famoso experimento de Otto von Guericke de Magdeburgo, quien vacía dos hemisferios metálicos que, a causa de la presión atmosférica exterior, no pudieron ser separados ni por muchos caballos en cada lado. Al final del siglo XVIII y al comienzo del siglo XIX, el desarrollo de la química permitió investigar la composición del aire, resultando una mezcla de gases en vez de un solo elemento. En la mitad del siglo XIX, durante la guerra de Crimea, vientos huracanados destruyeron una parte de la flota francesa y del estudio detenido de este desastre resultó que hubiera sido posible evitarlo con la posible predicción de los vientos fuertes, aprovechándose de observaciones hechas en Europa Central y Occidental. Sólo después de la invención del telégrafo fué posible coleccionar muchas observaciones meteorológicas, realizadas al mismo tiempo en distintos lugares, para estudiarlas y evaluarlas; esto sucedió alrededor de 1866/70 con lo cual nació la "me-

teorología sinóptica" (del griego "synopsis" que quiere decir: mirar en conjunto). En los decenios siguientes, en casi todos los países de desarrollo avanzado, principalmente en Europa y los Estados Unidos de Norteamérica, Servicios Meteorológicos fueron organizados. A las observaciones de superficie se añadieron, durante los últimos 30 años, observaciones en la tercera dimensión, las "observaciones aerológicas", anteriormente realizadas por medio de aviones que llevaron instrumentos registradores, y en los últimos 20 años por medio de las llamadas "radiosondas", instrumentos verdaderamente artísticos llevados por globos que, al mismo tiempo que miden las propiedades más importantes del aire como la presión, la temperatura, la humedad y los vientos, las comunican a la tierra al punto de salida por medio de una pequeña emisora de radio.

Durante las dos guerras mundiales, la meteorología dió grandes pasos hacia adelante porque las fuerzas armadas, tanto la aviación como la marina y el ejército, necesitaban para sus operaciones conocer el estado atmosférico, tanto para el ataque como para la defensa. En estos últimos 30 - 40 años se han estudiado el mecanismo de las perturbaciones atmosféricas y la posibilidad de predecir su evolución y con ella el tiempo futuro. Desde hace pocos años, en los países más desarrollados, los meteorólogos investigadores se aprovechan de los más modernos equipos de máquinas electrónicas calculadoras para solucionar las ecuaciones aero- y termodinámicas, de lo cual se espera una mejora considerable en los pronósticos.

Después de este corto recorrido histórico hablaremos un poco sobre las propiedades más importantes del aire que son su temperatura, su contenido de vapor de agua y de su presión. Sabemos que la única fuente de energía de la atmósfera es el sol que calienta la superficie terrestre la que, a su vez, transfiere el calor adquirido al aire. La energía proporcionada por el sol, o sea, la radiación solar no es igual en toda la superficie terrestre sino que varía con la latitud geográfica con la cual cambia el ángulo de in-

cidencia. Esta ley de radiación y el hecho de que el eje terrestre de nuestra tierra está inclinado con respecto a su órbita alrededor del sol lo que da origen a las estaciones del año, causan que el ingreso de energía solar sobrepasa la irradiación terrestre en una faja de más o menos 30 grados de latitud a los dos lados de la línea equinoccial mientras la energía solar es menor que la irradiación terrestre en las regiones polares. En total, el balance de radiación de toda la tierra se equilibra, lo que se manifiesta por una temperatura media aproximadamente constante del planeta. Pero como el superavit de energía de calor en los trópicos causaría un aumento continuo de temperatura en estas regiones y el déficit de energía un descenso constante de temperatura en las regiones polares, dos efectos que no se observan, tiene que existir un mecanismo atmosférico que evita que las temperaturas asciendan continuamente en los trópicos y desciendan en las regiones polares. En verdad, la atmósfera equilibra estas diferencias con su posibilidad de transportar calor excedente de los trópicos hacia los polos y, viceversa, frío desde las regiones polares hacia los trópicos. El medio transportador es el aire mismo y la región donde más se hace notar este cambio constante entre vientos calientes y fríos son las latitudes templadas muy conocidas por las variaciones de su tiempo.

Otra propiedad importantísima del aire es su contenido de vapor de agua. Sabemos que el aire es una mezcla de gases de los cuales los más importantes en cantidad son el nitrógeno (78%) y el oxígeno (21%). Aunque este último es una de las bases indispensables de la vida, otra componente del aire, o sea, su contenido de vapor de agua, tiene por lo menos la misma importancia. La capacidad de absorción de vapor de agua depende de la temperatura del aire, siendo considerablemente mayor a temperaturas altas, y como a cualquier temperatura esta capacidad de absorción tiene un límite máximo, se habla del punto de saturación; la elevada humedad absorbida por el aire en los trópicos se condensará al enfriarse el aire, sea en su camino hacia latitudes polares o sea

al moverse hacia arriba, a capas superiores. Esto es, en pocas palabras, el proceso de formación de nubes que, al continuar durante un período suficiente, dará origen a que se agreguen las gotas o los cristaliticos de nubes a unidades mayores hasta que, por fin, caigan a la superficie de la tierra como precipitaciones.

Nos resta todavía charlar un poco sobre la tercera propiedad importante del aire, su presión. Como todo cuerpo o cualquier materia, también el aire tiene cierto peso con lo cual ejerce cierta presión a su base inferior, es decir sobre la superficie terrestre. De este fenómeno resulta, primeramente, que esta presión atmosférica disminuye con la altura ya que a determinada altura la cantidad de aire es menor y, por consiguiente, su presión en ese nivel. Pero la presión atmosférica no varía solamente con la altura sino también horizontalmente y es hecho comprobado por millones de observaciones meteorológicas que la presión atmosférica reducida al nivel del mar —para excluir así su cambio vertical— varía de un lugar a otro de la tierra, con excepción de la faja ecuatorial. En esta corta charla me es imposible explicarles el por qué de estos cambios de presión, pero quisiera mencionar solamente que por la temperatura diferente del aire ya resultan diferencias de su peso y, además, los movimientos de aire, las corrientes atmosféricas, dan origen a cambios de presión dinámicos. Estas diferencias horizontales de presión, en unión con las diferencias de temperatura, son las que hacen que el aire se mueva, originando así los vientos. El movimiento no es directamente desde las presiones altas hacia las bajas, como se podría esperar a primera vista, sino que la fuerza aparente causada por la rotación de la tierra desvía el movimiento de una manera importante: en vez de correr el aire directamente desde las presiones altas hacia las bajas, nivelando así las diferencias de presión, la fuerza desviadora de la tierra da lugar a que el aire circule más o menos alrededor de las regiones de presiones bajas, las llamadas depresiones y alrededor de presiones altas, los llamados anticiclones, en sentido contrario. De este modo, las presiones diferentes de las depresiones y de los an-

ticiones que cubren áreas de miles de kilómetros de diámetro no se igualan rápidamente, sino que estos llamados "centros de acción" viajan a través de la superficie terrestre, generalmente de Oeste a Este y con excepción de la faja tropical. Como los vientos están estrechamente relacionados con el campo de presión, es evidente que estos movimientos de las depresiones o de los anticiclones, en conexión con los movimientos verticales ya mencionados dentro de su margen, determinarán la variabilidad del estado atmosférico.

Es el fin de los Servicios Meteorológicos vigilar, de día y de noche, el movimiento de los centros de acción y predecir de esta manera cambios esenciales del tiempo. En las dos próximas charlas hablaremos de tres de sus aplicaciones más importantes: a la agricultura y a la producción de energía hidroeléctrica y a la Aviación.

## 2ª Conferencia

### APLICACION DE LA METEOROLOGIA A LA AGRICULTURA Y A LA PRODUCCION DE ENERGIA HIDROELECTRICA

En la charla anterior hemos intentado, dentro de los 15 minutos disponibles, dar una ligera idea sobre la meteorología general y sus métodos de trabajo. Hoy, hablaremos de la aplicación de esta ciencia de la atmósfera a la agricultura y a la producción de energía hidroeléctrica.

Sabemos que el hombre, desde los primeros días de su historia, depende para su alimentación de ciertas plantas, las que no solamente son producto del suelo sino también del clima del lugar donde crecen. En este sentido, el clima de un lugar expresa el estado promedio atmosférico, limitándose a la capa más baja de la atmósfera, digamos de unos 20 a 30 centímetros de altura en ciertos casos y en otros alcanzando una altura de 50 a 100 metros

e incluyendo también los valores extremos de ciertos elementos meteorológicos y su frecuencia.

Entre las tareas de la meteorología agrícola vamos a distinguir tres grupos principales: las observaciones, las investigaciones y los avisos.

Además de las observaciones normales de los distintos elementos meteorológicos realizadas en las estaciones normales climatológicas y sinópticas y las que forman, por lo pronto, la base más importante también para muchas investigaciones agrícolas, se necesitan, en grado siempre creciente, observaciones especiales agro-meteorológicas: por ejemplo las observaciones especiales que vigilan continuamente la humedad y la evaporación potencial y actual del suelo, o la vigilancia del clima dentro de cultivos grandes. La realización de estas observaciones especiales es más bien función de estaciones agro-meteorológicas especiales, preferiblemente adscritas a las Escuelas Agrícolas.

Un rango especial cabe a las observaciones fenológicas, que vigilan el crecimiento de ciertas plantas tanto silvestres como cultivadas, durante el transcurso del año.

Entre las investigaciones agro-meteorológicas se distinguen las estadísticas y las basadas en experimentos. En las primeras, se trata de investigaciones agro-meteorológicas a base de estadística, aprovechándose generalmente de los datos climatológicos, como por ejemplo: la evaluación de datos meteorológicos para planeamientos agrícolas; la investigación de las necesidades climáticas de las plantas cultivadas; el aprovechamiento de reservas agrícolas en relación con el clima; investigaciones regionales para evitar perjuicios meteorológicos; el estudio de las condiciones meteorológicas previas en relación con las enfermedades de plantas y de las necesarias para combatirlas; y por último, investigaciones en gran escala del balance de calor y de agua.

Los trabajos agro-meteorológicos a base de experimentos se ocupan de estudiar ciertos problemas agrícolas en campos de ensayo, en terreno libre, en invernaderos, en silos, etc., intentando

aclarar particularidades del clima del suelo, del microclima, del clima de las capas cercanas a la superficie terrestre, del clima dentro de cultivos y del clima artificial.

Se trata por ejemplo de la defensa contra heladas y vientos fuertes, del riego artificial, del clima de invernadero y de establo, de silos y bodegas, de la protección de reservas agrícolas, del balance de calor y de agua del suelo, del estudio de las condiciones meteorológicas necesarias para obtener buen rendimiento y buena calidad y, por fin, del estudio del clima local del terreno y su mejoramiento para fines agrícolas.

Estas investigaciones agro-meteorológicas, estadísticas y de experimentación, tienen por objeto aplicarlas directamente en la agricultura.

La importancia de los avisos agro-meteorológicos crece continuamente como consecuencia directa de las observaciones y de las investigaciones, mediante las cuales los conocimientos de las relaciones estrechas entre la agricultura y el clima, aumentan constantemente; por lo tanto, aumenta la posibilidad, y también la obligación, de distribuir los conocimientos adquiridos por medio de avisos adecuados.

Correspondiendo a las distintas exigencias se han formulado distintos tipos de avisos agro-meteorológicos: a) los avisos irregulares para casos particulares y un servicio de información agro-meteorológica y (b) los avisos regulares como predicciones agro-meteorológicas especiales y generales o informes agro-meteorológicos. Como tanto los avisos irregulares como los regulares están condicionados generalmente, con determinados fenómenos meteorológicos, su discusión sobrepasaría en mucho los pocos minutos disponibles para esta charla, sobre todo si los relacionamos a un país como el Ecuador que tiene una gran variedad de climas, desde el trópico hasta el subártico. Deberían crearse centros de gravedad para cada región climática, institutos de investigación agro-meteorológica para el mejor aprovechamiento de uno de los recursos naturales más importantes que es el clima.

Otra de las aplicaciones muy importantes de la meteorología y climatología es la hidrometeorología. Precisamente en un país como el Ecuador que, por un lado, no dispone de carbón, pero que por otro está atravesado de un extremo a otro por cordilleras gigantescas con quebradas muy profundas y extensas que permitirían explotar el "carbón blanco", esta aplicación de la ciencia de la atmósfera produciría enorme beneficio al desarrollo futuro del país; tanto más que cuenta con regímenes climáticos tan distintos que favorecerían la explotación de energía hidroeléctrica durante todo el año: mientras, por ejemplo, el valle interandino tiene su estación seca en los meses de junio, julio y agosto, la región oriental tiene su máximo de precipitaciones justamente en estos mismos meses.

Tanto la investigación técnica y el planeamiento, como también ciertas medidas de funcionamiento de la producción de energía hidroeléctrica dependen, hasta cierto grado, del clima y del tiempo, y es tarea del Servicio Meteorológico, con la cooperación del ingeniero y del meteorólogo, de proporcionar los datos necesarios sobre las condiciones atmosféricas. Para el planeamiento se necesitan datos climatológicos, preferiblemente a base de series largas de observación, clasificados según valores medios, valores límites, frecuencia y duración de determinados valores críticos de elementos meteorológicos particulares o de combinaciones simultáneas de varios elementos. Para el control técnico y de rendimiento, la empresa necesita de informes del tiempo pasado, en forma de informes mensuales o semanales y, lo más importante, requiere de previsiones del tiempo para prevenir, en caso necesario, cualquier riesgo. En lo siguiente llamaré la atención de ustedes sobre ciertas aplicaciones de los datos meteorológicos en la economía hidroeléctrica.

La magnitud y las variaciones temporales de la oferta de energía hidroeléctrica dependen del clima y del tiempo. Para determinar la magnitud de energía hidroeléctrica, la cantidad disponible dentro de una cuenca tiene papel preponderante. Donde hay sufi-



cientes medidas de escurrimiento, ellas servirán de base para la evaluación. Pero desgraciadamente, esta base es incompleta muchas veces, ya porque las medidas de escurrimiento no existen, o porque la serie disponible no es lo suficientemente larga para sacar conclusiones con respecto a las variaciones, a la duración de las crecientes y del estiaje. En este caso, la hidrometeorología considera las precipitaciones, concluyendo de sus magnitudes promedias de escurrimiento. Naturalmente, el Servicio Meteorológico tiene que disponer de una red densa de observaciones pluviométricas de muchos años que le permitan una determinación unívoca de las condiciones de escurrimiento. En verdad, las medidas pluviométricas orientan sobre las cantidades medias de precipitación durante el año y los diferentes meses como también acerca del almacenamiento de agua en las capas de nieve y con esto y en consideración de la temperatura sobre las variaciones anuales del escurrimiento, muy importantes para el proyecto y las limitaciones de depósitos niveladores. Así también, permiten determinar la duración de los períodos secos y lluviosos a esperarse, en que traen como consecuencia períodos de crecida o de estiaje cuyo conocimiento es indispensable para el planeamiento y el funcionamiento eficiente. Y por fin, informan sobre la validez general de series más cortas de medidas de escurrimiento, permitiendo concluir a partir de series cortas, la comparación entre las precipitaciones y el escurrimiento que llevan a las condiciones medias de muchos años con lo cual evitan que determinaciones de escurrimiento de un período lluvioso o seco sean generalizadas.

En el funcionamiento normal de las empresas hidroeléctricas, el Servicio Meteorológico colabora en las predicciones del nivel del agua y del escurrimiento que permiten estimar la oferta probable de energía. La colaboración consiste en que el Servicio Meteorológico proporcione todas las observaciones de precipitación, diariamente o semanalmente, lo que permite estimar la afluencia probable.

Además, la predicción meteorológica de 36 horas dará la po-

sibilidad de llamar la atención sobre el comienzo de precipitaciones o del deshielo o de indicar de que continúan, con lo cual es posible concluir las variaciones del escurrimiento. También la predicción a medio plazo, de 3 a 5 días, ha sido empleado útilmente como base para medidas de funcionamiento aunque la inseguridad de la previsión aumenta considerablemente con el plazo de validez.

Igualmente, el planeamiento y el funcionamiento de la distribución de corriente por medio de líneas aéreas, depende del clima y del tiempo. En climas más fríos o a grandes alturas interesan la carga de las líneas por acumulación de escarcha o de hielo o a causa del viento. Las condiciones de temperatura influyen en la curvatura de la línea; el conocimiento de la frecuencia de tormentas es de importancia para el trazado de las líneas; las condiciones de la humedad y de las precipitaciones, como también las condiciones de sales, tienen influencia en la capacidad de isolación.

El fin primordial de la Sección de Hidrometeorología de un Servicio Meteorológico es proporcionar a la Dirección de Obras Hidráulicas cartas de las precipitaciones medias anuales, a base de series largas de observaciones pluviométricas; cartas de la evaporación media anual y cartas de escurrimiento medio anual, de las cuales resultan cartas con líneas de igual capacidad de escurrimiento, en litros por segundo y kilómetro cuadrado. A base de estas cartas le será fácil al ingeniero de obras hidráulicas escoger el mejor lugar para la construcción de una presa y su tamaño necesario sin correr el peligro de que el depósito no se llene o no resista, respectivamente.

Claro que es imposible mencionar todas las relaciones entre la meteorología y la agricultura o la producción de energía hidroeléctrica; para dar revista completa no bastarían ni quince horas en vez de los quince minutos de hoy. El fin de esta charla es, más que nada, llamar la atención de los interesados y responsables sobre el beneficio de un Servicio Meteorológico moderno y eficiente

un beneficio que en muchos casos no se hará notar el día de mañana sino dentro de años.

### 3ª Conferencia

## LA APLICACION DE LA METEOROLOGIA A LA AVIACION

En la última charla consideramos las importantes aplicaciones de la meteorología en la agricultura y en la producción de energía hidroeléctrica. Hoy nos dedicaremos a esbozar otro empleo de la ciencia de la atmósfera, quizás el más importante: en la aviación; discutiremos sobre los fines y los métodos de la meteorología aeronáutica.

Es evidente que la aviación en general, y en especial la comercial, cuyo espacio vital es la atmósfera, tiene que enterarse detenidamente del "comportamiento" del océano atmosférico, para obtener la máxima seguridad posible, por una parte, y por otra, para aprovecharse lo mejor posible de las condiciones atmosféricas existentes principalmente con respecto al viento. La trascendencia de esta última tarea aumentó continuamente durante los últimos 20 años en los cuales el tráfico aéreo mundial alcanzó un volumen verdaderamente enorme de modo que tiene ahora, quizás, la misma importancia que anteriormente poseía el único objeto del Servicio Meteorológico aeronáutico, o sea, la previsión contra los peligros reinantes en la atmósfera; de este modo se aumentó considerablemente la seguridad aérea. Mientras en los primeros pasos de la aviación cada piloto era, más o menos su propio meteorólogo, es decir, que volaba solamente con buen tiempo y regresaba al encontrar una situación meteorológica adversa, la evolución técnica rapidísima del avión y con ella las exigencias siempre crecientes con relación al radio de acción y a la velocidad del tráfico aéreo llevó a la necesidad de un Servicio Meteorológico especial aeronáutico. Las rutas aéreas se extendieron cada vez más

de modo que el estado atmosférico de la ruta no era el mismo en todo el trayecto sino que variaba esencialmente, a veces, por lo cual el tráfico aéreo mundial, particularmente después de la segunda guerra mundial, amplió el campo de actividades del Servicio Meteorológico Aeronáutico a dimensiones mundiales. Así, por ejemplo, el piloto del avión que sale de Miami con dirección a Panamá, Guayaquil, Lima, Santiago y Buenos Aires, quisiera conocer el estado atmosférico no solamente hasta su destino más próximo sino, por lo menos en rasgos generales, hasta el final del vuelo. Como el tiempo se mueve, en las latitudes templadas generalmente de Oeste a Este y en los trópicos en sentido contrario por lo general, hay que vigilar las condiciones atmosféricas sobre una región más extensa aún, principalmente en dirección Oeste-Este.

Cuatro veces al día, a las 00, 06, 12 y 18 horas TMG (hora mundial), todas las observaciones meteorológicas realizadas en esta vasta región se consignan en cartas adecuadas a base de las cuales el meteorólogo evalúa la situación general o, como se dice, "analiza la carta meteorológica"; estudia las distintas masas de aire y sus propiedades, determina la velocidad de desplazamiento de sus líneas de separación, o sea, de sus "frentes" y de los "centros de acción" como se titula a las formaciones de presión dominantes, todo lo cual está en estrecha relación con el desarrollo meteorológico, es decir, con el cambio del tiempo. Estas cartas meteorológicas que, en las oficinas meteorológicas principales, se las elabora también a las horas intermedias o sea a las 03, 09, 15 y 21 horas TMG, representan la base para los avisos meteorológicos aeronáuticos con que se controla continuamente la evolución del tiempo en los aeropuertos y en las rutas aéreas.

Además de las observaciones meteorológicas sinópticas generales realizadas en miles de estaciones bien distribuidas a través de casi toda la tierra y que forman la "materia prima" para confeccionar las cartas meteorológicas mencionadas, las oficinas meteorológicas aeronáuticas tienen que efectuar observaciones cada media hora y siempre que ocurran cambios bruscos peligrosos para

la aviación. Estas observaciones —los llamados mensajes AERO— se limitan primeramente a los elementos meteorológicos que afectan directamente la aviación y que son la visibilidad, el tiempo actual, es decir, lluvia, niebla, nieve, etc., la base de las nubes —el llamado “techo”—, la velocidad y la dirección del viento, la temperatura y el punto de rocío y, por fin, la presión atmosférica reducida a la altura del aeródromo mismo o al nivel del mar. Estos mensajes cifrados en código internacional y colectados de diferentes aeropuertos de determinada región, se distribuyen por radio cada media hora de manera que todos los interesados como por ejemplo el comandante de un avión que está aproximándose a un aeropuerto, pueda recibirlos, enterándose así del estado actual atmosférico en el aeródromo.

Además, estas observaciones se transmiten a la torre de control del aeródromo que regla el tráfico aéreo dentro de su zona. Al aproximarse un avión al aeródromo, toma contacto por telefonía con la torre de control que le informa sobre las condiciones meteorológicas reinantes en el aeropuerto, comunicándole al mismo tiempo el método de aterrizaje a usarse, el que depende, en primer grado, de la situación meteorológica. Si el tiempo es bueno, es decir la visibilidad y la base de las nubes son superiores a ciertos valores mínimos que dependen de los obstáculos en las cercanías del mismo aeropuerto, el avión puede aterrizar sin medios auxiliares. En el caso, sin embargo, de que las condiciones meteorológicas queden debajo de este límite mínimo, el avión tiene que aproximarse por medio del sistema de aterrizaje por instrumentos o en condiciones muy malas el aterrizaje se dirige por medio del RADAR de precisión, un equipo usado para determinar en forma precisa la posición en distancia, azimut y nivel de un avión durante su aproximación.

Con esto, conocemos ya los fines más importantes del Servicio Meteorológico Aeronáutico, los que se diferencian bastante de los perseguidos para la economía, la industria o la agricultura. Mientras para ellas la predicción debe tener una validez de uno o más

días, limitándose generalmente a rasgos menos detallados, el Servicio Meteorológico Aeronáutico tiene que proporcionar datos más exactos de los elementos meteorológicos y, por lo general, para un plazo más corto. No es suficiente explicar al piloto que va a llover o nevar, sino que en tal lugar de su ruta tiene que atravesar una región de muy malas condiciones meteorológicas, en las cuales la visibilidad cerca de la superficie terrestre es menor de un kilómetro y las nubes tocan al suelo, parcialmente, en aquel terreno montañoso; o que el nivel de congelación está a una altura de 3.000 metros y la cima de las nubes a 6.000 metros. A causa de esta descripción detallada de la situación resulta un método algo diferente de predicción aunque no hay diferencias metódicas en la evaluación de la situación general. Y como las previsiones generales, por ejemplo por medio de la radio, se dirigen a grupos de hombres que, generalmente, no disponen de conocimientos meteorológicos, mientras el "cliente" del Servicio Meteorológico Aeronáutico, es decir, el piloto los tiene tanto por sus estudios para conseguir la licencia como por su larga experiencia de vuelo en la cual ha adquirido conocimientos meteorológicos muy valiosos, resulta también una diferencia en el tratamiento del cliente.

En el Servicio Meteorológico Aeronáutico, además de las cartas de superficie, las llamadas cartas de altura tienen un papel preponderante. Ellas indican las corrientes de aire a diferentes alturas y, claro está, son la base para el planeamiento de los vuelos a larga distancia. Es natural que en estos vuelos de miles de kilómetros, el conocimiento exacto de la velocidad y de la dirección del viento es mucho más importante que en vuelos cortos. A base de estas cartas de altura se elige la altura de vuelo y la ruta más favorable que en muchos casos no es el círculo máximo, o sea, la distancia más corta entre dos puntos del globo, sino cualquier otro trayecto mayor en distancia pero menor en duración de vuelo porque se aprovecha mejor de los vientos favorables o, por lo menos, evita las regiones de vientos contrarios. A base de los datos proporcionados por la oficina meteorológica, el despachador de la compañía

aérea calcula la cantidad necesaria de combustible, la carga útil, etc., lo que comprueba la importancia que tiene el Servicio Meteorológico Aeronáutico para el rendimiento económico del vuelo.

En un futuro muy próximo, también los aviones del tráfico aéreo comercial estarán equipados con motores a reacción, por lo menos en las rutas transcontinentales. Estos aviones volarán a velocidades mucho mayores que las actuales, más o menos el doble, y a una altura de 12 a 15 kilómetros a causa de la mayor eficiencia de los motores a estas alturas con lo cual el campo de actividades del Servicio Meteorológico Aeronáutico va a ampliarse bastante. No es que a estas alturas los aviones estarán por encima del "tiempo" como se creía antes, pues las experiencias de dos años de operaciones con los "Comets" británicos comprobaron que aún a estas alturas pueden existir condiciones meteorológicas muy desfavorables para la aviación.

Comparado con el motor a pistón el turboreactor es mucho más sensible con respecto a variaciones de temperatura y de presión, las que determinan variaciones de la densidad del aire. Así, por ejemplo, el despegue de un avión con motor a reacción en los trópicos depende mucho más de las condiciones atmosféricas y más aún en aeropuertos elevados. De este modo, en el avión británico "Comet I", una variación de temperatura de un centígrado para el despegue resultó en un cambio de 250 a 400 libras de carga útil, saliendo el avión de un aeropuerto entre el nivel del mar y una altura de 1.500 metros. Aunque la influencia de la velocidad del viento es menor a velocidades de vuelo mayores, sabemos desde hace algunos años que existen en la alta atmósfera bandas relativamente estrechas de vientos extremadamente fuertes que alcanzan muy a menudo velocidades de varios cientos de kilómetros por hora. Estas "corrientes en chorro" atmosféricas tienen su mayor desarrollo a alturas de 10 a 15 kilómetros, es decir, exactamente a la altura óptima de operaciones de los aviones a reacción.

Un ejemplo nos explicará la influencia del viento y de la temperatura del aire sobre el peso de despegue y los gastos de servicio.

Supongamos que la temperatura del aire sea 15 centígrados más alta que la de la atmósfera tipo que corresponde más o menos a condiciones promedias y que el viento sea de 100 kilómetros por hora en dirección contraria a la del vuelo. En este caso, que puede ocurrir en cualquier día en los trópicos, para una distancia de aproximadamente 2.000 kilómetros, el peso de despegue hubiera que aumentarlo de 2.800 libras para equilibrar la pérdida del radio de acción bajo las condiciones atmosféricas mencionadas, con lo cual los gastos aumentarían un 12%. En el caso, sin embargo, de que el peso de despegue no pueda aumentarse por estar limitado, por ejemplo a causa de la longitud insuficiente de la pista, o porque el combustible necesario adicional podría ser aceptado solamente al disminuir la carga útil, los gastos aumentarían en 48%!! Estos números comprueban de manera impresionante cómo la eficiencia del tráfico aéreo con aviones a reacción depende de las condiciones atmosféricas.

Más consideración que hasta ahora, en el caso de aviones con motores a pistón, habrá que dar a la desviación hacia aeródromos alternativos. Será de importancia decisiva conocer las condiciones meteorológicas del aeropuerto terminal a la hora de aterrizaje con la debida anticipación para que la decisión de desviar el avión pueda ser tomada a la altitud de crucero, es decir, antes de empezar la aproximación y la bajada en vista de que el gasto de combustible de los motores a reacción es muchísimo mayor a bajas alturas.

Estos ejemplos son suficientes para demostrar que los fines del Servicio Meteorológico Aeronáutico del futuro próximo serán mayores y, sobre todo, más difíciles de modo que solamente un servicio bien organizado y bien equipado será capaz de dar las facilidades indispensables para las operaciones aeronáuticas con estos aviones tan rápidos.



# CORRESPONDENCIA AL ESPAÑOL DE ALGUNOS NOMBRES QUE SE ENCUEN- TRAN EN LA OBRA Y MAPA

Por el Dr. Manuel Villavicencio.

(Último capítulo de la Geografía del Dr. Manuel Villavicencio, que lo reproducimos por creerlo de interés general, respetando la ortografía del autor).

Los nombres de los lugares, montañas, ríos, lagos, etc., unos traen su origen del antiguo idioma de los Quitus y se ignora su etimología; otros parecen puestos en tiempo de los Schyris e Incas; de estos unos se han conservado puros como Allpa-chaca, Caqui-bamba, Chuqui-pata, etc., otros han sufrido la alteración o supresión de letras como Cajas-bamba (Cajabamba), Chimbu-razu (Chimborazo), &c.; otros se han traducido o puesto la mitad en español y la otra en quichua como Verde-cocha, Limpio-pungu, Frances-urcu, &c., y otros finalmente, están traducidos del todo como Rioblanco, Laguna grande, Montes negros, pero que los indios no han adoptado y los nombran tales como eran: Yurac-yacu, Hatun-cocha, Yana-ureu, &c.

Nosotros ponemos la lista de algunos nombres que se encuentran tanto en la obra como en la carta, para facilitar la inteligencia del lugar, pues los nombres puestos por los indios siempre son significativos y están en relación con la figura, color, la abundancia de animales o frutos de las montañas, ríos, lagos, y lugares, de lo que resultan sus nombres compuestos.

Allcu-chaca	Puente de perro
Allcu-chupa	Cola de perro
Allcu-cocha	Lago de perro
Allcu-quiroy	Diente de perro
Allpa-chaca	Puente de tierra
Allpa-Rupashca	Tierra quemada
Angas cocha	Lago de Alcón
Angas quingrai	Vueltas de Alcón
Añango yacu	Río de hormigas
Ata huallpa	Polluelo hermoso
Balsa-yacu	Río de balsa
Balsa-urcu	Montaña de balsa
Caballo-Guañusca	Caballo muerto
Cachi-loma	Colina de sal
Cachi-llacta	País de sal
Cachi-yacu	Río de sal
Cajas bamba	Plano de altura
Cajas cocha	Lago de altura plana
Cajas ñan	Camino de altura plana
Cajas-urcu	Cerro o montaña de altura plana
Callana-yacu	Río de callana (vasija de barro)
Caniro-cocha	Río del Canero (perro chico muy carnívoro)
Casha yacu	Río de las espinas
Casha urcu	Montaña de espinas
Caspi-cocha	Lago de palos
Chaca-yacu	Río de Puente
Chaca-yungas	Puente de los Calentanos
Chalhua-cocha	Lago de peces
Chalgua-bamba	Llano de peces
Chahuar-urcu	Montaña de cabuyos
Chambira-yacu	Río de Chambira (Palma)
Chaqui-bamba	Llano de los pies
Chaqui maillana yacu	Río de lavarse los pies
Chaqui ñan	Camino de a pie
Charapa cocha	Lago de Charapas (tortuquilla)
Chonta-yacu	Río de Chonta (palma)
Chonta cocha	Lago de chonta
Chonta urcu	Montaña de chonta
Chiri-yacu	Río frío

Chiri-urcu	Montaña fría
Chimba-yacu	Río del frente
Cocha pata	Pie del lago
Chuqui-pata	Pie de la colina de los Chuquis (danzantes)
Chimbu-razu	Nieve del Chimbo (Provincia la llaman Chimborazo)
Cocha-yacu	Río de lago
Chuqui-poyo	Vertiente de Chuqui
Churu urcu	Montaña de los caracoles
Chini-playa	Playa de ortiga
Cundur-hatu	Reunión de los Cundures
Cundur-huachana	Paridero de los Cundures
Cunchi-bamba	Llano de puercos
Cunuc-pata	Pie de colina caliente
Cunuc-yacu	Río caliente
Curi-urcu	Montaña de oro
Curi-yacu	Río de oro
Cusni-tambu	Rancho de humo
Cusu-bamba	Llano de Cusu (larva del escanabajo)
Cuy-cocha	Lago del cuy (especie de liebre)
Danta-yacu	Río de la danta (gran bestia)
Danta-cocha	Lago de dantas
Huacamayo-urcu	Montaña de huacamayos (una especie de loro)
Huacamayo-yacu	Río de huacamayos
Huachi yacu	Río del Huachi (flor de la caña)
Huachi-cocha	Lago de los Huachis
Huaicu-huasi	Casa de quebrada
Huaicu-yacu	Río de quebrada
Huahua-lluma	Muchacho pelado
Huahua-Pichincha	Pichincha muchacho
Huahua-yacu	Río muchacho
Huagra-uma	Cabeza de res
Huagra-urcu	Montaña de res
Huagra-Yacu	Río de res
Huaira-pungo	Puerta del viento
Huaira urcu	Montaña del viento
Hatun-cocha	Lago grande
Hatun-taqui	Tambor grande

<b>Hatun-yacu</b>	Río grande
<b>Hatun chalpi-yacu</b>	Río grande de Chalpi
<b>Huarmi apac-yacu</b>	Río de llevar las mujeres
<b>Huama-urcu</b>	Montaña de Huana (caña gruesa)
<b>Huama-yacu</b>	Río de Huana
<b>Huasca-yacu</b>	Río de cuerda
<b>Jahua-urcu</b>	Montaña de Jahua (fruto de una palma)
<b>Jahua-yacu</b>	Río de Jahua
<b>Llusca-loma</b>	Collina resbaladiza
<b>Llusca-yacu</b>	Río resbaladizo
<b>Lulun-bamba</b>	Llamo de huevos
<b>Imba-bura</b>	Criadero de prefriadillas (especie de vagre- sito chico)
<b>Mailana-yacu</b>	Río de lavarse
<b>Manduro-yacu</b>	Río de Achiote
<b>Mapa-yacu</b>	Río sucio
<b>Mapa-cocha</b>	Lago sucio
<b>Mauca-llacta</b>	País antiguo
<b>Mauca-yacu</b>	Río antiguo
<b>Mulli-pungu</b>	Puerta suave
<b>Limpio-pungu</b>	Puerta limpia
<b>Libro urcu</b>	Montaña como libro
<b>Morete-urcu</b>	Montaña de Morete (fruto de una palma)
<b>Nina-caspi</b>	Palo de candela
<b>Mina yacu</b>	Río de candela
<b>Paccha</b>	Cascada o chorrera
<b>Paccha yacu</b>	Río de chorrera
<b>Pacha-mama</b>	Cobija madre
<b>Pacay-yacu</b>	Río de huaba (fruta del mimosa indica)
<b>Palanda-yacu</b>	Río de plátano
<b>Palu-urcu</b>	Montaña de culebras
<b>Palta urcu</b>	Montaña de las paltas o ahucates
<b>Paña cocha</b>	Lago de las pañas (pez chico de dientes fuer- tes)
<b>Paushy yacu</b>	Río de Pauji
<b>Papa-urcu</b>	Montaña de las papas
<b>Papa-Llacta</b>	País de las papas
<b>Pasu-urcu</b>	Montaña de los pasos (fruto)
<b>Pindu-urcu</b>	Montaña de los pindos (flor de caña braba)

Pindu-yacu	Río de los pindos
Piscu-urcu	Montaña de pájaros
Puca-allpa	Tierra colorada
Puca-cocha	Lago colorado
Puca-huaico	Quebrada roja
Puca-rumi	Piedra roja
Puca-urcu	Montaña roja
Puca-yacu	Río rojo
Pucará	Fortaleza
Pucará cocha	Lago de la fortaleza
Puma-chaca	Puente del León
Puma-cocha	Lago de los Leones
Puma-llacta	País de los leones
Puma-yacu	Río de los leones
Pungu-cocha	Puerta del lago
Quinua-loma	Colina de Quinua (semilla)
Quingrai-ñan	Camino de bueltas
Rio-bamba o Ric-bamba	Plano de viaje
Rucu-Pichincha	Pichincha viejo
Rumi-chaca	Puente de piedra
Rumi-ñagui	Cara de piedra
Sara yacu	Río del maíz
Sara urcu	Montaña del maíz
Sigsi yacu	Río del Sigsig (flor de una gramínea)
Sigsi-bamba	Llano de los Sigsis
Supai-urcu	Montaña del diablo
Supai-cocha	Lago del diablo
Supai-yacu	Río del diablo
Suru-bamba o Saru-pamba	Llano de Suru (cañas que enredan)
Tiu-Cajas	Altura de arena
Tiu-bamba	Llano de arena
Tiu-cocha	Lago de arena
Tiu-loma	Colina de arena
Tiu-pullu	Arena como neblina
Tuni-curi	Oro de derrumbe
Turu-bamba	Llano de lodo
Turu-yacu	Río de lodo
Tuta-pichco-yacu	Río del pájaro nocturno (murciélago)
Uchuc-cocha	Lago pequeño

<b>Uchuc-yacu</b>	Río pequeño
<b>Ucsha-tambu</b>	Pascana de paja
<b>Ucsha-huasi</b>	Casa de paja
<b>Uma-urcu</b>	Cabezera de montaña
<b>Uma-cocha</b>	Lago de la cabezera
<b>Uma-yacu</b>	Río de la cabezera
<b>Upia-yacu</b>	Río de beber
<b>Urcu-siqui-yacu</b>	Río del pie de la montaña
<b>Urpi-urcu</b>	Montaña de Palomas
<b>Inga-chaca</b>	Puente del Inca
<b>Inga-ñan</b>	Camino del Inca
<b>Inga pirca</b>	Paredes del inca
<b>Inga-chungana</b>	Juego del Inca
<b>Yahuar-cocha</b>	Lago de sangre
<b>Yana-cocha</b>	Lago negro
<b>Yana-urcu</b>	Montaña negra
<b>Yana-yacu</b>	Río negro
<b>Ichu-bamba o Uchuc-bamba</b>	Pequeño lago
<b>Yahuar-zongo o Yahuar-zungu</b>	Corazón de sangre
<b>Yunta-Pungu</b>	Puerta de las Yuntas
<b>Yurac-yacu</b>	Río blanco
<b>Yurac-campaña</b>	Compañía blanca
<b>Verde-yacu</b>	Río verde
<b>Verde cocha</b>	Lago verde
<b>Zapota Yacu</b>	Río de zapota (fruto)

# MASA INFINITA Y ENERGIA INFINITA SON EXPRESIONES RECIPROCAS

por **Julio Aráuz**

## Masa Infinita

Recordemos de que fórmula se desprende que la masa de un cuerpo que se mueve llega a tener un valor infinito.

Dicha fórmula es la siguiente, ya muy conocida:

$$A) \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Ecuación que modifica su valor de conformidad con el valor que se dé a la velocidad  $v$ .

Si hacemos  $v = c$  (Velocidad del cuerpo igual a la velocidad de la luz) resulta que:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{c^2}}} ; \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - 1}}$$

$$\text{De donde: } m = \frac{m_0}{0}$$

$$\text{Y como: } \frac{m_0}{0} = \infty$$

$$\text{Resulta que: } m = \infty \quad (\text{N}^\circ 1)$$

### Energía Infinita

Esta conclusión proviene también de la fórmula ya conocida y que es:

$$\text{B) } E = \frac{m_0 C^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}}$$

En la que si hacemos que  $v = c$  tendremos que:

$$E = \frac{m_0 C^2}{\sqrt{1 - \frac{C^2}{C^2}}}; \quad E = \frac{m_0 C^2}{\sqrt{1 - 1}}$$

$$\text{De donde: } E = \frac{m_0 C^2}{0}$$

$$\text{Y como: } \frac{m_0 C^2}{0} = \infty$$

$$\text{Resulta que: } E = \infty \quad (\text{N}^\circ 2)$$



Resumiendo, cuando  $v = c$  :

$$(N^{\circ} 1) \quad m = \infty$$

$$(N^{\circ} 2) \quad E = \infty$$

De modo que, cuando un móvil se desplaza con la velocidad de la luz, de un modo concomitante, la masa del cuerpo toma un valor infinito y la energía que lo empuja, también se hace infinita; es decir, que todo se embrolla porque, masa infinita es inconcebible y Energía infinita es inconcebible o, mejor, una y otra cosa no pueden existir.

### Masa Infinita y Energía infinita

Si fijamos nuestra atención en las fórmulas N<sup>o</sup> 1 y N<sup>o</sup> 2 que anteceden descubriremos que ambas provienen de un razonamiento común o sea de la ecuación:

$$E = m C^2$$

En efecto si a la igualdad: A):  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}}$

la multiplicación, en ambos términos, por  $C^2$  tenemos:

$$m C^2 = \frac{m_0 C^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}}$$

Y como el primer término de esta igualdad es lo mismo que E, resulta que:

$$E = \frac{m_0 C^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}}$$

es decir la igualdad B). Lo cual indica que A) y B) no son sino expresiones de una misma cosa, tanto que si a la penúltima ecuación desarrollada le quitamos, en ambos miembros  $C^2$ , ella queda convertida en la A) de la cual partimos.

De modo que para explicar los resultados N° 1 y N° 2 bien pudiéramos decir la Masa se hace Infinita porque para seguir moviéndola se necesitaría una Energía Infinita, y recíprocamente que, la Energía se hace Infinita porque es indispensable que así suceda dado el hecho de que la Masa ha crecido hasta el infinito, en cuyo caso ya nos salimos de la Física porque el INFINITO es un ENTE metafísico.

Decir que la Masa es Infinita porque requiere una Fuerza Infinita y que la Fuerza es Infinita porque la Masa se ha hecho Infinita es casi no decir nada; es definir lo uno por lo otro y lo otro por lo uno, cosa que lógicamente constituye un vicio de razonamiento, de modo que, para ser consecuentes con el significado de las expresiones matemáticas encontradas, en lugar de decir que, cuando la velocidad  $v$  es igual a la velocidad de la luz  $c$ :

la Masa es igual a Infinito y que  
la Energía es igual a Infinito,

Se debiera decir: la Masa debería ser igual a Infinito y

la Energía debería ser igual a Infinito;

porque en las condiciones en que hemos venido tratando el problema, la expresión Masa Infinita y la expresión Energía Infinita

carecen de sentido, tales Entidades no existen, tanto que las mismas matemáticas no saben lo que son, puesto que a las expresiones:

### Cantidad Finita

#### cero

las considera como indeterminadas y sólo por una finura de razonamiento las concibe como equivalentes al Infinito, siendo lo mejor que se puede hacer porque, un número quebrado, en buenas cuentas, implica una comparación del numerador con el denominador, y si el numerador es real, existente, cuantitativo por insignificante que fuera, comparado con el cero que es lo no existente, el numerador resulta inmensamente grande, tan infinitamente grande como es lo existente comparado con la nada. En realidad, pues, lo que nos han dicho las matemáticas en los casos que hemos examinado es que cuando un móvil se desplaza a la velocidad de la luz, el resultado es indeterminado, y esto es lo más exacto.

Por otro lado no son raros los casos en que las matemáticas nos dan esta clase de resultados, pero, entonces, las respuestas no deben ser tomadas al pie de la letra, porque las cantidades en los cálculos, irremediamente siguen una línea inflexible y una vez en marcha tienen que dar en un punto tal, que no es susceptible de ser escogido así nos condujera al absurdo o a la imposibilidad, esto es una consecuencia de lo que pudiéramos llamar la inconciencia de las matemáticas, pero en estos casos se puede asegurar o que los problemas han sido mal planteados o que no están, absolutamente, en todas las circunstancias de acuerdo con lo que acontece en el mundo físico; entonces, el cálculo es excelente mientras los fenómenos se desarrollan normalmente, esto es, de conformidad con las leyes naturales conocidas y aplicables a los casos estudiados, que, por así decir, dejan adivinar en un gran trecho los futuros acontecimientos. Pero es muy frecuente y, tal vez, sea la regla,

que los fenómenos siguen largo tiempo y bien, el camino previsto y que, sin esperarlo, suelen cambiar de rumbo, en ocasiones sólo por haber variado la intensidad de las causas gobernantes, y en estos casos, si las ciencias experimentales no advierten al matemático, éste sigue su camino recto y sin vacilaciones hasta el fin, haciéndose responsable de una respuesta falsa o imprecisa, de donde se deduce que si bien las matemáticas son las mejores aliadas y consejeras de las ciencias físicas, éstas, por su lado, con sus observaciones y experiencias, son las mejores guías de las primeras, para indicarles el buen camino a fin de que, entre otras cosas, las cantidades manejadas correspondan a los hechos.

Y volviendo a los casos que estamos estudiando, si es que el cálculo nos dice que en un momento dado de la carrera de un móvil, éste adquiere una masa infinita y que, entonces, para acelerarle más se necesitaría empujarlo con una fuerza infinita, el cálculo, repetimos, bajo el disfraz de una indeterminación, nos está diciendo una mentira, porque no hay Masa Infinita ni tampoco Energía Infinita. Luego, las conclusiones encontradas de:

$$\begin{aligned} \text{Masa} &= \text{Infinito} \\ \text{Energía} &= \text{Infinito,} \end{aligned}$$

a pesar de ser categóricas no pueden serlo y sólo se puede aceptar que, en caso de una marcha normal del fenómeno,

$$\begin{aligned} \text{la Masa debería ser} &= \text{a Infinito y} \\ \text{la Energía debería ser} &= \text{a Infinito,} \end{aligned}$$

pero que, como esto no es realizable, al llegar a cierta velocidad, algo extraño debe acontecer en el fenómeno que debe impedirle llegar a lo imposible, y esta cosa extraña no la descubrirá la Matemática sino la Física.

## SECCION COMENTARIOS

### EL AÑO DE DARWIN

Desde hace algún tiempo, la Casa de la Cultura Ecuatoriana guarda como un motivo para la difusión de los conocimientos, el aprovechar de las fechas más salientes de la Historia de la Ciencia, para dar a conocer los descubrimientos más importantes, las teorías de mayor trascendencia y los rasgos biográficos de los sabios, cuyos estudios, en todos los tiempos, han servido para el adelanto de las ciencias positivas, porque, de un modo general, el humano saber se ha formado poco a poco y las grandes innovaciones aunque siempre son atribuidas especialmente a los hombres geniales que las han dado forma y vida perdurable, raras son las veces en que no hayan venido precedidas de una serie, más o menos larga de precursores; la gloria es de todos y de cada uno de los trabajadores y es la Historia de la Ciencia la que en estos casos ejercita la justicia distributiva: la exaltación de un gran Maestro, presupone la de sus precursores y continuadores.

Es así, que, en este año 58 que corremos, constaba en nuestro calendario los cien años del nacimiento del ilustre físico-matemático alemán Max. Planck, autor de la Teoría de los QUANTA de radiación y, por otro lado, también figuraba una efemérides casera, el centenario de la publicación de la Geografía de la República del Ecuador del ilustre quiteño, Doctor Manuel Villavicencio, a quien, en efecto, hemos dedicado una buena parte del presente Boletín.

Y para el año próximo ya habíamos anotado el centenario del

nacimiento de Pierre Curie, el del fallecimiento de Humboldt y el de la publicación del "Origen de las Especies" de Carlos Darwin, sin contar con los cien años del nacimiento de Bergson que no cuenta para nuestras Secciones y que, seguramente lo recordarán las Secciones de Filosofía.

En este estado de cosas, a principios de este año recibí un telefonazo de la gran periodista Lilo Linke para hacerme saber que el año 58 que corremos había sido declarado "año de Darwin" y para recomendarme que, si no había leído, leyera un Artículo que, para el caso, había publicado en "El Comercio" del primero de Enero, en el que daba cuenta de que en 1958 se cumplía un siglo de la publicación de "El Origen de las Especies".

Entonces, tuve ocasión de anotar que tal acontecimiento ocurrió en 1859 y que si en 1958 se deseaba recordar al ilustre Darwin, seguramente, se quería rememorar o referirse a la controversia que hace un siglo se promovió entre Darwin y el Naturalista Wallace, sabios ingleses ambos, acerca de prioridad del descubrimiento de la variabilidad de las especies. En estas circunstancias, los dos naturalistas, por intermedio de amigos tuvieron que presentar a la "Linnean Society" de Londres sendas Memorias sobre sus descubrimientos, que fueron leídas en la misma sesión. Al final del asunto, la prioridad fue reconocida en favor de Darwin hasta por el mismo Mr. Wallace, no sólo por justicia sino porque este sabio fue también un perfecto caballero.

Lilo Linke me contestó con toda cortesía, que ella era simplemente periodista y que no sabía tanto, como para darme una explicación al respecto y que, si había dado la noticia era porque uno de los hombres de ciencia, creo que Mr. Bowman, integrante de la delegación de la Unesco que últimamente visitó nuestro Archipiélago de Galápagos, se lo había comunicado.

Lo cierto es que, después de leer el artículo a que Lilo Linke hiciera referencia en nuestra conversación, me he convencido de que la admirable periodista sí conocía el problema mucho más de lo que me confesó, nada menos, que al hablar del problema nos dice: "el mundo civilizado... resolvió celebrar el primer centenario de la nueva teoría de la evolución, convirtiendo el año de 1958 en "el Año de Darwin". Se escogió este año más bien que el siguiente puesto que fue en 1858 que las ideas de Darwin se expusieron por primera vez en público", y aquí cupiera añadir: mediante un comunicado a una sociedad de sabios y la publicación

en su órgano oficial, de cuyas resultas Darwin salió triunfante de una controversia de prioridades.

Total: es muy justo que a la doctrina de la Evolución de Darwin se la recuerde como nacida en 1858, porque la publicación de la obra en tres tomos, sobre el Origen de las Especies, en 1859, fue sólo el resultado de la controversia ligeramente analizada más arriba, pues es cosa muy sabida que, en ese entonces, los amigos de Darwin le urgieron para que publicase la obra que ya la tenía preparada en infinidad de notas; sabido es también que el sabio, ante la celeridad que le fue impuesta, no tuvo el tiempo suficiente para redactar sus volúmenes de conformidad con sus planes primitivos y que la obra no salió muy del gusto del autor.

Al respecto, el mismo Carlos Darwin nos dice en la "Introducción" de su tan alabado trabajo:

"Nuestra obra (El Origen de las Especies) está al presente (1859) casi terminada; pero como ha de ocuparnos muchos años más en completarla, y como la salud dista mucho de sernos favorable, se nos ha suplicado publiquemos este extracto. A ello nos induce más especialmente el que Mr. Wallace, que ahora estudia la Historia Natural del Archipiélago Malayo, ha llegado a conclusiones generales casi idénticas a las que tenemos sobre el origen de las especies. En 1858 nos envió (Wallace) en efecto una memoria sobre este punto, pidiéndonos se la trasmitiésemos a Sir Charles Lyell, quien a su vez la envió a la agrupación científica "Linnean Society" y está publicada en el tercer volumen del Diario de la Sociedad. Sir Charles Lyell y el Dr. Hooker, teniendo ambos, noticias de nuestra obra —el último había leído un bosquejo publicado en 1844— nos honraron creyendo que debían publicarse, en unión de la excelente Memoria de Mr. Wallace, algunos breves extractos de los manuscritos que teníamos". Los breves extractos de que habla Darwin, sin embargo, contenían la parte medular de sus doctrinas, que fueron conocidas oficialmente en 1858, razón más que suficiente para que un siglo después, en recordación del artífice de la evolución de las especies, este año de 1958, haya sido proclamado el AÑO de DARWIN.

La Casa de la Cultura Ecuatoriana se halla preparando un programa para unirse con él a la celebración universal, programa para el cual, la Embajada Británica, galantemente, ha ofrecido su colaboración.

J. A.

## HOMENAJE A LA MEMORIA DEL DR. PAUL RIVET

La muerte, fenómeno inéludible de toda existencia humana, ley general diariamente cumplida en el mundo, impresiona sin embargo a todo individuo; pues se ve en el natural concluirse de la vida temporal y efímera, el término de cuanto pudo el hombre pensar, anhelar y hacer en su paso por la tierra.

Pero la muerte no afecta de igual modo a todos los seres racionales que ayer fueron y hoy se hunden en el insondable misterio de la tumba; ni el sentimiento que el fin de una vida causa en los que quedan es idéntico siempre: En unos casos es la desaparición dolorosa del ser íntimo, centro de afectos familiares incomparables. En otros es el derrumbarse del soporte de la casa y la fortuna, con toda la triste secuela del desamparo y la miseria. Y en otros es el hundirse silencioso en el abismo del olvido de quien pasó por el mundo sin dejar huellas en su camino.

Mas hay otras muertes que causan, como las ondas al caer la piedra en las tranquilas aguas de un lago, perturbación cada vez más amplia y más lejana; muertes que conmueven a multitudes y pueblos diferentes; que producen vacío difícil de llenar, y profundo, general sentimiento de pesar y desconsuelo; pero que, al mismo tiempo, no significan el completo extinguirse de un hombre, sino el entrar su memoria en las esferas de la inmortalidad.

Tal es la muerte de los santos, de los héroes y de los sabios.

Con inmenso dolor contemplamos ahora la desaparición terrena de un egregio varón que deja vacío enorme en el campo de las ciencias, no sólo en la vieja cultura europea, sino, principalmente, en esta América, objeto especial de sus estudios, de sus investiga-





**Dr. PAUL RIVET**

ciones y también de sus afectos. Ahora lamentamos la muerte del por mil título ilustre hombre de ciencia Doctor Paul Rivet.

Hijo de la Francia inmortal, de aquel país cerebro del mundo y antorcha del saber humano, que en todo tiempo ha producido grandes luminares del pensamiento, adalides de la libertad y propulsores del progreso, fué Paul Rivet uno de los hombres más re-

representativos de la ciencia francesa en la primera mitad del presente siglo.

...Nació Paul Rivet, el 7 de mayo de 1876 en Wasigny, pequeña ciudad del Departamento de Ardennes. Fueron sus padres Monsieur Gustavo Rivet y Madame María Lajoux de Rivet, destacados elementos de la sociedad de aquella pintoresca población. No obstante sus modestos recursos económicos, procuraron los señores Rivet dar a su hijo la educación correspondiente al talento y excepcionales aptitudes demostradas por éste desde la niñez. El joven Pablo hizo sus estudios secundarios, con singular contracción y aprovechamiento en el Liceo de Nancy y continuó los superiores en la Escuela Militar de Servicio Sanitario de Lyon, en donde se graduó de Doctor en Medicina, especializándose en ramos de Cirugía y Sanidad Militar, en 1898, cuando sólo contaba 22 años de edad.

Dos años después de graduarse fué designado por el Gobierno Francés para acompañar como Médico a la Misión del Servicio Geográfico de la Armada para la medida de un arco de meridiano ecuatorial en América del Sur, bajo el control científico de la Academia de Ciencias de París.

Esta célebre Misión Geodésica vino a comprobar sobre el terreno las operaciones y cálculos realizados por los sabios Académicos franceses Luis Godin, Pedro Bouguer y Carlos María de La Condamine, en compañía de los Oficiales de la Marina Española, destacados observadores científicos, Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa, en la primera mitad del siglo XVIII.

Quito, que desde los tiempos remotos de la Colonia, fué centro de vida intelectual, con sus Universidades y Colegios, con sus riquísimas bibliotecas públicas y conventuales, había sido elegida por los sabios franceses enviados por Luis XV con el objeto de investigar la verdadera figura de la Tierra, como centro de operaciones astronómicas y geodésicas; y a esta misma privilegiada ciudad llegó la segunda Misión Francesa en julio de 1901.

Llegó con ella a nuestra Patria el joven Médico, Ayudante Mayor Paul Rivet, con sola esa preparación humanística de los liceos franceses que permite a la inteligencia examinar todas las cuestiones relacionadas con el hombre y la naturaleza; y con los vastos conocimientos médicos y los hábitos de orden y método adquiridos en la Escuela Militar.

El Ecuador deslumbró desde los primeros días de su llegada

al joven Médico, por la variedad de sus climas, por la imponente majestad de sus montañas, por los contrastes en su aspecto físico de país tropical y frío en la región andina, por la extraordinaria belleza de sus paisajes, por la hospitalidad y cariño de sus habitantes, que ofrecen un mosaico variado de razas y mestizajes, todo digno de observación y estudio. Estas primeras impresiones se grabaron tan profundamente en su alma, que no las olvidó jamás. Al volver a Quito, a los cincuenta años de su primer viaje decía emocionado:

“Conocí este país tan rico, alabado con justicia por todos sus aspectos naturales, y también por sus aspectos sociológicos y sus aspectos humanos, y esto me conmovió profundamente; sentí desde el primer momento un cariño completo para la población ecuatoriana en su conjunto; cariño para los blancos que con tanto cariño me recibieron y a quienes he considerado como mis iguales; pero cariño especial para su población indígena entre la que he vivido durante cinco años y para la cual he guardado un recuerdo de profunda simpatía, que sólo la muerte podrá destruirla. Este choque sentimental fué decisivo para mi carrera; yo debo al Ecuador este impulso que esperaba, precisamente, para orientar todos los esfuerzos de mi vida”.

Efectivamente, aquí se despertó su verdadera vocación; aquí nació el antropólogo llamado a ser después una de las figuras más esplendorosas en el campo de los estudios americanistas; aquí se inició su carrera de hombre de ciencia. Brotó en su espíritu observador y penetrante un interés inmenso por todo lo nuevo que este Nuevo Mundo le ofrecía y comenzó a dedicar su clara inteligencia a la solución de los problemas múltiples que la tierra y el hombre ecuatorianos le presentaban. Como él mismo manifiesta, este primer contacto fué decisivo para su existencia. Lo recordaba después de largos años y decía:

“Cuando llegué por primera vez al Ecuador, yo tenía 25 años, era doctor en Medicina; nunca había salido de Francia . . . Yo conocí el mar el día que me embarqué en Bordeaux para venir a este para mí desconocido

país. Así es que el contacto que yo tuve con el mundo exótico del otro lado de los mares, se realizó en el Ecuador y su efecto determinó de un modo definitivo la orientación de mi carrera”.

Su gran amigo, el distinguido científico ecuatoriano Doctor Julio Aráuz, refiriéndose a este primer viaje de Rivet, dice con toda razón: “Su vida estaba ya trazada: sería el sabio del Ecuador, de América, para luego ser del mundo”.

Los primeros trabajos de Rivet en el Ecuador fueron los de recolectar materiales para estudios de Historia Natural. Sorprendido por la riqueza y variedad de la fauna y de la flora, en sus viajes por todo el territorio ecuatoriano, ya ascendiendo a los helados páramos de las cordilleras o bajando a los calurosos valles de las hoyas interandinas y de las vertientes montañosas de Occidente, para atender la salud de los heroicos Miembros de la Misión Geodésica en sus trabajos de campo, el Dr. Rivet fué recogiendo ejemplares zoológicos y botánicos, que arreglados cuidadosamente, eran enviados a Europa para su clasificación científica y su estudio por especialistas eminentes.

Así es como enriqueció los conocimientos sobre la fauna ecuatoriana con sus envíos a los entomólogos europeos y norteamericanos de especies desconocidas de los insectos vulgarmente llamados *jejenes* que fueron estudiados por Roubaud, quien a una de esas especies nuevas puso el nombre de su descubridor llamándola “*Simulium riveti*”. Las primeras colecciones fueron de insectos relacionados con la propagación de enfermedades y pestes; pero bien pronto se extendió el campo de sus investigaciones a todos los ramos de la Zoología.

Nuestro eminente parasitólogo, el modesto cuanto erudito historiador de la Medicina, Dr. Luis A. León ha hecho un prolijo estudio de los valiosos aportes que para la ciencia de la salud y para la entomología en general significaron las colecciones de Paul Rivet en el Ecuador. (1)

Becker estudió el género de los Hippelates, diminutas moscas

---

(1) Luis A. León: “Contribución del Dr. Paul Rivet al conocimiento científico de la República del Ecuador”. — XXXI Congreso Internacional de Americanistas, México.—Boletín de Informaciones Científicas Nacionales, Nº 76, pp. 681-706, Quito, 1956.

de la familia Chloropidae; Surcouf determinó diversas especies nuevas de tábanos; Neumann trató de nuevos ejemplares de la familia de los Argasídeos y de la de Ixodidae enviados por Rivet; muchos otros envíos hizo a especialistas, acompañados de notas respecto del lugar de procedencia, condiciones del clima, etc. La correspondencia de Rivet con los técnicos y sabios de Europa dará idea de los conocimientos del joven galeno, cuando se publique, como lo esperamos para bien de la Ciencia.

Dice el Dr. Luis A. León en uno de los párrafos de su interesante estudio que he citado:

“El Dr. Rivet, con su ansia por los estudios de las ciencias naturales, no podía cruzarse de brazos. En el lapso de cinco años recogió material faunístico tan abundante, que difícilmente otro científico podrá competirle, a menos que disponga de esa misma preparación académica, de esos mismos bríos juveniles y de esa perseverancia inquebrantable. Pocos fueron los ramos de la Zoología que quedaron fuera de su alcance. El material coleccionado por el Dr. Rivet fué estudiado por especialistas de Francia, Inglaterra, Italia, Estados Unidos de Norte América, etc., quienes llegaron a determinar un número bastante sorprendente de géneros, especies y subespecies nuevas para la ciencia. Esta lista de especies nuevas de procedencia ecuatoriana, recolectadas por el Dr. Rivet, sería muy larga para darla a conocer; mas sí creo necesario consignar los géneros, especies y subespecies que fueron dedicadas al Dr. Rivet”.

Y enumera el Dr. León más de treinta, distinguidas con el nombre “riveti” en las colecciones de insectos, Hymenópteros, Orthopteros, Neurópteros, Dípteros, Aracnidos, Moluscos, Oligoquetos, Peces, Reptiles, Batracios, Aves y Mamíferos.

También formó valiosas colecciones de plantas que fueron enviadas al Museo de Historia Natural de París y que botánicos notables clasificaron y estudiaron prolijamente.

Pero no iba a ser la Historia Natural el campo en que Rivet conquistara sus mayores triunfos y en el que realizaría su obra más trascendental, que le ha valido el título de sabio. Eran los estudios sobre el hombre americano los que más le atraían.

Para ello comenzó, naturalmente, por enterarse de la historia del país a donde acababa de llegar; y quiso conocer no sólo por sus obras sino en persona a nuestro gran historiador el Ilustrísimo González Suárez. En una improvisación con que contestó el discurso pronunciado por el ex-Vicerrector y Catedrático distinguido en la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Santo Tomás de Aquino, Dr. Julio Endara, recordaba el Dr. Rivet su primer contacto con González Suárez:

“Aquí encontré mi primer maestro, dijo, y hoy día, yo quiero evocar su recuerdo. Había, en ese tiempo, en Ibarra un Prelado de gran sabiduría y de notable ciencia; hablo de Monseñor González Suárez; él me acogió en el Palacio Episcopal de Ibarra; él me dió las primeras directivas para mis investigaciones, y hoy pago ese tributo de agradecimiento, que es una verdadera deuda. Y si he hablado de este gran hombre, que fué, no solamente un gran ecuatoriano, sino un gran sacerdote, y a la vez un gran hombre de Ciencia, ha sido para significarles que yo, a ustedes, les debo mucho y que se explica este cariño como algo muy natural, cariño que, después, se ha extendido a todo el mundo latinoamericano; pero, la cuna de este afecto está aquí en el Ecuador, en Quito, en este país que yo quiero como mi segunda Patria, sin que nunca haya encontrado dificultades con el amor profundo que tengo para mi país, pues, como escribió un gran poeta del Ecuador que fué mi grande y respetado amigo, el doctor Luis Cordero: “Corazón mío existe para dos ternuras”.

Esta admiración y afecto para mi inolvidable y venerado Maestro, Monseñor González Suárez, fué sin duda uno de los elementos para unirme al Dr. Rivet con estrecha amistad. Años más tarde, también yo contraí una deuda imperecedera de gratitud para el Dr. Rivet, que en París, cuando él se hallaba al frente de la Cátedra de Antropología en el Museum, me dió las primeras lecciones prácticas de Antropología Física y de Craneología. El me apadrinó en mi ingreso a la Société des Américanistes de París. El me presentó en 1912 a varios eminentes hombres de Ciencia que me honraron con su amistad, como los doctores Verneau y Capitan,

el malogrado Dr. Poutrin, ilustre africanista que pereció en el frente de batalla en la primera guerra mundial; el Príncipe Rolando Bonaparte, el General Bourgeois, Salomón Reinach y varios otros asiduos concurrentes a las salas del Museum.

El joven Médico de la Misión Geodésica, siguió el consejo de González Suárez y comenzó a prestar su preferente atención al estudio del hombre ecuatoriano. González Suárez le había dicho, también, que aprovechara de sus largos viajes por todo el territorio nacional para procurar recoger objetos arqueológicos de los aborígenes y muestras etnográficas de las tribus y pueblos indígenas subsistentes. Rivet coleccionó numerosos artefactos de piedra y de cerámica extraídos de las antiguas sepulturas y, sobre todo, fué anotando cuidadosamente las características antropológicas de los indígenas de diversas regiones del país, sus usos, sus costumbres y supersticiones. Reunió un precioso material que iba a servirle más tarde en sus múltiples trabajos.

Los primeros estudios científicos que publicó fueron sobre los Indios de la región de Riobamba, artículo que dió a luz en el Journal de la Société des Américanistes, en 1903; y un estudio sobre el "Huicho" de los Indios Colorados, que vió la luz en el Boletín y Memorias de la Sociedad de Antropología de París. Siguiéron varios otros estudios sobre los indios de Mallasquer, sobre los Colorados, sobre el Cristianismo de los indígenas, etc. Pero el aprovechamiento de sus notas etnográficas, arqueológicas y lingüísticas lo haría en el transcurso de muchos años después de regresar a Francia. Más de cuarenta estudios y monografías de inmenso valor científico he podido anotar en mi Bibliografía Científica del Ecuador, debidos a la pluma de Rivet. Algún día ha de hacerse el estudio crítico de tan vasta como importante producción científica.

En unión de Verneau, de Beuchat, del Marqués de Crequi-Montfort y de Tastevin, publicó también trabajos filológicos y prehistóricos de gran interés. Pero sin lugar a duda la obra más importante para nuestra Patria fué la "Ethnographie Ancienne de l'Equateur", Tomo sexto, en dos volúmenes, de las publicaciones de la Misión Geodésica, hechas por el Ministerio de Instrucción Pública de Francia.

Entre los descubrimientos más notables de Paul Rivet debe contarse el de los restos humanos, principalmente cráneos, hallados en las cuevas de Paltacalo. Después de muy detenido estudio,

Rivet encontró que aquellos restos correspondían a los de la raza de Lagoa-Santa en el Brasil, acaso los primeros pobladores de Sud América.

Después de fructífera labor en nuestra Patria durante cinco años, volvió Rivet a Francia con un bagaje inmenso de conocimientos y abundante material para su ingente obra científica. Inmediatamente fué nombrado Subdirector del Laboratorio Antropológico del Museum de Historia Natural. Allí, como he dicho, fué mi maestro en esa ciencia y me sirvió de guía en las librerías de anticuarios especializados en reunir obras acerca de nuestro Continente.

Hasta 1928 siguió el Dr. Rivet dictando clases en el Museum. Sus trabajos científicos ya no se referían únicamente al Ecuador sino que abarcaban problemas arqueológicos y lingüísticos de toda la América española. En aquel año fué nombrado Rivet Director del Museo del Hombre, organización magnífica que se debe a su ciencia y que es uno de los más altos exponentes culturales de Europa. Ya Rivet era el sabio de fama mundial, autoridad respetada en todas las cuestiones americanas, de los más ilustres miembros de los Congresos científicos internacionales. Muchos centros de Europa y de América solicitaban sus conferencias y sus libros eran ya conocidos en todo el mundo. El mismo año de 1928 tuve el gusto de volver a escuchar sus sabias disertaciones en la Universidad de La Plata, en la República Argentina.

Por esa época Paul Rivet fué nombrado Secretario General del Instituto Etnológico de la Universidad de París y en 1935, Miembro del Concejo Municipal de dicha ciudad. Muy largo sería enumerar las instituciones que le contaron como Miembro de Honor y las condecoraciones otorgadas por diversos Gobiernos en reconocimiento de su gran labor científica.

Al cabo de cincuenta años volvió al Ecuador, país al que estaba vinculado por mil lazos afectivos. Había contraído matrimonio con distinguida y bella dama cuencana y aquí tenía muchos de sus más fieles amigos. La prensa toda del país le saludó entusiasta. Dictó dos interesantes Conferencias en la Universidad Central y en la Casa de la Cultura Ecuatoriana y recibió en la primera la investidura de Doctor Honoris Causa y en la segunda el título de Miembro de Honor de la Institución. Desde años antes lo era de la Academia Nacional de Historia. Al despedirse tuvo frases de profunda emoción: "Mañana me voy —dijo— para mí será muy



triste esta salida, que, tal vez, es un adiós. . . . este momento de alejarme de ustedes, es verdaderamente de dolor profundo” y terminó con una sentida frase en quichua: “*Chaupi punchapi Tuta-yarca*” que él mismo tradujo: “En medio del día se hará la noche para mí”. Temía no poder volver más a su Quito tan querido y en donde él era sinceramente amado y admirado no sólo por sus discípulos y amigos sino por la sociedad toda. El insigne americanista, Director del Museo del Hombre, volvió nuevamente a Quito después de cinco años. Debía concurrir al Congreso Internacional que se efectuaría en México, donde se le preparaba un gran homenaje con ocasión de cumplir ochenta años de vida fructuosa y el sabio Maestro no quiso dejar de ver una vez más a los amigos de su segunda Patria. Breve fué su estadía última en Quito; pero con qué cordialidad conversó y evocó recuerdos inolvidables! Tuve el honor de hablar de Paul Rivet el 10 de octubre de 1956, cuando deleitó al público en una de las magníficas conferencias pronunciadas, con castizo lenguaje, en la Casa de la Cultura. Fué la última vez que tuvimos la fortuna de escucharle.

La noticia de su muerte, difundida por el cable, ha impresionado hondamente a todos cuantos cultivan en el mundo los estudios de Prehistoria americana. Su muerte priva a la ciencia filológica de este Continente del más asiduo y profundo investigador. Hacía poco que había publicado el cuarto tomo de su “Bibliografía del Aimará y Quichua”, monumento impercedero de su gloria. Ha desaparecido el más eminente etnólogo de América. El Ecuador conservará su recuerdo siempre, y el nombre de Paul Rivet figurará en sus anales junto a los de Humboldt, Bonpland, Wolf y tantos otros sabios y amigos de nuestra Patria. Sean estas sencillas reminiscencias mi cordial y sentido homenaje a su memoria.

Carlos Manuel Larrea.

Quito, marzo de 1958.

## ACTIVIDADES DE LAS SECCIONES

### **El Centenario de la muerte de Humboldt**

El año próximo, 1959, se cumplirán 100 años del fallecimiento del sabio Barón von Humboldt, y, a este respecto, el Director de este Boletín en conversación con su distinguido amigo Prof. W Zimmerschied, delegado técnico de la ONU y miembro del Comité Ejecutivo de la "Humboldt Gessellschaft" de Quito, examinaron la posibilidad de organizar para tiempo oportuno, un acto recordatorio del luctuoso centenario, puesto que el ilustre personaje desaparecido, gloria de Alemania y de la Humanidad, es uno de los más grandes hombres de ciencia que han pisado nuestro suelo y que hayan dejado recuerdos imperecederos, ya por los estudios y descubrimientos científicos realizados en él, como por el cariño, rayado en el amor, hacia la Patria ahora ecuatoriana con que la distinguió hasta sus últimos días, hasta el punto, y es muy grato el recordarlo, de que, enfermo y ya cercano a la muerte, recomendó al pintor que le hacía su último retrato, que en el fondo del cuadro pusiera la silueta de nuestro Chimborazo.

El Prof. Zimmerschied ha tenido a bien comunicar a la "Humboldt Gessellschaft" sobre el proyecto recordatorio del aludido centenario, y a ello se debe la carta que tenemos el gusto de reproducirla a continuación.

El Director de este Boletín, por su parte, también puso en conocimiento de las Secciones Científicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana y, en principio, dicho proyecto fue recibido con general aplauso. Ahora sólo resta seguir hablando y laborando para formalizarlo cuando llegue la hora.

22 de marzo de 1958

Señor Dr.  
Julio Aráuz,  
Casa de la Cultura Ecuatoriana,  
Casilla 67,  
Ciudad.

Muy estimado Señor Doctor:

El miembro de nuestro Comité Ejecutivo, Señor Dr. Wilhelm Zimmerschied, nos informa de una conversación sostenida con Ud. sobre la posibilidad de organizar en el próximo año, dedicado a conmemorar el 100° aniversario de la muerte de Alexander von Humboldt, actos conjuntamente con la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

Sabemos apreciar el honor que esta su sugerencia significa para nuestra Asociación y anticipamos desde ya que tal colaboración nos será sumamente grata, tomando en cuenta que uno de los fines principales es precisamente el acercamiento Ecuatoriano-Alemán en el terreno cultural.

Nos reiteramos de Ud., con la mayor consideración y aprecio,

f.) Dr. Eugen Weilbauer, Presidente. — f.) Hans Hirsch-Mamroth,  
Vocal-Secretario.

## CRONICA

En vista del sensible fallecimiento en la ciudad de Loja del Señor Don José Pío Jaramillo, padre del Dr. Pío Jaramillo Alvarado, Miembro Titular de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, la Junta General de la Institución aprobó el siguiente Acuerdo de Condolencia:

### LA CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA,

Teniendo en cuenta que ha fallecido en la ciudad de Loja el distinguido ciudadano Sr. Dn.

### JOSE PIO JARAMILLO,

padre de los Dres. Pío y Clodoveo Jaramillo Alvarado, Miembro Titular y ex-Presidente de la Institución, el primero, y Miembro Correspondiente, el segundo; y ambos altos exponentes de la cultura nacional,

### A C U E R D A :

Dejar constancia de que lamenta tan sensible fallecimiento y hacer presente a los Dres. Jaramillo Alvarado sus sentimientos de condolencia.

Dado en Quito, a 6 de Marzo de 1958.

JULIO ENDARA,  
Presidente.

MIGUEL ANGEL ZAMBRANO,  
Secretario General

## MIEMBROS DE LA CASA DE LA CULTURA QUE HAN SIDO GALARDONADOS

El Dr. Julio Endara actual Presidente de la Casa de la Cultura y el Profesor Don Jorge Escudero, Miembro Titular de la Institución, han sido justamente galardonados por la Universidad Central con sendas medallas al Mérito Universitario, como antiguos y meritísimos catedráticos del Plantel, ante lo cual el Directorio de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, en sesión del 20 de Marzo, aprobó la moción que copiamos en seguida.

### PARTE PERTINENTE DEL ACTA DEL DIRECTORIO DE LA CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA DE 20 DE MARZO DE 1958

El señor Vicepresidente, Don Carlos Manuel Larrea, propone que el Directorio manifieste su complacencia por el homenaje rendido al señor Presidente de la Institución, Dr. Julio Endara, y al señor Profesor Jorge Escudero, Miembro Titular, como a destacados profesores universitarios, en la Sesión Solemne realizada por la Universidad Central, el 18 de Marzo.— El Directorio aprueba por unanimidad, la proposición del señor Carlos Manuel Larrea.

Es copia.

MIGUEL ANGEL ZAMBRANO,  
Secretario.

## LA CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA

### CONSIDERANDO:

Que ha fallecido en la ciudad de París el ilustré sabio de universal prestigio y esclarecido Director del Museo del Hombre, Doctor

#### PAUL RIVET

quien permaneció durante varios años en nuestro país, realizando valiosísimas investigaciones que han contribuído al esclarecimiento del problema relativo a los primeros habitantes de nuestro territorio y, en general, de la debatida cuestión del origen del hombre americano;

Que el doctor Rivet dedicó sus excepcionales dotes intelectuales y su noble perseverancia al progreso de la ciencia y, particularmente, al de nuestra etnografía y antropología;

Que el doctor Rivet fué un sincero y leal amigo del Ecuador, al que estuvo vinculado por estrechos lazos afectivos; y

Que el doctor Rivet fué Miembro de Honor de la Institución, a la que supo distinguir con altísimos conceptos y cuya tribuna honró, más de una ocasión, con sus ejemplares enseñanzas,

### ACUERDA:

Expresar su sentimiento de pesar por tan irreparable pérdida;

Lamentar la desaparición de tan elevado exponente de la ciencia francesa, que tanto contribuyó a su difusión en el mundo;

Enviar el presente Acuerdo, original, a la viuda del ilustre

extinto; y al Ministerio de Instrucción Pública, por intermedio de la Embajada de Francia en Quito; y

Publicarlo por la prensa.

Dado en Quito, en la Sala de Sesiones de la Junta General de la Casa de la Cultura, a 25 de Marzo de 1958.

JULIO ENDARA,  
Presidente.

MIGUEL ANGEL ZAMBRANO,  
Secretario General.

## AVISO

### NOVENO CONGRESO INTERNACIONAL DE BOTANICA

El Noveno Congreso Internacional de Botánica tendrá sus sesiones en Montreal, Canadá, entre 19 y el 29 de Agosto de 1959, en las Universidades de McGill y de Montreal y serán precedidas por las sesiones del Comité de Nomenclatura del 16 al 19 del mismo Agosto.

#### Programa

El programa del Congreso se está todavía formulando, pero, provisoriamente, comprenderá las siguientes Secciones:

#### Nomenclatura

Sistemática General (inclusive problemas especiales de Filogenia)

Taxonomía y Geografía de las plantas vasculares

Ficología

Micología (inclusive Micología Médica)

Fitopatología (inclusive Virología)

Briología

Liquenología

Morfología y Anatomía

Paleobotánica

Fisiología

Ecología

Citología y Genética

Botánica Forestal

Etnobotánica e Historia de la Botánica.

La segunda circular contendrá las instrucciones relativas a la magnitud de los resúmenes y otros detalles. Los resúmenes de las comunicaciones deben ser dirigidos al Secretario General del IX Congreso Internacional de Botánica, edificio del Servicio de Ciencias, Ottawa, CANADA, antes del 15 de Marzo de 1959.

Se ruega no enviar los Resúmenes antes de haber recibido la **Segunda Circular.**



## PUBLICACIONES RECIBIDAS

### Comunicaciones Zoológicas

Del Museo de Historia Natural de Montevideo:

Nº 30	.....	1953	.....	Vol. III
Nº 31	.....	1953	.....	Vol. III
Nº 69 bis	.....	1953	.....	Vol. III
Nº 73	.....	1956	.....	Vol. IV
Nº 74	.....	1956	.....	Vol. IV
Nº 75	.....	1956	.....	Vol. IV
Nº 76	.....	1956	.....	Vol. IV

### Revista de Ciencia Aplicada.

Publicada por el patronato Juan de la Cueva de Investigación Técnica. Madrid.

Nº 55	Año XI	Fascículo 2	Marzo-Abril 1957
Nº 56	" "	" 3	Mayo-Junio 1957
Nº 57	" "	" 4	Junio-Julio 1957
Nº 58	" "	" 5	Agost-Stbre 1957

### Humanitas.

Revista de la Facultad de Filosofía y Letras.— Ministerio de Educación de la Nación.— Universidad de Tucumán.— Rep. Argentina.

Año III.— 1956.— Nº 7.

Juan Dalma

La Herencia en las Enfermedades Mentales.— Ministerio de Educación de la Nación.— Universidad Nacional de Tucumán.— Departamento de Extensión Universitaria.— Rep. Argentina.

### Ciencia e Investigación

Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.— Buenos Aires.

Junio 1957	Tomo 13	Nº 6	Págs.	241-288
Julio 1957	Tomo 13	Nº 7	"	289-336
Setbr 1957	Tomo 13	Nº 9	"	385-432
Octbr 1957	Tomo 13	Nº 10	"	433-480
Novbr 1957	Tomo 13	Nº 11	"	481-528

### Ciencia y Cultura

Revista de la Universidad Nacional de Zulia.— Maracaibo. Venezuela.— Director Dr. Germán Briceño Ferringni. Año 2, Abril-Mayo-Junio, 1957.— Nº 6.

### Universidad Central de Venezuela.

Facultad de Economía-Instituto de Investigaciones-Departamento de Sociología y Antropología Social. Los Guarao del Delta AMACURO.— Caracas, 1956.

### Boletín.

Del Instituto de Investigaciones Veterinarias.—Maracay-Estado de Aragua— Rep. de Venezuela. Vol. IX, Enero-Junio, 1957. Nº 25.

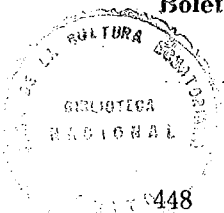
### Boletín.

De Educación Paraguaya.— Revista mensual de Orientación e Información Pedagógica.— Ministerio de Educación y Cultura.— Misión de la UNESCO en el Paraguay. Año I. Nº 11, Julio de 1957. Asunción.

*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.*