

REPUBLICA DE VENEZUELA

# BOLETIN

DE LA

ACADEMIA DE CIENCIAS FISICAS  
MATEMATICAS Y NATURALES

AÑO XXX - TOMO XXX - N° 89

CUARTO TRIMESTRE

AÑO 1970

## COMISION EDITORA DEL BOLETIN

Dr. Miguel Parra León

Dr. Marcel Granier D.

Dr. Santiago Hernández Ron

## C O N T E N I D O

EDITORIAL .....	3
PALABRAS DE APERTURA en la sesión inaugural del III Congreso Bolivariano de Matemática, por el individuo de número y Expresidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, y Presidente Honorario de este Congreso, Dr. Francisco J. Duarte .....	7
DISCURSO pronunciado en la sesión inaugural del III Congreso Bolivariano de Matemática, por el Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Doctor Miguel Parra León .....	11
PALABRAS DE CLAUSURA en la sesión inaugural del III Congreso Bolivariano de Matemática por el señor Ministro de Educación, Dr. Héctor Hernández Carabaño, en representación del ciudadano Presidente de la República .....	21
PAPEL PRINCIPAL DEL CENTRO DE MASAS DE LOS CONTINENTES UNIDOS EN LA ACTUAL ACTIVIDAD SISMICA DE LA TIERRA, por Gurgen P. Tamrazyan .....	25
DISCURSO DE INCORPORACION EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS FISICAS, MATEMATICAS Y NATURALES, por el Coronel Manuel Morán .....	33
SOBRE CIERTOS TEOREMAS EN EL CALCULO DE TRANSFORMACIONES, por M. L. Maheshwari, Pilani (Rajasthan), India .....	53
URBANISMO DE CARACAS, por el Dr. Lorenzo González Villasmil .....	59
EL CENTRO DE INVESTIGACIONES ACUSTICAS Y LUMINO-TECNICAS DE CORDOBA, ARGENTINA, por el Profesor G. L. Fuchs .....	73
OPINIONES SOBRE "EN LA RUTA DEL HOMBRE", DEL DR. MIGUEL PARRA LEON .....	79

LOS EDITORES NO ASUMEN RESPONSABILIDAD POR  
LAS IDEAS EXPUESTAS POR LOS AUTORES

## EDITORIAL E I

### Tiempo y el Espacio según Demócrito

*Resulta bastante difícil dar una versión siquiera aproximada acerca de los conceptos que sobre el tiempo y el espacio habían formulado los antiguos. Ni de la India, la China, el Egipto, Asiria y Babilonia se conservan datos suficientes. No obstante, la ciencia de esos pueblos estructuró teorías geométricas y astronómicas de carácter empírico que alcanzaron un desarrollo progresivo.*

*Entre los griegos (siglos VI al IV a. J. C.) fue donde aparecen las primeras exposiciones sistemáticas sobre el espacio y el tiempo. El aporte más importante se debe a Demócrito y Aristóteles (460-361 y 384-322 a. J. C.), fundamento de los posteriores desarrollos sobre la materia.*

*Un breve antecedente aclara los conceptos. La escuela jónica estudió la naturaleza a través de los sentidos (su lado físico), la pitagórica a través del raciocinio, con o sin el aporte de los sentidos (lado metafísico) y la eleática, desde el punto de vista dialéctico, exagerando el sistema de las ideas al rechazar la experiencia. Esta inclinación exclusiva a lo suprasensible, la llevó a establecer que sólo la verdad debe buscarse en la esfera racional. Por tanto, fueron los eleáticos los primeros que distinguieron en el pensamiento el elemento especulativo del empírico. Zenón de Elea, uno de los tres grandes de la escuela, fundó la dialéctica y sentó un principio que aún tiene vigencia: "cuando se pone en duda la existencia sentida de las realidades finitas, es imposible llegar a demostrarla."*

*La reacción al principio la encabezó Leucipo cuando señaló como elementos de la realidad ciertos corpúsculos indivisibles y eternos (los átomos), cuya combinación origina los cuerpos en sus múltiples formas. De allí surgió la infinita pluralidad que sostuvo Heráclito de Efeso, cuyas leyes fueron fecundas en consecuencias para los filósofos que le siguieron.*

*Pero fue Demócrito de Abdera quien personificó el atomismo. Supuso que la naturaleza se encontraba regida **por una ley de necesidad y afirmaba que de los cuerpos emanan las imágenes que se imprimen en los sentidos, para dar origen a las sensaciones y a los pensamientos.***

*Suponía Demócrito que en el mundo **sólo** existen los átomos y el vacío. Lo que es (lo lleno) y lo que 'no es' (el vacío). Luego los átomos son indivisibles, porque **lo que es divisible necesariamente está integrado de vacío y de lleno.** A su vez son inmutables porque lo lleno nada admite ni emite. Como para él los átomos se diferencian en forma y magnitud y la pluralidad de las cosas es infinita, a su vez los átomos son infinitos en número. Lo que no impide que dos átomos de igual forma sean diferentes en su extensión, uno mayor que el otro. Son también homogéneos y su interacción se produce mediante percusión y presión. De donde, toda la diversidad de los cuerpos que hay en el mundo se debe a la diferencia de los átomos en cantidad, tamaño, forma y orden.*

*Reconoce Demócrito la naturaleza objetiva del espacio y el tiempo al expresar que el movimiento de los átomos y de los cuerpos en el vacío es necesario y predeterminado, puesto que al hecho de moverse, juntarse y separarse los unos de los otros se debe el que las cosas nazcan, perezcan, se muden, aumenten o disminuyan. Si no se movieran, el universo permanecería en el mismo estado: en permanente quietud. De donde, el espacio se relaciona con los átomos como vacío que los contiene, lo mismo que con los cuerpos que se forman. De allí concluye que el espacio vacío es homogéneo y continuo.*

*Aristóteles afirma que para Demócrito el tiempo es también objetivo y eterno: "Demócrito demuestra que es imposible que haya surgido todo, porque tampoco surgió el tiempo" (Física, p. 1.6.). Lo que quiso expresar Demócrito es que el tiempo es eterno porque está directamente relacionado con la existencia de los átomos y éstos son eternos e invariables. A su vez, que guarda también relación directa con el movimiento de ellos y su unión en el espacio.*

*El hecho de la pluralidad infinita de las configuraciones de las cosas es, para Demócrito, prueba de las propiedades geométricas del espacio vacío. Luego, para él, tanto la naturaleza del vacío como la de los átomos es objetiva. De allí la gran importancia que en la filosofía atomística se atribuye a las configuraciones espaciales y geométricas para interpretar los fenómenos de la naturaleza.*

*Pero, ¿de dónde proviene el movimiento? Según Stobeo (Ed. Phys. 1,5) para Demócrito todo tiene su causa o razón de ser y la del movimiento proviene del impulso, en otras palabras, los átomos se mueven porque son impulsados. Pero, ¿quién los impulsa? Es imposible determinarlo, pero es posible que no exista causa externa. Si la hay es preciso buscarla. Ni siquiera la oposición entre lo lleno y lo vacío pueda dar una explicación satisfactoria, porque si bien el vacío resulta opuesto a los átomos, a su vez está unido a ellos, como condición esencial de su existencia.*

*En la teoría cosmogénica de Demócrito las propiedades del espacio sufren una modificación. Diógenes Laercio la sintetiza así: "En cuanto a los mundos, surgen de la siguiente manera. Apartándose de lo infinito se desplazan hacia el vacío mayor muchos cuerpos diversos por su forma, hasta que moviéndose, forman un torbellino único, en el que chocando el uno con el otro y girando en todas las direcciones, se van (apartando) los similares hacia los similares. Pero, los que tienen el mismo peso, a consecuencia de la gran aglomeración, ya no pueden girar más. (De este modo) los (cuerpecillos) finos retroceden hacia la parte exterior del vacío, como si volaran (en dirección a la periferia)." Demócrito en sus fragmentos y testimonios de la antigüedad.*

*Fácilmente se observa que en las concepciones de la teoría atomística de Demócrito se asevera la naturaleza objetiva del espacio y el tiempo y se trata de establecer la relación que une las formas espacio-temporales con los átomos materiales, o sea, con la materia en evolución.*

M. P. L.



**PALABRAS DE APERTURA EN LA SESION INAUGURAL  
DEL III CONGRESO BOLIVARIANO DE MATEMATICA,  
POR EL INDIVIDUO DE NUMERO Y EXPRESIDENTE  
DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS FISICAS, MATEMATICAS  
Y NATURALES, Y PRESIDENTE HONORARIO DE ESTE  
CONGRESO, DR. FRANCISCO .1. DUARTE**

Señor Ministro de Educación,  
Eminentísimo Sr. Cardenal Arzobispo de Caracas,  
Señores Directores y Presidentes de las Academias Nacionales,  
Señor Presidente del Congreso Bolivariano de Matemática, Señores  
Delegados,  
Señores Académicos,  
Señoras y señores:

Me es muy grato cumplir el honroso cometido de dar la bien-venida a los señores asistentes a este III CONGRESO BOLIVARIANO DE MATEMATICA. Esperamos que la breve estada en Caracas de los delegados de otros países, les sea grata y que, a su regreso, conserven recuerdo amable de ella y de este evento.

Este Congreso se efectúa bajo los auspicios de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, cuyo Presidente es el Dr. Miguel Parra León bien conocido en los círculos intelectuales del país.

El Presidente de este Congreso, Dr. Erich Michalup, ha sido Vicepresidente de la Academia de Ciencias. Es Actuario de Seguros y ha publicado numerosos trabajos sobre Estadística Matemática.

No conozco en realidad el programa del Congreso, ni la clase de trabajos que serán presentados: pero creo que uno de los puntos a tratar debe versar sobre la enseñanza de la matemática elemental, especialmente de la aritmética, donde se advierten fallas que he señalado en otra ocasión.

Entre las personas presentes en este Congreso quiero referirme al Prof. Laurent Schwartz de la Facultad de Ciencias de Estrasburgo. Es un matemático muy conocido por sus numerosos trabajos. Citaremos solamente su obra en dos volúmenes *Théorie des Distributions*, publicada hace más o menos quince años, en la cual resuelve el problema muy difícil de dar base científica al método de Oliver Heaviside, inglés nacido en Londres en 1850 y muerto en Torquay (al S. O. de Londres) en 1925. Este método, ingenioso, pero sin fundamento científico, fue utilizado empíricamente por los físicos durante 50 años en problemas relativos a la electricidad. Alguien dijo, cuando apareció la *Teoría de Distribución* que el Prof. Schwartz puso fin a un "escándalo científico" al haber logrado dar base sólida al método mencionado.

Citaré ahora, brevemente, algunas anécdotas sobre la matemática. El gran matemático Cauchy dijo que la importancia de la matemática se refiere a los asuntos que le incumben, pues nadie pretendería dilucidar hechos históricos u otros, empleando teoremas de Algebra o de Cálculo integral. Sin embargo, un razonamiento matemático puede a veces esclarecer asuntos que pudieran parecer estar fuera del campo matemático. Viene al caso recordar la disputa en el siglo XVII entre el filósofo Nicole y la duquesa de Longueville. Decía el filósofo que existen en el mundo al menos dos personas con el mismo número de cabellos. Su razonamiento es el siguiente : supone que la persona con la cabeza más poblada tiene un número de cabellos, limitado desde luego, por ejemplo, 200.000 y la menos poblada, un solo cabello. Entonces, sería posible hallar 200.009 personas cuyos números de cabellos formen el conjunto limitado de los números enteros de 1 a 200.000. Otra persona cualquiera fuera de este conjunto, tendrá necesariamente como número de cabellos, uno comprendido entre esos dos límites extremos, es decir, el mismo que el de una persona del conjunto. La duquesa no aceptó ese razonamiento e insistió en que era necesario contar el número de cabellos de las dos personas. El filósofo respondió que no podía dar nombres y apellidos de ellas, pero que su existencia era indudable.

En algunos libros de historia de la ciencia se da demasiada importancia a las aplicaciones prácticas o utilitarias de ella y se cita con menosprecio la parte puramente teórica, como la aritmética superior o teoría de los números, hasta el punto de calificarla de inútil. Nadie niega que esa teoría no se emplea en la ingeniería, ni en la física, ni en otras ciencias de aplicación práctica. Pero, tampoco la pintura, la poesía, la música o, en general, las bellas artes



tienen esa clase de utilidad. Abel, uno de los más grandes matemáticos dijo: "el ideal de la Matemática está en ella misma. Su objeto es el número."

Leverrier, astrónomo y matemático, hizo como se sabe el Descubrimiento de Neptuno por medio del cálculo y jamás tuvo interés en observar este planeta. Se cuenta que siendo Director del Observatorio de París y Flammarion su auxiliar, le dijo éste, en una ocasión: "tengo su planeta en el foco del telescopio" y le instó a observarlo. "No me interesa", fue su respuesta.

Gauss, el gran matemático llamado "maestro de los números" protestó por "una palabrería elogiosa" —así se expresó— publicada en una revista para alabar la importancia astronómica de su obra. "Lo que me interesa de ella —dijo— es la parte aritmética y no esas bolas de barro que llaman planetas."

Es cierto que pocos matemáticos se han dedicado a cultivar la parte más abstracta de la matemática, la teoría de números. Pueden citarse entre otros, Fermat, Euler, Legendre, Gauss, Sophie Germain y entre los modernos Lucas, Cahen, Mirimanoff, Landau, Kraitchik, Ramanujan.

Del último citado Srimivasa Ramanujan, genio matemático indostano, muerto a la edad de 33 años en 1920, se conoce la anécdota siguiente : en una visita a Londres se trasladaba en un taxi con su amigo Hardy, matemático inglés, Ramanujan hablaba de su tema preferido, el número entero y decía que todo entero tiene propiedades peculiares más o menos interesantes. Hardy le respondió : yo no veo, por ejemplo, cuáles serían las del número de este taxi, 1729. "¡Cómo!, —exclamó Ramanujan— ese número es suma de dos cubos de dos maneras : el cubo del 1 más el de 12 y el de 9 más el de 10. Es el producto de tres factores primos en progresión aritmética: 7, 13, 19 tales que  $7+13=19$ ,  $13+19=32$ . No puede ser suma de dos cuadrados porque sólo uno de sus factores, 13, es congruente al módulo 4."

Hardy quedó asombrado de la familiaridad de Ramanujan con los números enteros.

Señoras y señores, concluyo expresando mis fervientes votos por el mejor éxito de este Congreso.



**DISCURSO PRONUNCIADO EN LA SESION INAUGURAL  
DEL III CONGRESO BOLIVARIANO DE MATEMATICA  
POR EL PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS  
FISICAS, MATEMATICAS Y NATURALES,  
DOCTOR MIGUEL PARRA LEON**

Señor Ministro de Educación,  
Eminentísimo Sr. Cardenal Arzobispo de Caracas,  
Señores Directores y Presidentes de las Academias Nacionales,  
Señor Presidente del Congreso Bolivariano de Matemáticas,  
Señores Delegados,  
Señores Académicos,  
Señoras y señores:

Para esta nuestra Academia ha sido un privilegio patrocinar la celebración del III Congreso Bolivariano de Matemáticas.

No es posible que se logre un acercamiento más estable entre los pueblos nacidos al impulso de nuestra Padre y Libertador, que con esta clase de eventos. El sólo hecho de reunirse hoy en Caracas un distinguido grupo de bolivianos, colombianos, ecuatorianos, panameños, peruanos y venezolanos, que han dedicado parte considerable de sus vidas al estudio y difusión de los conocimientos matemáticos, crea más vínculos entre nuestros pueblos que cualquier otro tipo de acaecer utilitarista.

Y esto, porque la matemática desde sus comienzos satisface una necesidad de orden práctico. Como ciencia experimental se fundamenta en la observación, y el proceso de su desarrollo se afinca en la intuición y la lógica. Es este el motivo por el cual gravitan bajo su dominio desde el analfabeta hasta el sabio.

En épocas ya borradas por el tiempo se hizo presente la necesidad de limitar las pertenencias, especialmente las rurales. Esa necesidad determinó el origen de los cálculos de agrimensura, desarticulados en sus comienzos, pero capaces de gradual extensión.

Cuando se fijaron los horarios aparecieron los rudimentos de la astronomía que paulatinamente se fueron concretando.

Entre los griegos se estructuró la primera escuela de matemática con pleno valor de ciencia. Ya no se trataba de aplicar o deducir los principios geométricos con finalidades prácticas, sino de llegar a la verdad para realzar y ampliar el alcance de la inteligencia. Tales de Mileto, Pitágoras, Arquímedes y Apolonio hicieron florecer la Geometría y luego Euclides resumió y ordenó todo el saber de su tiempo.

Tales fue el primero que imprime un carácter sintético y deductivo a las proposiciones geométricas, en muchos casos por métodos empíricos, pero en otros tantos por asociación lógica de conceptos preestablecidos. Sin embargo, fue Pitágoras quien dio a la Geometría su rigor científico. Demostraciones deductivas precisas y encadenamiento lógico de los principios deducidos, en otras palabras, fijó definitivamente su carácter de ciencia.

Arquímedes, después de Pitágoras, fue el más grande matemático entre los griegos. Sus trabajos se consideran de importancia capital. Los tratados sobre la medida del círculo, la curvatura de la parábola y sobre las espirales, aportaron conocimientos básicos para la estructura de esta ciencia. Pero su tratado sobre la esfera y el cilindro es quizás el de mayor trascendencia. Arquímedes lo considera como la obra maestra de su vida.

Apolonio descolló entre sus contemporáneos. Lleva a cabo una serie de investigaciones personales y publica un tratado sobre secciones cónicas, con 400 proposiciones. Introdujo los nombres de las curvas de segundo grado y establece métodos para resolver problemas específicos, entre ellos el relativo a los sólidos irregulares y a los inconmensurables.

Y Euclides reúne en un cuerpo de doctrina todos los conocimientos matemáticos que se conocían. Nicolás Fontana, alias Tartaglia, al referirse a la obra de este insigne matemático expresa : "La altura de las cosas que ha tratado Euclides no es la que le ha dado tanto renombre, porque la mayor parte eran conocidas a cada uno de los filósofos, porque muchos, antes que Euclides, habían tratado abundantemente de tal materia, sino sólo por haberlas recogido con tan admirable orden, arreglándolas y ordenándolas en forma insuperable." Opinión que reafirma Gino Loria en su muy conocida obra *Il passato e il presente delle principale teorie geometriche* (1896) en una frase cortante: "La Geometría no sale de la cabeza de Euclides como Minerva de la de Jove."

El genio de los griegos, como en todas las otras manifestaciones del espíritu, alcanzó en las matemáticas alturas insospechadas. No acepta parangón con el de los otros pueblos de la edad antigua y mucho menos con los de la Edad Media. En esta última época su desarrollo sufrió un eclipse casi total y las investigaciones de esa índole se refugiaron en Bizancio, donde permanecieron estancadas, y también entre los árabes, quienes las difundieron por la India y el Africa. Cuando éstos llevaron a cabo la invasión de España, esparcieron ese tipo de conocimientos, que en el siglo xv pasó a Italia. Priva durante toda esa etapa el deseo de lograr nuevas notaciones, pero un gran desorden en los estudios, por la falta de métodos adecuados, impidió su desarrollo.

Sin embargo, en ese período brillaron dos grandes matemáticos : Pappus (siglo 1v) y Jordán Nemorario (siglo XIII). Este último, de la Orden de los dominicanos, por la importancia de sus trabajos figura entre los más notables matemáticos de todos los tiempos. Sus tratados *De Triangulis* y *De Isoperiimetrís* abordan problemas de Geometría métrica. Publicó el *Algeritmus Demonstratus*, en que expone muchas de las operaciones y propiedades de los números primos, perfectos, poligonales, razones, potencias y progresiones. Parece que conocía el desarrollo del cuadrado de un polinomio. En su libro *De Numeris Datis* resuelve ecuaciones de segundo grado con dos incógnitas y se sirve de letras para representar las cantidades conocidas y las incógnitas. Se le atribuye el principio de las velocidades virtuales.

El criterio griego, basado en el razonamiento y la lógica, apartado de la realidad, fue paulatinamente cediendo. Al final del medioevo la Trigonometría al aplicarse a la Astronomía produjo resultados fructíferos. Aún así los problemas de la duplicidad del cubo y de la cuadratura del círculo, por ejemplo, preocuparon a los matemáticos medioevales, y Tartaglia (siglo xvi) lleva a cabo estudios relativos a las ecuaciones de tercer grado. Virando, Galileo busca soluciones matemáticas para comprobar las leyes naturales y Kepler aplica el desarrollo de los griegos sobre las cónicas para descubrir las leyes del movimiento planetario.

En el primer período del Renacimiento sólo se había logrado resolver las ecuaciones determinadas de primero y segundo grado y algunas ecuaciones derivativas. Se desconocían las raíces negativas e imaginarias. Fue Jerónimo Cardán quien determina la mayor parte de las propiedades de las raíces, muestra las negativas en las ecuaciones cuadradas y sentó que toda ecuación cúbica tiene una

o tres raíces reales. Pudo encontrarlas por aproximación y señaló su número y naturaleza. Inventa el cálculo de las raíces imaginarias y aplica el álgebra a la geometría y a la construcción geométrica de los problemas, antes que Descartes.

Francisco Vieta se considera como el introductor del lenguaje algebraico en forma sistemática, lo que establece un método general de razonamiento en la ciencia. Método que llamó *logística especiosa* para diferenciarla de la antigua logística de los números. De esa manera el álgebra deja de tener como objetivo la indagación ingeniosa de los números para adquirir su característica esencial: la enumeración de las relaciones entre ellos.

Al aplicar Vieta el álgebra en las construcciones geométricas establece la doctrina de las secciones angulares. El cálculo siempre se había aplicado a la geometría sobre líneas rectas, cuando éstas estaban determinadas por un número particular, lo que impedía obtener soluciones generales, sin las cuales no es posible definir teorías. El método geométrico aún permanecía como el mejor, desde luego que cualquier clase de problemas lleva a reglas generales de construcción, o sea, a reglas ajenas a la longitud de las líneas.

Pero no resultaba suficiente que las ecuaciones numéricas adoptaran, con ayuda de los símbolos algebraicos, un carácter de generalidad y uniformidad. "Era necesario establecer además una corrección constante entre las fórmulas algebraicas y las construcciones geométricas; era preciso saber representar todas las expresiones y operaciones del álgebra por una figura y una operación de geometría equivalentes; de otra manera el geómetra al servirse del álgebra hubiera rechazado el nuevo método de la ciencia, cuando no hubiese sabido volver de los hechos y leyes de los números a los hechos y leyes del espacio." Tal situación perduró hasta que Descartes redujo la construcción de las raíces en las ecuaciones de cualquier grado a un método general y uniforme.

Con la aparición de Descartes y su método de coordenadas y años más tarde con Newton y Leibnitz, quienes crearon el cálculo infinitesimal, se abrió la puerta por donde se llega a la matemática actual.

En 1637 Descartes publica su célebre *Discurso del Método* con los tres apéndices. Aparece así el método cartesiano de coordenadas, por medio del cual se pueden calcular analíticamente todas las propiedades de una curva cuando se conoce una de ellas. En otras palabras, todas las cuestiones geométricas quedaron reducidas al examen analítico de una función.

Se basó Descartes en el problema de Apolonio y de Pappus titulado *Locus ad quator rectos*, que así se enuncia : "Dada la posición de cuatro rectas, determinar el punto en que bajando perpendiculares a las cuatro líneas, la altura de una cierta combinación compleja de rectángulos producidos por estas perpendiculares puede permanecer constante." El problema lo resolvió mediante una ecuación de dos cantidades desconocidas, lo que le hizo concluir que dicho principio podía ser generalizado. Y como toda curva descrita según una ley dada se expresa mediante una ecuación entre dos variables, la Geometría invadió el terreno del Algebra. Así nace la Geometría Analítica.

Simultáneamente un padre jerónimo, el Rdo. Francisco Buena-ventura Cavalieri, expuso el método de los indivisibles (1629), con el cual llevó a cabo el cálculo de cuadraturas y áreas, la determinación de centros de gravedad, etc. Pascal publica el método sobre las secciones cónicas a la edad de 16 años, imaginó el triángulo aritmético y creó el cálculo de probabilidades. Los estudios que hace conocer en 1658 sobre el cicloide constituyeron un reto para los matemáticos de su generación. Juan Wallis contesta el reto, imprime un tratado sobre las cónicas, estudia las series infinitas y en 1656 publicó la *Aritmética de los Infinitos* y luego un texto de Algebra, en que por primera vez se emplean las fórmulas metódicamente.

Por esos años vivió Pedro de Fermat, uno de los más ilustres matemáticos de que se tenga memoria y a quien Pascal denomina el "primer hombre del mundo". Nada publicó. Pero después de su muerte se encontraron manuscritos y numerosas notas relativas a los libros que leía. Descuella sobre todo en la teoría de los números. La teoría de las congruencias, de los números primos y otras le quedaron en deuda. Propuso múltiples problemas, muchos aún no resueltos.

Fermat colabora con Pascal en el establecimiento del cálculo de probabilidades. Perfeccionó los métodos para determinar las máximas y las mínimas de las ordenadas de una curva, así como sus tangentes, vislumbrando el mayor descubrimiento moderno : el cálculo diferencial. Pero ni Pascal ni Fermat se dieron cuenta de su trascendencia. En carta del primero al segundo, consta: "Hablando francamente, a mí me parece la Geometría el más notable ejercicio del espíritu, pero tan inútil que establezco poca diferencia entre un geómetra y un artista hábil: de modo que lo denomino el oficio más hermoso del mundo, pero al fin un oficio bueno para ensayar nuestras fuerzas, pero no para emplearlas en él."

De Newton y de Leibnitz es trivial expresar conceptos acerca de la trascendencia de los trabajos que realizaron, porque sus nombres llenan los anales matemáticos de los siglos XVIII y XIX. El genio de estos dos hombres brilló en escala tan alta que hasta coincidieron en sus investigaciones. Así se les ve discutir con razón y suficiencia bastantes la paternidad del cálculo infinitesimal sin que a ninguno de los dos pueda acusarse de plagio.

La dinastía de los Bernouilli, que abarca tres generaciones, se hizo presente en los finales del siglo XVII y casi todo el XVIII. Jacobo y Juan fueron los fundadores de la dinastía. Para juzgar acerca de la importancia de sus trabajos basta decir que ellos se basan en el cálculo diferencial de Leibnitz, y que fueron los primeros que se dieron cuenta precisa de la importancia de tal descubrimiento. Y esto cuando Huyguens declaraba que a él le parecía por lo menos inútil. Sin embargo, su consagración sólo se llevó a cabo cuando en 1699 el marqués de l'Hospital publicó el *Análisis de los Infinitamente Pequeños*.

Estos dos hermanos Bernouilli ampliaron el anecdotario científico con una célebre discusión sobre el problema de los isoperímetros, en que se presentan ingenuos alegatos mezclados con observaciones profundas, todo en beneficio del desarrollo de la ciencia. La discusión duró 21 años.

Y para no pecar de extenso tomo al azar dos nombres entre los más destacados matemáticos de esa época: Clairaut y D'Alembert. El primero publica un tratado sobre las curvas alabeadas, en que introduce los mismos elementos conocidos para las planas. Lanza una teoría acerca de la figura de la Tierra y otra *Teoría de la Luna*, en que explica el movimiento del ápside, a fin de aclarar la discordancia entre los cálculos de Newton y la realidad. Lleva a cabo interesantísimos trabajos de mecánica celeste, relativos a las perturbaciones que producen los planetas en la trayectoria de los cometas. Y D'Alembert, uno de los autores de la *Gran Enciclopedia*, para la cual escribe el prólogo y numerosos trabajos sobre filosofía y matemáticas, descuella en este último campo. Su tratado de Dinámica (1743), el del equilibrio y movimiento de los fluidos (1744), los estudios sobre las ecuaciones derivadas parciales y la solución general de la ecuación de las cuerdas vibrantes, entre otros tantos, le dan renombre universal. En 1754 publica su *Sistema del Mundo*, en que reúne los numerosos y notables trabajos de Astronomía que llevó a cabo.



Con todos esos antecedentes y otros muchos se llega a los tiempos actuales. De Euler hasta hoy una pléyade creciente de matemáticos amplía los anales de la ciencia. Se logran progresos cada vez más sólidos gracias al espíritu de crítica y al empleo del cálculo infinitesimal en la Mecánica y en la Física Matemática. Nuevas perspectivas se abren a la Aritmética y también al Análisis con la teoría de las funciones. Un desarrollo cada vez mayor transforma la Geometría de posición y la teoría de los números algebraicos. Se resuelven algunos de los problemas planteados y el cálculo de probabilidades y el de variaciones se incorporan a los desarrollos para explicar hechos ambiguos.

La teoría de los cuanta de Planck, la de la relatividad general de Einstein y la Mecánica ondulatoria de Broglie, hacen su aparición en el presente siglo y dominan la mente de matemáticos y filósofos. El genio de Planck presenta (1900) su célebre teoría de los cuanta, que modifica todas las concepciones conocidas sobre la materia y la radiación. Las leyes inexplicables e incomprensibles sobre las emisiones radiantes de los cuerpos sólidos incandescentes, que se su-ponían continuas, se pusieron en evidencia, porque tales emisiones se llevan a cabo mediante envíos discontinuos, por los cuanta. Einstein publica la teoría de la relatividad del tiempo y del espacio : la restringida (1905), que modifica las leyes de la mecánica newtoniana e introduce la equivalencia de la masa y la energía; la generalizada (1916), que muestra la gravitación en un universo de cuatro dimensiones, curvo y finito; y la del campo unitario, que reúne en una misma síntesis la gravitación y el electro-magnetismo. Todas tuvieron confirmación innegable, salvo la última. Y de Broglie (Luis Víctor) crea la Mecánica ondulatoria cuando en 1924 publica *Recherches sur la theorie des cuanta*, en que busca conciliar las dos hipótesis matemáticas de la luz : la de las emisiones y la de las ondulaciones.

El progreso de las matemáticas continúa desconcertante. Aparecen nuevas teorías y las anteriores fueron complementadas. Es de todos conocido que en el siglo pasado surgieron las de conjunto, grupos, topología, matrices y otras, que han venido ocasionando profundas transformaciones. La Física relativista y la cuántica adquieren proyecciones incalculables. Los conceptos de espíritu, energía, materia, espacio y tiempo cambian radicalmente e introducen básicas modificaciones en la filosofía tradicional.

La Física matemática muestra el camino hacia un idealismo comprobable. El sabio inglés Sir James Jeans lo define como "la

concepción mentalista del universo". Para emitir tal concepto se basa en la desmaterialización de la materia, o sea, en su transformación en energía, y luego en "la concepción de las ondas asociadas, uno de los aspectos equivalentes de las últimas partículas pseudo-materiales, tales las de probabilidad pura, rejillas de cifras, *ondas de conocimiento*, que se encuentran como los campos de fuerzas vivas organizadas, en un mundo fuera del espacio-tiempo físico."

La Mecánica cuántica, en el campo de las *leyes del número*, trata de determinar lo que afecta a los infinitamente pequeños infra-atómicos. En este terreno la Física matemática ha hecho progresos resaltantes. Se ha comprobado, por ejemplo, que la posición de un electrón, y su cantidad de movimiento (o de velocidad) no pueden ser determinados a la vez (principio de incertidumbre de Heisenberg); que si la velocidad de un electrón es conocida, la incertidumbre sobre su posición es del mismo orden que la dimensión total del átomo; que de esta oscuridad, bruma o niebla que envuelve el micro-cosmos y por alternar los electrones y fotones como partículas y ondas, surge la teoría de las ondas asociadas a estas dos partículas. Se cae en un campo casi abstracto en el cual el espacio físico y el psíquico tienden a confundirse. De donde el espacio barrido por las ondas de la teoría ondulatoria de la luz y el de las ondas asociadas, es, como si dijésemos, meramente *conceptual*, sin realidad física. Son las llamadas *ondas de conocimiento* que sólo representan probabilidades, pero cuya frecuencia y longitud pueden ser calculadas. Lo que quiso expresar un ilustre sabio inglés con estas palabras: "Esta <sup>kp</sup> misteriosa, identificada con una probabilidad, ha reemplazado, según parece, el éter como sujeto del verbo ondular."

Con las nuevas teorías se pone de relieve la presencia de un selecto grupo de científicos que estructuran la matemática contemporánea. Jorge Cantor (1845-1918) y Leopoldo Kronecker (1823-1891), creador y opositor de la teoría de conjunto, derivada de la necesidad de fundamentar el cálculo infinitesimal dentro de normas lógicas. Como consecuencia se llega al cálculo algebraico de ella y así se muestran los sistemas que se conocen como Algebras de Boole, investigadas por el notable matemático Jorge Boole.

Parecía que la teoría de conjunto se asentaba sobre bases firmes y que el concepto de infinito cabía holgadamente en el cálculo, cuando Burali-Forti publica su célebre antinomia, seguida de las de Russell y Richard, que obligan a una completa revisión. La Matemática y la Lógica dejaban de constituir así un criterio de certeza,

lo que amenaza los fundamentos de ambas. ¿Es posible comprobar la validez de una estructura cuando no se determina la consistencia de sus fundamentos?

Russell y Whitehead buscaron una explicación coherente a través de la Lógica, aplicada, según ellos, dentro de un criterio de amplitud ilógico. Luis Breuer considera imposible deducir todas las matemáticas de la Lógica pura. David Hilbert crea la Metamatemática buscando obtener un método capaz de eliminar cualquier tipo de contra-dicción. Sin cumplir tan ambicioso propósito se limita a eliminar lo que resulta paradójico en el razonamiento matemático para demostrar la consistencia del análisis. Lo atrevido de sus concepciones lo llevaron a decir (1925) que: "las matemáticas hasta hoy sólo han escrito en el papel signos desprovistos de significado y han manipulado estos signos de acuerdo con reglas admitidas tácitamente o formuladas explícitamente." La tarea de Hilbert y sus discípulos se concretó, en este aspecto, a hacer perfectamente explícitas y precisas dichas reglas. Al perfeccionar el puro formalismo de la demostración matemática, creían que "los procedimientos tradicionales de las consideradas como clásicas, tales, por ejemplo, los de la Aritmética y el Análisis, no quedarían expuestos a incurrir en contradicciones como :  $A$  es igual a  $B$  y  $B$  no es igual a  $A$ ."

Kurt Gödel refuta el formalismo de Hilbert. Al enumerar los símbolos, fórmulas y encadenamientos de fórmulas, transforma la afirmación de consistencia en una simple proposición matemática. Puede así demostrar que "esta proposición no podía ser probada ni refutada en el cuadro de su propio formalismo". En sus conclusiones de la moderna filosofía de este aspecto de la ciencia Breuer expresa: "La lección de esta historia es que no estamos jamás seguros de los fundamentos últimos de la Lógica y de las Matemáticas. Como todo hombre y toda cosa en el mundo de hoy, sufrimos nuestra crisis, crisis que dura hace 50 años."

El desarrollo increíble de la matemática la ha conducido a invadir campos que parecían vedados a su influjo. El de los hechos económicos y sociales, por ejemplo. La estadística, disciplina eminentemente social y que analiza hechos sociales, aplica el razonamiento matemático al valerse de la Aritmética y del Cálculo diferencial e integral para la solución de sus problemas.

Todo estudio económico se basa en una enunciación de cantidades que permite establecer comparaciones y deducciones típicas del caso observado, por eso el análisis matemático se impone. El notable fisiócrata Le Tresne en su libro *Del'ordre social* establece que "por

referirse la ciencia económica a objetos medibles puede convertirse en una ciencia exacta y queda sometida al cálculo." Concepto que reafirma Jevons, uno de los más destacados fundadores de la escuela económica contemporánea.

Es factible decir que en el terreno especulativo nada es ajeno a los principios matemáticos. En el presente tiempo han invadido todas las ramas de la ciencia hasta el punto de que ya hoy se puede generalizar la advertencia de Platón: la puerta de los conocimientos está vedada a quienes no estudian matemáticas. Aunque parezca extraño en la actualidad ahondan en el desconocido mundo de los cromosomas y de los genes !

Señores Delegados :

Las deliberaciones del presente Congreso han de tener alcances fructíferos. Lo garantizan la capacidad de todos ustedes y la importancia de los objetivos que persigue. Serán llevados al terreno de la discusión temas que se relacionan con la enseñanza de la matemática a nivel de las escuelas primaria, secundaria, universitaria y de otros centros de educación superior, incluyendo el estudio comparativo de los programas vigentes en las distintas naciones, así como la conveniencia de un provechoso intercambio de profesores entre las universidades de los países bolivarianos, amén de otros temas de antemano previstos.

Quiero hacer referencia especial a uno de los puntos del temario : la colegiación de las Sociedades de Matemáticas en nuestras seis repúblicas, extendida a las que por razones bastantes sea conveniente crear. Si se logra tal propósito, los beneficios, a corto plazo, serán múltiples. La unidad en los reglamentos, en las orientaciones, en los proyectos y hasta en el uso de los recursos de que se disponga, será factor vital que ha de influir decisivamente en el desenvolvimiento cultural de nuestros pueblos.

En el nombre de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales y en el mío propio doy a todos ustedes, señores delegados, un caluroso saludo de bienvenida y hago votos porque el resultado de vuestras deliberaciones estimule el desarrollo continuo de los estudios matemáticos en nuestros respectivos países, factor hoy de excepción, el primero entre todos, para alcanzar metas de progreso y bienestar colectivo.

Señoras y señores

**PALABRAS DE CLAUSURA EN LA SESION INAUGURAL  
DEL III CONGRESO BOLIVARIANO DE MATEMATICA  
POR EL SEÑOR MINISTRO DE EDUCACION,  
DR. HECTOR HERNÁNDEZ CARABAÑO,  
EN REPRESENTACION DEL CIUDADANO PRESIDENTE  
DE LA REPUBLICA**

Eminentísimo Sr. Cardenal Arzobispo de Caracas,  
Señores Directores y Presidentes de las Academias Nacionales,  
Señor Presidente del III Congreso Bolivariano de Matemática,  
Señores Delegados,  
Señores Académicos,  
Señoras y Señores:

En nombre del señor Presidente de la República y en mi condición de Ministro de Educación, traigo ante ustedes el saludo cordial del gobierno y las expresiones de complacencia por la celebración en Caracas de este III Congreso Bolivariano de Matemáticas.

El objeto de sus deliberaciones, los valiosos antecedentes de las reuniones en Ecuador, Colombia, y el I Congreso Internacional de Matemáticas de Boston, así como la calidad de los eminentes congresistas aquí reunidos, nos permiten dar por descontado el éxito de este evento.

Partiendo del postulado indiscutible de que la educación es instrumento para generar y acelerar el desarrollo; y, de que ella como empresa común no es privativa de nadie, sino deber de todos, no podemos menos que ver con simpatía el interés de ustedes por analizar los últimos avances en ese campo del saber que son las matemáticas y proyectarlos en beneficio práctico para la formación de nuestra juventud. La necesidad de adecuar nuestro sistema educativo y los métodos de enseñanza a los prodigiosos cambios que se han operado en todos los órdenes en estos últimos años, como consecuencia de la llamada segunda *revolución industrial*, justifica amplia-

mente el que los matemáticos del mundo, dediquen parte de su tiempo a la búsqueda de los mejores métodos y procedimientos para la enseñanza de las matemáticas a todos los niveles.

Con tanta mayor claridad se verá la urgencia de lograr que las matemáticas no sigan siendo un campo difícil y acomplejarte, sólo alcanzable por las mentes privilegiadas, si se tiene presente ese hecho tan sencillo, de que ellas son el lenguaje mediante el cual la ciencia se expresa y se comunica, aparte de que son también factor determinante para el progreso de la ciencia y de otras manifestaciones del saber. El adelanto científico y tecnológico de la humanidad ha marchado a par y paso con la transformación de las matemáticas : la energía atómica, las comunicaciones espaciales, la cibernética y el prodigioso avance de las computadoras electrónicas, no habría sido posible sin la base matemática. Si queremos entonces que el hombre no se deje anonadar por el peso de todas esas transformaciones, tenemos que adecuar su mente y nada más indicado que encauzar desde niño su inteligencia hacia el razonamiento lógico. ¿Qué puede haber más lógico que el razonamiento del matemático, hecho para trabajar con abstracciones de objetos y relaciones imaginarias y para concretarse, en ese artificio maravilloso de la inteligencia, de las fórmulas matemáticas? Con tal formación podrá entender sin asombros el cambio.

Nos complace también sobremanera que esta reunión se efectúe inspirada por el ideal que nos legara el Padre común de nuestras Patrias. La dinámica de los acontecimientos nos ha llevado al con-vencimiento de que, lo que él intuyese con visión de genio, es hoy exigencia imperativa incontrastable. Solos, nada podremos, necesitamos sumar esfuerzos, necesitamos rescatar el talento para ponerlo al servicio ideal de la Patria grande, de esa América soberana e independiente que soñó el Libertador. Si queremos evitar que los poderosos nos avasallen, es impostergable que sumemos esfuerzos. Por eso, congrega los países que nacieron de la espada y del genio de Bolívar para enfrentar los problemas que nos ha creado el progreso, no sólo es deseable, sino un mandato categórico. De aquí deben salir valiosas recomendaciones que acogeremos con especial complacencia y con la íntima convicción de que ellas pondrán en nuestras manos instrumentos útiles para el perfeccionamiento de los métodos de enseñanza. Confiamos en que habrá valiosas contribuciones acerca de la unificación de los textos para la primaria y la secundaria que podrán ser aprovechados en todos nuestros países. La utilidad de esta unificación es evidente.

Sabemos que los problemas de la enseñanza de las matemáticas originaron en muchos países del área, reuniones entre maestros y profesores para discutir modificaciones y mejorar los programas a todos los niveles del sistema; y, estamos ciertos de que ustedes se harán eco de tales inquietudes.

También esperamos que aquí se discuta sobre los procedimientos modernos de la enseñanza audiovisual, no sólo para la primaria y la educación media, sino muy en especial para los estudios superiores, y sobre todo, en nuestras universidades.

Una información respecto de los aparatos utilizados y de la experiencia obtenida será de gran valor a los fines que perseguimos.

Respecto a la enseñanza matemática en las universidades, que-remos mencionar la carencia de textos en castellano, que obligan a nuestros estudiantes a utilizar libros en otros idiomas. En efecto, para determinadas ramas existen en verdad textos en castellano, pero hay otras en las cuales carecemos casi completamente de estos textos. Por ejemplo: *teoría de números, cálculo numérico y teoría de funciones*, ramas éstas en las cuales se editan constantemente libros en otros idiomas. Es probable que esta falta de bibliografía implique también el que en los países de origen hispano vayamos a la zaga en este tipo de enseñanza.

Esperamos valiosas recomendaciones dentro del campo que será analizado en mesas redondas, relativo a la modernización de la técnica, mediante la aplicación de máquinas electrónicas, con indicación acerca de métodos y experiencias de cursos sobre computación y procesamiento de datos. En todos estos campos la acción mancomunada se hace esperar.

A comienzos de año, reunidos en Bogotá los Ministros de Educación de los países bolivarianos y Chile, suscribimos el Convenio Andrés Bello, que contempla, entre otras cosas, el intercambio de estas experiencias y también un mayor acercamiento a nivel de las instituciones. Especial empeño dimos entonces a la necesidad de acercar nuestras academias. Sería magnífico que nuestras Academias de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales tomaran el liderazgo, para que a través de la ejecución de ese Convenio, los seis países del área andina se dedicasen a la tarea de llenar la laguna y de editar libros en las ramas donde hacen falta. Para ello será de incalculable valor las conclusiones a que ustedes arriben.

Concluyo, señores, reiterando los anhelos y votos del Gobierno y pueblo de Venezuela por el éxito de este certamen, y presentando

a los distinguidos Delegados y Observadores que nos visitan un saludo fraternal, con el deseo de que tengan una grata estancia entre nosotros.

Señor Presidente, señores Delegados y Observadores :

Agradezco la distinción que le hicieron al señor Presidente de la República al invitarlo a este acto inaugural y al cual no pudo concurrir como eran sus deseos por motivos ajenos a su voluntad. Actuando en su nombre, y en cumplimiento de la distinción que ustedes le solicitaron, tengo el alto honor de declarar solemnemente inaugurado el III Congreso Bolivariano de Matemáticas.



## **PAPEL PRINCIPAL DEL CENTRO DE MASAS DE LOS CONTINENTES UNIDOS EN LA ACTUAL ACTIVIDAD SISMICA DE LA TIERRA**

**Por GURGEN P. TAMRAZIAN**

Miembro Correspondiente

Extranjero de la Academia

Se puede afirmar que la adoptada lectura del tiempo del meridiano Greenwich es casual. Hay que tener en cuenta que hacia el oriente del dicho meridiano están situados más de 70% de todo el volumen de los continentes y hacia el occidente menos de 30%.

Examinemos la distribución de la energía sísmica de la Tierra a base de la lectura del tiempo del meridiano más cercano al centro de masas de los continentes unidos. Este meridiano mediano pasa cerca de Africa oriental. Para que sea más cómodo comparar el tiempo calculado de Greenwich y el del meridiano mediano, sería mejor que se diferencien uno del otro al número entero de horas (es decir, la diferencia según la longitud debe ser múltiple a 15'). El análisis de los datos que tenemos demuestra que el meridiano mediano está aproximadamente a 3 ángulos horarios (45° de latitud) hacia el oriente del meridiano Greenwich. Nombremos este meridiano mediano el de Ereván porque pasa cerca de la ciudad de Ereván (longitud 2 horas 58 minutos). El 45<sup>to</sup> meridiano es casi el mediano, de ambos lados del cual las masas de continentes son casi iguales (son aproximadamente 53-56 millones de kil-5metros cúbicos a cada lado).

Calculemos el tiempo del meridiano mediano (el de Ereván). El tiempo solar de Ereván lo calculan del momento de la culminación inferior del centro del Sol medio y 45<sup>to</sup> meridiano oriental. El tiempo solar de Ereván es diferente del de Greenwich exactamente en 3 horas (por ejemplo, 7 horas según el tiempo solar de Greenwich corresponden a las 4 horas del tiempo solar de Ereván). Calculan el tiempo solar de Ereván del momento de la culminación superior del centro de la Luna media y 45<sup>to</sup> meridiano oriental.



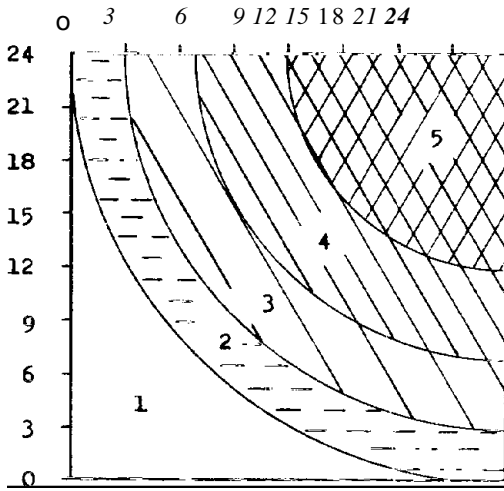
Examinemos la distribución de la energía sísmica de los más fuertes terremotos ocurridos en el mundo, a los cuales se refiere una parte predominante de toda la energía sísmica del planeta, es decir, dicho terremotos ponen en claro el aspecto sísmico principal del planeta.

La distribución de la energía de los más fuertes terremotos ocurridos en el mundo, realizada simultáneamente según los dos sistemas de la lectura del tiempo, descubre las particularidades importantes (Dib. 1). En este diagrama toda la superficie está dividida de 576 cuadros (24 x 24) y es calculada la cantidad de energía que se refiere a cada cuadro. Para poner en claro las modificaciones sistemáticas y reducir casi por completo el papel de las casualidades, se utiliza el método del cuadro noveno medio deslizante: es decir, hay que calcular la cantidad media de la energía de terremotos para un cuadro, como una media del mismo cuadro noveno y de los otros ocho cuadros que lo rodean (hay que realizar este cálculo para cada uno de los 576 cuadros y repetirlo de nuevo las mismas veces; de tal modo se usa, en realidad, el método de los cuadros novenos dos veces deslizantes).

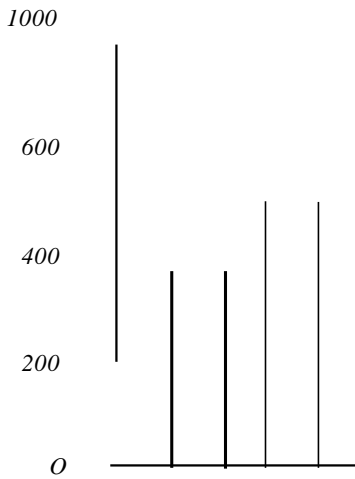
Se ve en el Dib. 1 que tiene lugar la mayor liberación de la energía sísmica en las condiciones del sector derecho superior y la menor en el sector izquierdo inferior. Por ejemplo, se disminuye considerablemente la frecuencia de la liberación de la energía sísmica en la zona situada en el intervalo 0-7 horas, según el tiempo solar único de Ereván, y al mismo tiempo se encuentra en el intervalo 0-7 horas, según el tiempo lunar de Ereván. Aquí (ángulo izquierdo inferior del dibujo), la cantidad de la energía sísmica liberada ( $134 \times 10^{23}$  ergios) es 5,5 veces menor que en la zona de superficie equivalente indicada en la parte derecha superior (es decir, en la zona limitada por 11-21 horas del tiempo solar y 17-24 horas del tiempo lunar), donde la cantidad de la energía sísmica liberada es igual a  $740 \times 10^{23}$  ergios.

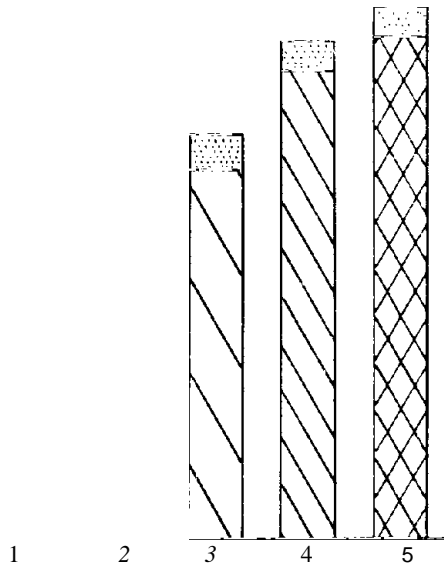
Dividamos en 5 partes de superficie igual el cuadro de tiempo calculado del meridiano mediano que corresponde al centro de masas de los continentes unidos (Dib. 2). La cantidad de la energía sísmica liberada sigue creciendo continuamente de la zona 1 a las siguientes 2, 3, 4 y 5 aumentándose desde  $370 \times 10^{23}$  ergios (zona 1) hasta  $996 \times 10^{23}$  ergios (zona 5), es decir, 2,7 veces.

El rendimiento de la energía sísmica se aumenta a cuenta de los terremotos con magnitud M 8,0 (tabla 1) ; entonces el rendi-



*E*





*Dib. 2. G. P. Tamrazyan "Papel principal..."*

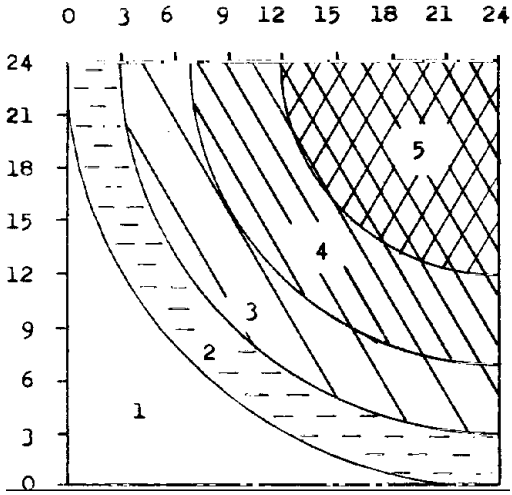
miento de la energía sísmica va aumentándose 3,1 veces desde la primera zona hasta la quinta. Los terremotos con menor magnitud ( $M=7,9$ ) a los cuales se refiere solamente el 8% de toda la energía sísmica de los fuertes terremotos ( $M=7,9—8,9$ ) no tienen concentración semejante según la superficie del dibujo.

De tal modo, ha resultado inesperadamente que la distribución de la energía sísmica en el diagrama del tiempo obtenido, según el meridiano calculado del centro de masas de los continentes unidos, saca a la luz las regularidades más claras, monodromas, de intraveinticuatrohoras (horarias) y no conocidas antes.

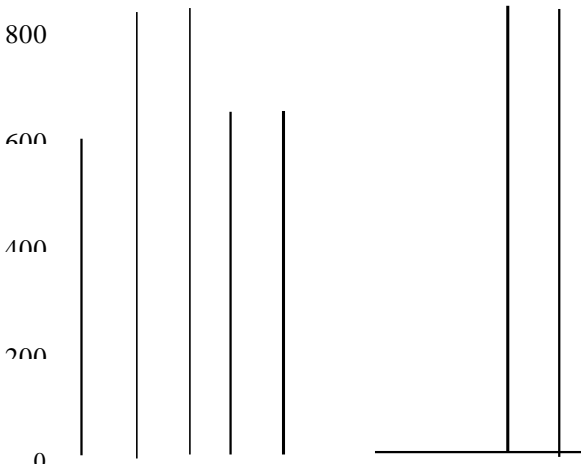
La distribución de los mismos fuertes terremotos en el cuadro del tiempo calculado y dirigida liberación de la energía desde la primera zona hasta la quinta (Dib. 3).

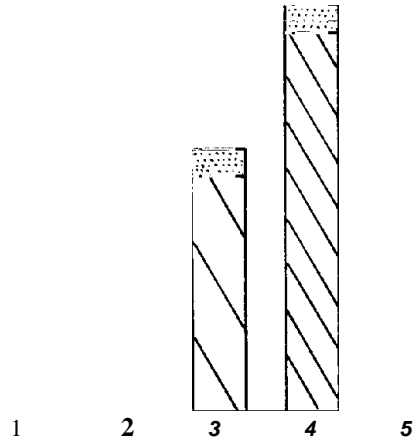
La dirección precisa de la liberación de energía sísmica cuando se calcula del meridiano mediano, indica el importante papel de dicho meridiano en la actual actividad sísmica de la Tierra y señala también las estrictas regularidades que están relacionadas precisamente con la posición del meridiano mediano, con la posición del centro de volúmenes y masas de todos los continentes, como si ahora los haya relacionado entre sí un ritmo de la actividad tectónica de los continentes lejanos y amplios bordes oceánicos que los rodean.

De esta manera, la frecuencia e intensidad de los terremotos, y la cantidad media de energía sísmica liberada, se modifican en ocasiones, es decir, en unas centenas de porcientos, con relación al uniforme tiempo mediano mundial (a la relación de las masas de continentes). La distribución de los terremotos y su energía, según el uniforme tiempo mediano mundial, permite designar las posiciones de los ejes de deformación de la Tierra, que originan probablemente, a su vez, una amplificación de la actividad sísmica, a una distancia bastante grande, relacionada con la tensión planetaria común de la superficie del planeta.



E





*Dib. 3. G. P. Tamrazyan "Papel principal..."*



T A B L A 1

*Distribución de la energía sísmica por las zonas apartes separadas a base del cálculo del tiempo del meridiano mediano que corresponde al centro de masas de sus continentes unidos*

Zona sísmica	Cantidad de los terremotos con magnitud M				Cantidad de la energía de los terremotos con magnitud M, en 10 <sup>3</sup> ergios			
	7,9	8,0-8,4	<b>8,6-8,9</b>	7,9-8,9	7,9	8,0-8,4	8,6-8,9	7,9-8,9
1	15	12	2	29	67,5	181,1	120,9	369,5
2	10	16	3	29	45,0	288,9	171,0	504,9
3	14	14	7	35	63,0	241,1	454,2	758,3
4	13	24	7	44	58,5	375,3	504,0	937,8
5	11	27	8	46	49,5	413,5	533,4	996,4
Total	63	93	27	183	283,5	1499,9	1783,5	3566,9



## DISCURSO DE INCORPORACION EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS FISICAS, MATEMATICAS Y NATURALES

1943

Por el Coronel MANUEL MORAN

Señor Presidente,  
Señores Académicos,  
Señores:

Vengo a este noble recinto con la más honda emoción y con el más vivo agradecimiento hacia vosotros, que me habéis permitido alcanzar el honor de ser desde hoy vuestro compañero de labores en esta docta Corporación.

Sin título universitario, sin aporte real a la vida científica, que únicamente contemplo a través de mi modesta condición de Oficial del Ejército, sólo me explico mi presencia en el seno de vosotros por la excesiva benevolencia y generosidad que habéis tenido conmigo. Creo además ver en los votos favorables que me otorgastéis, un reflejo de vuestra estimación y aprecio por la Institución Armada Venezolana, que a su vez mira complacida este testimonio de afecto que le dais y que seguramente le servirá de estímulo para la realización cabal de sus nobles destinos, viniendo, como viene, de varones cuyas capacidades y virtudes irradian luz y honor dentro y fuera de la patria.

Comprendo exactamente mi modesta posición en medio de vosotros, consagrados como estáis por vuestros títulos y elevados merecimientos científicos y de todo orden; pero esa misma adversa circunstancia fortalecerá mi espíritu y acrecentará mis esfuerzos para ponerme a tono con funciones y actividades tan elevadas y tan útiles como las que les corresponden y lleva a cabo esta Academia en medio del aplauso general.

Vengo a ocupar el sillón que correspondía a mi ilustre antecesor, el señor doctor Luis Vélez, cuyos diversos méritos lo hicieron subir gradualmente hasta el alto sitial de la Presidencia de esta Ilustre

Academia; y lamento muy de veras no estar debidamente capacitado para hacer un justo y completo elogio de tan distinguido personaje.

Nació el doctor Luis Vélez en San Antonio del Táchira en setiembre de 1858, viniendo en temprana edad a Caracas a alistarse en las filas de aquella brillante juventud que tuvo la suerte de recibir las inimitables enseñanzas del inolvidable licenciado Aveledo, de quien obtuvo mi antecesor el calificativo de alumno el más distinguido, alcanzando la Medalla y la figuración en el Cuadro de Honor del Colegio de "Santa María"

Ingresó a la Universidad Central para seguir la carrera de Ingeniería. Su vida de estudiante en nuestro primer centro docente se caracterizó por una firme dedicación al conocimiento de sus materias, habiendo logrado por su capacidad, antes de graduarse, el nombramiento de Profesor de Matemáticas de ese Instituto y de Latín en el Seminario, cargos que desempeñó con noble lucidez y con empeñosa solicitud.

Egreso de la Universidad en 1883 con el grado de Ingeniero Civil, al mismo tiempo que otros brillantes profesionales entre los cuales se contaban Santiago Aguerrevere, Rafael Núñez Cáceres, los Nevett, Manuel Felipe Herrera Tovar y otros que tanto lustre han dado a la ciencia nacional. Inmediatamente le vemos polemizar sobre "Fuerza y Movimiento" con eminentes escritores como Gil Fortoul y otros, dando a sus escritos un nítido sentido racional, característico del hombre que ama el estudio y cultiva la inteligencia.

De regreso al pueblo que lo vio nacer, comienza su intervención en los negocios públicos como Presidente del Concejo Municipal de San Antonio; y, al lado de su función cívica, lo encontramos en 1886 luchando con las armas en la mano en defensa de sus convicciones políticas. De 1898 a 1899 ejerció con bastante acierto el cargo de Gobernador del Táchira.

En 1901 le tocó construir en el mismo Estado, sobre el río Quinimarí, el primer puente colgante inmóvil que tuvimos en el país, obra que es un testimonio elocuente de la capacidad profesional del Dr. Vélez, y que presta tan útiles servicios a la bella región tachirense.

Dividiendo su actividad entre las labores de la ingeniería civil y las faenas agrícolas, transcurría su vida de trabajo en las regiones limítrofes, cuando fue solicitado en 1910 para dirigir la carretera central del Táchira, bajo cuya hábil realización fue terminada en 1913 tan importante vía de comunicación.

La eficiencia demostrada en dicha obra lo llevó al Ministerio de Obras Públicas, desde 1914 hasta 1922. Fue en este elevado cargo donde su actividad fecunda se puso de manifiesto, tanto en épocas de crisis como de prosperidad, logrando comenzar una era de resurgimiento científico en el planeamiento y ejecución de los trabajos públicos y realizando, con notable previsión, estudios relativos a obras que más tarde hemos visto ser de provechosa utilidad.

El fue allí el nervio motor que propició la actividad de nuestros profesionales y les dio oportunidades para la aplicación y desarrollo de sus conocimientos, estimulando a unos, orientando a otros y dando, siempre y en todas partes, ejemplo de lo que puede realizar una voluntad decidida puesta al servicio de una idea de utilidad nacional. Su obra fue múltiple, pero es necesario apuntar aquí sus realizaciones o pensamientos más destacados.

En efecto, con un criterio acertado y de profunda visión patriótica, preconizó la construcción de 40.000 kilómetros de carretera, pues él estaba convencido de que éste era uno de los medios como se podría integrar la vida económica y espiritual de Venezuela. Tan vasto era el plan que propuso y cuya ejecución tuvo la suerte de comenzar, que hoy todavía lo consideramos de vital importancia para la vida nacional.

En conexión con su vasto plan de carreteras, el Dr. Vélez se propuso ordenar el estudio de la navegabilidad de nuestra extensa red fluvial, con el deseo de que las comunicaciones internas de nuestro país aprovecharan, en una armónica visión de conjunto, las vías que nos proporciona la naturaleza y las que fueran obras del trabajo del hombre.

Fue durante su actuación ministerial de entonces cuando se modernizó el Acueducto de Caracas, higienizando el agua de la capital y aumentando en un 60% el caudal de tan precioso elemento de vida, con lo cual logró la salvación de un ingente capital humano y la posibilidad del aumento de la población en la escala apreciable en que hoy la vemos.

Paralelamente ideó la modernización y extensión de las cloacas de Caracas, cuya obra se ha llevado a cabo últimamente, pero que él previó en su oportunidad.

Ya al término de su primera gestión ministerial publicó, en 1922, entre otros estudios y artículos de prensa, la *Cartilla para la Construcción de Puentes Colgantes*, obra que aún sirve de consulta y que fue una de las más valiosas de su época, pues en ella se daba

normas para emplear en los trabajos públicos las maderas nacionales y otros materiales de fácil adquisición en el país, cosa en extremo práctica y laudable.

Ausente del país durante algunos años, volvió a Venezuela y fue nombrado nuevamente Ministro de Obras Públicas, en mayo de 1933, cargo que desempeñó hasta mayo de 1935, en que la muerte lo sorprendió a la edad de 77 años.

Fue el doctor Luis Vélez un trabajador incansable, de conocimientos profesionales firmes, y que no midió jamás las dificultades, sino para calcular el esfuerzo necesario para vencerlas. Fue un administrador probo y un hombre sin odios ni rencores, que ha dejado gratos recuerdos, y que estaba dispuesto siempre a la comprensión para con sus subalternos. Sus múltiples merecimientos durante los 52 años de ejercicio profesional lo llevaron a ser Miembro de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, y, lo que es más y nos atañe más directamente, ejerció la Presidencia de esta Ilustre Academia con entusiasmo y eficiencia, dejando aquí un vacío que no sabré llenar jamás completamente.

Honorables Académicos :

Un precepto reglamentario estipula que para mi incorporación a la Academia debo presentar un trabajo de índole adecuada a las labores que son propias de esta Corporación. Pues bien: a esta asamblea de hombres eminentes en los variados aspectos de la ciencia, no puedo venir, sino aportando una síntesis sobre *Ciencia, Técnica y Defensa Nacional*, que os ruego acogáis con indulgencia y no ver en él sino un deseo de colaboración para el servicio de la patria. Sería un acto de extrema audacia, de mi parte, tratar aquí de un problema de ciencia pura; sólo me es dado traeros un asunto íntimamente relacionado con mis actividades militares, con la súplica de que no veáis en él sino un aporte insinuante hacia la consideración de los complejos problemas de la defensa nacional, en los que interviene la ciencia aplicada en todas sus manifestaciones. Estoy ansioso de que llame hacia ellos vuestra ilustrada atención, en la seguridad que tengo de que vuestras luces, vuestra capacidad y vuestra experiencia en los distintos ramos del saber humano, serán empleadas íntegramente, en la paz o en la guerra y con el reconocido amor a Venezuela que anida en vuestros pechos, en el estudio y resolución de los variados problemas que comporta la defensa nacional.

## CIENCIA, TECNICA Y DEFENSA NACIONAL

*Trabajo presentado por el coronel Manuel Morán para su incorporación a la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales.*

### LOS PROBLEMAS DE LA DEFENSA NACIONAL

Por muy dura que parezca la afirmación, se debe admitir que la guerra es un acontecimiento inevitable e imprevisible. La historia enseña que a pesar de los esfuerzos de estadistas y de apóstoles de la paz, ésta no es sino un paréntesis en la vida de relación de los pueblos. Principalmente las naciones bien dotadas por la naturaleza con abundantes materias primas y con diversidad de recursos para hacer agradable la vida, están siempre expuestas a la codicia de aquellas que no supieron, o no pudieron, prepararse para una existencia mejor.

La mayor parte de la humanidad ha venido acumulando ciencia, arte y progreso en todas las manifestaciones de la vida, a través de todas las etapas de la civilización, y ha tratado de realizar una convivencia jurídica entre los pueblos, anhelando eliminar las luchas armadas y buscando en el seno fecundo de la paz la resolución de sus conflictos; pero, aún no se ha podido evitar que la ambición y la codicia de unos pocos, arroje a los hombres unos contra otros en un afán de destrucción y de muerte, llevando su insania hasta arrastrar en la vorágine a otros hombres y a otros pueblos que estaban al margen de sus apetitos y encontraban su felicidad en el goce de un trabajo engrandecedor.

Este hecho incontrolable por las fuerzas benéficas; estos atentados permanentes contra el más preciado de los dones terrenales, la paz; y la necesidad imperiosa de conservar el patrimonio físico y espiritual de las naciones, imponen a sus dirigentes la obligación ineludible de prestar la más aguda atención a los problemas de la defensa nacional. Pero es del caso advertir que al hablar de dirigentes no debe comprenderse en tal categoría sólo a los líderes

políticos que actúan desde el gobierno o desde la oposición, sino también a todos los hombres que de algún modo, por su posición en las ciencias, en las finanzas, en las industrias, en las letras, en las artes y en todas las actividades vitales de la Nación, tienen sobre sí la responsabilidad y el honor de ser conductores y sostenedores de todo aquello que signifique un elemento de poder en la existencia de los pueblos.

En el estado actual de la vida política, económica, científica o artística de las naciones; en esta época caracterizada por el esfuerzo colectivo, poco o casi nada puede realizarse por la voluntad o capacidad de unos cuantos seres colocados al frente de los pueblos; nadie puede escapar a la obligación de aportar su pensamiento, su acción, su energía toda, a la defensa nacional, en un imperativo de vida o muerte, según las aptitudes o capacidades de cada uno. La guerra moderna necesita el concurso integral de todas las fuerzas vivas del país : quien así no piense renuncia al derecho de vivir libre y compromete el porvenir de su patria contribuyendo a su esclavitud. En el mundo se tiene hoy ejemplos palpables que da tristeza recordar y que constituyen un alerta que debemos escuchar.

Es, por lo tanto, necesario y evidente poner bien en claro el concepto de defensa nacional en los tiempos que corren. Mientras que las guerras se hacían únicamente por motivos dinásticos, religiosos u otros fines de importancia menor, la defensa de los Estados era un asunto que sólo incumbía a las fuerzas armadas, cuyos efectivos eran reducidos. La masa general de la población del o de los países comprometidos en guerra, permanecía, en cierto modo al margen de las acciones bélicas y sólo sufría muy indirectamente las consecuencias de tal estado anormal. Pero las cosas han cambiado radicalmente: las guerras de gabinete han pasado a la historia para dar su lugar a la guerra de naciones; los pueblos se batían hoy integralmente en un afán de destrucción global que abarca la totalidad de sus fuerzas, y, cuando se empeñan en la lucha, es porque han consentido en ello, ya sea por un afán incontrolable de conquistar lo ajeno o por un decidido propósito de defenderse de la agresión.

Y es toda la Nación la que toma parte en la lucha. Las fuerzas armadas han crecido en proporciones no esperadas. Ya no es en la tierra y en la superficie del mar donde se produce el choque que ha de definir superioridades : es también en el ilimitado espacio aéreo y debajo de las olas donde el hombre juega su existencia por su patria. Y no es tampoco únicamente en los campos terrestres,



aéreos, navales o submarinos donde se libra la batalla por la suerte del país; es en el laboratorio del sabio, en el gabinete del matemático, en los campos de experimentación agrícola, en el aula, en la prensa, en la fábrica y en el taller; es en todos los centros de pensamiento y de acción; es, en fin, en toda la amplitud de la retaguardia, donde se labora incesantemente para inventar, para fabricar y para desarrollar todos los instrumentos de muerte y todos los recursos de vida que necesita un país para defenderse.

Ya no se puede establecer una línea divisoria entre las fuerzas armadas y el resto de la nacionalidad; agrupados todos en torno de la patria, cada quien en su puesto y en su actividad, la fusión del pueblo y el organismo armado es un hecho incontrovertible que debe hacer pensar a todos los hombres que enrumban la vida nacional.

### *La Ciencia, la Técnica y la Industria en la Defensa Nacional*

Nadie ha podido evitar que la ciencia haya servido de base para la invención y fabricación de los instrumentos de ataque y defensa de los pueblos, ni que el fruto de la labor de investigadores y realizadores que sólo han pensado en dar a la humanidad elementos de bienestar, haya sido aprovechado en las artes de la guerra. A pesar de la universalidad de la ciencia, el hombre no ha podido desligarse de esa incontrastable fuerza espiritual que es el amor a su patria, y siempre ha procurado darle el producto de su ingenio.

En esta época, el poder de las naciones no se mide únicamente por el número y aptitud de sus fuerzas armadas para el combate; el poderío de un Estado se avalúa hoy por su capacidad industrial, que a su vez descansa en un amplio basamento científico que le enseña el derrotero para aprovechar mejor las materias primas, para incrementar su rendimiento, para hacer su transformación en condiciones económicas y para buscar sucedáneos o reemplazos en un afán por bastarse a sí mismos.

No han sido el empirismo, ni el idealismo de los filósofos, ni el poder de los ejércitos, ni los gigantescos consorcios bancarios, los que han creado la vasta organización industrial de los países que marchan a la cabeza de la civilización; sin la ayuda del erudito y del técnico, la vida de la humanidad no experimentaría cambio alguno de real trascendencia. Es gracias a ellos como se está en camino de contrarrestar las condiciones adversas de vida en los países menos favorecidos por la naturaleza; es gracias a ellos como puede vislumbrarse la satisfacción de las más imperiosas necesidades de

la población civil y de las fuerzas armadas, en esta época de bloqueo, de guerra submarina y de bombardeos aéreos, que subvierten todos los valores estables de la paz.

Sólo por medio de investigaciones científicas se pudo destruir la muralla entre lo orgánico y lo inorgánico, en virtud de las cuales el hombre ha conocido la constitución química de centenares de miles de elementos orgánicos y ha logrado la sintetización de muchos de éstos para beneficio de la humanidad.

Apoyándose ampliamente en las ciencias es como los pueblos civilizados han logrado crear una técnica agrícola y una técnica industrial, que constituyen, a su vez, el fundamento de una economía racional que tiende a la satisfacción de las propias necesidades de cada uno, en un afán de consolidación de su independencia política y de bienestar espiritual, ya que las investigaciones científicas y la técnica son factores adecuados no sólo para impulsar el progreso material de las naciones, sino que también se alcanza por ellas la realización de la mayor parte de los ideales de la humanidad, a cuyo ser-vicio han puesto su vida entera infinidad de héroes de la ciencia, luchando a brazo partido, en el silencio de su gabinete, contra la miseria y las enfermedades que disminuyen el valor del capital humano.

Pero los éxitos de la ciencia tienden a ser parciales por la naturaleza misma de las investigaciones, que son una labor de detalle. Los adelantos se complementan unos con otros, y, para llenar sus fines, se necesita el factor de la técnica, que les da integración y los pone al alcance de la humanidad para realizar su labor bienhechora.

La amalgama de ciencia y técnica produce resultados maravillosos, pero es susceptible, también, de llegar a transformarse en infortunio cuando se emplea con fines egoístas o de destrucción; es necesario, pues, saber utilizarla con nobleza, en favor del individuo, del Estado y de la humanidad. El ejemplo de la dinamita es bastante elocuente a este respecto.

Por otra parte, la técnica debe evolucionar con orden, concierto y armonía, para no traer desequilibrios sociales, que son funestos, y para que no se convierta en factor contraproducente. Es por tales causas por lo que se impone una coordinación lógica y eficiente entre la ciencia pura y la técnica, a tal punto que las universidades modernas han asumido, aparte de sus tareas clásicas, una nueva norma de cultura tendiente a ensanchar los conocimientos antes que a profundizarlos, formando profesionales capaces

de dominar el aspecto industrial de la química, de la energía motriz y de otras ramas del saber; hombres que abarcan las más diversas posibilidades técnicas y que no tratan de penetrar en los detalles de cada problema, sirviéndose para esto último de especialistas ad hoc.

La capacidad técnica de un país constituye su potencial económico de paz y de guerra. Uno y otro guardan entre sí estrecha correlación, pues la guerra moderna consume enormes cantidades de productos de la agricultura, de la minería, de la química y de la industria de todo orden. Tanto los pueblos que tienen riquezas acumuladas, grandes cantidades de materias primas y poderosas industrias para transformarlas en artículos de consumo, como las naciones menos afortunadas por el determinismo geográfico, basan su poderío en una industria científica que, a los primeros, les da amplias posibilidades de expansión comercial, consiguiendo mercados gracias a una economía con tendencias liberales, y, a los segundos, les asegura la producción de sucedáneos de toda especie con la que suplen las fallas de la naturaleza y les permite la organización de un régimen económico basado en la autarquía. Del choque de ambos sistemas económicos surgen los conflictos, primero comerciales y luego políticos, que los llevan a guerras devastadoras y de larga duración como la que hoy se presencia.

La industria apoyada en la ciencia, con su inagotable facultad creadora, incrementa el valor del potencial de un pueblo, promueve el desarrollo del espíritu y de la energía humana al más alto grado de capacidad y confianza, y hace respetables y respetadas a las naciones.

En la estructuración del potencial económico de un país, que es un índice de su poderío militar, toca a la ciencia un papel de primordial importancia, que abarca : el problema de producción general de materias primas para las industrias y el comercio, que se roza principalmente con la agronomía, la minería y la química; el problema de los transportes, que implica la construcción y utilización de vías de toda especie, que tocan a la ingeniería de trabajos públicos y a la navegación; el problema de la mano de obra, que se relaciona íntimamente con la ciencia sanitaria, con la estadística y el derecho social; el problema de la financiación, que incumbe a la crematística; el problema de la repartición de los abastecimientos, que envuelve, a su vez, otros ya señalados; y, por último, el problema de la movilización agrícola e industrial para el caso de guerra,

que exige profundos conocimientos acerca de los otros problemas ya enunciados y una estrecha colaboración con los organismos responsables más directamente de la defensa nacional.

Este último aspecto de la cuestión es en extremo interesante. En efecto, la historia va enseñando que pasó el período de las guerras de corta duración, en las cuales bastaba una elemental previsión para acumular los elementos de vida y de combate necesarios a las fuerzas armadas que marchaban al frente de la guerra. Hoy los asuntos se desarrollan de manera diferente. En los conflictos armados de actualidad entran en juego todos los factores nacionales y se pone en acción toda la maquinaria económica del país, lo cual exige una preparación adecuada en la que entra como factor apreciable la duración posible de la guerra, que debe admitirse siempre larga.

Esa preparación consiste, principalmente, en el establecimiento de una industria capaz de responder cualitativamente y cuantitativamente a la necesidad de defender el patrimonio y la existencia misma de la Nación, pues la simple posesión de materias primas no da la potencialidad económica que requiere la guerra moderna; y consiste también en asegurar el sistema y los medios necesarios para pasar sin tropiezos de la potencia estática de la paz a la potencia dinámica de la guerra. Por eso no basta; es menester también comprender que ésta exige una profunda compenetración espiritual entre el pueblo y las fuerzas armadas, para que el organismo nacional no presente fisuras y para que constituya una unidad poderosa. Y para ello es preciso garantizar del modo más armónico posible la satisfacción de las necesidades materiales de ambos, teniendo en cuenta a la vez, que las fuerzas armadas no se baten, sino con lo que les proporciona la Nación, pues ellas no crean nada; y, cuando el cañón suena, su deber sólo consiste en emplear en el frente de batalla el variado material con que cuentan, con arreglo a la técnica más perfecta y animadas de la más alta moral; corresponde a la retaguardia civil fabricar y obtener los elementos indispensables a las fuerzas armadas para asegurarles su provisión de recursos de vida y de combate.

Para lograr todo esto es necesario estudiar y realizar un plan para el establecimiento de las industrias básicas de la defensa nacional, que comprende forzosamente:

—una exploración racional y metódica de todas las fuentes de energía del país para mover una maquinaria compleja y numerosa;

- un gran desarrollo de la química para la fabricación de ácidos, bases minerales y abonos, destilar hulla, transformar el petróleo, etc.;
- una instalación metalúrgica que asegure la producción de hierro y acero, de cobre, de aluminio, de zinc y de estaño, y;
- un sistema de transportes que permita llevar y traer las materias primas a los lugares de transformación y consumo en la forma más económica.

Esta enumeración, tan simple de concebir, exige, sin embargo, una erudición científica y un espíritu práctico de gran amplitud. Hay que apelar a la Geografía, a la Geología, a la Topografía, a la Física, a la Electricidad, a la Química, a la Meteorología, a la Agronomía, a la Mineralogía, a las Matemáticas, a la Medicina, a la Jurisprudencia, a la Economía, a la Estrategia, a la Táctica, a la Navegación, vale decir, a todas las ciencias de ayer y de hoy, organizadas para la producción más vasta y más completa que pueda concebir la imaginación del hombre.

Pero no hay que volver la vista únicamente hacia las actividades destructoras de la guerra, pues la ciencia es fecunda en bienestar para la especie humana. Hay que considerar que sobre estas actividades científicas a las cuales la técnica da el soplo de la realidad, se construye también la grandeza de los pueblos, puesto que ellas permiten la fabricación de los instrumentos de trabajo de todo orden que son utilizados por el esfuerzo intelectual y físico del hombre en su lucha por lograr su bienestar; por medio de ellas se elaboran o aprovechan los fertilizantes con miras a obtener una mayor producción que extinga la miseria; ellas dan al hombre remedios para sus enfermedades; por ellas se ha puesto al alcance de todo el mundo la rapidez y comodidad de todos los sistemas de transportes terrestres, marítimos o aéreos; a ellas se debe la posibilidad de la construcción de magníficos edificios, de vías de comunicación, de puentes y otras obras; ellas han hecho posible la tras-misión del pensamiento humano por medios insoñados hasta hace poco, comunicando a la vida de relación entre los hombres el encanto de la comprensión; por ellas se alcanza la fabricación de herramientas, de implementos y de artefactos para el trabajo y para la comodidad de la vida, y gracias a ellas la humanidad disfruta de innumerables beneficios que el pensamiento y el brazo de los investigadores y de los técnicos le han dado para mayor gloria de Dios.

Inversamente, y sin pretenderse hacer una apología de la guerra, pero tampoco sin considerar su estado anormal como fuente de todos los males de la humanidad, es necesario admitir que al lado de su

capacidad de destrucción material cuando ella desata los elementos del poderío militar, es también una fuerza creadora que exalta el espíritu de la época, da impulso acelerado a la inventiva de los hombres y promueve el progreso en todos los órdenes de la vida, tal como se ha podido comprobar en el curso de la Historia. Así tenemos que el radio, la aviación, la cirugía, la química y otras ciencias y artes, han llegado al grado de perfeccionamiento actual después de períodos de guerra no muy lejanos.

### *La ciencia militar*

La complejidad de los factores que hoy intervienen en la defensa de los Estados, ha llevado a la creación de una ciencia militar, caracterizada por una gran matización y aplicabilidad de las otras ciencias.

No es asunto de pedantería hablar de esta ciencia militar, si se considera que los diferentes elementos que la constituyen abarcan un conjunto de conocimientos relativos al territorio nacional y al de los probables enemigos; a la población, a la economía, a las vías y medios de comunicación, a la técnica en general, a las tropas, a la historia y a otras varias ramas del saber humano.

El estudio del territorio nacional y del de los probables enemigos es objeto de la Geografía Física y Económica en sus diversos aspectos, relativos a la posición continental, a la configuración general del país o de los países considerados, a la orografía y la hidrografía, al régimen meteorológico, al clima y condiciones de salubridad; a la vegetación, fauna y minería; a las condiciones favorables para el ataque y defensa y a la búsqueda y establecimiento de mapas y cartas de toda especie, para que en total se pueda tener una idea cabal de las regiones donde puedan llevarse a efecto operaciones militares.

El estudio de la Población es materia de la Geografía humana, de la Sociología y de la Psicología, y se relaciona con el conocimiento de la raza, las aspiraciones individuales y colectivas de los habitantes, la religión, las costumbres, las leyes, la estructura del Estado, su organización social, la orientación de su política interna y ex-terna, y de todos aquellos factores que puedan dar un índice de la mentalidad de los pobladores.

El estudio de la Economía es materia de las Ciencias Naturales, de la Mecánica, de la Química, de las Industrias en general y de la Estadística, que pueden proporcionar así una idea de la cantidad y

calidad de materias primas, de los cultivos, de las artes, del comercio, de las finanzas, y de todo aquello que signifique potencial de paz o de guerra en el orden económico, ya sea para el conocimiento de la producción de elementos necesarios a las fuerzas armadas y a la población civil, o para el empleo de la estrategia económica tendiente a la vigilancia y la destrucción de la economía del enemigo.

El estudio de las Comunicaciones es del dominio de la Ingeniería vial y de construcciones, así como de la Navegación, comprendiendo las vías navegables en el mar, lagos y ríos, de las vías terrestres de toda índole y de las vías aéreas, y los sistemas diversos de transporte, para calcular las posibilidades operativas y sus consecuencias en el desarrollo de la guerra.

Paralelamente, este estudio abarca el conocimiento de la red de transmisiones de toda especie, que se relaciona estrechamente con la Electricidad y con el Radio.

El estudio de la Técnica Militar se relaciona con la Química, la Física, la Biología, la Meteorología, la Mecánica y la Electricidad, pues los factores que entran en juego en la estrategia y la táctica, el nuevo armamento, la mecanización y motorización, traen consigo problemas de explosivos, de combustibles y de otras materias auxiliares que tienen íntimo enlace con las ciencias nombradas y las investigaciones de los eruditos al respecto.

El estudio de las Tropas es un asunto típicamente militar, del dominio de la Estrategia, la Táctica y la Organización Militar, y que guarda, sin embargo, cierto enlace con la Psicología. Trata de las condiciones personales y profesionales del Comandante en Jefe; analiza el cuerpo de Oficiales y las condiciones de la tropa, examina los efectivos, la organización dada a las fuerzas armadas, su instrucción, su moral, sus servicios, su doctrina de guerra, y, en general, cuanto pueda dar una idea bastante exacta de lo que las tropas podrían realizar en la guerra.

El estudio de la Historia Militar abarca el conocimiento de los grandes capitanes, sus procedimientos de combate, el análisis de sus decisiones en relación con las situaciones que se les presentaron; en fin, este es un estudio que se relaciona en cierto modo con la Filosofía, por el lado de la lógica y de la crítica.

## *La técnica y el comando de las fuerzas armadas*

Cuando los medios de guerra y los artefactos de combate eran simples, la tarea de los Comandantes de las Fuerzas Armadas era relativamente fácil; les bastaban conocimientos generales de táctica y estrategia y un cierto don particular de mando, susceptible de desarrollo por medio de la psicología.

La estrategia, parte divina de la ciencia y arte militar, actúa por medio de la táctica, que consiste en el empleo adecuado, en el campo de batalla, de todos esos medios y artefactos, para lo cual se debe recurrir a una técnica desarrollada del conocimiento y manejo de los innumerables instrumentos científicos que entran en la composición y dotación de las diversas armas y servicios de las fuerzas de lucha.

Es por tal circunstancia que las cosas son hoy enteramente distintas para los comandantes de las fuerzas armadas. Habiendo perdido el armamento su simplicidad y desaparecido la homogeneidad de su distribución en las filas, los jefes más altamente colocados deben saber distinguir exactamente las características y posibilidades de las armas nuevas y la parte que a cada una corresponda en el conjunto de las fuerzas armadas del país, así como poseer el dominio integral de aquella técnica, sin el cual no les sería posible la consideración y el estudio de las posibilidades de una vasta maquinaria como la que hoy está constituida por el conjunto de las fuerzas terrestres, navales y aéreas de un país.

Esta inmensa tarea se hace aún más complicada al tratarse del Comandante en Jefe del Estado Mayor. En efecto, los hechos militares no se producen al azar; son el producto de la reflexión de un cerebro organizado para operaciones de conjunto, y éstas requieren, como todo en la vida, una fase de preparación y una fase de ejecución.

La preparación de un país para su defensa es algo que por su vastedad no puede corresponder a un solo hombre ni a un grupo de hombres. Ella debe ser la resultante de la técnica aplicada al arte de la guerra y el fruto de una organización llevada hasta los menores detalles, pero en la cual el Comandante Supremo desempeña el papel de orientador y de coordinador. De aquí nace la necesidad que éste tiene de conocer las posibilidades de realización de toda índole que tiene el país; de estar enterado de los perpetuos cambios introducidos en la ciencia y en las industrias; de conocer a fondo



los hombres y las instituciones; de reaccionar prontamente ante la aparición de armas nuevas; de ponerse a tono con los progresos de la técnica propia y de habérselas con la técnica del enemigo; en fin, de poseer una cultura general amplia y sin fisuras, que dé a sus resoluciones y órdenes el sello de la eficiencia, engendradora de la confianza que le deben prestar sus subordinados. El Comandante Supremo tiene hoy su mayor responsabilidad **en** el dominio de las ideas, pues éstas constituyen el fundamento de toda acción; de allí que debe nutrir constantemente su cerebro por medio del estudio de conjunto de los acontecimientos humanos en relación con la ciencia pura, para que cuando llegue la hora de poner en acción las fuerzas a su mando, no caiga en el dominio de la improvisación, siempre fatal en los momentos conflictivos de los pueblos, y logre, con acierto, conciliar las diferencias que pudieren resultar entre el espíritu y la técnica, que casi siempre lleva a la especialización, con el espíritu de mando, que tiende más bien a la integración.

No bastan al Comandante en Jefe y su Estado Mayor los conocimientos de antes relativos a la conducción de las tropas en el terreno táctico, puesto que la acción de éstas es hoy función de un armamento totalmente distinto al antiguo. Es necesario también que sepan cuáles son las limitaciones que pueden sufrir las operaciones **en** virtud del extraordinario desgaste de material de toda especie que debe ser repuesto de inmediato, y calcular si esto es posible, al menos con relativa aproximación. Deben estar al tanto de todos los inventos nacionales y extranjeros y para ellos no deben tener secreto los adelantos científicos de todo orden que alcance la humanidad, vengan de donde vinieren.

Es sólo de este modo como se puede poner en acción el arte complicado, base del éxito de la guerra, de lograr armonía entre el factor fuerza, representado por las nuevas armas e implementos de combate, y el factor velocidad, representado por las posibilidades de reabastecimiento a un ritmo acelerado y cuando debe preverse un entorpecimiento general de la producción y del transporte.

El cúmulo de conocimientos humanos que puede dar al Comandante en Jefe la aptitud necesaria para lograr la victoria en la guerra moderna, no puede alcanzarse sin una preparación intelectual debidamente orientada, que abarca el conjunto de ciencias disímiles. Pero hay una entre ellas que es de importancia capital en la formación del criterio del Jefe, aunque no es de aplicación

rigurosa al formular las órdenes que está llamado a dar : es la ciencia de las matemáticas.

En efecto, las matemáticas, como ninguna otra ciencia, dan la sabiduría y cautela necesarias para la conducción de la guerra y de las operaciones militares; hacen intervenir la lógica en el pensamiento del hombre; crean el hábito del raciocinio y de la formulación de juicios precisos y condensados en síntesis claras; separan lo conocido de lo desconocido, lo evidente de lo ignorado; permiten la autocrítica, que es tal vez el más precioso factor de éxito; orientan hacia la verdad, dando una gran confianza en sí, y fortifican el espíritu al darle la sensación de seguridad; dan clara idea de las magnitudes, de las posibilidades y de las probabilidades, elementos todos éstos que entran en juego en la lucha; dan rumbos ciertos para combinar vastos y disímiles factores entre sí.

Sólo el cerebro acostumbrado a reflexionar sobre asuntos matemáticos puede pensar en el sentido de todas las dimensiones que abarca la guerra moderna; sólo él comprende el terreno en todos sus ámbitos y se lo figura en su imaginación, ya sea desnudo o cubierto de tropas, organizando y haciendo marchar columnas, escogiendo posiciones defensivas y emplazamientos para la artillería, erigiendo fortificaciones, caminos, obras de arte en las vías; sólo él puede imaginarse los obstáculos formados por las montañas, los ríos caudalosos y las selvas impenetrables, lo que es absolutamente necesario si se toma en consideración que la velocidad tiene hoy una importancia capital en la guerra.

Pero no son únicamente las matemáticas; hay otros conocimientos científicos que no pueden pasar por alto, al pensar en su preparación intelectual, los comandantes de fuerzas armadas.

En efecto, la Geografía Militar constituye, en sus diversos aspectos, un bagaje de conocimientos de relevante importancia. Contemplando la Topología, ésta le da los elementos de juicio necesarios para apreciar las dificultades o facilidades para el movimiento de las tropas, para el buen empleo del armamento desde el punto de vista balístico y, en general, para medir las posibilidades tácticas y aún estratégicas de las diversas armas y grandes unidades. La Geología la debe tener en cuenta porque la naturaleza del suelo ejerce una gran tiranía sobre las operaciones militares, ya que la arcilla, la arena o las rocas influyen sobre las obras de fortificación y arreglo del terreno, sobre la penetración y efecto de los proyectiles, sobre la conductibilidad de la electricidad y del sonido, la

captación y abastecimiento del agua, las construcciones de toda especie y la eliminación de los detritus. La Meteorología influye en la conservación de las pólvoras y explosivos, haciéndolas más o menos lentas o vivas, y por lo tanto, en el alcance de las armas de fuego; en la acción de los gases; en la observación aérea y terrestre; en el vuelo de las aeronaves y en la predicción del tiempo, que es un factor de capital importancia en las operaciones militares de hoy. La Geodesia junto con la Topografía le permiten disponer de cartas y mapas de toda naturaleza para la preparación de las marchas, del tiro de la artillería y de los bombardeos aéreos, con una precisión compatible con el desarrollo de las operaciones en los lejanos frentes de combate. Además, la Aerofotogrametría le permite descubrir las organizaciones defensivas enemigas y facilitar las tareas de la exploración por medio de vistas verticales, con las que es posible investigar con alguna certidumbre los rastros dejados por el adversario y deducir sus futuras acciones. La Mineralogía y la Botánica le enseñan cuáles son las fuentes de los minerales y otros productos llamados estratégicos, tales como el carbón y sus derivados, el hierro, el estaño, el tungsteno, el antimonio, el cobre, el níquel, el manganeso, el cromo, el mercurio, el vanadio, el zinc, el plomo, el aluminio, el algodón, el lino, el caucho y otros, entre los cuales encuentra lugar preferente el petróleo, base de las fuerzas mecanizadas, motorizadas, navales y aeronáuticas que tanto empleo tienen en la guerra moderna.

La Electricidad y el Radio constituyen otro grupo de ciencias que los comandantes de fuerzas armadas deben poseer. El desarrollo actual de las transmisiones eléctricas y radiadas, únicas con las cuales es posible hoy recibir noticias, dar órdenes y captar o interceptar las comunicaciones del adversario, le imponen tener una clara idea de las posibilidades en este orden, pues en los teatros de operaciones actuales, que llegan muchas veces a los millares de kilómetros, es un arte complicado transmitir el pensamiento del Jefe a sus subordinados a tan enormes distancias a flor de tierra o en la superficie de los mares, en los dominios de la atmósfera o en el seno de las aguas.

La ciencia de la Mecánica y de los Motores, principalmente los de combustión interna, debe preocupar también a los comandantes de fuerzas armadas, ya que, en el estado actual de la industria bélica, ellas forman la base de las realizaciones en el dominio de las armas de fuego y del tiro, en combinación con la balística; de la motoriza-

ción de los transportes, hoy día asunto de vida o muerte para las naciones; de la aeronáutica con toda la compleja secuela de aviones, dirigibles e instalaciones terrestres que a éstos corresponden; de los carros de combate, que son factores decisivos en la guerra de masas; de las naves, grandes o pequeñas, de superficie o submarinas, que tan necesarias son para la guerra integral de la época presente.

La Química es otra de las ciencias que intervienen en mayor escala en los problemas militares que se presentan a los comandantes de las fuerzas armadas. La acción de las pólvoras, explosivos y artificios; la producción de los gases maléficos que hicieron su aparición en los campos de batalla de la pasada guerra mundial; la fabricación de productos fumíferos y de niebla artificial para ocultar los movimientos de naves, tropas e instalaciones diversas ; los procedimientos de purificación del agua; los aparatos extinguidores de incendio; la confección de alimentos sintéticos, de gran empleo entre los paracaidistas principalmente, y, en fin, la producción de tantas materias necesarias para la vida y la lucha de las tropas, no deben ser desconocidas para un jefe militar o naval, sin grave peligro para la buena conducción de las operaciones.

Entre las ciencias médicas, la Higiene es de capital importancia en los conocimientos de los comandantes de fuerzas armadas. En efecto, si no fueran tenidas en cuenta sus prescripciones, se correría el riesgo de segar vidas útiles para la lucha; la alimentación sería defectuosa y atentaría contra la conservación de la salud, y el contagio y las enfermedades harían más víctimas que la acción enemiga, no sólo disminuyendo los efectivos armados, sino llevando la desolación y la muerte al seno de la población civil.

Si de los conocimientos integrales necesarios a los comandantes de fuerzas armadas se pasa a los escalones más subalternos, surge también el problema de la inmensa cantidad de tecnicismo requerido para el complicado manejo y empleo de los modernos artefactos de guerra. El oficial de hoy debe ser forzosamente un técnico de su especialidad, en toda la acepción de la palabra. Tal acontece en las fuerzas armadas de los países que han comprendido las necesidades de su defensa, desde un punto de vista racional y ajustado a los requerimientos de la hora presente; y tal es el rumbo impreso hoy día a la Institución Armada Nacional.

Sin entrar en detalles acerca de los últimos inventos en materia de artillería, de aeronáutica, de tanques y de submarinos, muchos de ellos ya conocidos por diversos trabajos de divulgación, basta

pasar una somera revista a los más recientes, para comprender hasta qué punto es necesaria la técnica al oficial subalterno.

En efecto, y para no hacer una larga enumeración, se puede considerar:

—el Director de Tiro antiaéreo, empleado en combinación con el Detector por el sonido o por el radio, con el Telémetro estereoscópico de altitudes y con los Proyectoros eléctricos de 800.000.000' de bujías, conjunto que facilita el tiro anti-aéreo eliminando cálculos humanos, convirtiendo asunto tan complicado en una simple operación mecánica, dando la posición de la aeronave enemiga con unos 100 metros de aproximación aunque navegue a razón de 650 kilómetros por hora, transmitiendo a las piezas de tiro los datos automáticamente calculados y graduando así también las espoletas;

—el Ojo eléctrico, que además de sus aplicaciones en el orden civil al permitir la simplicidad en las películas habladas y la tele-visión, indica el derrotero de los buques; cuenta naves o vehículos automáticamente; distingue colores, y mide distancias y longitudes vertiginosamente, abriendo horizontes ilimitados a la concepción humana;

—los aparatos de Señales submarinas, que permiten el intercambio de señales entre estos temibles instrumentos de combate, logrando así su acción de conjunto, pues les facilitan el cálculo de la posición, velocidad y rumbo del buque amagado;

—el Torpedo moderno, cuyo mecanismo lo hace cambiar de dirección varias veces antes de dar en blanco, para que no pueda saberse exactamente de dónde procede; además, su rapidez actual y la profundidad a que actúa hacen difícil su observación por parte de la nave amenazada, dejándola indefensa;

—la Bomba de profundidad contra submarinos, que puede estar hasta 100 metros debajo de la superficie del mar, produciendo una espantosa conmoción que en muchos casos basta para hacer volar en pedazos el submarino atacado;

—la moderna Artillería, con cañones que baten con bastante eficacia objetivos a 60 kilómetros de distancia, complementada con aparatos automáticos de una precisión absoluta para reglar y dirigir el tiro, incluyendo las correcciones necesarias de temperatura, humedad atmosférica, presión barométrica, desgaste del ánima, rotación de la tierra, etc., que deben ser consideradas al disparar tan costosas y eficaces armas de fuego;

— el Cinturón Gausse de cables eléctricos, cuya eficacia contra las minas submarinas magnéticas se puso en evidencia hace apenas dos años;

— el moderno sistema de producción de Acero, que ha permitido la construcción de armas que soportan fantásticas velocidades iniciales hasta de 1.500 metros por segundo, y;

— la Mira de bombardeo aéreo, que ha revolucionado la Balística de los proyectiles lanzados desde las aeronaves.

Esta simple enumeración basta para considerar, aparte de las normas clásicas empleadas en las armas de artillería e ingeniería militar y en la navegación aérea y marítima, la estrecha relación entre la técnica y la profesión del oficial en los tiempos que corren.

#### *La necesaria colaboración*

Expuestas someramente las relaciones entre las distintas Ciencias y la Técnica con los problemas de la Defensa Nacional, de la Ciencia Militar propiamente dicha y de las condiciones requeridas por el Comando de las Fuerzas Armadas en tales órdenes; y consideradas también las razones de solidaridad nacional en pro de la salvaguardia de la existencia misma del país, se debe pensar en la necesaria colaboración que para ello tienen que prestar a la Institución Armada los Altos Centros de Cultura de que dispone la Nación y que tanto han hecho ya en pro de su engrandecimiento.

En efecto, las Academias y la Universidad están llamadas a un gran papel en el vasto plan de mejoramiento de la vida nacional y en la conservación de las riquezas con que dotó la naturaleza a Venezuela. Tales organismos deben constituirse en focos de irradiación de una cultura viva y humana, que aunada a las especulaciones científicas y filosóficas, humanicen la ciencia sacándole todo el partido que pueda dar para beneficio de la Nación, llevando aquélla al terreno de las realizaciones por medio de una industria y un arte que aprovechen los recursos propios y capaciten a los hombres para buscar su engrandecimiento y su felicidad por medio del trabajo, encontrando así los medios de satisfacer más intensamente las necesidades del conglomerado nacional y contribuyendo a hacer la vida más fecunda y agradable.

Y, paralelamente a estas funciones que significan vida y acción, preparar por el estudio, las investigaciones y la práctica, los elementos de juicio necesarios para que el Alto Comando pueda llenar debidamente su complicado papel de preparador de la Defensa Nacional. Caracas, 19 de enero de 1943

# SOBRE CIERTOS TEOREMAS EN EL CALCULO DE TRANSFORMACIONES

Por M. L. MAHESHWARI,  
Pilani (Rajasthan), India

## 1. INTRODUCCION

La ecuación integral

$$\int_0^{\infty} e^{-pt} f(t) dt, \quad \text{Re } p > 0, \quad (1^1)$$

se conoce como la transformada de Laplace de  $f(x)$ , siempre que la integral a la derecha sea convergente.

Sea

$$M[f(x)] = \int_0^{\infty} (xy)^{1/2} K_0(xy) f(x) dx = g(y) \quad (1.2)$$

sea la transformada  $K$  de orden  $y$  de  $f(x)$ , donde  $y$  es una variable real.

Sea

$$u(x) = \int_0^{\infty} (xy)^{1/2} J_0(xy) f(y) dy, \quad (1.3)$$

$$f(x) = \int_0^{\infty} (xy)^{1/2} J_0(xy) g(y) dy, \quad (1.4)$$

0

entonces las funciones así relacionadas se dice son las transformadas de Hankel una en otra.



Si  $g(x) = f(x)$ , las ecuaciones (1.3) y (1.4) dan

$$f(x) = \int_0^{\infty} (x^y)^{-2} J_y(x^y) f(y)^{dy}, \text{Re } y > -1/2$$

y en este caso  $f(x)$  se designa como en la transformada de Hankel de orden  $y$ . Siguiendo a Hardy y Titchmarsh podemos decir que  $f(x)$  pertenece a  $R_y$ , si es de orden  $y$ .

Si  $y = \pm 1/2$ , (1.2) se reduce a (1.1) y (1.3) se reduce a las transformadas de Fourier en senos y cosenos respectivamente.

En este trabajo, proponemos usar la transformada de Hankel y la transformada K para evaluar las integrales que contienen funciones de cilindros parabólicos y funciones de Legendre. Se cree que los resultados dados son nuevos.

## 2. TEOREMA 1 Sea

(i)  $MY[f(x)] = g(y)$  (2.1)

(ii)  $Q(y)$  la transformada de Hankel de orden  $2y$  de  $x^{-2} g(x^2)$ . Luego

$$\int_0^{\infty} Q(x) dx = \int_0^{\infty} Q(y) dy \tag{2.2}$$

siempre que  $x^{-2} g(x) - O(x^0)$   $\text{Re } Q > -1$  para  $x$  pequeñas y  $f(x)$ ,  $g(x)$  sean continuas y absolutamente integrables en  $(0, \infty)$  y  $\text{Re } y > -1/2$ .

Sea  $y^{-1/2} g(y^2) \in R_{2y}$ . Luego  $14a^s(a^2)$ , (2.3)

$$\int_0^{\infty} f(x) [1 - \tau(4x)] - L_y(4x) dx$$

siempre que existan las condiciones antes mencionadas.

*Demostración.* Multiplicando en ambos lados de (2.1) por  $y^{-n/2}$  e integrando con respecto a  $y$  en los límites  $(0, c)$ , obtenemos

$$J \int_0^c f(x) K_{\nu}(xy) (xy)^{h/2} dx = \int_0^c f(a^2 y^2) g(y) \frac{dy}{y^2}$$

o Cambiando el orden de integración, lo cual se justifica por las condiciones dadas en el teorema, y evaluando la integral en  $y$  del lado izquierdo, obtenemos (2.2).

Hagamos  $y^{-n/2} g(y^2)$  sea  $R_2 Y$ , luego R.H.S. de (2.4) =  $(2/a) g(a^2)$ .

Entonces obtenemos (2.3).

TEOREMA 2 Hagamos

- (i)  $MY[f(x)] = g(y)$
- (ii)  $0(y)$  sea la transformada de Hankel de orden  $2\nu-1$  de  $x'^{1/2} g(x^2)$ . Luego

$$\int_0^{\infty} x^{-\nu} f(x) [4^{-\nu} (4x)^{-L_{Y-1}(4x)}] dx = \frac{\int_0^{\infty} g(y) dy}{\Gamma(\nu)}$$

siempre que  $x'^{1/2} f(x) = O(x^\alpha)$ ,  $\alpha > -1$  para pequeñas  $x$ , y  $f(x)$ ,  $g(x)$  sean continuas y absolutamente integrables en  $(0, \infty)$ .

Hagamos  $y'^{1/2} g(y^2)$  sea  $R_{\nu}$ . Luego

$$\int_0^{\infty} f(x) x^{-\nu} dx = \frac{a^2}{\Gamma(\nu-1)} \int_0^{\infty} g(y) dy \tag{2.6}$$

siempre que se satisfagan las condiciones antes mencionadas y  $\nu > 0$ .

### TEOREMA 3

Sea

$$(i) \quad \int_0^\infty \int_0^\infty f(x)g(y) dx dy = \int_0^\infty \int_0^\infty f(x)g(y) dx dy \quad (2.7)$$

Luego

$$\int_0^\infty \int_0^\infty f(x)g(y) dx dy = \int_0^\infty \int_0^\infty f(x)g(y) dx dy \quad (2.8)$$

siempre que  $x \in (0, \infty)$ ,  $f(x) = 0$ ,  $Re \mu > 1$ ,  $y \in (0, \infty)$ ,  $g(x)$  sean continuas y absolutamente integrables en  $(0, \infty)$ ,  $Re \mu > -1$ ,  $Re(\mu - 2 + \nu/2) > 0$ .

Hagamos  $f(x)$  sea  $R$ .. Luego

$$\int_0^\infty \int_0^\infty f(x)g(y) dx dy = \int_0^\infty \int_0^\infty f(x)g(y) dx dy \quad 0(b)$$

siempre que existan las condiciones antes mencionadas.

Las demostraciones de los teoremas dos y tres son semejantes a la del teorema 1.

#### APLICACIONES: Ejemplo 1

Sea  $f(x) = 0$ ,  $0 < x < b = x\mu - 2(x^2 - b^2) \mu H P \mu, (x/b)$ ,  $b < x < \infty$ .

Luego obtenemos de (2.2)

J

$$\int_0^{\infty} (x^2 - b^2)^{-1/2} P(x/b) I^{\gamma} \left( \frac{x}{b} \right) L \left( \frac{4x^2}{a^2} \right) dx$$

$$\frac{a^{2\gamma} \Gamma(1/2 - \gamma)}{\Gamma(\gamma + 1/2)} \int_0^{\infty} (x^2 - b^2)^{-1/2} P(x/b) I^{\gamma} \left( \frac{x}{b} \right) L \left( \frac{4x^2}{a^2} \right) dx$$

$$\int_0^{\infty} (x^2 - b^2)^{-1/2} P(x/b) I^{\gamma} \left( \frac{x}{b} \right) L \left( \frac{4x^2}{a^2} \right) dx = \frac{a^{2\gamma} \Gamma(1/2 - \gamma)}{\Gamma(\gamma + 1/2)}$$

$$Re \gamma > -1 \text{ y } Re \gamma < 1/2$$

- Tomando valores convenientes de  $f(x)$ , obtenemos las integrales siguientes. De (2.2) obtenemos

$$\int_0^{\infty} (x^2 - b^2)^{-1/2} P(x/b) I^{\gamma} \left( \frac{x}{b} \right) L \left( \frac{4x^2}{a^2} \right) dx$$

$$\int_0^{\infty} (x^2 - b^2)^{-1/2} P(x/b) I^{\gamma} \left( \frac{x}{b} \right) L \left( \frac{4x^2}{a^2} \right) dx = \frac{a^{2\gamma} \Gamma(1/2 - \gamma)}{\Gamma(\gamma + 1/2)}$$

$$\frac{r(2y) a^{2t}}{r(\mu+Y) 2(21-1/2) b(Y+1/21)} \quad z z z y + I, \quad \frac{F}{= 4b2} \quad 2y, 1; a2 7C'/21'(2y11)$$

*Re p, < 1, Re y > 0.*

De 2.5 obtenemos

J

$$x^{-3/2} \sim r^{-1/2} (bx^{-1/2})$$

$$[(2b^2+a^2)^{1/2} 2^{1/2} b^{2y-1}]$$

z

z

Re v > 1.

$$D_{-1}^{-1/2} (bx^{-1/2}) [L_r^{-1}($$

$$\underline{4x})^{-L_r(4x)}] dx$$

o

$$\frac{4}{(2y-1)a^2 y}$$

$$(2y-1)a^2 y$$

$$\frac{2(Y-12+^2)}{y(N-y-\%)}$$

$$G_{13}^{31} (a \frac{2p}{y^2} \frac{1}{y^2}, 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$$

Sea  $f(x) = x^{1/2} J_{\nu} [2(ax)^{1/2}] K_{\nu} (2(ax))$

v2

De (2.7) obtenemos

$$[x^{y-1} x^{1/2} J_{\nu} \{2(ax)^{1/2}\} K_{\nu} \{2(ax)^{1/2}\}]$$

$$Re y > -1, Re (y-1/2) > -1, Re (y-2W) > -2.$$

REFERENCIAS

1. Erdelyi, A. y otros: "Tablas de Transformaciones Integrales". Vol. II, (1954), McGraw Hill, Nueva York.
2. Titchmarsh, E.C.: "Introducción a la Teoría de Integrales de Fourier". Oxford (1962).

Departamento de Matemáticas Instituto  
Birla de Tecnología y Ciencia Pilani  
(Rajasthan), India.

*Continuamos la serie de trabajos inéditos con dos de nuestros conocidos hombres de ciencia Dres. L. González Villa.smil y Rafael González Rincones, que, como el lector comprobará, tratan temas de alto interés y aún vigentes dentro de la actual realidad venezolana.*

## **URBANISMO DE CARACAS**

**Por el Dr. LORENZO GONZALEZ VILLASMIL**

La época que atraviesa hoy nuestro Ministerio de Obras Públicas es verdaderamente envidiable. Contando con el apoyo y hasta con el apremio del Gobierno Nacional que dispone de los recursos más grandes con que ha contado el país hasta el presente, entusiasta por las obras de más necesidad o de más belleza, aprovechando el fabuloso desarrollo que lleva alcanzado la mecánica industrial constructiva, con la mayoría de nuestros ingenieros agrupados en diversas compañías provistas de equipos diversos, no es de extrañar que con tal colaboración se haya lanzado a emprender trabajos y a ejecutarlos en un tiempo record. Hoy se pueden admirar obras cuya construcción todos veíamos todavía muy lejana en Venezuela.

El movimiento ejecutado en el sector oficial ha empujado las actividades particulares y surgen, como por encanto, todos los días construcciones monumentales o industriales que funcionan a todo vapor, apoyadas en obreros especializados que el volumen de trabajos en ejecución ha preparado.

El buen éxito de las empresas residentes aquí ha llamado la atención de muchas compañías del exterior y, con suma frecuencia, nuevos equipos muy bien balanceados han venido a hacer competencia a los ya establecidos en el país, atraídos por el vértigo de acción que rige nuestro presente.

Y mientras en Caracas y en nuestras principales ciudades surgen nuevas avenidas y se elevan construcciones de envergadura, muchas viejas carreteras se tornan autopistas y la colonial hacienda de Los Caracas se transforma en una soñada "Ciudad Vacacional" para



obreros y las paludosas riberas del río Guárico se sanean de esa enfermedad que las había azotado durante más de un siglo y con el volumen de sus represas se gestan mayores días para la agricultura, para la cría y para las industrias del porvenir; en nuestros confines orientales y occidentales se dragan y se tratan de consolidar las barras de nuestro majestuoso Oricono y de nuestro magnífico Lago de Maracaibo. Al concluir esos trabajos y si se toma todo interés en que los desagües se conserven limpios de las aglomeraciones de arenas y detritus que se descargan por ellos, su navegación fácil podrá ser conservada por tiempo indefinido.

En otra ocasión, tal vez, podamos ocuparnos de nuestros sistemas viales. Hoy continuaremos tratando de nuestros problemas urbanos.

La historia financiera de Venezuela es muy conocida. A pesar de todas sus vicisitudes tuvimos la prudencia de regirnos siempre por el patrón oro que sostuvo sin alternativas sus divisas en alto.

Después el Presidente Gómez, haciendo gala de previsión y para evitar nuevos bloqueos de nuestros puertos y nuevas dificultades con las naciones extranjeras, pagó en dinero contante y sonante la deuda relativamente pequeña que teníamos con algunos países, lo cual con-solidó nuestro crédito al precio que lo hemos conservado.

En estas circunstancias se descubrió el petróleo en el Zulia y se sucedieron con poco intervalo de tiempo las dos guerras más formidables que cuenta la historia.

Venezuela tuvo la rara habilidad de "sembrar su petróleo" y esto la ha conducido al engrandecimiento de que goza actualmente, en que dirigida con habilidad ha continuado esa "siembra" con el éxito con que se inició. Ante tan feliz perspectiva naciones con exceso de población, pero llenas de problemas, preocupadas por ese mismo exceso y por lo depreciadas de sus monedas, casi que se han volcado sobre Venezuela, trayendo a esta tierra, que tanto lo necesitaba, el aporte no tan solo de sus proletarios, sino el de sus ingenieros, sus médicos, sus pedagogos, sus mecánicos, sus artistas y hasta sus obreros especializados, para que se connaturalicen con ella y la quieran como propia.

Ciertamente que esta afluencia de gentes nuevas ha presentado problemas y, entre éstos, dos primordiales: su alojamiento y su movi-lización en la ciudad.

Era Caracas, hasta hace poco tiempo, una ciudad pequeña, situada en un valle angosto y amenazada de escasez de aguas potables.

Naturalmente que la primera medida en que se pensó fue en la construcción de casas para esa gente nueva y se creó la Reurbanización de El Silencio.

Esta fue fecunda en resultados. Ella indicó el camino a seguir, pero era un camino que había necesidad de consolidarlo.

Nuestra población comprendió que era preferible vivir agrupada en habitaciones limpias y ventiladas antes que diseminada al lado de quebradas hediondas o por las vertientes de cerros empinados. Así que las casas de apartamentos surgieron por todas partes. El Gobierno las hace y se las cede a los más necesitados a precios reducidos, filantropía que no se podía exigir a los particulares, que también las fabrican para lucrar con ellas, previamente regulados por la Junta Oficial de Inquilinato.

Pero ni uno ni otro podían hacer cuantas se necesitaban y por eso continuó la escasez y la ley de la "oferta y la demanda" se impuso tiránicamente, mientras negociantes especuladores hacían su agosto.

Nuestros Directivos adoptaron entonces el sistema de ampliación y prolongación de las viejas calles, casi siempre cortadas en ángulo recto y el cual fue el empleado por el Prefecto Haussemann en tiempos de Napoleón III para construir los Grandes Boulevares de que tanto se ha ufano París, aunque allá y aquí ese sistema puesto en práctica, por el proceso acelerado que se ha empleado, haya sido el menos cómodo para los desalojados y el más costoso para los Gobiernos constructores.

Para un Gobierno como el nuestro, rico e interesado en dejar pruebas de su actuación, el inconveniente del gasto no era el más difícil, mas, para los particulares, casi todos propietarios ocupant<sup>es</sup> de esas moradas, el problema los ponía en grandes apuros, porque si en verdad les pagaban bien sus inmuebles, si no tenían otros de que servirse, era forzoso caer, o en manos de los agiotistas vende-dores de terrenos o de los constructores, que a su vez eran explotados por los vendedores de materiales de construcción. De manera que nada importaba que tuvieran los desalojados las manos llenas de dinero, cuando ese dinero no bastaba para pagar una pequeña quinta a 10 ó 12 kilómetros de la parte céntrica de la ciudad, con los gastos e incomodidades de, por lo menos, cuatro viajes diarios en autobús o la adquisición de un carro motor. Ciertamente, había que alojar a los recién venidos de lejanas tierras, que vivían verdaderamente hacinados, pero tampoco debía ponerse en conflictiva situación a venezolanos que después de muchos años y de muchos

trabajos se habían sabido proporcionar un alojamiento a su gusto. Necesariamente ese ritmo de construcciones aceleradas que se está siguiendo habrá que reducirlo o, por lo menos, que modificarlo.

Nada estamos haciendo si para alojar a nuestros nuevos compatriotas tenemos que desalojar a los antiguos.

Y si se trata sólo de embellecimiento de la ciudad, éste siempre debe hacerse a toda costa, pero, creemos no tener la necesidad de, para ello, poner en angustias ni hacerle sacrificar sus propiedades a sus antiguos poseedores. Y más aún, todavía proponemos que no se les escatime cualquier sobrevalor justificado a que aspiren, recordando siempre que ellos sacrifican las comodidades de su vida rutinaria, los sentimentalismos de abandonar una casa construida habitación tras habitación, que si se tiene en ella algún comercio lucrativo éste se ha llevado a cabo merced a economías impuestas para acreditarlos y buscarles clientela y que, aún para casas de puro alquiler, sus inquilinos son frecuentemente relacionados, amigos y hasta parientes seleccionados entre muchos otros. Nos damos cuenta de que quizás no estamos describiendo al casero corriente, pero tengamos presente que es preferible perdonar a dos culpables antes que castigar a un inocente.

Esas grandes avenidas, costosas y que desacomodan tanta gente, son indudablemente la manera de meter más pobladores en las casas que se echan abajo para construir edificios de más pisos. Hemos visto pequeñas moradas en que apenas podían vivir tres o cuatro personas, transformadas en edificios de cuatro pisos cuya planta baja está habilitada para comercio, mientras los apartamentos superiores dan cabida a 15 ó 20 personas.

Con ese pro y esa contra es preciso que nuestras avenidas sigan estudiándose detenidamente por ingenieros preparados en la materia y por competentes Comisiones Urbanizadoras que analicen con toda calma los numerosos problemas con que han de tropezar a menudo, tomando en consideración el molestar lo menos posible a los viejos propietarios de las viejas casas que es preciso destruir.

Resolver el problema de dar alojamiento a los numerosísimos inmigrantes que últimamente han ingresado a Venezuela atraídos por la floreciente situación de nuestro país y los enormes inconvenientes de movilización con que tropieza esa población recién llegada, hemos querido allanarlos con el ensanche y prolongación de algunas de nuestras antiguas calles que hemos convertido en grandes avenidas.

Hasta el presente se han construido, entre otras, la Bolívar y la Urdaneta y está en ejecución la calle Norte-Sur 7.

La primera tuvo por objeto la unión del centro de la Reurbanización de El Silencio con el resto de la ciudad a través del grupo de secciones, o blocks, o "manzanas" en que ella se divide y de las avenidas Sucre y San Martín que la continúan hasta los alrededores de Catia y Carapa respectivamente. Pero este proyecto, primitivo para la avenida Bolívar, se cambió siendo reemplazado por un conjunto de pretensiones que la obligaron a quedar, por lo pronto, no más que como una vía de comunicación rápida para automóviles, regida por una rasante, a veces subterránea, a veces elevada y en pocos trechos al nivel del terreno que atraviesa, con esto se consiguió la ventaja de una comunicación rápida, pero presentó el inconveniente de dividir en dos a Caracas, con accesos difíciles y escasos entre sus trozos y sin poder evitar que en sus horas de fuerte tráfico esté sometida a estancamientos y embotellamientos de vehículos que hemos visto durar hasta 30 minutos. Además, sustrayendo a los automóviles de la reglamentación de las leyes usuales del tráfico, el peligro para los peatones resulta inminente y su acceso por parte de ellos tuvo que quedar terminantemente prohibido, así como todas las construcciones a sus costados más inmediatos.

En cambio la Urdaneta, que se limitó al ensanche y prolongación de la calle Este-Oeste 1 haciendo en su rasante modificaciones apenas de armonía y comodidad, tuvo un éxito completo al continuarse con la Avenida "Andrés Bello" desde los arrabales de Caracas en su parte Este y constituyendo la salida más hermosa de la ciudad en esa dirección.

La Avenida en construcción, Norte-Sur 7, se inicia en los confines del Norte de la ciudad, en una meseta cortada por la quebrada Cotiza y concluye con su enlace en la inicial del camino a El Valle, denominado ahora Avenida Nueva Granada, después de su ensanche y adaptación.

Esta salida de Caracas, como todas las demás, previamente ampliadas, rectificadas y eliminadas sus fuertes pendientes o sus curvas reducidas, son hoy, además de aquellas : la Avenida Sucre hasta el antiguo aldeaño de Catia, comienzo de la Autopista y carretera a La Guaira; la Avenida San Martín hasta Carapa y Antímano, arranque de nuestra carretera Occidental; la Avenida Francisco de Miranda, hasta la ciudad de Petare, inicial de nuestra

carretera Oriental ; y las Avenidas Roosevelt, Lincoln, Guzmán Blanco, Morán, Victoria, Autopista del Este y otras, conectando todas ellas y las anteriores entre sí o con urbanizaciones inmediatas.

A pesar de todo el esfuerzo realizado aún están lejos de resolverse todos los problemas de facilitación y descongestión del tráfico en Caracas. Para ir trabajando en el remedio de ese mal, y aunque muy a la ligera y apenas con el plano de la ciudad a la vista, debe tenerse presente que nuestro tráfico más formidable es en su sentido oriental, al extremo que creemos insuficientes las tres Avenidas citadas, Autopista del Este, Miranda y Bello, para dar salida, sobre todo en ciertas horas, al considerable número de carros motores que entran y salen de ella, únicamente en ese sentido.

Por tal razón, a nuestro parecer, son perentorias la construcción de la llamada "Cota Mil", que va por las faldas de la serranía del Avila en su encuentro con las planadas del valle de Caracas, desde la barriada de El Manicomio a los estanques de El Polvorín, al antiguo cementerio de Los Hijos de Dios, al bosque de Gamboa, a la parte alta de la Urbanización San Bernardino, y luego, por las partes altas o medias de casi todas las urbanizaciones que colindan con dicha serranía hasta empatarse con la carretera a Guarenas en los confines del valle del Caurimare, quizás en el sitio de Las Trincheras.

Otra avenida, tal vez hasta más necesaria que la anterior, sería la prolongación de la calle Oeste-Este 5, paralela a la Urdaneta y a la Andrés Bello, que arrancando de los comienzos de la Avenida Sucre atravesara a Caracas siguiendo esa calle, pasara por el antiguo Estadio Sarria, Los Cortijos, la Urbanización Guaicaipuro, la Urbanización Maripérez, Las Colinas, Las Lomas, la parte alta de la Urbanización La Florida, El Pedregal, el Country Club, San Marino, La Castellana, Altamira, Los Palos Grandes, Santa Eduvigis, buscaría el antiguo camino Norte de Los Dos Caminos y podría empalmar más o menos en Las Trincheras de la avenida anterior.

El complemento de esta importante red de avenidas sería la prolongación de la calle Oeste-Este 9 que arrancando de su empalme con la Avenida Sucre en los alrededores del antiguo barrio de Agua Salud llegando hasta la Plaza del Panteón, seguiría la calle citada para caer después a la antigua Estancia de Erazo y luego, más o menos, cortando más hacia arriba las urbanizaciones anteriores iría a reunirse con la avenida anterior en el sitio que se creyera más conveniente.

Indudablemente que esas avenidas en dicha dirección Oeste-Este, no son las únicas que se echan de menos en Caracas, tanto al Norte como al Sur de ellas, pero ese estudio detenido y minucioso debe ser hecho cuando se crea oportuno por la Comisión Oficial de Urbanismo que se ocupa de tales asuntos.

En cuanto a las Norte-Sur, terminada de ejecutar la Norte-Sur 7 y corno el valle de Caracas va limitado por altas serranías en uno y otro rumbo, lo que a nuestro parecer es más necesario, es una Avenida Nor-Oeste-Sur-Este que partiendo de la Puerta de Caracas, extremo Norte de La Pastora, sea como nuestro Broadway criollo.

Esta vía puede aprovechar la Central o Real de esa Parroquia, convenientemente ensanchada donde sea preciso, hasta la Plaza Rivas, de ahí partir en solicitud de la esquina de La Caja de Agua para continuarla luego por el río Catuche, previamente cubierto, y poco antes de recalcar al Estadium de San Agustín sacarla en dirección al Puente Mohedano para empalmarla con la Autopista del Este.

Naturalmente que esta vía cortará las dos existentes, Bolívar y Urdaneta, y las dos que acabamos de proyectar, así como la Norte-Sur 7, en ejecución, lo que podría hacerse en la placita España —que merecería cambiar su nombre por el de Plaza Gual y España—y que se convertiría, de hecho, en otra Puerta del Sol de Madrid.

Pero el esfuerzo gigantesco hecho para descongestionar el tráfico de la urbe no ha solucionado aún ese problema y, apenas, sí lo ha mejorado un poco. Mientras más crezca Caracas será más difícil venir de su periferia a su centro y viceversa. Las horas del "rush" existen en todas las grandes ciudades.

En nuestro concepto, a este congestionamiento que se trata de eliminar sólo se le ve como medida práctica para hacerlo la que se ha usado en casi todas las metrópolis del universo: el servicio de transporte subterráneo.

En Nueva York casi toda la población residencial vive en Queens, o en Brooklin, o en Rochester, o en El Bronx, o en Rockeway, o en Jamaica misma, o hasta en las distintas poblaciones de New Jersey situadas sobre el Hudson, y a las nueve de la mañana, a más tardar, todos los empleados, públicos y privados, están ya en sus respectivas oficinas.

Notros nada ganamos con venir de Petare a Sabana Grande, por vehículo motorizado, en doce minutos, si nos vamos a dilitar de ahí a la Plaza Bolívar más de una hora.

El asunto del tráfico está de tal manera agudizado que sus inconvenientes no están únicamente en los centros oficiales o comerciales de más movimiento en la ciudad, sino que también los tenemos en sus arrabales y hasta en sus aledaños de Catia y, sobre todo, en los del Este.

La solución a tal problema por el método de desalojamiento de inmuebles y rápida demolición de ellos, ciertamente que es la más práctica para llevarla a cabo, a pesar de que ella implica la pugna entre el Gobierno constructor y los propietarios desposeídos, pugna en que éstos tienen que llevar la peor parte.

Para uno y otros tal vez sería lo mejor la construcción paulatina de esas grandes avenidas, porque, si para nuestro rico Gobierno no es problema económico el desembolso de fuertes erogaciones, para los particulares sí lo es dejar casas donde han estado arraigados muchos años para irse a vivir a varios kilómetros de la ciudad, comprando o construyendo casas de habitación, apenas regulares, que raramente bajan de Bs. 150.000 de precio o de Bs. 1.500 de alquiler mensual y que la premura de las desocupaciones obligan a aceptar, con el aditamento de tener que comprar un automóvil aun cuando sea pagándolo por cuotas y la remuneración mensual de un conductor o sufrir las consecuencias de ser parroquianos de autobuses incómodos que hay necesidad de aguantar, soportando agua y sol diariamente cuatro veces al día.

Pero estos sacrificios y estas angustias sean bienvenidas si son hechos para engrandecimiento y majestuosidad de la cuna del Libertador.

Mientras tanto los que están haciendo su negocio son los propietarios de terrenos y de chalets que venden a precios fabulosos. Hay muchos de los unos y de los otros que se han revendido hasta cuatro y seis veces, naturalmente a más altos precios en cada nueva transacción.

Este teje y maneje es una especie de cadena sin fin. La demolición de casas en Caracas obliga a ocurrir a las urbanizaciones rurales, pero como la construcción de éstas y la reconstrucción de aquéllas consume una cantidad colosal de materiales de construcción, se aumenta día a día el alto valor de esos materiales.

El *totu'nz revolutum* en que está Caracas, será todo lo interesante que se quiera, pero es atosigante.

Y el consuelo que podemos darnos es que ese tráfigo está apenas en sus comienzos.

El engrandecimiento violento de una ciudad capital, como la nuestra, trae consigo una serie de problemas que necesitan resolverse sin pérdida de tiempo. No se trata únicamente de construir a la carrera casas grandes y casas de apartamentos donde alojar a los inmigrantes; esto hay que hacerlo, y hacerlo en la forma más estética posible, pero recordemos que, conjuntamente con esa cuestión hay que resolver todas las otras que ella trae consigo y que no admiten espera: por lo pronto nos encontramos con el aprovisionamiento de suficiente agua potable, el cual también está en ejecución, del establecimiento de sistemas de cloacas convenientes, de la debida distribución de zonas verdes, del tráfico libre y expedito de peatones y de vehículos, de siquiera dos mercados de abastecimientos centrales y una distribución de periféricos, del desagüe subterráneo de nuestras calles que acarrearán mayor volumen de aguas lluvias, y que es un problema no resuelto en nuestro moderno Este, y de cuantas necesidades tenga toda ciudad que surge, constitutivas de una serie de cuestiones que necesitan un minucioso estudio de personas que han consagrado sus conocimientos a este fin.

El último punto que vamos a tratar es el de las dificultades de nuestro tráfico que, a pesar de todo cuanto ha mejorado, aún es un completo galimatías y continuará siéndolo mientras se carezca de un medio rápido de transporte que lleve toda esa gente (que forma interminables "colas" en las estaciones de los autobuses y que utiliza con frecuencia ese medio locomotor en grandes cantidades y en corto espacio de tiempo) al lugar donde necesitan ir: esas circunstancias y esa movilización efectivas sólo las llena el *subway*.

Nuestro trabajo de urbanización será el de nunca acabar mientras tengamos que continuar trayendo para Venezuela el número de carros automotores que estamos importando, y cuya mayoría sirve sólo para el traslado de un único pasajero, casi siempre su conductor a la vez. Es para horrorizarse el dinero que sale de nuestro país con tal objeto y con mayor razón si se recuerda que es un dinero que nunca se recuperará.

Su volumen lo consideramos de tal magnitud que con él, en pocos años, bastaría para la construcción de nuestro principal sistema de *subways* y remediaría dos grandes males: la corrección de nuestro tan deficiente sistema de tráfico y la sangría de nuestro tesoro nacional que se está exilando rápidamente sin esperanzas de repatriación.

Caracas, septiembre de 1955.





## ORIENTACION POSIBLE DE LAS INVESTIGACIONES

Por el Dr. R. GONZALEZ RINCONES

En esta época del ciclotrón y del microscopio electrónico el mundo científico espera la revisión de muchos conceptos que podrán analizar más hondamente los investigadores dotados con tan poderosas adelantos. Ya se ha logrado ver y desintegrar unas moléculas, observando detalles estructurales en las células germinativas, como el de la ventosa de fijación del espermatozoide al óvulo y se pretende diferenciar las fases mismas de las evoluciones mitocondriales. Llegará un momento de experimentación ultra selecta de especialistas de química nuclear y nucleolar, y cada especialidad tendrá un nuevo laboratorio de muchos pisos, como el construido por Jolliot-Curie anexo al Colegio de Farmacia. Pero por más que se adelanta, será imposible suprimir el *cogitatorium* de Séptimo Florencio Tertuliano, el "lugar donde se piensa".

Las Academias son tribunales para las ideas y observatorios de la verdad científica en su trayectoria de siglos. Como en una plaza de intercambio circulan entre sus adeptos las nociones nuevas o que como tales se presentan bajo la vieja luz del sol.

Es imposible en cada sesión registrar un descubrimiento, por eso me atrevo a ocupar vuestra atención con unos comentarios de algunas lecturas sin pretensiones de originalidad.

Se trata de promover por todos los medios posibles la más íntima y provechosa cooperación entre todos los trabajadores del espíritu. En nuestra patria esta misión puede, en gran parte, corresponder a la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales que abarca las ramas del saber donde hay cabida para importantes actividades de creación y de progreso. Como lo dijo antier nada menos el eminente Canciller Colombiano que nos visita, corresponde a las Academias el culto de la fe en la ciencia y en los ideales del progreso, corresponde a las Academias la revisión de los impulsos de mejoramiento que han apagado las pasiones humanas, curar con los recursos espirituales el desencanto de los hombres en su propio

destino, dar la mano al Job del siglo xx que vaga sin control por entre ruinas con sus harapos de ilusiones. Pero debemos empezar por tener fe en nosotros mismos; convencernos de nuestra propia fuerza impulsora y no dejar que prospere en nuestros sillones la telaraña de la inercia.

Los médicos tenemos la inclinación de ver los problemas según la pauta de los fenómenos biológicos y el organismo de la Academia me parece que tiene una tendencia a enquistarse dentro de sí misma, a guardar demasiado "la luz debajo del celemin". Mi propósito hoy es reaccionar contra esa tendencia y demostrar que tenemos mucho que hacer y no hemos comenzado todavía. Si permanecemos como estamos, pronto mereceremos el calificativo de corporación muerta en su edad temprana.

Creo que será una lástima que se perdiera para el futuro esta noble iniciativa. Debemos conservársela aún en medio de la estrechez económica que le ha tocado en suerte, a las generaciones venideras para que les sirva de centro que la unifique en las tareas científicas. Porque en el futuro, más que nunca se hará imprescindible la cooperación de todos los intelectuales y de todos los investigadores para salir del caos que como lo prevén los pensadores es el más profundo a donde se haya precipitado la humanidad en el transcurso de los siglos.

De esta cooperación, tan necesaria podría citar muchos ejemplos. Cada uno de vosotros podrá encontrar en el campo de su actividad, como a mí me pasa, a cada instante, la correlación con las ciencias afines a la que cada cual cultiva y en la conversación con el compañero podrá hallar muchas veces el dato cabal para llegar a la definición correcta de un problema. Bosquejar esos puntos de con-tacto puede ser una labor útil para la colaboración inter-académica, pero es uno de los primeros deberes que tenemos *intea-académicamente*.

El naturalista, el ingeniero y el médico pueden colaborar fructuosamente. En el naturalista, mejor dicho, en el químico, el físico, el biólogo, especializado hasta el extremo de que hay especies que tienen su especialista que merecen un doctorado, en pájaros o en gramíneas, en quinas y en ipecacuanas, en gneiss o en granitos, tienen los ingenieros y los médicos sus más eficientes ayudas. A cada paso necesitamos de sus conocimientos del mundo en donde ejercemos. El ejemplo de Humboldt y de Bompland, de Jahn y de Pittier, de Vargas y de Marcano está diciendo que en la investigación científica no hay compartimientos separados.

Si queremos que nuestra ciencia progrese debemos intercambiar ideas, buscar pretextos al contacto; hacer que la idea salga del *quiste*, de la forma vegetativa de la especialización solemne a la forma activa de la vida de relación.

Mientras más se avanza en el estudio, más se trama y consolidan las actividades múltiples del espíritu y corremos el peligro de desviar por caminos colaterales nuestras investigaciones. Debemos a cada momento buscar la realidad presente.

He seleccionado hoy un tema que demuestra la utilidad de la múltiple cooperación: voy a referirme al de la *Fotosensibilización*, desde el punto de vista puramente experimental, sin entrar en aplicaciones clínicas o terapéuticas que serían del dominio exclusivamente médico o veterinario.

Allá por el Brasil se presentó una gran mortandad de ganado y mandaron un grupo considerable de microscopistas a practicar autopsias con todos los recursos de que dispone este progresista país; pero los resultados fueron enteramente negativos. Entonces mandaron a un botánico con una competente comisión para ver si era una planta tóxica la causa de la mortandad y éste le atribuyó el desastre a la acción del cornezuelo, del *claviceps purpúrea*, pero en los pastos recogidos que consumía el ganado, no se halló *el Claviceps purpúrea*, sino la *Cerebella andropogonis*, que es un parásito posible del *Claviceps*. Entonces el botánico, aferrado a su explicación, dijo que la prueba de la existencia del *Claviceps* era la existencia de su parásito. Esta idea no fue aceptada por dos razones: La mortandad aparecía en los potreros recién quemados a la entrada de los nortes, precisamente cuando no se ha desarrollado el pasto o estaba tan tierno que no había tenido tiempo de producirse el *cornezuelo* y además los síntomas que presentaban los animales no eran los del *ergotismo*, caracterizado por la necrosis de las extremidades.

Intervino entonces el investigador del Instituto Biológico de San Pablo, M. Rocha e Silva, quien logró poner en evidencia la *fotosensibilización* del ganado producida por la ingestión del retoño de una planta cuyo nombre técnico es *Holocalyx glaziovii* y brota abundantemente de los troncos abrasados en las quemadas, al caer las primeras lluvias de octubre. Si se quema por tres años consecutivos el potrero, al fin desaparece radicalmente la especie.

El extracto acuoso de la planta determina los fenómenos al pastar el animal al sol, pero no en los animales que se mantienen en la oscuridad, cuando se administra en pequeñas dosis. La com-

binación de la luz solar y el agente tóxico es sumamente peligroso y explica los fenómenos del envenenamiento crónico. En uno de los experimentos que duró un mes, el animal recibió las mismas dosis que los expuestos a la luz, pero fue conservado en un local oscuro y no presentó lesiones de ninguna clase cuando fue sacrificado para verificar el estado de las vísceras.

La explicación a que han llegado los investigadores brasileros después de muy cuidadosas observaciones que aparecen en el volumen conmemorativo del 60 aniversario del profesor Dr. H. da Rocha Lima, puede resumirse así :

La fotosensibilización del ganado aparece en los potreros recién quemados del Noroeste del Estado de Shn Pablo donde por algún tiempo lo único de que pueden alimentarse los animales son los retoños tiernos de *Holocalyx glazowii* que es muy común en la región y **en** las rozas, se presenta bajo la forma de troncos que se cubren de retoños lujuriantes al caer las primeras lluvias.

Los animales presentan una hinchazón de la piel, de las orejas y regiones del cuerpo poco pigmentadas, luego se necrosa la piel y desaparece el edema. La muerte ocurre cuando comienza la necrosis.

Si el animal tiene manchas blancas y manchas oscuras, es por aquéllas por donde se inicia el edema.

La *filoeritrina* es reforzada en su acción sensibilizante por el ácido *cianídrico* que abunda en el retoño. Este fenómeno ha sido descrito en el retoño de otras plantas como la hierba del Sudan.

La acción hemolizante de la eosina, aumenta con la acción solar y puede aumentar la acción de la *filoeritrina*, en presencia del ácido *cianhídrico*.

Por analogía se puede aprovechar este estudio y me ha parecido conveniente llamar la atención a los que pueda interesarles.

Caracas, noviembre de 1945.

## EL CENTRO DE INVESTIGACIONES ACUSTICAS Y LUMINOTECNICAS DE CORDOBA, ARGENTINA

Por el Profesor G. L. FUCHS

Trabajo presentado en las Terceras Jornadas  
Latinoamericanas de Acústica. Caracas.

*BREVE HISTORIAL.* — El Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas nació como una extensión de la Cátedra de Física Aplicada que dicta el autor en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Córdoba, en el año 1957, con un modesto equipo de demostraciones físicas, al que se le fue agregando instrumental de medición; al principio de fabricación propia y más tarde nacional y extranjera. Al mismo tiempo se formaban allí los futuros investigadores del CIAL iniciados como asistentes docentes.

Cuando alrededor de 1960 el equipamiento, el personal y los trabajos emprendidos hicieron insuficiente el reducido local de la vieja avenida Vélez Sarsfield, se trasladó el laboratorio a un pabellón de la Ciudad Universitaria (ex Escuela de Agricultura), transferido a la Universidad Nacional.

Pacientes trabajos de reforma hechos con escasez de medios materiales, fueron transformando el viejo edificio en moderno Laboratorio. Se transformaron salas y galpones existentes en cámaras aisladas.

*Las Cámaras.* — Un galpón dio origen a la Cámaras de Reverberación, por agregado de una estructura interior muy aislante y re-reflectora. Se respetó la norma internacional (ISO R477) que exige un volumen interior libre de 200 m<sup>3</sup> y completa irregularidad de sus parámetros para provocar difusión. Al principio se le dotó de 4 pan-tallas rotativas accionadas a motor, pero posteriores estudios aconsejaron su reemplazo por difusores suspendidos estáticos.

La cámara tiene conductos aislados que alimentan tres fuentes sonoras (2 woofers de 15" y uno bocina con unidad motriz de 30 W)

que generan niveles mayores de 100 dB para las mediciones. Otras canalizaciones permiten instalar hasta 4 micrófonos que, por cables de alto blindaje, llevan las señales a una sala de control.

Se controla temperatura y humedad relativa mediante termohigrógrafo.

El material a medir se puede montar en portamuestras ubicados en piso y dos parámetros contiguos hasta completar 12 m<sup>2</sup>, que es el mínimo recomendable.

Los tiempos de reverberación logrados superan las exigencias del L.S.O. R477 a 20°C de temperatura y 75% de humedad relativa.

La aislación del ruido exterior es satisfactoria, ya que a las frecuencias de ensayo (63 Hz a 8 Hz) se tiene una relación señal/ruido mejor que 40 dB.

Reformas recientes han permitido mejorar los tiempos en bajas frecuencias, haciéndola más apta para mediciones delicadas e investigación.

Otra cámara de interés con que cuenta el CIAL es la Anecoica. Aunque la falta de medios exigió construirla en un sótano existente, tiene características que la hacen aceptable a pesar de su bajo costo. Construida enteramente con cuñas de lana mineral de alta densidad (100 Kg/m<sup>3</sup>), de 80 cm de largo sostenidas por dispositivos originales, está totalmente fijada sobre un esqueleto de madera flotante para aislar vibraciones.

El sótano tenía 7,95 m de largo por 4,30 m de ancho y 3,50 m de altura, lo que ha dado por resultado dimensiones interiores reducidas. Pero en el sentido longitudinal se le han agregado una serie de resonadores Helmholtz que elevan la aislación hasta los 45 Hz.

El piso ofrece un mínimo de superficie reflejante, pues está construido por una red de alambres de alta resistencia.

Las verificaciones del cumplimiento de la ley de inversa de cuadrados se realizó, pudiéndose ver que se cumple con razonable aproximación hasta los 125 Hz.

Por la medición de aislación aérea de divisorios se construyó una Cámara de Transmisión de 92 m<sup>3</sup> de volumen, que es totalmente reverberante y relativamente difusora, con una fuente exahédrica de altas voces giratorias. Con ella se pretende crear una densidad de energía uniforme a una abertura en la cual se fijan los divisorios a analizar.

El lado opuesto de esta abertura se abre a la Cámara de Recepción, sala que tiene tratamiento absorbente para alcanzar un

tiempo de reverberación similar al de una habitación amoblada y cumple con la norma de tener TR-0,5 seg.

El techo de esta cámara consiste en una losa de entrepiso normalizada en cuanto a espesor, armadura, dosajes, etc. Está simplemente apoyada en todo su perímetro en el filo de un perfil doble T y permite medir la transmisión de ruido per entrepisos. En otro trabajo se detallan las características de la terminación de esta losa, la cual constituye el piso de una Cámara de Impactos.

En años recientes hemos construido otra cámara de elevada aislación, pero con toda la apariencia de una habitación normal. Dispositivos especiales permiten disimular fuentes sonoras con las cuales se generan a voluntad sonidos cuyo efecto subjetivo se quiere determinar por experiencias psicofísicas. Allí las psicólogas del CIAL desarrollan estudios sobre privacidad. No damos mayores detalles porque ellos se presentarán en el trabajo respectivo en estas Jornadas.

*Instrumental.* — Se ha concentrado la mayor parte del instrumental disponible en una rack que permite : generar, recibir, analizar, registrar y controlar toda señal sonora empleada en cualquiera de las cámaras.

Sería tedioso enumerar el instrumental, pues es el convencional en todo laboratorio de acústica bien equipado. Pero sí merece destacarse que el panel de interconexiones es de gran flexibilidad a cualquier combinación de instrumentos que cada experiencia o medición pueda requerir.

Un amplio espacio posterior permite reparar, conexionar o subsistir cualquiera de los elementos, dando fácil acceso al operador.

Aparte del rack de instrumental existe una sala con vitrina para mantener a temperatura constante los delicados micrófonos a condensador y seguidores catódicos. En ella se han montado también numerosos aparatos y dispositivos de demostración de los principios de la acústica, con fines didácticos, los cuales por su importancia no han sido descuidados en el CIAL.

Contamos con una biblioteca para consultas, un taller electro-mecánico y oficinas administrativas.

Tal vez resulte de interés mencionar que al rack de instrumental se ha agregado un equipo transmisor-receptor de frecuencia modulada (40,5 Mc/s), cuyo gemelo está instalado salare el camión Laboratorio Móvil. Con este dispositivo hemos logrado tomar sobre el terreno señales a medir o analizar enviándolas sin distorsión apreciable al CIAL desde distancias de varios kilmetros.



Como puede entreverse en esta sucinta presentación, contamos, aunque a escala modesta, con todo lo necesario para medir, experimentar e investigar en: Acústica de Salas, Electroacústica, Control del Ruido y Psicoacústica. No obstante, estamos planeando (con posible comienzo de obra en 1972) un nuevo laboratorio en el cual esperamos superar las inevitables deficiencias del actual.

*Organización funcional.*— Sin pretender que sea modelo en su género creemos de interés describir brevemente la actual organización de CIAL, que además de pertenecer como centro de investigación a una universidad, presta servicios de asesoramiento y medición a la industria e instituciones mediante contrato con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de la Argentina.

En los cuadros sinópticos puede verse el esquema de tal organización en sus aspectos administrativos y técnicos.

*Actividades científicas y técnicas.* — En *Acústica de Salas* se miden coeficientes de absorción en sala reverberante y en tubo de impedancias, desarrollándose materiales y sistemas absorbentes. Además se mide aislación aérea de todo tipo de divisorios tratando de correlacionarla con el parámetro *Privacidad* que, a nuestro juicio, es más significativo que el mero concepto de absorción. La aislación de impactos sobre entrepisos (pisadas, golpes, etc.) se mide en estructuras tales como pisos flotantes y además se investiga la esencia de este fenómeno, como se informará en otro trabajo.

La inteligibilidad de palabra hablada ha sido durante años motivo de estudio e investigación en el CIAL, donde hemos desarrollado listas de monosílabos para uso en el idioma castellano. En la actualidad estamos desarrollando una investigación en cooperación con Checoslovaquia para establecer la posibilidad de medir objetivamente la inteligibilidad, trabajo del cual damos cuenta en otra comunicación a este Congreso.

La similitud en Acústica con uso de modelos nos ha preocupado en CIAL tanto como problema práctico para el diseño de salas como en su aspecto teórico puro.

En Control de Ruido y Vibraciones se encaró el trabajo con miras al principio puramente técnico-prácticas. Es decir, solucionar problemas para la industria. Pero esos estudios nos han conducido a algunas investigaciones básicas tales como los ruidos de alta intensidad, especialmente los impulsivos, de los cuales damos cuenta detallada en otro trabajo.

La medición y el análisis de ruidos transitorios es tema difícil y hemos tratado de perfeccionarlo en diversos sentidos en CIAL, desarrollando algunas técnicas nuevas.

Los efectos del ruido excesivo han sido objeto de estudio en CIAL tanto del punto de vista psicofísico como del fisiológico (en trabajo aparte se describe el caso de ruidos impulsivos subjetivamente estudiados). En las Primeras Jornadas presentamos un estudio del efecto del ruido sobre las electrocardiografías, y estamos encarando el estudio en encefalografías.

Las vibraciones y su detección y evaluación en edificios y en vehículos automotores ha sido encarada en CIAL, así como el silenciamiento de maquinarias y vehículos.

En Comunicaciones, aparte del mencionado estudio sobre listas de monosílabos del sistema fonológico Castellano, hemos realizado estudios de la fonación en casos patológicos con los doctores Suárez y Maurette, de Córdoba.

En Electroacústica hemos desarrollado y patentado un nuevo medidor de niveles sonoros e impulsos, que está ya realizado a nivel de laboratorio y del cual damos cuenta detallada en otro trabajo.

También se han estudiado las respuestas en frecuencia de diversos transductores, desarrollándose algunos gabinetes reflectores y columnas de altavoces.

Se desarrolló un medidor de tiempos de reverberación basado en amplificación logarítmica y detección oscilográfica con el fin de estudiar en mayor detalle las curvas de caída. Está en vías de perfeccionamiento este equipo que abarcará la integración de pulsos (método Kuttruff-Schroeder) para medir T.R. sin la incertidumbre de los actuales medios convencionales.

En CIAL hemos construido oídos artificiales siguiendo los diseños normalizados de Brüel y de Delany, con el fin de calibrar audiómetros. Esto se detalla en otro trabajo.

También en electroacústica y vinculado con el trabajo en cooperación con Checoeslovaquia, hemos desarrollado una cabeza artificial y su respectivo generador de pulsos.

En *Psicofísica* hemos incorporado un departamento especial en CIAL, pues creemos que las mediciones físicas solas no tienen valor absoluto a menos que se las pueda correlacionar fehacientemente con la reacción subjetiva que estos estímulos físicos provocan en el sujeto que debe soportarlos.

Sobre todo en el aspecto ruido hemos hecho estudios (que se comunican en otros trabajos) sobre la molestia de ruidos impulsivos y sobre la evaluación de la privacidad entre unidades de vivienda y los factores que la producen.

En anteriores estudios hemos tratado de dilucidar qué factores determinan la impresión de buena acústica en un recinto. Otro estudio nos permitió conocer en algún detalle el mecanismo de detección acústica en no-videntes.

Los infrasonidos, rama muy reciente de la acústica, encuentran al CIAL ocupado en la instalación de la primera estación detectora en Argentina de estas misteriosas señales de hasta 90 dB de intensidad y períodos que oscilan entre y de segundo y 5.000 segundos. Este proyecto se realiza en colaboración con la Fuerza Aérea Argentina y la Environmental Science Services Administration de Washington, D. C.

El CIAL trata de introducir en la legislación y la normalización Argentina los resultados, tanto de sus investigaciones como de la normalización internacional. Esto es imprescindible si se quiere que los beneficios de la Ciencia y la técnica alcancen en plazo razonable al público en general.

En el aspecto de la especialidad, desde el CIAL se ha fomentado la lucha contra el ruido a escala nacional, entre cuyos primeros resultados está la fundación de la Liga Argentina contra el Ruido y el Grupo de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas.

**OPINIONES SOBRE "EN LA RUTA DEL HOMBRE", DEL DR. MIGUEL  
PARRA LEÓN**

Señor Dr. Miguel Parra León,  
Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y  
Naturales,  
Caracas.

Distinguido amigo :

He tardado en expresarle mis gracias por el obsequio de un ejemplar de su libro *En la Ruta del Hombre*, porque la lectura de páginas tan enjundiosas no puede ni debe hacerse apresuradamente. Ahora, cuando las he recorrido todas, me complazco en felicitarlo por la densidad y la altura de su saber y de su pensamiento.

Es vasto el caudal de los conocimientos que Ud. abarca al considerar la evolución del ser humano, y como lo asienta en su interesante Prólogo el Dr. O'Daly, Ud. "empieza con la Pre-historia, pasa por la Física y la Metafísica, llegando aún más allá de la Parapsicología". La sencillez de su estilo facilita al profano, sin embargo, la comprensión de las ideas expuestas, y la labor de divulgación científica y filosófica logra sus nobles propósitos.

Los lectores de su trabajo, Dr. Parra León, tenemos que agradecerle la elevada categoría de la información que tan generosamente nos regala, y la altitud mental a que nos conduce, como de la mano.

De todos los sesudos trabajos del libro, el que más me ha interesado y enseñado es el consagrado a la Explosión *Demográfica*. Allí entre otras invalorable informaciónes, se inserta ésta por demás alarmante : "Hoy por hoy entre nosotros la relación entre los individuos inactivos y los activos es de 3,15 a 1, muy alta desde cualquier punto de vista que se considere."

Entusiastamente lo felicito por su insigne contribución a la campaña divulgativa de la Academia que dignamente preside, a la vez que le reitero mi gratitud por el ejemplar de "*En la Ruta del Hombre*" con que me ha favorecido.

Amigo y servidor affmo.,

*Eduardo Arroyo Lameda.*

Señor doctor Miguel

Parra León

Muy distinguido amigo :

Había tardado tanto en avisarle el recibo de su estupenda obra "En la Ruta del Hombre" porque la he leído y releído con sostenido interés y, aparte de la admiración que me produce, todavía no puedo sistematizar las numerosas reflexiones que ha despertado en mí.

Siempre pienso con dolor en que trabajos como los suyos pueden quedar en estos países de habla hispana como estatuas sin pedestal. En el sentido de que en otras partes existen científicos que los comenten adecuadamente para el público y los hagan accesibles a los menos versados, pero entre nosotros tienen que conformarse con el inexpresivo entusiasmo de unos cuantos.

También en nuestra vida intelectual faltan esas "clases medias" cuya ausencia en la vida política hace que estos países vivan siempre desorientados y desarticulados.

Con sincera admiración lo felicito muy cordialmente y me repito su afectísimo,

*Augusto Mijares.*

Señor Dr. Miguel Parra León,  
Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y  
Naturales,  
Presente.

Muy distinguido doctor Parra León:

Recibí su libro "*En la Ruta del Hombre*", indudable contribución al conocimiento del ser del hombre en su dimensión metafísica, antropológica y física.

Son impresionantes realmente los caminos que a través de la historia va haciendo ese ser que, como usted menciona, se ha posesionado de la tierra como amo indiscutible. Queda planteada, sin embargo, una posición que muchas veces se hace patente en la vida diaria. Es precisamente si esa tierra que el hombre trata de moldear hacia su forma de ser, no lo va devorando cada día más y más, condicionándolo en su propia existencia.

Cuando usted nos habla de la explosión demográfica, nos damos cuenta de que ese planteamiento es cada vez más real y más dra-

mático. Por eso califico de importante todo comentario serio y todo análisis que se va realizando en este campo, tal como usted lo hace en el interesante libro que ha tenido la cordialidad de enviarme.

Reciba mis muestras de sincero agradecimiento y mis reiterados sentimientos de aprecio y distinguida consideración.

Muy atentamente,

*Arístides Calvani.*

Caracas, 2-12-70

Señor Dr. Miguel Parra León,  
Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y  
Naturales,  
Presente.

Muy distinguido amigo :

En el término del presente año, el recibo de su libro titulado *En la Ruta del Hombre*, constituye uno de los más gratos obsequios llegados a mis manos. Fruto de su destacada intelectualidad, esta obra está llamada a ocupar sitio de preferencia en la bibliografía nacional y en la mente de los lectores selectos en donde usted tiene figuración con altura consagratoria.

Doy a usted las gracias por este volumen gentilmente dedicado que leeré con delectación y conservaré como prenda de orientación y gran estima.

Reciba un deferente saludo de Año Nuevo y mis mejores votos por su ventura y la de los suyos.

Sinceramente,

*Martín García Villasmil.*

Caracas, 21 de diciembre de 1970

Señor Dr. Miguel Parra León,  
Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y  
Naturales.

Ciudad.

Mi muy estimado amigo :

Mucho le agradezco su amable envío de la nueva obra que usted aporta a la cultura nacional, la cual demuestra la amplitud y profundidad de los conocimientos adquiridos por usted en una larga etapa de estudios y meditaciones. La variedad de los temas ex-puestos por usted en sus estudios que con sobra de razón titula *En la Ruta del Hombre*, merece el más alto aprecio de todos quienes se interesan no sólo en el progreso de nuestra cultura nacional, sino en la más comprensiva del progreso humano.

Reciba mis más cordiales felicitaciones junto con mis votos porque usted continúe dedicando sus energías a la ciencia y a la sociedad.

Su muy afectísimo,

*Cristóbal L. Mendoza.*

Los Chorros, diciembre 28 de 1970 Señor Dr. Miguel  
Parra León,

Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y  
Naturales,

Presente.

Mi apreciado y distinguido amigo :

Leí tu estupendo libro *En la Ruta del Hombre* y me ha parecido admirable, a pesar de serme ya conocidos algunos de sus capítulos, por haber tenido el placer de oírte los.

Todo libro es una hazaña y especialmente entre nosotros. Te felicito una vez más, por tan importante realización.

Recibe un afectuoso abrazo de tu apreciador y amigo.

*Carlos R. Travieso.*



11-12-70

Señor Dr. Miguel Parra León,  
Palacio de las Academias,  
Caracas.

Estimado amigo y colega :

Oportunamente recibí el ejemplar de su libro *En la Ruta del Hombre*, el cual he leído con bastante provecho.

Dos de las conferencias y la casi totalidad de los discursos que integran el volumen mencionado, habían cautivado mi atención y provocado mis aplausos cuando tuve la suerte de oírlos pronunciados por usted. No obstante, me fue muy grato volver a saborear su contenido, como lectura ilustrativa que debemos repetir para regocijo de la mente y enriquecimiento de la cultura personal.

De nuevo mis felicitaciones y le agradezco su obsequio navideño. Obsequio intelectual de primera calidad.

Su amigo de siempre,

*Tito Gutiérrez Alfaro.*

Caracas, 10 de diciembre de 1970

Dr. Miguel Parra León,  
Presente.

Muy apreciado amigo :

En su libro *En la Ruta del Hombre*, difunde usted su sapiencia sobre trascendentes temas de proyecciones al porvenir de la humanidad, que nos maravillan de cómo puede haberse llegado a tanto en las investigaciones científicas; y, sin embargo, es poco ante el misterio universal de la existencia eterna en el espacio y en el tiempo, con las múltiples y variadas transformaciones de la unidad cósmica, en su nebuloso origen y en las nebulosidades de su avance sin fin, llenas de interrogaciones a las cuales el cerebro humano cada vez con más luz va respondiendo.

Le abraza y le felicita por su libro,

*Alejandro Urbaneja Achelpoll.*

## COMENTARIOS A UN LIBRO

Por el Dr. TEODARDO RISQUEZ FIGUERA

*En la Ruta del Hombre*, del ilustrado Académico Miguel Parra León, sumerge al lector en un mundo lleno de interrogantes y procesos científicos que dimanen de la mente humana. Tan misteriosa capacidad del cerebro humano, en constante actividad, nos ha llevado a resolver problemas inimaginables, sobre todo en el campo de la materia, pero no así en lo concerniente a la dinámica de la mente y sus fenómenos. A través de la historia del hombre, encontramos que las mismas inquietudes planteadas en civilizaciones pasadas nos siguen preocupando, sin que se vea una explicación clara de esos fenómenos. La Metapsíquica o Parapsicología se plantea las mismas interrogantes. "Fenómenos físicos o psíquicos que dependen: a) de una inteligencia determinada; b) de fuerzas desconocidas latentes en la psiquis humana; c) de procesos subconscientes o inconscientes" (Richet). No existe aún una sistemática en la investigación parapsicológica, los fenómenos aparecen sin que podamos explicarnos su origen y leyes que los regulan, la interpretación de los hechos es descrita en forma variable y las hipótesis tejidas en la génesis de lo parapsicológico no son aceptadas universalmente.

El problema es de gran envergadura si observamos que en los millares de años de historia de la humanidad no se ha llegado a una conclusión valedera. Es más, en la antigüedad se estudiaban estos fenómenos con mucho interés, el estudio de lo psicológico (ocultismo) predominaba sobre lo físico, nuestros antepasados se ocupaban más de lo misterioso, la magia, el destino, que de lo experimental. No olvidemos que los egipcios momificaban a sus muertos para la vida del más allá hace milenios y que las prácticas mágicas formaban parte de la religión. Los cadáveres llevaban el Libro de los Muertos donde se describen las conjuras, y exorcismos que dictó Isis. Las pirámides egipcias fueron construidas para morada de los faraones, como consecuencia del mito religioso mágico.

Los fenómenos parapsicológicos aparecen en forma inesperada y constituyen hechos insólitos, y no son explicables por los métodos conocidos de la Psicología. Entonces hay que apelar a hipótesis sujetas a ser demostradas más adelante.

No todos los seres humanos son propicios a los hechos parapsicológicos. Existen sujetos sensibles, que nacen con ciertas cualidades que aparecen accidentalmente o desaparecen en la misma forma. La aparición esporádica de situaciones que caen dentro del campo de lo parapsicológico hace más difícil el estudio sistemático de este campo de la mente humana.

Como dice Robert Amadou : La parapsicología no se habrá constituido como una ciencia experimental en toda la extensión del término hasta que los fenómenos que estudia puedan ser repetidos a voluntad e indefinidamente, o sea, cuando, por consiguiente, nuestro conocimiento de sus determinismos los haya hecho comprobables.

Una cosa es evidente : Los fenómenos parapsicológicos existen desde tiempo inmemorial y han estimulado la curiosidad del ser humano. Los libros de magia, tan en boga en épocas pasadas, contienen conocimientos de parapsicología asequibles al círculo esotérico y por consiguiente a gentes hasta cierto punto providenciales, depositarios del conocimiento. A través de la historia se conservan testimonios que inducen a suponer que la actual parapsicología caía entonces en el campo de la magia, el ocultismo, etc. Un hecho es innegable: los fenómenos parapsicológicos son producto del funcionamiento del cerebro, y la investigación en este campo es bastante amplia, pero aún incompleta. La capacidad del cerebro para generar o recibir impulsos, es una hipótesis que puede ser fructífera para explicar la percepción extrasensorial y la telepatía, para no mencionar sino dos aptitudes de gran trascendencia en el campo del continente. En íntima relación con la capacidad de generar o recibir impulsos estaría la composición química celular e intercelular, las variaciones de este medio químico, no ajeno a los hábitos alimentarios y la integración con el ambiente, sin olvidar la influencia cósmica y las alteraciones producidas por las enfermedades y evolución somática desde el nacimiento hasta la muerte.

La psiquiatría, en sentido estricto no se ocupa de los fenómenos parapsicológicos en tanto no constituyan una situación delirante. La psiquiatría no se opone a la parapsicología como ha pretendido Renny Chauvin. "La psiquiatría se ha quedado atrás; muchos de sus profesionales son deformados por la lamentable tradición médica, en la que ocupan demasiado lugar las conclusiones demasiado rápidas, las asimilaciones apresuradas y la fraseología... Por no haber hecho su revolución, la psiquiatría ha seguido siendo con mucha frecuencia una ciencia conjetural; lo que me permite en consecuencia considerar con una sonrisa socarrona a tantas buenas personas

cuyas afirmaciones son tanto más tajantes cuanto más sospechosas son sus certidumbres."

La psiquiatría no tiene incumbencia en otra cosa que no sea el estudio y tratamiento de las enfermedades mentales. Curran y Guttman la definen como la rama de la medicina que se ocupa especialmente del estudio, prevención y tratamiento de todos los tipos y grados de enfermedad mental, cualquiera sea su causa.

Sin embargo, no se pueden evitar las polémicas cuando especialistas en una rama del saber defienden sus puntos de vista en forma unilateral. Algunos problemas en estudio, caen a veces en un campo difícil de delimitar en una especialidad y se constituyen en motivo de discusiones más o menos ardorosas que desdichan de la ecuanimidad que debe privar en el rigor científico.

La hipótesis de que el delirio de influencia o de pseudotransmisión del pensamiento tiene un origen telepático no puede ser aceptado hoy. La modificación del delirio a causa de los modernos neurolépticos es un argumento suficiente para descartar la citada suposición. El delirio de influencia ha sido estudiado a través del tiempo y constituye un síntoma de la patología esquizofrénica.

La supervivencia del espíritu después de la muerte, continúa siendo un tema en discusión, todo depende del punto de vista del enfoque. Algunos lo identifican con las funciones psíquicas, otros lo reducen a algo inmaterial, y por último, hay quienes sostienen que el espíritu está por encima de lo psíquico y lo material. Desde el punto de vista parapsicológico interesaría el concepto de soplo inmaterial que está dotado de intuición y atributo de cada persona. En este sentido, las religiones aceptan la existencia del espíritu que no muere. Ahora bien. ¿Es posible entablar relación entre un humano y un espíritu? Esto es lo que niega la parapsicología y afirma el espiritismo, pero hasta el presente no existe nada seguro sobre el particular. El problema continúa planteado en el campo de la metafísica.

Para finalizar, considero el libro *En la Ruta del Hombre*, una obra de un contenido muy actual que abarca diversos aspectos antropológico-físico-matemático y metafísico, que ameritan comentarios diversos por especialistas. Como psiquiatra, me he limitado a algunos aspectos de la parapsicología, ciencia en formación, muy polémica, pero que en el futuro contará con su doctrina y leyes propias.

Reciba el ilustre académico, Dr. Miguel Parra León, mis felicitaciones por el denso contenido de su libro, que constituye un valioso aporte a la literatura antropológica.

## COMENTARIO DE DON ANTONIO REYES

Ultimamente —y de autor venezolano— he venido leyendo un libro de clasificación extraordinaria. Se trata de *En la Ruta del Hombre* y allí, su autor el sabio científico, castizo escritor y sutil historiador, doctor Miguel Parra León, al recoger, sus discursos (muchas veces lecciones) y numerosas conclusiones de variada índole, alcanza casi todas las ramas del saber humano.

Una vez más, al referirnos a las múltiples actividades del doctor Parra León, pudiera bien decirse : Aspira a saberlo todo y como complemento a que los demás hombres lo sepan también. Espero en consecuencia, poder ocuparme pronto del vigoroso pensamiento que atesora, *En la Ruta del Hombre*.

Caracas, febrero 2, 1971.

PARALELO DE LA CULTURA

### EL TEMA DEL HOMBRE

Por PASCUAL VENEGAS FILARDO

El tomo V de la serie de obras que se publica en la colección Biblioteca de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, corresponde a una serie de textos debidos al doctor Miguel Parra León, presidente de esa corporación. *En la Ruta del Hombre* ha sido titulado este libro, en el cual su autor, enfoca una serie de motivos, pero todos los cuales giran en torno al hombre. Como lo señala el autor, en el "libro se incluyen 3 conferencias y 10 intervenciones en actos públicos". Y añade seguidamente: "En todas se hace presente el hombre en diversos aspectos de la lucha que siempre ha sostenido para adquirir conocimientos."

Una variada temática está presente en las páginas de este volumen, donde el doctor Parra León demuestra una vez más su perseverante preocupación por diversos problemas de la ciencia. Así, se inicia su contenido con el texto de su conferencia en la cual se

detiene en una serie de consideraciones sobre prehistoria. Es un teína apasionante en torno al cual existe múltiple bibliografía, pero sobre el cual, además, surgen cada día nuevas especulaciones. El hombre no se detiene en su tarea de investigar sobre el remoto pasado, sobre el habitante primitivo. Y de ese constante investigar, surgen nuevas teorías que conducen a un alargamiento de la era antropozoica, desde cuando el hombre primitivo surgió, evolucionó, hasta llegar al Homo Sapiens. Así, lo señala Parra León cuando nos dice que "el estudio de este proceso es de capital importancia, porque cuando pone de relieve las etapas sucesivas que recorrió el homonoide hasta integrarse en el Horno Sapiens, orienta el sentido de la evolución y establece de una vez por todas la irreversibilidad del último hacia estructuras ya superadas." Una serie de notas finales, amplían los conceptos emitidos en el texto de la conferencia.

Entre los otros temas que se tratan en el libro, uno muy actual, por su significación y vigencia, es el de la explosión demográfica. El autor, se inicia con consideraciones generales sobre el problema. Sostiene como preámbulo que "es lógico suponer sin caer en hipérbola que la explosión demográfica es el medio de que se vale la Evolución en el presente siglo para obligar al hombre a conquistar el espacio exterior, o sea, a convertirse en hombre cósmico". En lo que atañe a nuestra América, donde la explosión demográfica se siente en no pocas latitudes, donde la población crece con celeridad, se impone buscar el equilibrio entre ese crecimiento y el espacio disponible, entre el aumento de población y el desarrollo de los recursos para que ese hombre subsista. Todo hace pensar, y el expositor lo recuerda, en la tesis de Malthus del crecimiento de la población humana a una tasa mayor que la de los recursos que se requieren para que subsista. El problema, es enfocado en sus ángulos sustantivos, lo cual, da, como dijimos, vigencia especial al tópic tratado.

A lo largo de los distintos textos relativos a hechos diversos y en los cuales hubo de intervenir el autor, se valorizan tipos humanos de gran relieve, figuras sustantivas de la ciencia, a hombres que dejaron en el escenario nacional, el legado de su obra y el ejemplo de su acción.

## "EN LA RUTA DEL HOMBRE"

Por FRANK PEÑALOZA

Para realizarse y cumplirse, el hombre necesita ser culto, necesita de la ciencia; y ésta no limitada al pensamiento filosófico. El hombre actual debe poseer, además cierta noción acerca de la fisión atómica, la expansión del universo, la estructura química de la vida y el origen de nuestra especie. A esta necesidad responde la obra *En la Ruta del Hombre*, cuyo autor es el presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, y eminente científico y pensador venezolano, Dr. Miguel Parra León.

El libro que comentamos contiene una visión exhaustiva sobre una serie de temas indispensables. Aunque el autor maneja ideas de cierta dificultad, las explica en forma clara y diáfana. No hay nada oscuro en este extraordinario trabajo, aunque algunas partes —las menos— requieran, para aquellos no familiarizados con fórmulas físicas y matemáticas, algún esfuerzo inicial.

Miguel Parra León, tiene una fuerte vocación docente. Se advierte que le interesa ante todo enseñar, y para enseñar es preciso hacerse entender. Hay que agradecerle ese afán de enseñanza. Además de una obra de materia metafísica, si bien tratada con apertura a las ciencias y conocimientos de especie no filosófica, *En la Ruta del Hombre* es, sobre todo, una empresa de irreprochable buena voluntad didáctica, cuya lectura puede recomendarse a cualquier tipo de lector, a reserva de que cada cual asimile lo que pueda.

Ante la ciencia, el hombre medio de hoy, desbordado por una información masiva y simplificadora, tiende a adoptar una postura supersticiosa, carente de crítica, y aceptar como revelaciones del Eterno las laboriosas hipótesis de cualquier investigador de segundo orden que se arrope con las páginas divulgadoras de un diario o de una revista. Esta situación, altamente perniciosa, puede ser combatida con libros que, como *En la Ruta del Hombre*, muestren el camino por el que se llegó a sentar unos principios y a alterar las perspectivas de la Ciencia en un momento dado.

:*En la Ruta del Hombre* es una recopilación de conferencias científicas pronunciadas por el autor en diversas oportunidades —complementadas con notas incluidas en el volumen que comentamos— en las que, con admirable claridad y sencillez de lenguaje, se nos dan datos y explicaciones que nos permiten formarnos una

idea bastante precisa de las diversas direcciones y hallazgos que el ser humano —Homo Sapiens— ha experimentado en su dilatado acontecer, desde la prehistoria hasta nuestros días, para llegar a convertirse en el amo indiscutible de la Tierra, como acertadamente afirma el autor en la Advertencia preliminar del libro.

A nuestro juicio, el principal valor de la obra del presidente de la Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales de Venezuela, Dr. Parra León, consiste en hacernos ver, en revelarnos, en cada tópico que enfoca, la interpretación de los hechos a la luz de un riguroso —pero expuesto en lenguaje asequible— razonar científico. Así nos podemos dar perfecta cuenta de que, con el paso del tiempo, las hipótesis se transforman hasta que consiguen encajar en los nuevos esquemas que ellas, y otras colaterales, han hecho factibles; así como también nos percatamos que ese estadio superior de la evolución científica, a través de trabajos como el que comentamos, puede ser conocido por una mayoría, que, generalmente, permanece atrasada, en un atraso que es peor que la Ignorancia total.

Gustaríamos de comentar exhaustivamente cada una de las partes de que consta *En la Ruta del Hombre*, pero lamentablemente se necesitarían muchas cuartillas para lograrlo. Estamos ante una obra fundamental del humanismo contemporáneo (humanismo entendido en su mejor sentido: saber metafísico). Los actos decisivos del hombre, sus posibilidades apenas ahora despuntando, caen bajo el lente inquisidor del autor. Los pasos furtivos no escapan al microscopio.

Al terminar la lectura del libro nos queda una convicción: el problema fundamental sigue en pie, los mortales no han logrado verdades intemporales, han tenido la pretensión de ser sabios, y se han quedado con un saber de lo aparente en las manos. Pero en el caso del Dr. Parra León esta forma de saber es fecunda, porque está transida de inquieta búsqueda del conocimiento último, porque engendra desde el filosofar, sin esterilizarse al no pretender erigirse en saber único y originario; porque —y el autor bien lo sabe—la axiomatización extra-ontológica propicia la anemia mental.

Y al final de nuestras líneas no podemos dejar de señalar que el libro de Miguel Parra León resulta, sin hipérbole, un trabajo magistral. A pesar de su objeto, sin nieblas. . . Es importante aportación a la bibliografía científica no sólo venezolana sino mundial. Es admirable todo el esfuerzo desplegado por hombres de pensamiento como el autor de *En la Ruta del Hombre*, que conscientes de



la exigencia del momento, se enfrentan con el vertiginoso y arriscado discurrir del conocimiento de nuestros días. Y de forma viva y objetiva abren el diálogo sobre su naturaleza, su valor, su utilidad, informando a la opinión pública. Buen servicio, que bien merece aplausos... y seguidores!

## "EN LA RUTA DEL HOMBRE"

Por PAUL LUSTGARTEN

La aparición de un libro de estructura y divulgación científica es un acontecimiento raro en nuestro medio, donde, por lo general, es poco el interés que se presta a dichos temas.

Pese a que vivimos en una era dominada por la ciencia y la tecnología, el conocimiento que el público tiene sobre estas materias es bastante escaso, si no nulo. Todo esfuerzo de poner al alcance de un público culto lo básico de las ciencias modernas es un trabajo que merece ser resaltado, como es el caso de la labor realizada por el Dr. Miguel Parra León, presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, que logra dicho fin en su último libro titulado *En la Ruta del Hombre*, aparecido bajo el patrocinio de dicha academia a fines del año pasado.

De las tantas rutas seguidas por el hombre la escogida por el Dr. Parra León es la más interesante, pues se trata de la ruta del intelecto.

Con gran erudición y ameno lenguaje el Dr. Parra León enfoca una serie de tópicos de variado interés como son la prehistoria, la física moderna, la parapsicología, la explosión demográfica, etc.

El camino recorrido por el hombre es relativamente corto si comparamos su estada sobre la tierra con la edad de ésta.

Desde que el ser viviente salió del mar para iniciar una evolución que ha durado hasta nuestros días y que ha culminado con el "Homo Sapiens", no han pasado más de 250 millones de años que representa escasamente el 5% de la edad estimada de la Tierra.

En ese corto recorrido, el hombre ha tenido sus aciertos y sus fracasos. Entre los aciertos se puede clasificar el gran desarrollo científico e intelectual que ha tenido en tan poco tiempo. Como fra-

caso se puede citar la poca capacidad que ha tenido el ser humano para librarse de los sentimientos subhumanos de épocas pretéritas. Aún conserva el hombre algunos rasgos de su etapa de homoide, porque de otra manera no se podrían explicar los instintos primitivos de ferocidad e intolerancia que le quedan.

Con excelente estilo describe el Dr. Parra León la Prehistoria del hombre desde la aparición del ser viviente sobre la tierra a su salida del mar, hasta su evolución como "Horno Sapiens", pasando por la etapa de homoide.

Desde la más remota antigüedad el ser humano ha cultivado las ciencias esotéricas con mayor o menor intensidad. Algunas, que en un pasado reciente aún estaban catalogadas en esa categoría han adquirido en época reciente carta de ciudadanía en muchas universidades, como es el caso de la parapsicología, que hoy día está considerada como una rama de la investigación que trata de operaciones o fenómenos personales no físicos.

La parapsicología cuenta actualmente con un mayor número de investigadores que en cualquier época pasada y existe hoy mayor claridad sobre los problemas involucrados.

Está orientada hacia la investigación de la naturaleza pro-funda de la enigmática función psíquica para hacerla de alguna manera comprensiva. El enfoque que el Dr. Parra León hace de la parapsicología es muy interesante, pues busca relacionarla con las teorías más importantes de la física del siglo xx.

El presente siglo ha sido testigo de un vertiginoso crecimiento de todas las ciencias y, en especial de la física, dominada por dos grandes teorías que son la mecánica relativista y la mecánica cuántica. La primera se ocupa principalmente del macrocosmos y la segunda del microcosmos.

Con estas creaciones, el espíritu humano dio un sorprendente salto en sus conocimientos de la materia profunda y del universo en su totalidad.

En la historia del pensamiento no hay peripecia más extra-ordinaria que el desarrollo de la física relativista y cuántica.

Ambas teorías representan una de las más grandes creaciones del intelecto humano.

Como hija de la teoría de la relatividad nace la Cosmología Moderna que ha revolucionado todos los conceptos sobre la creación del Universo. Esta teoría ha tratado de satisfacer la natural curiosidad del hombre y de crear un nuevo génesis.

La labor estructural que en relación a estos temas hace el Dr. Parra León es excelente. Presenta en su libro una gran información que no se encuentra con frecuencia en muchas obras relacionadas con estos tópicos y que el lector interesado y culto puede asimilar con gran facilidad.

Entre los variados temas tratados por el autor no escapa por su importancia actual el de la explosión demográfica.

En ese largo peregrinar del hombre por todas las rutas de la vida, llega al siglo xx para encontrarse ante un problema de repercusiones aún no previsibles. El aumento desproporcionado de la población, que cada día se hace más grave tiende a aumentar la ya existente fricción entre los pueblos.

En los doce siglos anteriores a 1800, Europa alcanzó una población total de 180 millones. Entre 1800 y 1914, su población aumentó de 180 a 460 millones.

Ortega y Gasset señala sobre este particular en "La Rebelión de las Masas" que el crecimiento tan desproporcionado de la población ha proyectado a bocanadas sobre la historia montones y montones de hombres en ritmo tan acelerado que no era fácil dotarlos de la cultura tradicional.

No escapan al Dr. Parra León estos problemas que agobian al mundo actual. Estudia sus peligros y sus perspectivas de solución. Examina con detalle los logros alcanzados por la ciencia en alimentos sintéticos y el uso del mar como fuente para producción de alimentos.

En este interesante libro, que se puede recomendar ampliamente, describe el autor, en parte, el drama de la raza humana; su continua búsqueda para comprender su destino, al mundo externo y a la misma naturaleza humana.

En un medio corno el nuestro, donde libros como el comentado son escasos o nulos, puede decirse que el autor ha realizado una gran contribución intelectual, merecedora del aplauso y del estímulo de la población pensante.

\*

\* \*

## **LA EMIGRACION A OTROS PLANETAS, UNA PERSPECTIVA PLANTEADA EN EL PORVENIR DE LA HUMANIDAD**

**Por ARISTIDES BASTIDAS**

La perspectiva de que en los próximos milenios iniciemos la mudanza a otros planetas no es asunto ya de la ciencia ficción, sino

que es estudiada con toda seriedad en acreditados centros del conocimiento, donde han tomado conciencia de que por más eficaces que sean las campañas sobre el control de la natalidad, los seres humanos seguiremos multiplicándonos inconteniblemente hasta el momento en que la tierra nos resultará demasiada estrecha.

En la actualidad no han faltado los críticos a los empeños de los Estados Unidos y de la Unión Soviética por penetrar los secretos del espacio; objetan que aquí tenemos urgentes problemas como el cáncer y que mientras éstos no sean resueltos, el dinero que se in-vierta en esos grandes planes de investigación es simple despilfarro. No comparto esa opinión. La circunstancia de que tengamos calamidades inmediatas no es óbice para que empecemos a prepararnos con el objeto de enfrentar las futuras. Las exploraciones del espacio que han comenzado con tan .buenos augurios no nos predicen ahora un resultado práctico, pero nos las agradecerán nuestros descendientes dentro de muchos siglos como los americanos de hoy agradecemos la obra de Colón. El planeta en que vivimos es cada vez más pequeño y debemos echar las bases para que en el porvenir la humanidad tenga la opción de instalarse en otros parajes del Universo, a'fin de que no se asfixien por el hacinamiento los que se queden en la Tierra. Para alcanzar esa meta se requerirán extra-ordinarios estudios, pero todo éxito debe esperarse de esta criatura sin armas aparentes que es el hombre, pero dotado de un cerebro desarrollado, el más formidable instrumento de creación que ha existido sobre el globo.

Mentes esclarecidas en el campo científico aceptan ya como un hecho que en un lejano porvenir los correos interespaciales, las emisoras radiales y las estaciones televisoras interplanetarias servirán de enlace a los pobladores de unos y otros astros con un comando inicial en la Tierra, hasta el momento en que los que se ausentaron hayan producido cambios o generaciones aptos para vivir en Marte, por ejemplo. Sería una necesidad creer que el hombre, que se irguió sobre el suelo terrestre hace 500 mil años, como un recién llegado al lado de otros seres que como el tigre se le habían adelantado en varios millones de siglos, vaya a fracasar ante los otros retos que la sobrevivencia le planteará. Como decía Ilin, el hombre no tiene alas, pero vuela más rápido que todas las aves; no es un buen nadador, pero se desplaza bajo el agua a mayor velocidad que todos los peces; no tiene la agilidad de las bestias y de los ungulados, pero puede marchar con más prontitud que ellos.

Hemos hablado sobre estos aspectos y otros con el Dr. Miguel Parra León, presidente de la Academia Venezolana de Ciencias Físicas y Matemáticas, un destacado pensador, con rango humanístico, que suscitara palabras de admiración del profesor Schwartz, cuando éste oyera el discurso del venezolano en la inauguración del III Congreso Bolivariano de Matemáticas que se acaba de realizar en Caracas. Parra León es autor de un extraordinario libro llamado *En la Ruta del Hombre*, digno de la biblioteca más ilustrada, por-que allí trata con elevación filosófica, pero con lenguaje sencillo y ameno, interesantes aspectos de la evolución de la vida sobre la Tierra.

Hace alrededor de cien mil años —dice— ya la evolución del cerebro como hoy la conocemos estaba completa y el "Horno Sapiens", valiéndose de este órgano sensorial sin precedentes, inició la conquista de la Tierra. Hoy casi la ha completado y emprende la conquista del espacio.

—¿Cuál es el primer ser conocido que se puede considerar como nuestro antecesor?

—Hace doscientos millones de años uno de los crosopterigios, el pez hocico, emigró por el borde de la plataforma continental con pasos tardos e inseguros. Ese fue nuestro ascendiente entonces; durante su proceso de adaptación obtuvo dos pequeños globos de delgadas paredes en un extremo de su reducido cerebro : los hemisferios cerebrales.

Dice que fueron los batracios o anfibios los primeros vertebrados que salieron a tierra firme, pero permanecieron y aún permanecen estrechamente ligados al medio acuático. En el carbonífero y en el pérmico —prosigue— se produjo una nueva explosión biológica que lleva a la aparición de los reptiles, "situados en la línea directa de nuestros antepasados. El salto fue considerable porque el reptil no pasa por el período de renacuajo que obliga a los batracios a permanecer cerca del agua."

—¿A qué se debió ese progreso?

—A un cambio de estructura de sus huevos. Los batracios ponen huevos "acuáticos" y los reptiles ponen huevos "aéreos". Los mamíferos aparecieron hace 70 a 100 millones de años. Este grupo alcanzó mayor desarrollo debido al cerebro perfeccionado, a los órganos sensoriales y a los sistemas químicos de alta temperatura denominados de "sangre caliente".

—¿Cuánto tiempo dura la gestación del hombre?

—Las últimas investigaciones llevadas a cabo permiten sentar la hipótesis de la transición entre el animal y el hombre a través de una etapa de hominización, en que los homínidos (seres que tenían un cerebro grande) de manera continua se iban acercando al hombre. Según G. Herberer, esta evolución que culmina con el hombre puede haber sido de 400 mil a 600 mil generaciones, es decir, que duró entre 12 y 18 millones de años.

El Dr. Parra León se refiere a las diferentes fases de esa evolución. Alude al procónsul, al oreopiteco, al australopiteco, hasta el "Homo Sapiens". Este es un ser desguarnecido, pero tiene la capacidad de pensar y al ejercerla elabora sus sorprendentes productos. Progresó constantemente hasta el momento en que Alberto Einstein elabora la teoría de la relatividad. Una brusca transformación sacude al mundo de la sabiduría. No es posible, dicen los viejos doctores, que en 1905 este muchacho de 26 años venga a derribar principios, algunos de los cuales fueron inmutables durante milenios.

— Las matemáticas no son ya ciencias exactas —afirma nuestro entrevistado al recordar a Einstein—, porque se basan en una lógica que varía de acuerdo con las variaciones del conocimiento.

—¿Puede citar un ejemplo?

— Einstein tenía razón : lo que ayer era una verdad inexpugnable, hoy deja de serlo. Newton consideraba que el tiempo y el espacio eran absolutos; Einstein demostró que eso no era cierto.

— ¿Tendría una manera simple de explicar ese fenómeno?

— **En** el libro aparece una ecuación diferencial que expresa el tiempo propio de los pasajeros de una astronave que se mueve con velocidades próximas a la de la luz. Si la astronave se encamina hacia la nebulosa Andrómeda (2.250.000 años-luz), provista de una aceleración igual a la gravedad terrestre en la mitad de la trayectoria y en la otra mitad la misma aceleración en el movimiento retardado, los pasajeros que viajen en dicha astronave, al llegar a Andrómeda, habrían envejecido sólo alrededor de 28 años.

— ¿A qué se debe eso?

—Se debe a que a esas inmensas velocidades el tiempo discurre muy lentamente.

—¿Cree usted que en el porvenir nos mudemos a otros planetas?

—Dentro de cien años ya habremos establecido colonias en el espacio exterior. Opino que la vida tendrá menos problemas para adaptarse a otros medios diferentes de la Tierra, que los que afrontó

cuando por una explosión biológica, abandonó el mar hace 400 millones de años.

El Dr. Parra León es un dinámico estudioso de todas las áreas de su competencia. Lo que ahora ofrezco son ligeras notas de su denso libro, cuya brillantez puede ser juzgada por el lector a través de la muestra del mismo que ha tenido la generosidad de brindarnos con sus declaraciones.

## EN LA RUTA DEL HOMBRE

Por RAFAEL JOSE MUÑOZ

Este es un libro fundamentalmente científico, aunque está escrito en términos de fácil comprensión para las personas cultas. A todo lo larlo de sus páginas se pueden seguir, sin mayor esfuerzo, las diferentes teorías que se exponen, producto de hondas meditaciones y esfuerzos de un grupo de sabios que en todo momento han antepuesto su propia conveniencia al progreso de la ciencia. Así se leen nombres como los siguientes : en el campo de la especulación general (ciencia y filosofía), Perrin, Pierre Auger, Dennis Gabor, Heidegger, Bergson y otros. En el aspecto psicológico, Remy Chauvin, C. A. Richet, Leonid L. Vasiliev, E. K. Naumov, Kamensky, Reverendo Padre Réginauld-Omez, Claparede, Fechner, Brechtereve, Wundt, Binet y otros. En el campo de la física matemática, Maxwell, Planck, Einstein, de Broglie, Yukawa, Yang, Lee, la Sra. Wu, Pauli, Dirac, Wheeler, Good, Lawden, Hoyle, Narlikar, Fowler y otros.

Esquemáticamente, el libro parte de una conclusión que se deduce de la obra fundamental en Física Moderna "Topics of Modern Physics", de Wheeler, y, a su vez, de los trabajos de Wolfgang Pauli: "Los fenómenos psíquicos siguen leyes similares a los fenómenos de las partículas elementales de la materia". Dichos estudios están inspirados en conceptos lógicos que emanan del pensador hindú Aurobindo, quien afirmó que el Universo es primordialmente espíritu y que en el complejo espacio-tiempo-conciencia, el espíritu se densifica y produce energía y la energía se solidifica y produce materia.

¿Pero cómo se manifiesta el espíritu? Se apoya para contestar la pregunta en un admirable concepto emitido por Manfred Eigen, que ha servido de guía a la ciencia para estructurar una nueva teoría basada en la siguiente consideración: "deben reconocerse como procesos naturales las posibilidades de asociaciones del espíritu a través del cerebro, incluso los conceptos metafísicos".

Evidentemente, se observa que una de las bases fundamentales de los estudios que se adelantan en la actualidad implica el conocimiento de la estructura del cerebro humano, campo hoy asignado a la Biología Molecular y a la Microscopía electrónica. Otra de las bases está apoyada en la física nuclear, porque se trata de descubrir las leyes que rigen las transformaciones de las partículas de materia para hacerlas extensivas a los fenómenos psíquicos. Y el tercer fundamento estriba en el examen detenido de los fenómenos psíquicos observables, para recopilarlos y establecer conclusiones lógicas sobre éstos. En tales bases está estructurada la Parapsicología.

Después de unas consideraciones generales acerca de ciertos lineamientos que hoy imperan e influyen sobre este tipo de estudios, el autor muestra el estado actual de la psicología y las causas que se vienen oponiendo a su avance, para caer en la Parapsicología, que magistralmente define Richet: "Teoría y observación de los fenómenos que, sin tener carácter patológico, no pertenecen a la vida psíquica normal".

Basado en este concepto, que suprime toda posibilidad de fenómenos que se generen en causas originales fuera del Universo, todo se reduce a buscar soluciones lógicas a los fenómenos que se observan. Por eso, a todo lo largo de las páginas del libro, se estructura un proceso sin solución de continuidad, que trata de enlazar la materia, la energía y el espíritu en un conjunto armónico cuyo vértice clave o punto omega se encuentra en el hombre.

Están muy documentadas las observaciones que presenta el autor acerca del aspecto psicológico de los problemas que abarca la Psicología Experimental: psicofisiología y psicofísica, con sus dos modalidades, introspección y experimentación.

Con respecto al análisis del aspecto físico del problema, el estudio es muy amplio. Desde la exploración del átomo en 1930 hasta los modernos ciclotrones para desintegrar los núcleos, se presentan a la consideración del lector en forma perfectamente concatenada.



Se analizan teorías y se hacen notar las analogías que enlazan los fenómenos físicos y psíquicos.

Si se prescinde del análisis matemático, que indudablemente requiere conocimientos especiales, la exposición resulta perfectamente clara para quien lea con atención y deseo de abarcar sus aspectos primordiales. La continuidad de los razonamientos resulta evidente y sin aparen'e esfuerzo sensible se puede concluir con el autor que hoy se considera que la realidad de los fenómenos parapsicológicos ya no se discute y que la orientación de la ciencia contemporánea consiste en ponerlos en evidencia y en determinar los procesos que los originan.

Tal conveniencia llevó al ilustre físico Irving John Good a formular el siguiente comentario: "Es posible, pero improbable, muy improbable, de acuerdo con la mecánica estática, que las moléculas del aire que rodea a un hombre se desplacen de tal manera que la presión del aire encima de él se vuelva netamente más débil que la de abajo, de suerte que podría levantarse por levitación. Si por un acto mental, un yogui pudiera actuar sobre las probabilidades en el espacio que le rodea, de la misma manera que lo hace en su propio sistema nervioso, podría elevarse y aún hacer muchas cosas."

Y al profesor D. F. Lawden a expresar : "Las características eléctricas y gravitatorias de una partícula son simplemente los aspectos de las cualidades mentales que ella presenta a un observador exterior."

El estudio que realiza sobre la Prehistoria humana pone en evidencia que en el proceso evolutivo de la vida todo sucedió como si la finalidad que se perseguía fuera la estructuración de un cerebro capaz de producir la reflexión, característica fundamental del *Homo Sapiens*.

Y el actual fenómeno de la "Explosión Demográfica" se puede presuponer que es sólo un estímulo capaz de romper las barreras que mantienen al hombre entre los límites de nuestro planeta, para convertirlo en hombre cósmico.

Se puede discrepar de ciertos conceptos emitidos por el Dr. Parra León en esta obra. Por ejemplo, sus puntos de vista sobre el alcance de las Ciencias dejan planteada la misma pregunta: ¿Podrá la Ciencia darnos respuesta sobre el misterio del Infinito? Por-que nos resulta bastante frágil la hipótesis de que "el fenómeno de

la explosión demográfica se puede interpretar como estímulo capaz de romper las barreras que mantienen al hombre encerrado dentro de nuestro planeta. No compartimos este punto de vista. Y aunque el mismo haya sido expuesto de manera brillante por el Padre Theillard de Chardin en su teoría sobre el punto Omega, no cabe la menor duda de que presenta una vulnerabilidad evidente. El hombre, a través de la Ciencia y la Tecnología, no podrá dar respuesta a las interrogantes esenciales que hasta ahora se ha planteado. Podrá ascender físicamente, lograr descubrimientos asombrosos, ir a otra galaxia, pero jamás podrá develar, mediante la utilización de métodos racionales, ese gran misterio que es **el** Universo, su origen y su razón de ser.

No obstante ello, este es un libro de una importancia extraordinaria, y revela las hondas preocupaciones de un hombre que antes que todo es un sabio devorado por una gran sed de conocimientos y por una fe ciega en el papel que las Ciencias están llamadas a des-empeñar en el proceso de liberación del hombre.

(Tomado de "Zona Franca", N° 7 - 29 Epoca)

SE TERMINO DE IMPRIMIR ESTE BOLETIN EN  
LOS TALLERES DE ITALGRAFICA, S. R. L.  
CARACAS, EN EL MES DE AGOSTO DE 1971





