

REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

(PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL)

VOLUMEN IX

MAYO DE 1953

NOS. 33 Y 34

DIRECTOR:

BELISARIO RUIZ WILCHES

SECRETARIO REDACTOR: LUIS MARIA MURILLO

SUMARIO:

SECCION EDITORIAL:

El Ministro de Agricultura se gradúa, por Luis María Murillo..... V

TRABAJOS ACADEMICOS Y COLABORACION ESPECIAL:

La Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada: su obra y sus pintores, por Lorenzo Uribe Uribe, S. I.....	1
Don José Celestino Mutis y las expediciones botánicas españolas del siglo XVIII al Nuevo Mundo, por Jaime Jaramillo Arango.....	14
La Sismología investiga el interior de la tierra, por Jesús Emilio Ramírez, S. I.....	32
Estructura de las esmeraldas de Muzo, por A. M. Barriga Villalba.....	37
La adolescencia como una etapa de la vida humana, por Alfonso Esguerra Gómez.....	44
El problema del instinto y la conducta de las arañas, por Maurice Thomas.....	76
La ruptura de un equilibrio: consideraciones biológicas alrededor del uso de los nuevos insecticidas, por Adalberto Figueroa Potes.....	92
Algunas observaciones sobre la Flora Colombiana, por el H. Daniel.....	103
Un posible banano (Musa) fósil del Cretáceo de Colombia, por Gustavo Huertas G. y Thomas van der Hammen.....	115

NOTAS:

Medicina y Filosofía, por Luis López de Mesa.....	119
Miguel Servet a () 1511-1553, por J. Trueta. Versión y notas del profesor F. de S. Aguiló..	128
Una nueva helmintiasis humana en Colombia: La Fascioliasis hepática, por el profesor F. de S. Aguiló.....	133
Publicaciones del Instituto de Ciencias Naturales.....	134
"Hojas de cultura popular".....	135
Dos homenajes.....	135
Fabio González Zuleta.....	136
Gentil colaboración.....	136

(LA ACADEMIA COMO CUERPO CIENTIFICO NO RESPONDE POR LAS OPINIONES PERSONALES DE SUS MIEMBROS Y COLABORADORES CONTENIDAS EN SUS ESCRITOS)



(Emblema de la Academia Matriz Española)

REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

NOTAS EDITORIALES

EL MINISTRO DE AGRICULTURA SE GRADUA (1)

El acontecimiento cultural y económico más importante de 1952 en Colombia, fue, sin duda alguna, el grado colectivo de un grupo muy selecto de ingenieros agrónomos que aportaron no una simple tesis preparada fugazmente en el curso lectivo, sino verdaderos estudios científicos o administrativos respaldados por largas hojas meritórias de servicios al país.

Estos grados así realizados son ejemplares por cuanto acaban con un sistema rutinario en donde el diploma recibido a raíz de la terminación de los cursos universitarios, señala, casi siempre, el límite de todo nuevo atesoramiento de conocimientos.

Grados como el colectivo de 1952, son ejemplares como sistema, porque el profesional aprende, en la larga y laboriosa antesala que precede al recibo de su título, que la práctica y el estudio deben llevarse aparejados indefinidamente y con sentido de responsabilidad.

Y es que este aparejamiento de estudio, práctica y responsabilidad, dan a la profesión un sentido humanístico, cuyo valor debe relievase con una cultura que se salga de los límites de la especialización, hasta los predios mismos de las bellas artes y de la filosofía, si fuera posible. El científico que se encierra en torre de marfil o está incapacitado para difundir sus ideas por falta de adecuada expresión, no se podrá señalar jamás como un buen colaborador de la sociedad, y antes bien, podrá ser motivo de justos temo-

res, y no sin razón, porque toda ciencia realizada al margen de la humanidad es peligrosa. Ni tan siquiera podría afirmarse que hay ciencias cuya estructura queda fuera del alcance de la divulgación, pues que la más aparentemente impenetrable de todas, la de la relatividad, fue popularizada por el mismo Einstein en su preciosa obra "Física Aventura del Pensamiento"

Las ciencias agronómicas son, por excelencia, ciencias de humanidad; así los hombres a ellas consagrados se han enfrentado a complejas y duras responsabilidades, tanto más graves como mayor es el arcano que se ofrece a su desarrollo en estas comarcas nuestras paratropicales, pero sobre cuyas montañas cabalgan permanentemente, como una paradoja, todas las estaciones.

Se colige de este discurso, que los ingenieros agrónomos no han de encontrar en los tratados de agronomía de las zonas templadas, fuera de los lienamientos generales, nada que atañe a la solución íntima de sus problemas, y que, en consecuencia, en sus manos ha de desarrollarse, desde sus basamentos biológicos, toda la entraña de nuestras industrias agrícolas.

Naturalmente el desarrollo de la agricultura en Colombia quedaría encallado si sólo se aportara la competencia de los profesionales, conservando inmodificados los modestos presupuestos destinados a su incremento.

El certamen agronómico de 1952 ha demostrado la elevada calidad de nuestros profesionales en este sentido. Así hemos apreciado las hojas de sus

(1) 24 de noviembre de 1952.

servicios al país y sus inestimables trabajos de tesis de grado, ya dedicados al estudio de la administración y de la vida orgánica de nuestras instituciones agrícolas, o bien nutridos de descubrimientos, experiencias y respetables investigaciones científicas.

Francamente la contemplación de estas magníficas inteligencias nos mueve a la insistencia en la meditación al rededor de un hecho que no debe pasar inadvertido, y es el siguiente: dados los factores colombianos de hombre y suelo, el progreso de nuestras industrias agrícolas está en función exclusiva de los presupuestos destinados a su desarrollo.

Los ingenieros agrónomos graduados colectivamente el año pasado, son prueba de nuestras capacidades humanas. Sobre nuestros suelos corren muchas teorías: hasta hace unos veinte años Colombia era un país excepcionalmente agrícola; ahora hemos evolucionado hasta el pesimismo y se presentan muchas tesis, todas sombrías, sin tener en cuenta que precisamente las ciencias agronómicas se han creado no para especial divertimento sino para vencimiento de todas las dificultades que ocurran en la naturaleza, cuando concurrimos a explotarlas para nuestro beneficio. ¿Que hay tierras pantanosas e insalubres? Haremos su desecación y su sanidad. ¿Que hay otras de misérrima capa vegetal? Las haremos pródigas y ricas. ¿Que las laderas se erosionan? Detendremos y organizaremos el comportamiento de nuestras vertientes... Con nuestros ingenieros agrónomos y con generosos presupuestos, podremos decir que la realización de todas estas cosas, hasta hacer de Colombia el mejor pueblo productor, no es una utopía.

La Academia Colombiana de Ciencias, que ha mirado con encarecida solicitud el concurso que acaba de realizarse de los ingenieros agrónomos, editará en las páginas de su Revista algunos de sus estudios de investigación. Ahora haremos mención de las pocas obras que hemos podido conocer a cabalidad, y que representan un rico aporte para el desarrollo agropecuario del país. Esta relación se presenta indiscriminadamente y sin atender a ninguna sucesión de méritos, pero consideramos un deber iniciarla con la del doctor Camilo José Cabal Cabal, el más sobresaliente de los graduados no sólo por su categoría de Ministro, sino porque él es, según el concepto unánime, el gestor científico de una de las etapas más conscientes de nuestras organizaciones agrícolas oficiales, tanto por los planes como éstas ahora se están desarrollando, como por la selección del personal, tomado entre los más aptos y experimentados, y aún haciendo caso omiso en casos especiales, de cierto celo injustificado de unos pocos agrónomos que, pretendiendo defender los fueros de su profesión, quisieran acabar con el concurso de antiguos colaboradores eficientes, cuya

única falla (no suficiente), es la de no poseer el ilustre título de sus facultades universitarias.

En forma similar a esta última expresada, ha dado ecuánime solución el doctor Cabal Cabal a un problema que estaba agudizándose en detrimento de la armonía profesional que debe existir en las organizaciones agropecuarias; así la Dirección de Investigación, la puso bajo el mando de un ingeniero agrónomo y la de Extensión, de un médico veterinario (1) que ha llegado a ese gobierno rodeado de la estimación y respeto de sus colegas. Si la agronomía ocupa una destacada posición por su importancia, hay que convenir en que la veterinaria ocupa la otra mitad del problema agropecuario, y que en calidad y consideración de los estudios de una y otra y de la respetabilidad de los respectivos profesionales, ninguna de las dos va a la zaga.

No es posible reseñar en una corta nota a todos los colaboradores del doctor Cabal Cabal, pero se podría dar una muestra de los seleccionados por él, al señalar al ahora ausente doctor Guillermo Ortiz, funcionario excelente por su amor al estudio y al trabajo, que entendió sus funciones como obra armónica de beneficio nacional, con trabajadores competentes escogidos no por casta de títulos sino de experiencia y conocimientos.

Para resumir el espíritu que guía actualmente los destinos de la agricultura nacional, transcribimos las propias palabras del doctor Cabal Cabal, pronunciadas con motivo del grado colectivo. Este discurso tiene una cualidad excepcional: no es el esbozo de una obra en proyecto, sino la definición de una actividad agropecuaria comenzada privadamente en el Valle del Cauca con técnica, pasión e inteligencia, y proseguida luego, con iguales o superadas virtudes, al frente del Ministerio de Agricultura. Dice así el Ministro Cabal Cabal:

"La agronomía, conjunto de conocimientos aplicables al cultivo de la tierra, derivados de las ciencias exactas, naturales y económicas, es una de las más jóvenes profesiones en Colombia. Sin embargo, tienen sus raíces fincadas en las mismas que dieron base a la nacionalidad. Su origen está en el grupo genial de hombres ávidos de saber, que rodearon a José Celestino Mutis y a Eloy de Valenzuela a partir de 1782, cuando el Arzobispo-Virrey anticipándose a la autorización que había solicitado del Gobierno de Madrid, nombró una comisión científica provisional con el nombre de Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada".

"En esta forma las ciencias naturales nacieron adultas en Colombia. Pasando de la descripción más literaria que científica de los reinos de la naturaleza a la aplicación de métodos experimen-

(1) El doctor Hernando Lora Martínez.

tales modernos. Se estudiaron los animales y las plantas obedeciendo a la técnica de clasificación de Linneo, de Buffon y de Bergius”.

“Era tal la calidad de los colaboradores de Mutis y demás jóvenes de esa época, y sus ansias de saber, que el gran Caldas en un raptó de sinceridad acorde con su genio, le escribía: Yo envejezco en medio del pueblo bárbaro y treinta y dos años de esfuerzo para ilustrarme deben compadecer al generoso Mutis. Esta pasión de saber sin los medios de conseguirlo es mi cruz y mi suplicio; entro en un furor que se equivoca con la desesperación. ¿Por qué me ha dado la naturaleza este amor a la sabiduría si me había de privar de los medios de conseguirla? Yo soy un necio. ¿No me ha dado al generoso Mutis? Sí, y he aquí el fin de mis angustias. Del mismo temple eran José Ignacio de Pombo, Francisco Javier Matiz, Jorge Tadeo Lozano, Enrique Umaña, Salvador Matiz, Miguel de Pombo, Joaquín Camacho y muchos más”.

“Los estudios científicos sobre matemáticas, astronomía y botánica eran complementados con experiencias prácticas sobre los cultivos, especialmente las quinas y el trigo, con la introducción de nuevas especies para beneficio económico y el estudio y descripción de las zonas aptas para éstos. Caldas, de sus observaciones sacó esta conclusión: Con el termómetro, el barómetro y el higrómetro en la mano, puede el hombre ir ascendiendo desde el pie hasta la cumbre de nuestras cordilleras y elegir la localidad que más le acomode para establecerse, según la temperatura que quiera, desde el calor tórrido hasta el frío de la nieve perpetua; según la presión y el grado de humedad que necesiten sus órganos y según la clase de cultivo que desee emprender”.

“Cuando Humboldt llegó a Santa Fé, se sorprendió al hallar en la remota capital del Virreinato un centro científico, valioso por su ilustración y ansia de conocimientos. Su presencia dio nuevo impulso a los anhelos científicos de esa generación sedienta de conocimientos y amante de la patria”.

“Llegaron entonces los vientos revolucionarios, la imprenta y la brújula trajeron la buena nueva. Nariño tradujo, imprimió y divulgó, en compañía de muchos de aquellos hombres, o con su apoyo, los Derechos del Hombre. Nuestra revolución se inició tímidamente, pero dado el impulso original, condujo a sus promotores a extremos tan heroicos que consumaron la libertad del nuevo mundo. Fue fomentada por variadas circunstancias, que encendieron las nuevas ideas y justificada por el sistema implantado por la Madre Patria, que si era la nación menos feudal de Europa, no obstante creó el feudalismo en América con su sistema discriminatorio entre criollos y na-

tivos de España, el tipo de explotación de las colonias y el monopolio comercial e industrial. Como lo anota nuestro insigne Valencia: En la fragua del sacrificio fueron templadas esas almas. Lo que pasma en aquellos padres no es el sello genial que a nuestro juicio lo tuvieron solamente la completa figura de Bolívar y nuestro sabio mártir: es la intensidad de su fe en el ideal, la perseverancia en el esfuerzo, la adustez salvaje de sus pensamientos, su desprendimiento inverosímil, su abnegación sin límites, su consagración absoluta y perfecta a la causa que servían, lo oportuno de su temeridad y la nobleza de su prudencia, en una palabra, el patriotismo de que dieron muestra, viviendo para la Patria y muriendo por ella”.

“Así, se dio libertad a la patria, dejando inconclusos los trabajos de la Expedición Botánica. El archivo que recogió el esfuerzo de esos grandes, yacía inaprovechado en el Jardín Botánico de Madrid y el mundo no ha podido gozar durante más de siglo y medio, de tan meritorio y sabio esfuerzo. Afortunadamente para la ciencia, hace pocos días, una comisión colombiana acordó con el gobierno español un convenio que estrechará nuestras relaciones culturales con la Madre Patria y a través del cual se hará la publicación de los estudios de la Expedición Botánica”.

“Segadas esas nobles vidas y cimentada la libertad, se inició el calvario de nuestra vida republicana, con las cruentas luchas civiles del siglo pasado. Aparentemente la élite desaparecida no tuvo sucesores; sin embargo, al analizar nuestra historia se encuentran muchos guerreros y estadistas que combinaron la espada y la organización del Estado, con su amor a las ciencias físicas y naturales. Pero ante todo, hubo un numeroso grupo de hombres ignotos, a los cuales no se les ha hecho justicia cuando se estudian las fuentes de nuestro progreso y cimentación como país, que a brazo partido, dentro de las colosales dificultades de la época, especialmente las inherentes a la situación política, sin más patrimonio que su voluntad de trabajo, la compañía de una abnegada mujer y el consuelo de sus creencias religiosas, ambicionaron hacer de Colombia una patria grande, pacífica y económicamente libre, desarrollando sus propios recursos. Son aquellos que civilizaron las planicies, haciéndolas aptas para la ganadería y la agricultura, que dominaron nuestras montañas y en sus laderas sembraron especialmente el grano precioso, creando así las bases estables de nuestra economía e independencia como nación. De entre ellos hubo uno, amante de la tierra que es poesía, que escribió, según comenta don Antonio Gómez Restrepo, las Geórgicas antioqueñas en memoria científica sobre el cultivo del maíz en los climas cálidos del Estado de Antioquia, cuyas estrofas guardan el olor agreste de la montaña primitiva. Debemos re-

cordar hoy uno de los apartes de esa Memoria Agronómica, porque tiene la misma actualidad de la época de su presentación."

*¡Qué bello es el maíz! mas la costumbre
No nos deja admirar su bizzarria,
Ni agradecer al cielo ese presente,
Sólo porque lo da todos los días.*

*El don primero que "con mano larga"
Al Nuevo Mundo el Hacedor destina;
El más vistoso pabellón que ondula
De la virgen América en las cimas.*

"Correspondió al Gobierno del doctor José Vicente Concha y a los legisladores de 1914 y 1915 organizar la enseñanza agronómica y los servicios agrícolas en el país. Por la Ley 38 de 1914 el Congreso autorizó al Gobierno para contratar y hacer venir al país cuatro ingenieros agrónomos belgas, con el objeto de fundar el Instituto Agrícola Nacional, las escuelas prácticas departamentales de agricultura y los laboratorios necesarios para el cumplimiento de los fines propuestos. Fueron los señores Carlos Deneumoustier, ingeniero agrónomo, de las Industrias Agrícolas de Gembloux en Bélgica, quien acababa de organizar los servicios agronómicos del Perú, y los agrónomos Luis Arnould, Teólogo Kessissloglou y Jean Papayanou y además el médico veterinario Leisler Tavares".

"La Ley 75 de 1915 facultó al Gobierno para crear en las tres regiones climatológicas las respectivas estaciones agronómicas. En el año de 1916 nació nuestra Alma Mater, fundada por el señor general Pedro Justo Berrio dentro de la Escuela Tulio Ospina. El presidente Marco Fidel Suárez, por Decreto 216 de 1921, reglamentó la Escuela Superior de Agronomía de Bogotá, convirtiéndola en la Facultad Nacional de Ciencias Agronómicas de la Universidad Nacional, que se sostuvo hasta el año de 1924, en que fue cerrada por razones de economía, quedando funcionando solamente en el país la antigua Escuela Tulio Ospina de Medellín. En 1935, siendo Ministro de Industrias el doctor Francisco Rodríguez Moya, se expidió el Decreto por el cual se creó el Instituto Agrícola Nacional de Medellín incorporando a él la Escuela Tulio Ospina".

"Posteriormente, por Decreto 2212 de 13 de diciembre de 1937, se incorporó a la Universidad Nacional de Colombia este Instituto, convirtiéndose así en la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín".

"De otra parte, a fines de 1934, el Departamento del Valle del Cauca creó, sostuvo y fomentó la Escuela Tropical de Agricultura de Cali que en 1940 pasó a ser Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional. Gracias al medio ambien-

te natural del Valle del Cauca, los aspirantes a la profesión de agronomía aumentaron cada año y obligaron al gobierno departamental a colaborar más intensamente en el ensanchamiento y dotación de la Facultad. A inmediaciones de la Estación Agrícola Experimental de Palmira que también había sido fundada por el departamento y por iniciativa del doctor Ciro Molina Garcés, siendo Secretario de Agricultura, se compró una extensa superficie y se inició el levantamiento de edificios dotados de magníficos equipos de laboratorio, biblioteca, y allí se trasladó la nueva Facultad de Agronomía".

"Aquellos ingenieros agrónomos orientados por Deneumoustier, fueron la vanguardia de la profesión, y hoy debemos rendirles un sincero homenaje de reconocimiento. Hay que hacer memoria de la concepción empírica que de la agricultura tenían los hombres de campo: su hostilidad, la incomprensión e ignorancia y la influencia vigorizada por el orgullo de muchos poderosos. A los agrónomos tocó modificar ese medio ambiente, que ha venido cediendo gracias a su competencia y abnegación; y si bien no ha sido conjurada en su totalidad y continúa siendo en algunas regiones un perjuicio endémico, ya se está sintiendo la presencia de una nueva mentalidad agrícola acorde con el desarrollo y la organización del país".

"Es admirable el progresivo adelanto de la enseñanza teórica de la técnica agrícola que hoy marcha en las Facultades hombro a hombro con la confrontación práctica y la orientación profesional. Las magníficas instalaciones, lo completo de sus laboratorios, los campos de experimentación y de observación, complementados con la magnífica calidad de los profesores y de su experiencia adquirida en los campos de la práctica y de la especialización, son las mejores garantías para el estudiantado".

"Al visitar las facultades, sinceramente se desea ser el estudiante de la época actual. Naturalmente las necesidades de la enseñanza moderna implican la obligación de arbitrar los recursos necesarios para acrecentar los servicios e instalaciones".

"Constituye una permanente preocupación la circunstancia de que siendo Colombia una nación donde el 70% de la población está ligada a la tierra, haya la creencia muy generalizada de que para ejercer la profesión de agricultor no se necesita conocimiento especial alguno, bastando la práctica transmitida de padres a hijos. Así se observa que el agricultor encauza la educación de sus hijos hacia las carreras clásicas, anotando el lamentable caso de que existe una población escolar de 1.800.000 jóvenes por año y apenas llegan a los 150 los que se matriculan en las facultades de agronomía y de veterinaria".

"Todavía es menos concebible esta situación si se analizan las facilidades naturales y los factores de fomento que funcionan en el desarrollo de un país esencialmente agrícola como el nuestro".

"El Estado ha venido tomando en los últimos años una serie de medidas encaminadas al desarrollo de sus propios recursos; fomento y defensa de la producción industrial y agrícola; control de divisas y reglamentación de importaciones; absorción obligatoria de la materia prima nacional; orientación del crédito hacia el pequeño agricultor y aumento de su volumen; crédito a largo plazo para nuevas explotaciones; maquinaria con crédito amplio; medidas recientes de fomento de la ganadería con créditos amplios y a largo plazo".

"Cuando se ha estudiado que de las 113.835.500 hectáreas aptas para el desarrollo de las industrias agropecuarias únicamente un 4,4% se utilizan en agricultura, de manera empírica en buena parte; un 35,6% en ganadería extensiva y deficiente, y tiene el país, un 60% de tierras incultas de primera clase, se ha llegado a la conclusión de la necesidad de abrir nuevas zonas por medio de la colonización bien dirigida y con todos los recursos de la técnica moderna; vías de comunicación, estudios de suelos para definir el tipo de explotación, aprovechamiento de los bosques, control de las hoyas hidrográficas, casa, higiene y crédito a largo plazo. Porque es urgente trasladar a nuestra agricultura, que en un 70% es de ladera, con parcelas de escaso valor agrícola, debido a la erosión y al minifundio exagerado, donde apenas se alcanza en la mayoría de los casos, a sostenerse el labriego de manera negativa transmitiendo su miseria de generación en generación. En esas nuevas tierras debe resolverse también el grave problema de la diversificación de los cultivos, ya que no es posible seguir por mucho tiempo más, exportando únicamente café".

"Cuando otra necesidad nacional es la repoblación forestal, habiéndose ya establecido el crédito a largo plazo para formar bosques que permitan al agricultor esperar su rendimiento sin las urgencias de amortizaciones anticipadas e intereses gravosos".

"Cuando es necesario convertir rápidamente nuestra industria de transformación en algo ciento por ciento autóctono, produciendo el algodón y las oleaginosas suficientes para sus necesidades".

"Cuando las vías de comunicación se orientan dentro de un gran plan nacional a conectar los centros de producción con los de consumo, operando en muchos casos como vías de penetración que abren nuevas zonas para las industrias agropecuarias".

"Cuando el Ministerio de Agricultura orienta la investigación, hacia bases estables que garanticen la continuidad de los programas, la seguri-

dad de las posiciones, la coordinación de la práctica con la enseñanza, separando la cuestión técnica de la política partidista, con miras únicamente a que el profesional aspire a las posiciones por su eficiencia y capacidad de trabajo. La experiencia obtenida en el ramo de la investigación a través del convenio cooperativo con la Fundación Rockefeller, demuestra hasta donde nuestros técnicos han sido capaces en corto plazo, de obtener resultados de beneficio extraordinario para la agricultura, lo que indica que tiene el país en su juventud un material humano de primera clase para los servicios agronómicos".

"Cuando se logran coordinar las diversas iniciativas dentro de la misma especialización hacia un mismo fin obteniéndose la distribución de proyectos de trabajo en las diferentes zonas del país, en forma acorde, evitando la duplicidad y la consiguiente pérdida de tiempo y dinero".

"Cuando las facilidades del país y la acción del gobierno han logrado la ayuda técnica y económica de diversas instituciones internacionales que como la Fundación Rockefeller, el Gobierno Norteamericano a través del Punto Cuarto, las Naciones Unidas a través de la FAO, y otras instituciones científicas así como entidades de crédito, están ayudando al desarrollo de nuestra riqueza y al avance de la educación agrícola".

"Cuando la coordinación entre la Caja Agraria y los institutos oficiales tienden a buscar una adecuada distribución de las tierras laborables, impulsando el aumento del número de propietarios con la ayuda del crédito, la casa higiénica y los servicios del Ministerio de Agricultura".

"Cuando grandes obras de irrigación recientemente concluidas y otras en proceso de construcción y proyecto, engloban dentro de la economía nacional extensas zonas para el desarrollo de múltiples cultivos".

"Cuando las medidas de fomento de la producción iniciadas por el gobierno, ampliamente conocida por el país y la labor desarrollada por los ingenieros agrónomos han tenido como resultado las abundantes cosechas obtenidas en este año sobre todos los productos agrícolas, muy especialmente arroz, maíz, frijol y papa, a tal punto que superan nuestra capacidad de consumo y ha sido posible la iniciación de exportaciones con beneficio para nuestra situación de divisas. Observando eso sí que donde el agricultor ha operado con la orientación del agrónomo en forma racional, con conocimiento de tipo de explotación y de todos los factores técnicos y económicos el rendimiento y la utilidad han sido mayores; en cambio allí donde las medidas de fomento no han tenido dirección, la producción ha sido grande por mayor área cultivada y no por rendimiento en unidad de superficie; porque ha operado el empirismo en la programación de las empresas, haciendo que el empleo

de semilla mejorada, fertilizantes, fungicidas y el riego, no fueran prácticas corrientes o fueran mal utilizadas y la maquinaria motorizada, para la labranza, siembra, cultivo, recolección y beneficio no fue la indicada para la explotación”.

“Se inició entonces la etapa de defensa de la producción pero en forma indiscriminada, favoreciendo tanto a quienes produjeron en forma anti-económica, con elevados costos, y a aquellos que laboraron en forma racional”.

“La defensa de la producción debe establecerse sobre las más lógicas y elementales normas económicas. No puede el país continuar sosteniendo rendimientos artificiales, dando precios elevados y sin discriminación a los productos. Hay que tecnificar la producción y analizar todos los factores que la inciden antes de programar las empresas agrícolas. Debe acudir al consejo de quienes por sus estudios y conocimientos prácticos están en plena capacidad de aconsejar, dirigir y ejecutar. En esta forma tendrá el país una agricultura sana, estable y segura, que facilite el libre juego de la oferta y la demanda y pueda concurrir con sus sobrantes al mercado internacional sin timideces”.

“La verdadera defensa de la producción está en lograr lo anterior, complementada con el montaje de plantas de almacenamiento, como se está ejecutando, que garanticen la conservación de los productos en la época de cosechas. Así el agricultor podrá obtener créditos con la garantía de sus productos consignados, cubriendo sus más urgentes obligaciones, mientras pasan las cosechas y se obtienen precios más equitativos. Se hará una distribución de sus productos en todos los mercados del país, combatiendo la especulación y logrando que sea el agricultor y no el elemento indeseable quien se beneficie de los productos de su esfuerzo. Naturalmente, el consumidor, la gran masa del pueblo trabajador, estará defendido, puesto que cuando sea necesario, la entidad defensora de los productos agrícolas, nivelará los precios para que por igual, se beneficien todos los colombianos”.

“Qué extenso podría aun hacerme señalando las demás óptimas condiciones potenciales con que nos regaló el Hacedor Supremo! Qué gran labor social y de engrandecimiento de la patria puede cumplirse utilizando y desarrollando todo lo que anteriormente se ha anotado! Pero esto no puede lograrse con un puñado de ingenieros agrónomos. La agronomía tiene un amplio campo, que debe seguir con el mismo vigor y entusiasmo que ha tenido hasta el presente. El país necesita miles de agrónomos y veterinarios, profesiones éstas que tienen el más amplio presente y el más generoso porvenir; a ellas debe encaminarse la juventud colombiana”.

* * *

Muchas de las tesis presentadas al grado colectivo, son estudios de anchura trascendental que

dan solución a algunos de los magnos problemas agropecuarios del país, ya en el ramo administrativo y técnico o en el investigativo. A continuación presentamos las que mejor hemos podido conocer:

“Plan ganadero a través del crédito”. Este plan, presentado por el Ministro de Agricultura, y que en parte es ya un estatuto legal, comprende los siguientes puntos: 1) Crecimiento de la población vacuna y estimación de existencias; 2) Degüello de ganado y consumo de carne; 3) Campañas tendientes a incrementar la ceba y sacrificio de novillos jóvenes; 4) Campañas de fomento para aumentar la producción de carnes; 5) Tecnificación y modernización del beneficio y transporte de ganado; 6) Incremento numérico de la población vacuna a través del crédito; 7) Perspectivas del consumo de carne; 8) Perspectivas de la exportación de ganado y carnes; y 9) Aumento y extensión del crédito para la ganadería.

Estos planes no son los primeros “pinitos” del nuevo graduado, sino, por el contrario, el maduro pensamiento sobre la materia, de un profesional que no ha dejado de ser, en ningún momento, un verdadero estudiante, aprendiz de libros y de hechos; así, dice el doctor Cabal Cabal con certidumbre: “nuestra industria pecuaria es susceptible de ensancharse en forma considerable, mediante la ejecución de un plan técnico de fomento apoyado por el crédito. Así lo imponen la capacidad y la abundancia de recursos naturales aun insuficientemente aprovechados, y así lo están reclamando las crecientes exigencias de los mercados de consumo”. Luego continúa: “La ganadería colombiana atraviesa una época de grave peligro pero su desarrollo y su producción futura está abocada a serias disminuciones, de no adelantarse un programa inmediato que conjure esa seria amenaza para la economía del país. El degüello de hembras vacunas aptas para la reproducción viene intensificándose con grave perjuicio del crecimiento normal de la población bovina. La cría y el levante de ganado experimentan notoria decadencia, al paso que los capitales a ellos vinculados se desplazan hacia la ceba o hacia actividades comerciales e industriales. Los requerimientos y exigencias de los consumidores de carne, leche y otros alimentos, se tornan cada día mayores, y ante esta fuerte presión de la demanda los precios alcanzan niveles superiores”.

“El presente estudio (se refiere a sus tesis) contempla una serie de medidas tendientes justamente a solucionar los principales problemas de nuestra ganadería. Estas medidas, a la vez, serían factores muy efectivos de fomento pecuario y mayor producción para el abastecimiento interno y comercio exterior”.

“Con frecuencia en los últimos tiempos se ha comentado y estudiado con preocupación la forma de dar al país una nueva fuente de divisas que

garantice la estabilidad de nuestras entradas y a la vez evite que el desarrollo del país, sufra los traumatismos que frecuentemente afectan su economía, cuando quiera que los precios de nuestro café experimentan bajas en el mercado internacional. Y ninguna otra actividad ofrece tan magníficas perspectivas para ello como la industria pecuaria”.

“Estudio agropecuario del Valle de Tenza”. Esta tesis del Jefe de la Sección de Suelos del Ministerio de Agricultura doctor Gilberto Varela, es modelo de exposiciones por cuanto sus planes surgen del propio marco regional, sin generalización y dentro de la imposición lógica del carácter del suelo colombiano, parcelado por microclimax. El estudio del Valle de Tenza debería convertirse en un sistema que nos llevara finalmente al levantamiento de las cartas ecológicas de toda la República. El principal objetivo de este estudio —dice el doctor Varela— “corresponde a obtener un conocimiento de las características ecológicas de sus mayores problemas, y de poder concluir soluciones técnicas que han de llevar correcciones, beneficios económicos y bienestar para el agricultor”.

El doctor Varela no sólo mira el aspecto agrológico, sino que estudia de cerca el humano, como que con él se forjan para la tierra todas las venturas y desventuras. Leamos sus propias reflexiones:

“Actualmente se estima que la población de los catorce municipios que componen el Valle de Tenza sobrepasa de los 140.000 habitantes”.

“La mayoría de los propietarios de finca rural poseen de cuatro a seis fanegadas de tierra como promedio. También son muchos los que sólo tienen media fanegada y muy pocos los que tienen doscientas”.

“Cada familia está compuesta en promedio por seis a siete personas y todas derivan su subsistencia de la pequeña parcela”.

“No existe población ambulante para las labores de campo. Es decir, no se consigue el peón o jornalero. Cada agricultor distribuye con su familia todas las faenas. Los agricultores practican un principio de cooperativismo para toda labor donde se requiere de varias personas, para lo cual uno de ellos solicita a los vecinos, lo que llaman prestarle un brazo. En esta forma obtiene la ayuda del número de personas que necesita para cumplir con la faena determinada. Posteriormente, éste estará obligado a trabajar el mismo número de días para cada uno de los agricultores que le han prestado su ayuda. No media en ningún caso el pago de jornal por estos servicios”.

“Es general en la región del Valle de Tenza el problema de la erosión. El agricultor no ha re-

parado en este mal y lo desconoce por completo, es decir: no conoce el vocablo erosión ni lo que éste significa, y mucho menos sabe que lo tiene presente en su propia parcela. Tal vez, una de las causas de su ignorancia, es la forma como se presenta la erosión allí. Esta es de tipo laminar, que aparentemente no muestra la gravedad para quienes no están familiarizados con estos efectos y no se dan cuenta que sus suelos han estado sufriendo un constante lavado superficial. En esta forma se ha ido perdiendo un alto porcentaje de las capas del suelo, estando generalmente expuesto el subsuelo a la superficie. Como consecuencia de este problema, aparentemente se nota también carencia de materia orgánica”.

“La extensión agrícola en Colombia” del doctor Marco Fidel Silva, es una tesis ejemplar por su gran sentido pedagógico aplicado al ambiente colombiano, que su autor ha estudiado con apasionamiento.

Esta tesis escrita sin pretensiones, con sencillez y claridad, sirve, como lo dice el mismo doctor Silva, para “crear alguna inquietud en las altas esferas encargadas de dirigir nuestra apenas incipiente agricultura”. Su estudio, por otra parte, es el fruto de sus experiencias como agrónomo de extensión, como jefe de sección agropecuaria y como funcionario de la sección de defensa y conservación de suelos del Ministerio de Agricultura. “Estas experiencias fueron retocadas, ampliadas y modernizadas, durante varios meses, con los agentes de extensión del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América y del Estado Libre Asociado de Puerto Rico”.

La extensa tesis del doctor Silva, que debiera ser leída y meditada por todos los ingenieros agrónomos, contiene el capítulo siguiente, demostrativo de su importancia:

“La extensión agrícola moderna, consiste en llevar hasta el agricultor un cúmulo de conocimientos técnicos, educativos, etc., para que éste los aprenda y practique. Es una enseñanza fuera de la universidad, y de los colegios, en la cual el factor humano es lo esencial y en donde para obtener éxito se necesita la mutua colaboración del agricultor y del agente del Gobierno”.

“El sistema de enseñanza en la extensión agrícola, no debe ser exclusivamente por medio de libros y folletos, sino, muy especialmente a través de las demostraciones que se organicen para producir determinados resultados”.

“El doctor G. B. Smith dice textualmente: La Extensión Agrícola que no tenga por finalidad suprema la formación y desarrollo del hombre y de la mujer rural de la juventud campesina, no ha captado el verdadero espíritu del servicio de Extensión”.

"Los fracasos de la Extensión Agrícola en Colombia se deben al nulo esfuerzo realizado para tratar de enseñarle al agricultor en ejercicio los principios y sistemas técnicos de la moderna agricultura, sin haber tenido en cuenta las experiencias de países más adelantados. La enseñanza tiene que dirigirse a los niños y jóvenes que, en el futuro no lejano, constituirán el conglomerado agrícola nacional, ya que sus padres se encuentran aferrados a las prácticas agrícolas recibidas por tradición".

"Monografía del cultivo del ajonjolí" del doctor Jorge E. Ramón. Esta tesis, que es un completo tratado de todo cuanto a la industria del ajonjolí se refiere, va precedida de la siguiente introducción, altamente ejemplar, por cuanto es demostrativa del carácter que anima a un selecto grupo de nuestros agrónomos, que no circunscriben su pensamiento a la mera especialización, sino que, por el contrario, la relacionan, mediante enjundiosos análisis, con la vida económica y con todos los elementos que puedan imprimir alguna variación a los problemas agropecuarios. Dice el doctor Ramón:

"El monocultivo ha preocupado bastante a eminentes economistas, y en diferentes ocasiones ha sido motivo de controversias por la prensa y en los círculos comerciales, industriales y políticos esta modalidad de nuestra agricultura. Las exportaciones de café, que constituyen el 65% de los productos colombianos, rigen nuestra balanza comercial, y con las divisas obtenidas atendemos al pago de las importaciones hechas en mercancías y materias primas, cuando muchas de estas últimas las podemos producir en el territorio nacional".

"El monocultivo tiene absorbidas las actividades agrícolas en once departamentos, y vinculados los intereses de una gran masa campesina a sus labores, y es causa de los desajustes económicos que hemos experimentado en otras épocas. Esto nos ha señalado la necesidad de diversificar los cultivos aprovechando inteligentemente las posibilidades naturales que nos ofrece el territorio colombiano".

"La historia nos recuerda que hace varios lustros Colombia tenía otros renglones de exportación, como el añil, la quina, el caucho, el tabaco, el algodón, etc., que fueron de vital importancia para nuestra economía, pero eliminados luego por la competencia de otros países donde estas plantas aclimatadas fueron mejoradas y cultivadas técnicamente, dejándonos solamente una triste experiencia que debe servirnos de acicate para velar por el futuro de nuestra agricultura, verdadera creadora de riqueza".

"La circunstancia de ser el café cultivo de exigencias climatológicas especiales, y otros fac-

tores que han facilitado su gran desenvolvimiento, que no queremos entrar a considerar, por demasiado conocidos, nos han obligado, durante muchos años, a hacer una agricultura de vertiente, donde no es factible, por la topografía del terreno, la mecanización; tampoco se ha estudiado la planta que pueda reemplazarlo con ventaja".

"La necesidad de más espacio vital por el aumento de población; el empobrecimiento de los suelos de vertiente por la erosión; las campañas sanitarias y el adelanto de la medicina y de la bacteriología que permiten de manera eficaz la defensa de nuestro campesino contra los flagelos del trópico; la industrialización del país; el adelanto de la técnica agrícola y la mecanización de la agricultura que hace menos pesada la faena del campo; y la política proteccionista del Gobierno, nos están indicando el cambio de explotación agrícola de vertiente por la del valle".

"Las reflexiones anteriores nos imponen la necesidad imperiosa de crear nuevos renglones de explotación agrícola, que nos permitan aprovechar, en forma económica, vastas regiones de nuestro territorio, compuestas por valles y llanuras fértiles, con buenas vías de comunicación y bajo costo, comprendidas entre el nivel del mar y los novecientos metros de altura, de baja precipitación pluvial, con gente laboriosa, que hoy se encuentra dedicada a la ganadería o a cultivos poco remunerativos".

"El ajonjolí es la planta que nos va a permitir crear una nueva industria agrícola, incorporando a la economía nacional nuevas zonas, proporcionándonos la materia prima indispensable para el funcionamiento en el país de las fábricas de aceites y grasas vegetales; evitando la fuga del capital colombiano que por este concepto tiene que invertir la industria, como lo podemos apreciar por las siguientes cifras estadísticas: de 1936 a 1940 el país importó 40.195 toneladas de copra, por valor de \$ 6.000.000.00.

"Aguas, erosión y maderas". Esta tesis del doctor Anibal Tobón Villegas, es el itinerario de cuanto se refiere a los problemas de parcelación, colonización y forestación del país, vistos por quien no sólo ha palpado los problemas nacionales con su criterio de agrónomo, sino también desde el punto de vista fiscalizador y crítico de periodista, actividad a la cual ha dedicado parte de su vida, con apasionada inteligencia.

La tesis comprende las consideraciones siguientes: a) De los acueductos, las irrigaciones y las centrales hidroeléctricas. b) De la erosión de las vertientes y la sedimentación de los valles, que producen dobles quebrantos al desvestir las laderas de su capa vegetal e inundar las tierras bajas. El problema de las vertientes comprende dos aspectos: el cafetero de lineamientos especiales, y

el otro, que "ofrece un campo ilimitado para trabajar y aplicar una política verdadera en materia de aguas, erosión y maderas". c) Del despilfarro de las reservas forestales y de la posible salvaguardia de esos intereses nacionales, por medio de bosques fundados, dirigidos y sostenidos por el Estado como renta de directa explotación. d) De la parcelación de tierras, a la cual debe imponerse un rígido criterio técnico, "pues hay que diferenciar entre parcelar y dividir fincas". "La parcelación encaminada a solucionar el problema de aguas, erosión y maderas, beneficia al país enormemente y puede ser verdaderamente revolucionaria. Nada se logra con hacer nuevos propietarios, cuando no se modifica el problema de los arruinados por la erosión, que ya acabaron con el agua y los recursos forestales". e) De los baldíos, que deben caer bajo la exclusiva iniciativa y dirección del Estado para evitar que los particulares, "tras el patriótico empeño de colonizar, sigan destruyendo y malgastando enormes despesas madereras". f) De la colonización, que es de grande importancia si se orienta certeramente teniendo en cuenta los recursos naturales, la utilización adecuada del suelo, las vías de comunicación, etc.

"Marcha estadística de tres diseños experimentales." Corresponde esta tesis al doctor Jacinto López, uno de los agrónomos de más admirada y justificada reputación del Ministerio de Agricultura, a un trabajo sin originalidad, de uso común en todas las observaciones que requieren de un análisis. Sin embargo, es difícil encontrar una guía más clara y más fácil de seguir por las explicaciones y los ejemplos, que esta obra didáctica sobre estadística que nos presenta su autor en tres diseños especialmente redactados para los investigadores agrícolas colombianos, así: 1º Bloques al Azar, para confrontar los valores comparados de varias modalidades de un sólo factor; 2º Parcelas Divididas, para determinar que niveles de distintos factores (el tiempo) son los más aconsejables, y cual es su interrelación, dada la influencia de cada uno y de todos ellos, o de dos en dos sobre la producción; y 3º "Lattice Simple", para comparar diversos niveles o modalidades de un solo factor.

Esta tesis sin duda alguna representa por su utilidad y merecimientos, la más afortunada colaboración de un ingeniero agrónomo al trabajo de sus colegas investigadores.

Bien quisiéramos continuar esta reseña, pero solamente hemos conocido íntegras las pocas tesis citadas, que pertenecen a las ramas técnico-administrativas, entre las que hubiéramos querido destacar dos más, si hubieran llegado oportunamente a nuestras manos: sobre la Agronomía en Colombia del doctor Jorge Ortiz Méndez, Gerente del Instituto de Fomento Algodonero, y sobre algunos problemas del algodón, del doctor

Emilio Latorre Hoyos, Jefe Técnico de la misma institución.

Los estudios especializados de investigación, que forman la otra importante rama del certamen, no serán esbozados en esta nota, por cuanto la Academia ofrece a sus autores esta Revista para su integral publicación.

Así, en los números venideros daremos a conocer, entre otras investigaciones, las siguientes: "Trifenil, cloruro tetrasódico en la determinación de la germinabilidad de las semillas", del doctor Daniel Mesa Bernal, correspondiente de la Academia, Director de Investigación del Ministerio de Agricultura, miembro destacado de muchas entidades científicas y publicista de grandes méritos, por la originalidad e importancia de sus trabajos sobre botánica, etimologías vernáculas, folklore relacionado con la vida agraria, etc.; "Comparación de la fertilidad de las series de suelos (Sabana y río Bogotá) para el cultivo del trigo", por el agrónomo doctor Víctor M. Vega; "El amarillamiento de las venas de la papa, enfermedad causada por virus", por el doctor Vicente Alba, jefe de los estudios sobre el cultivo de papa en el país; "Las razas fisiológicas de *Phytophthora infestans*", el más importante estudio verificado hasta hoy en Colombia sobre una de las enfermedades más graves y comunes de las plantaciones de papa. Esta importante contribución, que puede parangonarse con las mejores que sobre la materia se hayan hecho en el mundo, fue realizada por uno de los más distinguidos investigadores con que cuenta la ciencia agronómica en Colombia, el doctor Enrique de Rojas Peña.

Entre otros importantes trabajos presentados al grado colectivo, debemos mencionar el del doctor Juan Orejuela Navarrete, Fitopatológico Jefe de la Estación Agrícola "Francisco José de Caldas"; el del doctor Nelson Estrada, de la Estación Experimental de Papa; el del doctor Carlos Marín, Entomólogo del Instituto de Fomento Algodonero, sobre la *Sacadoaes pyralis*, los insecticidas y la represión biológica de esa plaga, tesis cuyas conclusiones no compartimos totalmente, pero que es un estudio que señala a su autor, como una de las esperanzas más sobresalientes de la entomología económica en el país. Etc.

Al hacer esta apología de las ciencias agronómicas y de sus profesionales, no podríamos dejar de señalar algunos lunares que, bien sabemos, no son exclusividad solamente de algunos de nuestros agrónomos, sino de la mayoría de los investigadores del mundo, y sobre los cuales ya había llamado la atención, en su página editorial, la admirable e insuperada revista de divulgación científica inglesa, "Endeavour", en su capítulo intitulado "La responsabilidad del hombre de ciencia". Para no herir susceptibilidades, preferimos transcribir algunos apartes del artículo mencionado:

“La ciencia, positivamente, ha de ser expresada en palabras. Aun cuando los hombres de ciencia puedan sentir repulsión por la publicidad, se ven obligados, como corporación, a competir con los políticos, pues la ciencia es la que guarda las llaves del futuro”.

Refiriéndose a la divulgación científica, expresa lo siguiente: “Si aquella pudiera ser continuada, usando más extensivamente la radio, por un número mayor de conferencias públicas, por medio de crónicas de ciencia en los diarios y en las revistas, con la publicación de más libros populares sobre temas científicos, y en general con el abandono de la actitud de apartamiento en el silencio del hombre de ciencia, podríamos esperar confiadamente el constituir una nación preparada para comprender y capaz de utilizar los recursos ilimitados del espíritu y la materia”.

Más adelante dice: “Finalmente, si la ciencia tiene que expresarse en palabras, hay que enseñarla a ir de brazos con las letras. No significa

menosprecio alguno reconocer que los hombres de ciencia rara vez se muestran con dominio de la prosa. La causa principal de la taciturnidad de la ciencia es probable que no esté en la falta de capacidad literaria, sino en la naturaleza apremiante y absorbente de la investigación científica. El deseo de dedicarse a la investigación original tiende a hacer olvidar la urgencia de las relaciones públicas de la ciencia, de suerte que una tarea que debiera ser propiamente obra de los principales, queda relegada con demasiada frecuencia a manos menos competentes. Hay que reparar este estado de cosas. La ciencia, en una palabra, tiene que saber expresarse; no le basta con aceptar su responsabilidad para con el público, sino que ha de aprender la manera de cumplir con ella”.

Cualquier comentario a los anteriores conceptos resultaría superfluo. A la consideración de nuestros investigadores está la lectura de estas observaciones.

LUIS MARIA MURILLO

LA EXPEDICION BOTANICA DEL NUEVO REINO DE GRANADA: SU OBRA Y SUS PINTORES.

LORENZO URIBE URIBE, S. I.

Director Encargado del Instituto de Ciencias Naturales

Fundación. — La Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, dirigida por don José Celestino Mutis, fue fundada el 31 de marzo de 1783 por el Arzobispo-Virrey don Antonio Caballero y Góngora (1). Con carácter provisional mientras el gobernante granadino obtenía del rey de España la aprobación de sus propósitos, y la fundación definitiva de la empresa científica. Doble fundación, primero aquí y después en Madrid, que sólo se refiere a la iniciación de dos épocas jurídicamente diferentes, pero sin traer consigo ni interrupción en sus labores, ni discontinuidad en sus propósitos o en sus métodos.

Con la llegada de Mutis a nuestra tierra, en octubre de 1760, se inició una época de cultura nacional que llegó a su más alto nivel en la empresa que el sabio gaditano animó y organizó. Fue afortunada aquella generación que vio un instituto de ciencias naturales como no se ha logrado repetir entre nosotros. Grande por sus proyecciones educacionales, por el equipo humano que reunió, por el entusiasmo científico que despertó en la dormida colonia.

Después de veinte años de investigaciones nunca interrumpidas y de empeños infructuosos ante los gobernantes, se hallaba Mutis amargado y desilusionado por la incompreensión circundante, en su retiro del Real de Minas del Sapo, cercano a Ibagué, dedicado a la minería. Allá llegó el Arzobispo-Virrey para hacer la visita pastoral canónica y para conocer intuitivamente las necesidades de sus gobernados. Encontró a Mutis, vio sus trabajos, examinó sus colecciones y escuchó de sus labios el proyecto de escribir una gran Historia Natural de esta parte de la América. Caballero y Góngora, gran señor y gobernante de amplia visión, comprendió a Mutis y supo valorar la enorme empresa que se proponía... Es natural suponer que en la entrevista quedó resuelta la fundación anhelada por Mutis.

En 1728 el Arzobispo trajo consigo a Mutis para que residiera en Santa Fe. Y al saber, por comunicación oficial recibida de Madrid, "el permiso concedido a los cuatro viajeros que, a expensas del Emperador de Alemania, intentan reconocer ambas Américas para descubrir y reco-

ger las curiosidades de historia natural" (2), resolvió anticiparse a la venida de los exploradores, y fundar cuanto antes la Expedición. Su herido patriotismo no iba a permitir que fueran extranjeros los descubridores de lo que él, gobernante fidelísimo, consideraba patrimonio de su rey!

Para fundamentar su providencia hizo el Virrey que Mutis le presentara, el 27 de marzo de 1783, una *Súplica*, en la que después de recordar sus trabajos en ciencias naturales durante más de veinte años, y sus propósitos científicos, le diera bases prácticas para fundar la Expedición. Cuatro días más tarde, el 31 de marzo, en Comunicación "Reservada" al Ministro español don José de Gálvez, le dice que "se ha tomado la libertad de disponer esta expedición interina, interpretando la voluntad del Rey y mente de Vtra. Excelencia". Nombra como Director a la Expedición a Mutis, como adjunto botánico a don Eloy Valenzuela, y como dibujante a Antonio García. Ambos habían trabajado desde tiempo atrás con el Director. Y para no gravar el erario real, el Arzobispo destina "de sus expensas" los dineros necesarios para pagar los gastos de la empresa interina.

Siete meses después, el 1º de noviembre de 1783, en San Lorenzo el Real, firmó Carlos III el nombramiento de Mutis como Director de la Real Expedición, distinguiéndolo además como primer Botánico y Astrónomo de su Majestad. Otorga, también, el Rey dos mil doblones para pagar las deudas contraídas por Mutis en sus estudios; le señala una renta anual; y manda que con fondos de la Corona se le compren los libros e instrumentos que ha solicitado. Quedaba así sólidamente fundada la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada!

La Expedición en Mariquita. — La Expedición fue inaugurada el 29 de abril de 1783, día en que salieron Mutis, Valenzuela y el pintor García en dirección a la Mesa de Juan Díaz (3). Se radicaron allí durante dos meses. Visitaron, además, en

(2) Entre los viajeros alemanes que proyectaban el viaje a América ciertamente no estaba Humboldt, como se ha dicho siguiendo al Ilmo. Sr. Federico González Suárez en su *Memoria Histórica sobre Mutis y la Expedición Botánica de Bogotá*. Para esas fechas el Barón sólo llegaba a los 13 años de su edad.

(3) *Primer Diario de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada por Eloy Valenzuela*. Bucaramanga (Santander), 1952. Publicado y prologado por Enrique Pérez Arbeláez Ph.D. y Mario Acevedo Díaz Med. Dr.: p. 107.

(1) Comunicación Reservada del Arzobispo Virrey al Ministro español José de Gálvez. En ella le anuncia que se "ha tomado la libertad de disponer esta expedición interina". Puede también considerarse como fecha de fundación el 1º de abril, en que quizás comenzaron a percibir sus salarios los integrantes de la Expedición.

ese año "los montes de Tena, del Guayabal y la montaña de Santa Isabel en tierras de Calandaima, ladera boreal de la serranía de Fusagasugá". En sus primeros meses fue, pues, lo que indica su nombre: una *expedición botánica*.

A fines de julio del mismo año se estableció de manera definitiva en Mariquita. La rica y variada vegetación de aquellas tierras cálidas, situadas al pie de los Andes del Quindío, abría amplias perspectivas para el trabajo y para descubrimientos interesantes. Además, Mariquita por su condición política en la Colonia favorecía las labores en equipo. Y la Expedición vino, en realidad, a convertirse en un admirable *ateneo botánico*. Mutis dirigía los trabajos científicos, enseñaba a los pintores y mejoraba su técnica, clasificaba las plantas juntamente con Valenzuela, las ordenaba para el Herbario, y estudiaba sus aplicaciones. Al retirarse Valenzuela de la Expedición, al año siguiente de 1784, todo el trabajo propiamente botánico recayó sobre el Director.

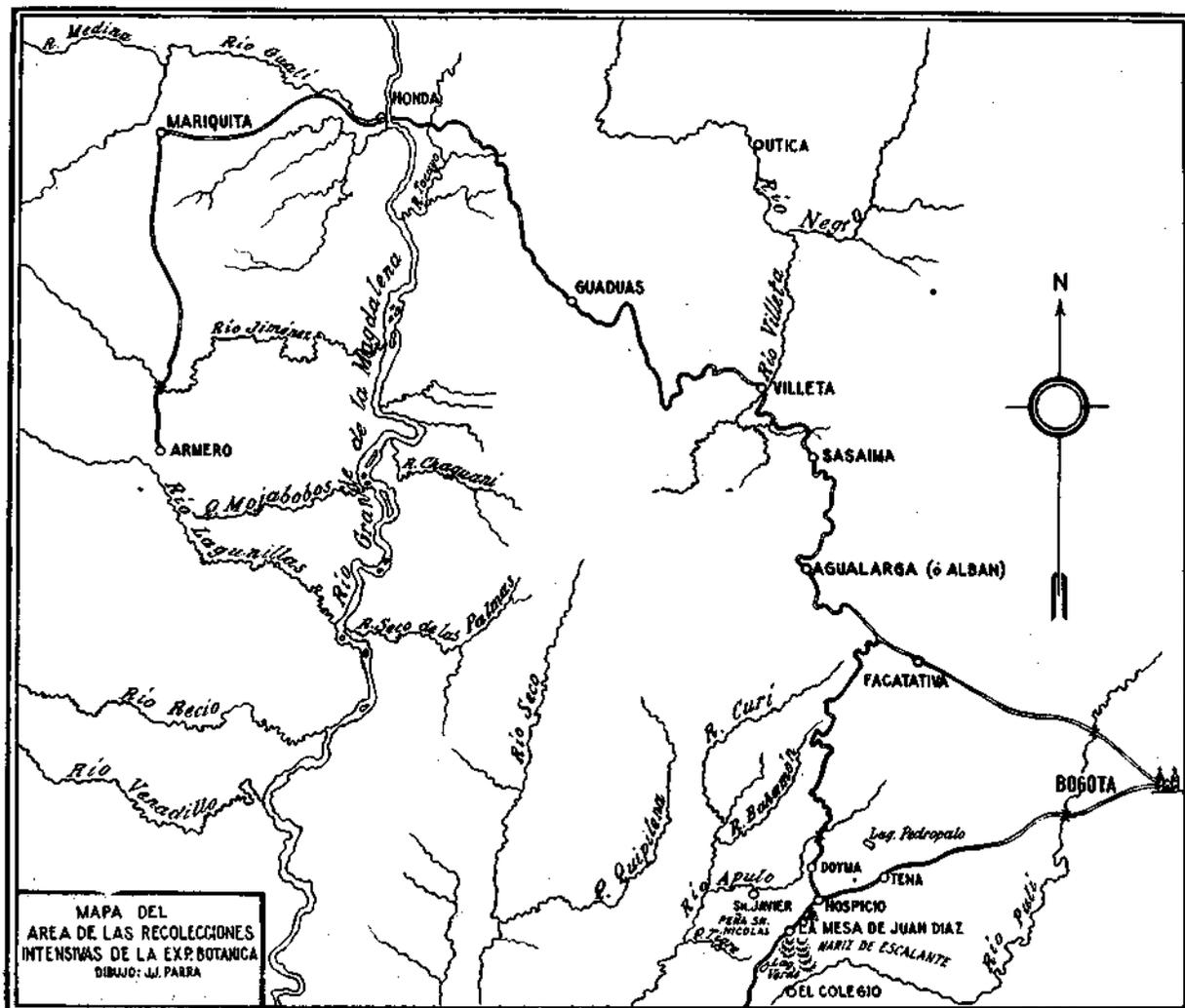
La Expedición contaba con *Comisionados* que hacían largas excursiones por diversas partes del Virreinato, recolectando ejemplares y acumulando datos. El más conocido y más notable de ellos fue el franciscano cartagenero fray Diego García, a quien Mutis debió conocer en Guaduas

cuando aquel ejercía allí su ministerio sacerdotal. *Comisionados* eran también Pedro Fermín de Vargas, Bruno Landete, y el geógrafo José Cambor. Como *Conservador* del herbario aparece pronto José Antonio Cándamo. Había también un escribiente u "*oficial de pluma*", Francisco Javier Zabaraín, quien elaboraba según Mutis "la hermosa copia de los discursos historiales que debe acompañar a las suntuosas láminas de la Flora".

No hay que olvidar a los *Herbolarios* quienes bajo las órdenes inmediatas de Mutis salían por campos y montes a recoger plantas: el caporal Roque Gutiérrez quien vino a morir ahogándose en el río Gualí, cuando intentó vadearlo en una creciente mientras buscaba las anheladas plantas nuevas; Pedro Amaya, Estevan y Fatecua (4). La Expedición estuvo en Mariquita hasta entrada el año de 1791, y llegó a contar con nueve pintores simultáneos.

La Expedición en Santa Fe. — Desde 1790 el Virrey don José de Ezpeleta instó a Mutis para que se trasladara con sus ayudantes a la Capital del Virreinato, dado el mal estado de salud del Director, minado por el ardiente clima de Mariqui-

(4) Pérez Arbeláez y Acevedo Díaz, *op. cit.* p. 65.



Mapa hecho bajo la dirección del doctor Enrique Pérez Arbeláez.

ta. En Santa Fe se preparó para sede de la Expedición una amplia casona con extensa huerta, situada en la "calle 1ª de la Carrera". Allí quedó instalada en la primera mitad del año de 1791.

Al poco tiempo de residir en Santa Fe ya hacían parte de la Expedición como Agregados para la parte científica, Francisco Antonio Zea, Juan Bautista Aguiar y dos sobrinos del Director, José y Sinforoso Mutis (5). Y más tarde los horizontes se ampliaron: la Expedición intensificó sus trabajos, ensanchó el radio de sus estudios, fundó bajo la dirección de su *Mayordomo* Rizo una escuela gratuita de dibujo para formar los futuros pintores, aumentó el número de sus miembros, llegó a contar con diez y nueve pintores simultáneos, y se trasformó en una gran academia de ciencias naturales. Al alborear el siglo XIX aparecen Francisco José de Caldas trabajando en la botánica y encargado de la sección astronómica, y Jorge Tadeo Lozano preparando la *Flora Cundinamarquesa*. Son ellos los más esclarecidos entre los que se alistaron en la magna empresa, cuya influencia era bien patente en la ya agitada vida de la colonia...

El "*Calendario Manual y Guía de Forasteros para 1806*" da esta nómina de la Expedición: (6)

REAL EXPEDICION BOTANICA

Director: Dr. Don Joseph Celestino Mutis.

INDIVIDUOS PENSIONADOS POR SU MAJESTAD

Don Francisco Zea, *ausente*.
Don Sinforoso Mutis, *en Comisión*

INDIVIDUOS AGREGADOS EN CALIDAD DE MERITORIOS

Don Francisco Jph. Caldas
Don Joseph Mexia

INDIVIDUOS AGREGADOS EN CALIDAD DE VOLUNTARIOS

Para la Zoología: Don Jorge Tadeo Lozano

Para la Mineralogía: Don Henrique Umaña, *en Comisión*

Para la Botánica: Don Joseph Joachin Camacho, *ausente*

Para la Botánica: Don Miguel Pombo

OFICIALES DE PLUMA

Don Joseph Maria Carbonel
Don Joseph Maria Serna

(5) Carta de Mutis al Virrey Espeleta de 27 de octubre de 1791.

(6) *Kalendario Manual y guía de forasteros - en Santafé de Bogotá - capital del Nuevo Reyno de Granada - para el año de 1806.*—Compuesta de orden del superior gobierno por el D. D. Antonio Joseph García de la Guardia, Contador Gral. de Diezmos, y Colector Adminor. de Anualidades del Arzobispado.—En la Imprenta Real - Por Don Bruno Espinosa de los Monteros: pp. 80.84 - Un ejemplar de este rarísimo libro, que mide 9.50 cm. de largo, se encuentra en la Biblioteca Nacional de Bogotá, sección Catalogación. A cada uno de los individuos se agrega la dirección de la casa que habitaba entonces. Una reproducción, ligeramente variada, en cuanto adopta la ortografía moderna en los apellidos, puede verse en el *Boletín de Historia y Antiquidades*, Año XL, N.º 127, mayo 1917, pp. 443 y 444.

OFICINA DE PINTORES

Primer Pintor y Mayordomo de la Expedición: Don Salvador Rizo.

Don Francisco Xavier Matis
Don Francisco Villarroel
Don Manuel Martínez
Don Nicolás Cortez
Don Antonio Barrionuevo
Don Mariano Hinojosa
Don Pedro Almanza
Don Camilo Quesada
Don Joseph Joachin Pérez

ALUMNOS RECIEN FORMADOS EN LA ESCUELA DE DIBUJO

Juan Francisco Mansera, *en Comisión*
Antonio Lozano, *en Comisión*
Raymundo Collantes
Juan Nepomuceno Gutierrez
Francisco Martínez
Joseph Lino

ESCUELA GRATUITA DE DIBUJO (7)

Don Anselmo García Texada
Don Antonio Gravete y Soto
Don Joseph Luciano Deluyar
Don Joseph Maria Escallon
Don Jorge Miguel Lozano
Don Joseph Remigio Sanchez de Texada
Don Pedro Joseph Sanchez de Texada
Don Mariano Sanchez de Texada
Don Manuel María Alvarez

PUPILOS EN LA CASA DE LA EXPEDICION

Feliz Sanchez
Agustín Gaytan
Miguel Sanchez
Tomás Ayala
Alexo Sanchez

Para 1806 preludios de la tempestad emancipadora perturbaban ya la marcha de la Expedición. Zea había tenido que salir para España y Sinforoso Mutis para Cuba, enviados por el Director para sustraerlos a las dificultades suscitadas por sus actividades más o menos revolucionarias.

Mutis ya anciano y enfermo, presintió que su obra quedaría trunca. Quiso evitarlo, y llamó apresuradamente a Caldas a su lado. En carta escrita por éste en 22 de octubre de 1816 (una semana antes de su sacrificio) desde la Mesa de Juan Díaz, y dirigida a Pascual Enrile, pidiéndole clemencia para terminar su labor científica, dice el sabio payanés: "Es un dolor ver tantas láminas preciosas sin los escritos correspondientes. Este botánico (Mutis) conoció bien este vacío y resolvió llenarlo de esta manera. En 1805 me llama con rapidez de Quito..., y en la primera conferencia me explica sus miras, y eran el de ocuparse seriamente en trasladar a mi espíritu todos sus descubrimientos y todas sus ideas. Tres años y medio gastó este sabio en imponerme de su flora y en comunicarme su ciencia botánica. Sus grandes ideas sobre la reforma

(7) Quiero anotar que ninguno de los individuos contenidos en este aparte llegó a ser pintor de la Expedición Botánica, como algunos historiadores lo han supuesto equivocadamente. La lista completa de los pintores se verá adelante.

del sistema, sobre sus apotelogamas, sobre las quinas, etc., sólo están depositadas en mi corazón" (8).

El 11 de septiembre de 1808 murió en Santa Fe José Celestino Mutis. En los ochó años de vida que le quedaron a Caldas no logró llenar el vacío que por su medio pretendió llenar el Maestro!...

Últimos años de la Expedición.— Poco tiempo después de la muerte de Mutis, dictó el Virrey don Antonio Amar y Borbón en 27 de febrero de 1809, una Resolución por medio de la cual determinaba que continuara en sus trabajos la Expedición Botánica, "al cuidado de los mismos empleados y dependientes que respectivamente desempeñaban bajo la dirección del referido doctor Mutis" (9).

Ante todo se respetaba la voluntad de Mutis, expresada en carta escrita días antes de su muerte, al citado Virrey. No habría director único de la Expedición. De la parte botánica quedaba encargado Sinforoso Mutis; de la astronómica Francisco José de Caldas, "con obligación de auxiliar también al primero en sus atenciones de lo científico de la parte botánica"; Salvador Rizo continuaba como Mayordomo de la Expedición y con la dirección de los pintores; y José María Carbonell conservaba su plaza de escribiente.

Acerca de los diez y ocho pintores subalternos, que trabajaban a la muerte de Mutis, determina el Virrey que queden "en su ejercicio, (pero son) los únicos que podrá haber, sin aumentarse ninguno, ni aun reponerse la falta por separación o ausencia que ocurra de algunos de ellos". Se permiten, además, un herbolario y un portero.

Un Memorial de Sinforoso Mutis, escrito en su prisión de Cartagena el 30 de septiembre de 1817, y enviado a don Francisco de Montalvo, "Virrey Gobernador y Capitán General del Reino", que se encontraba en la misma ciudad, nos da interesantes datos acerca de los últimos años de la Expedición. (10).

La Junta Patriótica, que se formó en Santa Fe a fines de 1810, cerró por dos meses la Casa de la Botánica. En la parte científica trabajaba con asiduidad Sinforoso Mutis. Se empeñó en determinar las láminas, que habían quedado desde los tiempos de José Celestino sin indicación alguna. Para ello Sinforoso contrató los servicios de un "herbolario", quien le traía plantas frescas destinadas a ser comparadas con las representadas en los icones. No son, pues, de José Celestino Mutis los nombres científicos que figuran en muchas de las Láminas de Madrid, sino de su sobrino Sinforoso, quien honradamente escribe: "Debo decir a Vtra. Excelencia que este trabajo, el más delicado, fue obra mía, pues cuando se me entregaron las láminas, ninguna de ellas estaba determinada; y esta confesión ingenua pone a cubierto el honor de mío, si es que se han cometido algunos errores".

Que también se seguía con la pintura, lo dicen seis láminas de *Swartzia Trianae* Benth., fechadas en 1811 por los pintores Villarroel, Almanza, Pérez y Sáenz, que se conservan en la colección de Madrid. Ese año surgió una fuerte oposición que pretendió cerrar definitivamente la Expedición. Por lo pronto se rebajaron escandalosamente el sueldo de sus miembros y el jornal de los pintores. Estos, para poder vivir, tuvieron que descuidar la empresa gloriosa y buscar otras ocupaciones. Con pena recuerda Sinforoso Mutis en 1817, que "la oficina de pintura estaba reducida por lo común a tres o cuatro individuos, cuando en otro tiempo no bajaron de diez y seis". Y otra vez, en 1812, el Colegio Electoral quiso también cerrar la Casa de la Botánica, aun cuando afortunadamente ello no se hizo.

De 1813 a 1815 se trabajó casi siempre con relativa paz, aunque en pequeña escala. Afirma Sinforoso que las tropas que al mando de don Simón Bolívar habían atacado la Capital, invadieron (enero de 1815) la Casa de la Botánica, y que él tuvo que precipitarse "por entre las filas a reclamar a su jefe", evitando así que los soldados destruyeran cuanto allí había, como pretendían hacerlo.

Un episodio ingenuo se presentó en 1816: un botánico y médico, natural de Querétaro, don José Francisco de Araújo, aprovechando quizás la precaria situación de Sinforoso Mutis ante las autoridades españolas, solicitó del Gabinete de Madrid el puesto de Director de la Expedición Botánica. No le fue concedido, por falta de credenciales que atestiguaran su idoneidad científica.

Y llegaba el fin. La última fecha anotada en la Iconografía se encuentra en una nota a lápiz, escrita en una Laurácea. Dice así: "todas las anatomías son echas por Matis —es el único que tiene conocimiento de toda la obra— en 13 de junio de 1816".

Poco después de la ocupación de Santa Fe (mayo de 1816) por el general Pablo Morillo, se suspendieron definitivamente los trabajos de la Expedición. Así lo atestigua José Luis Godoy, secretario del Virrey Montalvo, quien añade que se ordenó a los pintores que continuaran sus tareas "en el Estado Mayor del Ejército Expedicionario, para la formación de planos y demás trabajos relativos a él".

Morillo, acatando órdenes de la Metrópoli, remitió a Madrid lo que en la Casa de la Botánica se guardaba. Comisionó a Pascual Enrile para preparar el envío. Este obligó a Sinforoso Mutis, entonces en la cárcel, a empacar en 104 cajones, láminas, manuscritos, esquelos de herbario, gomas, minerales, etc.: el tesoro acumulado en treinta años!. Y para ese delicado trabajo, que requería un plazo mínimo de seis meses a un año, solo le dieron seis días y ellos no completos, ya que —como consta por el testimonio de los pintores botánicos— sacaban de la prisión a Sinforoso a las nueve de la mañana y lo llevaban a la casa de la Expedición, en donde sólo le permitían permanecer hasta las dos de la tarde (11). Matis, que ayudó a Sinforoso, afirma "que muchos

(8) *Cartas de Caldas*. Recopiladas y publicadas por Eduardo Posada. Bogotá 1917: p. 811.

(9) Reproducida en el *Boletín de Historia y Antigüedades*, N° 131: pp. 698 y sigs.

(10) Se reproduce este Memorial en el N° 132 del citado *Boletín*, pp. 720 a 727.

(11) Los testimonios de Acero, Matis, y Villarroel pueden leerse en el *Boletín de Historia y Antigüedades*, octubre 1917, N° 132, pp. 716 a 718.

esqueletos se botaron, por andar más aprisa, por haberlo así mandado el Oficial Sevilla, que era el recomendado para esta coordinación”.

Se adivina la melancolía con que Sinforoso Mutis escribía, un año después, al Virrey Montalvo: “Derribó el señor Enrile por sus cimientos un establecimiento formado desde el ilustrado reinado del ilustre don Carlos tercero, y sostenido con generosidad por el señor don Carlos cuarto y el señor don Fernando séptimo”.

En 1817 aún quedaban firmes al pie del cañón seis pintores botánicos. Los Oficiales de las Reales Cajas de Santa Fe, José Caveza y José Bailli, afirman en una nota del 29 de septiembre de ese año: “sólo subsisten a la fecha los pintores don Francisco Villarreal, don Manuel Martínez, don Antonio Barrionuevo, don Mariano Hinojosa, don Joaquín Pérez y don Lino Azero, los que consumen en el pago de sus salarios anualmente mil novecientos sesenta pesos”. Ya sabemos que los tenían empleados en el Estado Mayor del Ejército Expedicionario.

Fusilados Caldas y Rizo; preso Sinforoso Mutis; retirado Matis, quizás al consumarse el naufragio de la Expedición con el envío a España de sus materiales: son estos pintores los últimos representantes de aquella gloriosa pléyade de científicos y artistas que lograron la más alta empresa cultural de nuestra tierra.

El 22 de noviembre de ese mismo año de 1817, el Secretario Godoy comunicaba desde Cartagena al Gobernador de Santa Fe, Juan Sámano, el “Superior Decreto” del Virrey Montalvo, por el cual se ordenaba que los “Oficiales Reales suspendan todo abono de sueldo a los pintores que le tenían por su trabajo personal”, al menos mientras no acrediten su derecho.

La Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada oficialmente había concluido!...

LA OBRA DE LA EXPEDICION BOTANICA

Para valorar en su conjunto lo que fue la Expedición Botánica, sería un error detenerse en la parte material de la empresa, y olvidar las amplias proyecciones culturales y americanistas que ella tiene. Mutis no fue sólo un científico genial, un enciclopedista asombroso en el mejor sentido de la palabra; sino ante todo un apóstol de la cultura en el Nuevo Reino, y por su influencia, por su apasionada formación de la juventud neogranadina, por la exaltación del hombre americano, fue precursor indirecto y el proto-prócer de nuestra Independencia.

Ahora: si nos fijamos en lo actualmente tangible, en lo que nos queda de una labor de más de treinta años, lo encontramos relativamente copioso, aun cuando no sea todo lo que antaño se

hizo. Son columnas y capiteles soberbios, muros impresionantes, que nos dicen lo que debió ser el espléndido palacio derruido... Poseemos aún:

el histórico edificio del Observatorio Astronómico de Bogotá;

abundantes ejemplares de herbario;

numerosos manuscritos (en parte publicados y otros inéditos);

la maravillosa colección de las Láminas de plantas;

muestras de productos naturales, aún no completamente desempacadas en Madrid (12).

Los ejemplares de herbario, bastante disminuidos, se encuentran en su gran mayoría en Madrid, en el Jardín Botánico. Duplicados en número apreciable están en Washington, en el Herbario Nacional de los Estados Unidos; algunos pocos en nuestro Herbario Nacional de Bogotá; y sin duda también en otras entidades científicas. Sin olvidar que antes de fundada la Expedición, y luego durante su existencia, Mutis envió numerosas muestras a Madrid, y a Suecia a los dos Linneos. Debieron llevar también algunas Humboldt y Bonpland, en su visita a Santa Fe en 1801.

En cuanto a manuscritos, y prescindiendo de los ya publicados, los que se conservan inéditos son abundantes y preciosos (13). Nos interesan especialmente las posibles descripciones de las plantas que figuran en la Iconografía de la Expedición. Sobre la existencia de tales descripciones mucho se ha discutido. Creo que en la actualidad el estado de la cuestión es el siguiente:

1) Muchos manuscritos de Mutis desaparecieron a su muerte. Lo afirma Sinforoso Mutis, (14) encargado de recibir la Casa de la Botánica: “advertí que en los manuscritos había un déficit muy notable... Estos, en efecto, no corresponden ni al número de años invertidos en los trabajos, ni a la constancia con que mi tío se había dedicado a ellos en todo el tiempo que los dirigió”. Y añade que esos manuscritos extraviados “jamás se pudieron recaudar; y es así que las esperanzas de los hombres ilustrados se han quedado burladas en esta parte”. Así escribía en 1817, cuando ya habían salido para España los materiales de la Expedición.

2) A pesar de ello, es cierto que se conservaban numerosas descripciones hechas por Mutis. Lo dice don José Ramón Leiva, Secretario del Virreinato, al hacer el inventario de lo que dejó Mutis. Tales descripciones, al menos en su gran mayoría, deben estar incluidas y mezcladas con diversas observaciones en los Diarios de Mutis. Dice Sinforoso: “casi todos los (manuscritos) que me entregaron eran unos diarios, en los cuales no podía haber orden cronológico sostenido; (por eso) era preciso ir extrayendo de cada uno de ellos lo relativo a cada planta,

(12) Deben encontrarse también en Madrid, quizás en el Museo de Historia Natural, las láminas zoológicas de don Jorge Tadeo Lozano. Sería interesante una investigación al respecto.

(13) Al historiador don Guillermo Hernández de Alba se deben los dos tomos del *Archivo Epistolar del sabio naturalista José Celestino Mutis*. - Bogotá, 1947. - Las citas que hago de las cartas de Mutis pueden compulsarse en el Tomo I. El mismo historiador ha anunciado que encontró recientemente en Madrid los Diarios de Mutis, en los cuales se encuentran las descripciones de todas las plantas dibujadas en la Iconografía. Si ello es así los citados Diarios deben llegar hasta la muerte de Mutis, ya que para 1808 estaba en pleno trabajo la oficina de los pintores. Pero, además, la afirmación de que todas las plantas de los icones están descritas por Mutis no puede ser rigurosa, ya que algunas de esas láminas se hicieron después de la muerte del sabio...

(14) En el citado Memorial al Virrey Montalvo.

pues de otro modo no era posible poner en un orden fácil de entenderse cuantas observaciones estaban allí refundidas". Y Salvador Rizo, Mayordomo de la Expedición y conocedor perfecto de los trabajos de Mutis, dice que "las descripciones de la flora que dejó este sabio eran incompletas, y tan sólo un verdadero profesor guiándose por ellas podría concluirlas y ponerlas en orden".

3) Personalmente estudié en Madrid la Iconografía de una manera detenida, y puedo afirmar que en ninguna de las Láminas existe la menor anotación o referencia que permita relacionarlas con posibles descripciones. Una correlación mutua entre icones y descripciones exigirá con frecuencia la comparación de ambos con ejemplares de herbario y aun con plantas vivas: trabajo prolijo pero factible. Fue el método que empleó Sinforoso para sus determinaciones.

Es bueno saber que en el Tomo 43 de la Iconografía existe un cuadernillo de descripciones, compiladas por Sinforoso Mutis, que quizás se basen en los citados diarios de José Celestino.

La obra máxima de la Expedición Botánica es su espléndida Iconografía, que se conserva en el nuevo edificio del Jardín Botánico de Madrid. Son cuarenta y tres grandes tomos, en los cuales las láminas se conservan sin encuadernar (con excepción de una parte de las Rubiáceas y de las quinias).

En cuanto al número exacto de esas láminas no han estado acordes los historiadores. Entre el dato de González Suárez, 5190; el de Triana, 6701; y el de Rojas Clemente, 7436: hay una diferencia de más de 2000 números!

Por haber estudiado repetidamente la colección a fines de 1950; haber dotado a los icones de numeración seguida, de la que antes carecían (solamente los seis primeros tomos estaban numerados); y haber tomado fotocopias de todas las especies, destinadas a su estudio y con miras a una futura publicación de la obra, puedo dar un dato rigurosamente exacto:

Las Láminas de plantas de la Flora del Nuevo Reino son 5393: de ellas, 2945 son iluminadas en color, y 2448 dibujadas a pluma.

Otro dato interesante, hasta ahora no mencionado, es el referente al número de especies diferentes representadas en las Láminas:

Figuran en la Iconografía 2696 especies de plantas colombianas, a las que hay que añadir 26 variedades, de las que corresponden 24 a las quinias. De esas especies, 1292 están representadas solamente en láminas iluminadas; 262 en láminas a tinta únicamente; y el resto, o sean 1142, en duplicados en color y a tinta.

Las láminas, hechas en buen papel, miden 53 x 34 cm. Unas pocas (72) son de tamaño doble; y otras (75) más pequeñas. Cuando existen varias copias de una misma planta (en color y a tinta) las réplicas muestran una sorprendente igualdad en el dibujo. Es honrado advertir que no todos los icones poseen igual valor artístico: al lado de más de 4000 que son verdaderas obras de arte, hay muchos cuya ejecución deja que desear: *quandoque bonus dormitat Homerus*.

Los diversos datos acerca del número total de láminas pueden originarse, bien en la pérdida de algunas (así en un motín en Sevilla se perdieron muchas que allá había llevado Lagasca para su estudio); bien en la catalogación u omisión de pequeños dibujos (735 en total) que representan "anatomías" de órganos florales, o reproducen flores o frutos bellamente coloreados. Además, existen 21 láminas de plantas de la Habana, obra de los pintores Mancera y Lozano, y que por cierto no acreditan sus pinceles. Por último, una pequeña y excelente colección de 88 grabaditos de la germinación de varias plantas. Añadiendo estos datos a la Flora propiamente dicha, obtenemos un total de 6237 láminas.

Completan la colección muestras destinadas, al parecer, a la enseñanza del dibujo botánico de la Escuela de Pintura de Rizo: sobre los diferentes órganos vegetales llevan anotaciones, que debían tenerse en cuenta para la pintura de plantas. Y junto a ellas hay otras que hacen la impresión de haber sido las "tareas" de los noveles artistas.

Por último, es sabido que no todas las láminas de Mutis fueron a Madrid. El sabio envió algunas a Linneo; regaló cerca de 100 "de las mejores de su colección" a Humboldt; y otras pueden andar dispersas en diversos sitios.

La técnica de las láminas iluminadas era laboriosa: primero el delineado a lápiz; se cubrían luego las hojas con una pintura verde-azulosa; para concluir con el modelado de los órganos y la coloración que retratará fielmente el original. Es tal la perfección de los órganos, y tan exactos los detalles de posición y estructura de mínimas semillas y estambres, que en ocasiones es más cómodo el estudio de algunas especies en los icones que en las plantas vivas. La escasez de medios de trabajo acució el talento investigador de Mutis, quien descubrió en los mismos vegetales o en diversas tierras los colores que se emplearon en la pintura de las láminas. Magníficos tintes, de una firmeza tal, que después de siglo y medio muchos icones hacen la impresión de estar recién pintados!

En cada lámina la planta, copiada del natural, está representada con sus colores propios y con las debidas dimensiones. Escogía Mutis una rama bien florecida, que había que conservar fresca hasta la terminación de su dibujo; el cual en ocasiones —como aparece en el Diario de Valenzuela— se hacía en uno o dos días, trabajando desde que clareaba el alba hasta bien entrada la noche. Indicaba Mutis a sus pintores qué en la zona inferior del grabado, dibujaran detalles de la flor y el fruto para mejor caracterizar la especie.

Sobre el valor artístico de las Láminas conceptuó Humboldt: "jamás se ha hecho colección alguna de dibujos más lujosa, y podría decirse que ni en más grande escala". Y Mutis mismo escribió (15): "Espero que verá la Europa sabia una obra, sin poder persuadirse que tales ejemplares se han trabajado en América".

(15) En carta de 19 de diciembre de 1789 a don Francisco Martínez de Sobral: *Epistolario cit.* p. 154.

Láminas, en realidad, perfectas por el dibujo, rivales de las plantas vivas por la brillantez del colorido, excelentes por el gusto artístico en la colocación y el retrato de los modelos, y exactas por la fidelidad absoluta en los detalles científicos. Hay icones que más que una pintura, hacen la impresión de que las plantas mismas hubieran sido adheridas sobre el papel, y por arte de magia hubieran logrado no marchitarse en más de un siglo, ni perder el colorido de sus pétalos ni la turgencia de las células!

LOS PINTORES BOTANICOS

Es halagador para el patriotismo que la gran iconografía de la Expedición Botánica haya sido obra exclusiva de artistas americanos. Sólo un pintor español perteneció nominalmente a la empresa, pero no dejó una sola pincelada en las Láminas.

Mutis comprensivo, reaccionando contra el desdén de la España de su siglo hacia los *criollos* de las Indias, fundó sus grandes obras y las llevó al cabo, exclusivamente con nativos de estas tierras. Y supo darles conciencia de sus capacidades y de su valer: quiso que en las láminas inmortales junto al nombre del pintor, quedara orgullosamente consignada su procedencia americana. Recuerdo la emoción con que vi por vez primera en una orquídea esta firma: *Franciscus Xavier Mutis Americ. pinx.* Como firmaba la mayoría de los pintores.

Y algo más. Perpetuaba Linneo en la ciencia botánica el nombre de quienes en ella se distinguían, dándosele a las nuevas plantas que se iban descubriendo. Una bella planta nuestra fue nombrada *Mutisia*. Pues en noble gesto de compañerismo y de reconocimiento a sus méritos botánicos, aparecieron nentre las Orquídeas los géneros *Quezadea*, *Villarroela*, *Almanzea*, etc., en honor de los artistas de la Nueva Granada y de la Capitanía de Quito que dedicaban su vida a la ciencia. Cierta que esos nombres nos los ha conservado la Sistemática, por falta de estudio y de publicación oportunos y adecuados, pero queda en pie la exaltación del hombre americano hecha por el gran español.

La nómina exacta de los pintores de la Expedición ha sido desconocida. Se citan algunos que no hicieron parte de ella; otros se omiten; y a no pocos se los cita incorrectamente. Voy a procurar hacer una lista completa, basándome en las firmas que casi todos dejaron en las Láminas. Ello es posible como veremos. Algún historiador habló de las "maravillosas Láminas, obra anónima del grupo de pintores criollos". Y recientemente otro (16) dice de los pintores quiteños que "ni

siquiera tenían la esperanza de ser recordados como los demás pintores, ya que ninguno de ellos firmó sus dibujos". Afortunadamente no fue así; y por lo demás Mutis nunca tuvo discriminaciones menos justas entre sus dependientes.

Aparecen con la firma de sus autores 1269 Láminas: cerca de la cuarta parte de la colección total. Tienen fecha las que se dibujaron en 1785, dos de 1784, y seis de 1811. Es sensible que no estén fechadas todas, ya que ello nos hubiera servido para determinar la localidad de las plantas representadas, pues debían ser llevadas frescas al taller de los artistas. Advierto que citaré los nombres tal como ellos aparecen en las firmas. A veces firmaban con el apellido, o con el nombre únicamente. Y algunos dejaron sólo el apellido, que los identificaba plenamente: de estos complemento su nombre entre paréntesis. Es equivocación nombrar como pintores de la Expedición a alumnos de la Escuela de Dibujo de Rizo, quienes no trabajaron una sola lámina. Error en que han incurrido algunos historiadores.

A) LOS PRIMEROS PINTORES NEOGRANADINOS

1783 * Desde la inauguración de la Expedición, en abril de 1783, figura en ella su primer pintor, el santafereño *Pablo Antonio García*. En diciembre del mismo año llegó a Mariquita *Francisco Javier Mutis*, cuyos primeros trabajos se redujeron, por vía de ensayo y aprendizaje, a copiar láminas y pintar árboles frutales comunes (17).

1784 * Por abril de este año, en la Pascua, llegó *Salvador Rizo* (18). Pronto pudo escribir de él Mutis en carta a Valenzuela: "Rizo lo hace admirablemente y es un yunque en el trabajo, cuyo ejemplo siguen los demás".

Durante todo el año trabajaron los tres pintores, hasta que a fines del mismo se retiró definitivamente de la Expedición *García*. Una lámina suya está fechada en 24 de noviembre.

1785 * Pronto reemplazó a *García* el cartagenero *Pablo Cavallero*, quien se presentó en Mariquita en el mes de febrero. Permaneció allí solamente un mes.

Durante el resto de ese año, y el de 1786, la Expedición contó únicamente con los dos pintores *Rizo* y *Matís*.

1) (*Pablo Antonio*) *García* nació en Santa Fe en 1744; y fue discípulo en pintura del Maestro *Joaquín Gutiérrez*. Cultivó con éxito la pintura religiosa (es notable su cuadro de la *Anunciación* que se conserva en la Catedral de Bogotá). Se dedicó también al retrato: su mejor obra en este género es el cuadro de *Mutis* de la Galería

(17) *Primer Diario de la Expedición Botánica*, por Eloy Valenzuela. En la publicación de Pérez Arbeláez y Acevedo Díaz, p. 289.

(18) En la misma obra, p. 383. Además Carta de Mutis a Valenzuela de 3 de marzo de 1784.

(16) *La pintura en Colombia*, por Gabriel Giraldo Jaramillo, México 1948: p. 99. Sobre el tema de los pintores botánicos también escribió el mismo autor en el N° 14, pp. 244 y sigs. de esta misma Revista.

del Colegio del Rosario. Llegó a ser pintor de Cámara del Arzobispo Virrey.

Mutis, apreciador de sus cualidades, lo llamó a su lado algunos años antes de iniciarse la Expedición. Bajo la dirección del sabio aprendió el dibujo botánico; y fue tan extraordinaria la estimación que le profesó, que muchos años después afirmaba que la habilidad de García no había sido igualada por ningún otro de los pintores: ¡el cariño le hacía exagerar! Retirado a fines de 1784 de la Expedición, quizás por falta de salud, vivió en Santa Fe hasta el año de 1814, en que murió a los 70 años de edad.

Firmadas por él hay 101 láminas en la Iconografía, casi todas (exceptuando cinco) iluminadas en color. Suyas debieron ser las tres láminas enviadas por Mutis a Suecia, antes de fundarse la Expedición, acerca de las cuales escribía Bergius estas palabras, traducidas del latín: "Al ver tus láminas me admiré en gran manera de que encontraras en América pintores tan excelentes, que superan a los europeos... Si las láminas de tu libro (la proyectada Flora) resultan tan magníficas como estas tres que enviaste, me atrevo a asegurar que Europa no las ha visto iguales" (19). A pesar de estas palabras tan comprometedoras, un juicio imparcial sobre las láminas firmadas por García, tiene que reconocer que comparadas ellas con las de los pintores posteriores son apenas medianas. Sin duda en las primeras láminas de la Expedición el dibujo es exacto; pero el modelado impecable y la riqueza del colorido sólo comenzaron con la llegada de los artistas quiteños.

2) (Salvador) Rizo es la figura más saliente de la Expedición después de Mutis: y por sobre ello Mártir de la Patria. Sin embargo, nuestros historiadores lo han olvidado con notoria injusticia. Era costeño, y había nacido al parecer en Mompós (20). Vino muy joven a Santa Fe, y se dedicó al comercio cultivando al mismo tiempo la pintura por afición. Mutis lo conoció y lo llevó a su casa. Fue su colaborador predilecto: lo hizo *Mayordomo* perpetuo de la Expedición; y tanta confianza depositó en él, que al morir le confió el poder de testar en su nombre.

Fue Rizo el director constante de los demás pintores. A su cargo estuvo la escuela de dibujo que se fundó en Santa Fe y que dio a la Expedición varios de sus buenos pintores de los últimos años. Al iniciarse la lucha emancipadora Rizo dejó la Expedición, se alistó en las filas del ejército libertador, combatió en campaña, tuvo a su cargo comisiones delicadas, y terminó pasado por las armas en el parquecillo de San Francisco, por orden del Pacificador Morillo, el 12 de octubre de 1816.

Rizo fue esencialmente pintor botánico. De él se conservan 140 láminas firmadas, casi en su totalidad iluminadas. Evidentemente fueron muchas más las que no firmó. Su obra pictórica es desigual: al lado de excelentes ejemplares otros muchos no pasan de la medianía. Quizás los múltiples trabajos de administración lo hacían descuidado en el acabado de sus propias pinturas. Parece que ejerció también el retrato: a él se atribuye el cuadro de Mutis que se conserva en el Observatorio Astronómico de Bogotá.

Estoy plenamente de acuerdo con este juicio justiciero: "ese milagro artístico que constituye la *Flora de Bo-*

(19) "Mirabar valde quum icones tuos viderim, quod in America pictores excellentissimos habere possis europaeis superiores... Si icones in eo tam praestantissimas evadunt ac haec tres a te misse, obtestor pares antea non vidisse Europam". Cita del propio Mutis en carta a don Juan José D'Elhayar, de 30 de agosto de 1785.

(20) El general don Eduardo Bonitto, emparentado con la familia Rizo, me dice que algunos de sus miembros nacieron en Ocaña. Como cuna de Salvador se ha señalado también esa ciudad y aun a Cartagena.

gotá se debe en gran parte a su buen gusto, al entusiasmo con que emprendió su obra y a las fecundas enseñanzas que de él recibieron los pintores de la expedición". (21).

3) Francisco Javier Matis entró muy joven a la Expedición, en diciembre de 1783, y a ella se entregó por completo hasta su disolución en 1816. Su obra pictórica fue exclusivamente botánica. Su genio vivaz y las ligerezas de su juventud ocasionaron no pocos dolores de cabeza a Mutis, quien varias veces quiso prescindir de su colaboración. Pero su buen carácter, su fidelidad, su cariño por la empresa gloriosa se sobrepusieron a sus defectos. Su temerario valor al hacerse morder en Mariquita por una serpiente para experimentar el valor antiofídico del *guaco* es un episodio muy conocido, y que él narró con ingenuidad en el único escrito suyo que se conoce (aparte de algunas cartas).

Disuelta la Expedición, Matis que había servido discretamente a la causa de la Independencia se radicó en Bogotá. En 1825 y en compañía de don Juan María Céspedes, estuvo en comisión científica oficial en el valle de San Agustín. Los duros años de su prolongada ancianidad los pasó en su casita del barrio de las Nieves, en donde había establecido una escuela de botánica y dibujo. Murió en extremada pobreza, en Bogotá el 5 de noviembre de 1851, de cerca de 90 años de edad.

Matis fue no solamente pintor sino también botánico. En la Iconografía se conservan escritas a lápiz atinadas anotaciones sistemáticas, que demuestran sus capacidades científicas. De él —se dice— escribió Humbold estas palabras consagratorias: "Matis, le premier peintre de fleurs du monde et un excellent botaniste... élève de Mutis". Y nuestro más grande botánico, José Jerónimo Triana, recuerda agradecido que recibió lecciones de Matis, con estas palabras que traduzco de su *Prodrómus Florae Novo-Granatensis* (p. 197): "Matis a una edad muy avanzada (más de 80 años) y siendo ya el único sobreviviente de la Escuela de Mutis en Bogotá, reavivaba todos sus recuerdos para indicarnos los nombres genéricos de algunas plantas de los alrededores de Bogotá. Esas reminiscencias de un anciano nos han dejado un sentimiento de gratitud, más vivo aún por ser el último anillo que une nuestra generación a la cadena de tradiciones de la gloriosa escuela científica de Mutis".

La obra firmada por Matis es la más numerosa de la Iconografía: 215 láminas, la mayoría de ellas iluminadas. Sobre su arte pictórico hay que decir lo mismo que dijimos de la obra de Rizo: al lado de láminas espléndidas (*Aristolochia*, *Hura*, etc.) aparecen no pocos dibujos descuidados...

Dos anotaciones sobre este artista. La primera referente a la grafía de su apellido. Lo escribo con *s* porque así lo escribió él invariablemente (más de doscientas veces aparece su firma en los materiales de la Expedición); porque así figura ese apellido en los libros parroquiales de Guaduas; así lo escribieron nuestros historiadores antiguos; y así aparece en el género *Matisia* que le dedicaron Humbold y Bonpland.

La otra sobre el año en que nació. Matis era originario de Guaduas. Como fecha de su nacimiento se ha dado siempre el año de 1774, y más concretamente el mes de octubre (22). Creo que es un error. Porque hubiera ingresado a la Expedición (en 1783) a la edad de nueve años, y ello no parece aceptable: ninguno de sus dibujos denota la impericia del niño. Por otra parte, y esto es decisivo, en una declaración jurada en defensa de Sin-

(21) Giraldo Jaramillo, *op. cit.* p. 95.

(22) V. g. Andrés Posada Arango: *Estudios Científicos*, Medellín, 1909: p. 78.

foroso Mutis, dada en 27 de julio de 1817, Matis "dijo ser de edad de cincuenta y cuatro años" (23). Hay que señalar, pues, como año de su nacimiento el de 1762 o 1763. Revisando los Libros Parroquiales de Guaduas no hallé la partida de bautismo de nuestro pintor. Pero faltan (Libro 4) varias hojas, precisamente desde el 28 de agosto al 29 de septiembre de 1762, y del 11 al 20 de septiembre de 1763. El único que aparece con ese apellido, entre los años de 1760 a 1775, es Bartolomé Matis casado con Luisa Mahecha, que muy bien pueden ser los padres de Francisco Javier; y las partidas de bautismo de sus hijos aparecen por este tiempo distanciadas desde enero de 1860 hasta mayo de 1764.

4) (Pablo) Cavallero era de Cartagena. Su paso por la Expedición fue muy breve: de febrero a marzo de 1785. Muchas esperanzas puso en él Mutis y muy de veras sintió su separación. Así escribía, en 1786, al Presidente de la Audiencia de Quito: "El Arzobispo... a su llegada a Cartagena redujo al Apeles de América para que trabajase bajo mi dirección siquiera un año, haciéndolo subir a esta ciudad (Mariquita). Se me frustró el gusto por haberle probado mal este clima, ni era fácil en su edad llevar el peso de una tarea tan tirante. Por lo cual hubo de retirarse al mes de su llegada".

Cavallero (así firma siempre; con v) fue nuestro mejor pintor en el siglo XVIII. En la pintura religiosa tiene cuadros admirables (como la *Concepción* que se guarda en la Sacristía de la Catedral de Bogotá). Dejó en la Iconografía de la Expedición cuatro láminas, firmadas y fechadas de 27 de febrero a 17 de marzo de 1785, las cuales por cierto no aumentan la gloria del gran pintor...

B) LOS PINTORES QUITENOS

Desde la fundación de la Expedición había pedido Mutis al Arzobispo Virrey "se suplicase a su Majestad se digne remitirme de la Corte otro u otros dibujantes de reconocidos talentos y destreza para desempeñar esta parte; siendo tan copioso el número de plantas nuevas, que muchos dibujantes no quedarán ociosos en algunos años". Las gestiones hechas en Madrid iban resultando infructuosas.

Y los nuevos pintores urgían. En la Nueva Granada no se encontraban. Por eso Mutis resolvió buscarlos en otra parte. Con la aprobación del Virrey escribió al Presidente de la Real Audiencia de Quito, don Juan José Villalunga y Marfil, una carta en la que le decía: "Reflexionando que en esa ciudad hay muchos pintores, según me informan y yo infiero del número de pinturas que circulan por todas estas provincias, me ha parecido más conveniente hacerlos venir de allá". Estaba fechada el 10 de julio de 1786. Señala detalladamente las condiciones de trabajo, salarios, cualidades de los aspirantes, que "sean mozos de veinte hasta treinta años, sin enfermedad habitual", etc.

El 24 de diciembre de 1786 pudo contestar Villalunga, anunciando el próximo viaje de cinco pintores.

1787 * De Quito debieron partir a principios de enero los pintores, en compañía del Marqués de Selva-Alegre, don Juan Pío Montúfar quien se dirigía a Cartagena. Se detuvieron algún tiempo en Popayán, y para mediados del año estaban trabajando en Mariquita. Eran ellos: *Antonio Cortés* y *Nicolás Cortés* (hijos del maestro José Cortés), y *Vicente Sánchez*, *Antonio Barrionuevo* y *Antonio de Silva* (discípulos del maestro Bernardo Rodríguez).

1788 * Hacia el mes de octubre llegaron por fin los dibujantes pedidos a Madrid: eran *José Calzado* y *Sebastián Mendes*. Su labor fue prácticamente nula, pues Calzado no trabajó más de un día en la Expedición; y Mendes algo más de un año pero con mal éxito. Mutis había dicho a Villalunga el año anterior que no deseaba ya la venida de pintores de Madrid "por la indocilidad de los españoles, que siempre prueban mal en América". Temor que no resultó injustificado.

1790 * Desde el año anterior —y consta ello por una carta a Rizo de 7 de febrero de 1789— Mutis pretendía traer nuevos artistas de Quito: sólo que su búsqueda se hacía laboriosa por los salarios que se ofrecían. Pero desde comienzos de 1790 su presencia se hizo más urgente, ya que la oficina de los pintores que el año anterior contaba con 8 oficiales (24), se fue desintegrando parcialmente: en enero pasó Mendes a Santa Fe para ponerse a órdenes del Virrey que estaba interesado en una pintura del Salto del Tequendama; y en marzo murió Calzado, que al menos titularmente hacía parte de la Expedición y deven-gaba honorarios.

Por irritante desigualdad en los salarios, a los españoles se pagaban 1.000 pesos anuales, y a los criollos solamente 500. Con los sueldos vacantes de los dos venidos de España podrían conseguirse cuatro nuevos pintores en Quito. Así pensó Mutis, y así lo propuso al Virrey don José de Ezpeleta, quien aprobó el plan. Fue encargado de su consecución don Juan Antonio Mon, Fiscal del Nuevo Reino de Granada y Presidente de la Audiencia de Quito, quien en carta de 31 de mayo de 1790 avisó a Mutis, que partían por entonces para Mariquita dos pintores: *Francisco Javier Cortés* (hijo también del maestro José Cortés) y *Francisco Villarreal*, los cuales viajarían en compañía de Manuela Gutiérrez esposa de Antonio Cortés. A mediados del año ya los nuevos pintores trabajaban en Mariquita.

La consecución de otros dos oficiales fue más difícil. Y como para comienzos de noviembre estuviera retirado de la Expedición el quiteño Silva "por mala conducta y poca aplicación en el desempeño de sus peculiares funciones", Mutis insistió una vez más ante Mon, en carta de 5 de

(23) En *Boletín de Historia y Antigüedades*, Bogotá, septiembre 1917, N.º 181: p. 717.

(24) Rizo, Matis, Antonio y Nicolás Cortés, Sánchez, Barrionuevo, Silva y Mendes.

noviembre, pidiéndole los dos pintores que faltaban, a los cuales había que añadir un tercero en reemplazo de Silva.

1791 * El 18 de diciembre de 1790 pudo Mon avisar a Mutis que el maestro Cortés (quien se ve tenía interés y cariño por la Expedición, en la cual trabajaban tres de sus hijos) había conseguido los artistas deseados. Eran ellos: *Mariano de Hinojosa, Manuel Martínez y Manuel Roales*. Parece que el traslado de la Expedición a la capital del Virreinato, en donde quedó instalada en la primer mitad del año de 1791, persuadió a estos tres pintores no viajar a Mariquita, sino esperar y venir directamente a Santa Fe, a donde llegaron en junio de 1791. Consta ello por una Representación de Mutis de 1801, hecha al Virrey Mendinueta, en la cual al tratar de Roales habla de "su llegada en junio de 1791 y su alojamiento en esta casa".

Antes de hacer la reseña de los pintores quiteños quiero anotar que su obra pictórica es excelente en su totalidad. Siempre fidelidad en el retrato, arte en la presentación del modelo, firmeza en el dibujo y el modelado, suavidad en el colorido jugoso.

5) Antonio Cortés (y Alcocer) parece que trabajó en la Expedición doce años y medio (de 1787 a fines de 1799). Al retirarse del lado de Mutis se radicó en Santa Fe, y siguió cultivando la pintura, en especialidad el retrato: Humboldt elogió uno que a él le tomó. Murió en 1813. Llevan su firma 67 láminas (25).

6) Nicolás Cortés y Alcocer debió permanecer en la Expedición hasta fines de 1810 o 1811. Tiene firmadas 20 magníficas láminas.

7) Francisco Javier Cortés y Alcocer es de los tres hermanos Cortés el que menos tiempo acompañó a Mutis: quizás nueve años. Y dejó pocas láminas con su firma: 15 en total. Pero es evidente que como los demás pintores, su obra no identificada debió ser copiosa.

8) Vicente Sánchez fue excelente artista, y solía añadir a su firma el "*americanus pinxit*". Para 1801 no estaba ya en la Expedición. Sus láminas son 40, todas iluminadas y de exquisita factura. Parece que entre los pintores había cierta especialización: Sánchez dibujó numerosas Orquídeas y Melastomáceas.

9) Antonio Barrionuevo permaneció treinta años en la Expedición: hasta 1817. Sus magníficos icones firmados son 17. Además a él tocó desempeñar las láminas de animales que debían ilustrar la "*Flora Cundinamarquesa*" de don Jorge Tadeo Lozano, quien afirmaba en 1806 que tenía ya lista la primera "Centuria" con los dibujos de Barrionuevo.

10) (Antonio de) Silva trabajó para la Iconografía tres años y medio (mediados de 1787 a fines de 1790). Dejó con su firma 10 espléndidas láminas en color, la mayoría de Urticáceas.

11) Francisco Escobar y Villarroel acompañó la Expedición hasta su final en 1817. Fue uno de los mejores pintores botánicos, y con su firma nos quedan 63 láminas. A veces escribía *Francisco Escobar* y otras *Francis-*

co Villarroel o simplemente *Villarroel*. Su nombre completo aparece en documentos firmados por él en 1817, en la causa de Sinforoso Mutis.

12) Mariano de Hinojosa (quien omite siempre, con error evidente, la *H* inicial de su apellido, a no ser en los documentos de la causa de Sinforoso Mutis en los que aparece correctamente su firma, si es que la transcripción del *Boletín de Historia y Antigüedades* es fiel). Permaneció en la Expedición hasta 1817. Nos dejó firmados 72 icones muy buenos. Se radicó en los últimos años de su vida en Bogotá, y estableció una escuela de dibujo que frecuentó, entre otros, don José Manuel Groot. Fue reputado como hábil miniaturista.

13) Manuel Martínez fue uno de los mejores artistas de la Expedición, a la cual perteneció durante veintisiete años (hasta 1817). Sus 86 láminas firmadas, la mayoría en color, deben contarse entre las excelentes de la colección.

14) Manuel Roales fue casi exclusivamente dibujante a tinta: de sus 34 láminas solamente una está iluminada. Permaneció con Mutis nueve años y medio, y dejó una obra que no desdice de la de sus compañeros. Su conducta poco arreglada y su indocilidad lo separaron de la Expedición. Vivió luego en Santa Fe, en donde había casado, en la mayor miseria.

Añadamos aquí al pintor peruano:

15) Sebastián Mendes natural de Lima, pero que desde joven vivió en España, en donde fue preparador de colores de Mengs y discípulo de Mariano Maella. Su labor en la Expedición fue precaria, a pesar de que permaneció en ella por más de un año: "doce malas láminas" al decir de Mutis (26). Se conservan 2 con su firma. Debía tener cualidades ya que Mutis en carta a don Juan José D'Elhuyar, de 4 de enero de 1790, dice: "Acabo de recibir orden del señor Virrey para que le remita el mejor pintor de la Expedición para pintar el Salto de Tequendama. Cumplo la superior orden enviando al insigne académico de san Fernando". Y ese mismo día ordenaba a Mendes partir para Santa Fe. Firmaba siempre su apellido con s (27).

C) LOS NUEVOS PINTORES NEOGRANADINOS

1791 * Los ambiciosos planes de Mutis respecto a su *Flora* se agigantaban al llegar a Santa Fe. Eran muchas las plantas nuevas que se descubrían, y para copiarlas faltaban dibujantes. Pero el dinero no alcanzaba para ampliar la oficina de pintores. Con anuencia del Virrey Ezpeleta resolvió Mutis "no asignar dotación anual a los oficiales, lo que traía graves inconvenientes, (sino) pactar el trabajo por jornales proporcionados a su habilidad". Con este arbitrio lograba un ahorro en el presupuesto anual de la pintura, que era de 5.300 pesos.

(26) Cita de A. Federico Gredilla: "*Biografía de José Celestino Mutis*". Madrid 1911, p. 187. Las palabras de Mutis parecen algo exageradas, y las dos láminas que de Mendes se conservan, sin ser de las mejores, son bien pasables. Y el enviar a Santa Fe a este pintor, cuando el Virrey le pedía el mejor de la Expedición, parece indicar que el concepto que de él tenía Mutis era bueno, a no ser que se aprovechara de la ocasión para desprenderse de un empleado que no le convenía. De todos modos sí parece que Mendes era poco diligente en el trabajo.

(27) No incluyo en la lista de los pintores de la Expedición a José Calzado porque en ella no trabajó, a pesar del sueldo que recibía. Era malagueño. Murió en Mariquita en la noche del 9 al 10 de marzo de 1790. Escribió Mutis: "En los cinco meses que permaneció en Honda y Mariquita sólo una vez se presentó en la casa de la Expedición".

(25) Atribuyo a él las láminas firmadas simplemente "Cortés", "Cortés J" y "Cortés M" (¿Mayor?).

Pudieron así ser admitidos en el mismo año de 1791 tres nuevos pintores: *Félix Tello*, *Manuel José Xironza* y *José Joaquín Pérez*, los dos primeros de Popayán y el último de Santa Fe (28). En carta del 27 de octubre de ese año anunciaba Mutis al Virrey Ezpeleta las nuevas adquisiciones: "A poco de mi llegada (a Santa Fe) me escribieron desde La Plata dos pintores de Popayán, que resueltos a servir en la Expedición se habían puesto en camino... No quise malograr la oportunidad, que aumentó mi satisfacción con haberse presentado otro de esta capital. En cumplimiento de mi dirección me tomé la libertad de admitirlos".

16) (Félix) Tello tiene solamente 10 láminas firmadas. Son todas en color y de buena factura. Su permanencia en la Expedición fue corta. Quizás no llegó a cinco años, pues ya a principios de 1796 lo encontramos de nuevo en Popayán, desde donde escribía a Rizo proponiendo la compra de unos esclavos.

17) (Manuel José) Xironza firmó 2 láminas en color, de excelente calidad. Probablemente permaneció pocos años en la Expedición.

18) José Joaquín Pérez pintó exclusivamente a tinta, y en esta clase de dibujo es fácilmente el mejor artista de la Expedición. Sus 128 láminas son admirables: a veces emplea el sepia para sombrear y con ello sus icones resultan más llamativos que los correspondientes en color. Fue larga su permanencia en la Expedición: de 1790 a 1817, cuando fue disuelta. Una lámina suya (*Swartzia Trianae*) está fechada en 1811.

El grupo de pintores últimamente reseñado se conservó intacto por algún tiempo. El Capitán de Infantería don Joaquín Durán y Díaz da la siguiente nómina de la Expedición en 1794, en su "Estado General de todo el Virreinato de Santa Fe. Año de 1794" (29).

Director: Sr. Mutis..... 2.000 pesos
 Agregado: Sr. Zea..... 500 pesos
 Oficial de pluma Sr. Zaravain..... 500 pesos

Pintores con sueldos que suman.... 2.000 pesos

1 Salvador Rizo, *mayordomo de la casa* 600 pesos
 2 Antonio Cortés..... 2 pesos diarios
 3 Vicente Sánchez..... 2 pesos diarios
 4 Antonio Barrionuevo..... 12 reales diarios
 5 Nicolás Cortés..... 12 reales diarios
 6 Francisco Javier Cortés..... 12 reales diarios
 7 Francisco Villarroel..... 12 reales diarios
 8 Francisco Javier Mutis..... 8 reales diarios

(28) No eran, pues, quiteños estos tres pintores como se ha dicho (v. g. Giraldo Jaramillo, *op. cit.* p. 98; Hernández de Alba, *op. cit.* Tomo II, notas de las pp. 361 y 362). Además del testimonio citado de Mutis, él mismo en carta de 3 de marzo de 1801 al Virrey Mendinueta, dice que "los quiteños fueron diez... venidos en tres cuadrillas": número que se completó con la llegada de Roales y sus dos compañeros. Añade que permanecen en la Expedición "cinco quiteños", que eran Nicolás Cortés, Villarroel, Martínez, Barrionuevo e Hinojosa, excluyendo por lo tanto a Pérez (que estaba aún en la Expedición) del número de los quiteños. Por último, en dos cartas de 1796, escritas al Dr. Manuel Álvarez, a Popayán, habla del Maestro Pintor Tello que allá quiere comprar unos esclavos, y de Xironza que ha ido a esa misma ciudad "por sus niños", lo cual unido a lo anterior indica con claridad la patria de ambos pintores.

(29) Cita de Florentino Vega en "Memoria sobre la Historia del estudio de la Botánica en la Nueva Granada, Bogotá 1860, p. 85.

9 Manuel Roales.....	8 reales diarios
10 Mariano Hinojosa.....	8 reales diarios
11 Manuel Martínez.....	8 reales diarios
12 Manuel José Xironza.....	8 reales diarios
13 Félix Tello.....	6 reales diarios
14 José Joaquín Pérez.....	4 reales diarios

1795 - 1808 * En los años que quedaron de vida a Mutis algunos de los pintores que integran esta nómina se retiraron, pero ingresaron bastantes nuevos. No estoy en capacidad actualmente de dar el año exacto de ingreso de todos los demás pintores.

De ellos, dos fueron pintores de escuela: el caucano *Camilo Quezada* y el santafereño *Pedro de Almanza*. Quizás Mutis se refiera a Quezada cuando en su Memorial de 27 de octubre de 1791, decía al Virrey Ezpeleta que esperaba "la próxima llegada de otro (pintor) de los de Popayán", y que dificultades de última hora hubieran retardado su venida a Santa Fe. De todas maneras debió ingresar en la Expedición poco después de 1794.

Los demás pintores salieron todos de la fecunda Escuela de Dibujo que dirigía Rizo. Son: *Lino José de Azero*, *Juan Francisco Mancera*, *Antonio Lozano*, *Agustín Gaytán*, *Francisco Javier Martínez* y *Alejo Sáenz*.

Por último, otros dos *M. Domínguez* y *Zambraño* no figuran en las listas de pintores y de alumnos de la Escuela de Dibujo que se nos han conservado.

19) *Camilo Quezada* hizo parte de la Expedición desde antes de terminar el siglo XVIII hasta 1811. Llevan su firma 26 láminas, todas muy buenas. Debió gozar especial estimación entre sus compañeros, ya que dos de los proyectados nuevos géneros de Orquidáceas estaban dedicados a él: *Camilea* y *Quezadea*.

20) *Pedro de Almanza* prestó una larga colaboración a la Expedición: una de sus láminas está fechada en 1811. Sus 71 icones, en color y a tinta, revelan un dominio perfecto de la pintura botánica.

21) *Lino José de Azero* tiene una obra copiosa: sus láminas son 74, la mayor parte a tinta y de factura impecable. Merece ser citado entre los buenos artistas de la Expedición, en la cual permaneció hasta 1817.

22) *Juan Francisco Mancera* fue el compañero de Sinforoso Mutis, en 1803, en su viaje al norte del Virreinato y a Cuba. Debió pertenecer a la Expedición hasta 1811. Sus 22 láminas firmadas son —exceptuando una bella *Oreodaphne*— descuidadas, sin terminar y de muy insignificante valor. Otro tanto hay que decir de las 18 láminas que pintó en Cuba. Suele indicar la localidad de las plantas que dibuja.

23) *Antonio Lozano* fue el otro pintor que acompañó a Sinforoso Mutis en su viaje al norte. Tiene 7 láminas iluminadas de la Nueva Granada y 3 de Cuba: todas ellas malas y sin terminar. También indicaba la localidad de sus ejemplares.

24) *Agustín Gaytán* dejó firmadas 2 láminas. Su apellido ha sido transcrito erradamente como *Gastón*, por oscuridad de los documentos. Su firma es perfectamente clara.

25) Francisco Javier Martínez estampó su firma, acompañándola con el "americ. pinx" en una sola lámina de Orquidácea, muy bien ejecutada.

26) Alejo Sáenz fue dibujante a tinta exclusivamente. De sus 15 láminas, muy bien logradas, dos están fechadas en 1811. Creo que el nombre de este pintor ha sido erróneamente transcrito como *Alejo Sánchez*. En efecto: el apellido Sáenz no figura en la lista de los pintores que existían a la muerte de Mutis, y como se prohibió la admisión de nuevos oficiales no debía aparecer, como aparece, en una lámina fechada en 1811. Además firma con frecuencia simplemente *Alexo*, lo que no sería aceptable si en la misma Expedición existiera otro Alejo Sánchez, cuyo nombre por otra parte no figura en ninguna parte de la Iconografía. O quizás tuviera los dos apellidos. Con manifiesto error de ortografía escribe siempre la última letra de su apellido como *s*.

27) José Manuel Domínguez dejó firmada con la signatura *M. Domz* una bella *Expeletia*.

28) (José Antonio) Zambrano firmó también una lámina.

Estos son los veintiocho pintores de la Expedición, cuyos nombres quedan perfectamente establecidos por figurar su firma en las láminas respectivas. Era el trabajo que me proponía hacer.

Voy a adicionarlo reseñando los demás pintores que también trabajaron en los Icones. Un pequeño nombre, escrito con tinta roja y al parecer de mano de Rizo en el envés de muchas láminas, parece ser una indicación de lo que debía pagarse a cada uno de los oficiales, ya que su jornal era proporcionado a la tarea cumplida. Aparecen así muchos nombres ya conocidos: Matis, Barrionuevo, Villarroel, Pérez, Mancera —y por cierto en láminas muy buenas—, etc.; pero nunca Rizo. Por este medio venimos en conocimiento de cinco nuevos pintores:

29) Juan Nepomuceno Gutiérrez, que aparece también en la lista de pintores del Virrey Amar. Su nombre está en 6 láminas.

30) (Raimundo) Collantes, citado en el *Calendario Manual y Guía de Forasteros para 1806* como "alumno recién formado en la Escuela de Dibujo". Sus compañeros le dedicaron el género *Collantesia*. Figura su nombre en 6 láminas.

31) Parra aparece en una lámina

32) (Manuel Collantes) Molano en 10 láminas.

33) Moreno en 2 láminas.

Conocemos con exactitud la nómina de la Expedición Botánica a la muerte de José Celestino Mutis, en septiembre de 1808. En febrero del año siguiente determinó el Virrey Amar y Borbón que continuara la Expedición con el mismo equipo de pintores que tenía a la muerte de su Director, y prohibía aumentar su número o aun reem-

plazar a los que se retiraran. Estos eran los diez y nueve pintores que la componían, y que estaban dirigidos por Rizo: (30)

don Francisco Matis	480 pesos anuales
don Francisco Villarroel	480
don Manuel Martínez	400
don Antonio Barrionuevo	320
don Nicolás Cortés	320
don Pedro Almansa	320
don Mariano Hinojosa	320
don Camilo Quesada	280
don Joaquín Pérez	280
don Francisco Mancera	240
don Lino Azero	160
don Félix Sánchez	160
don Francisco Martínez	160
don Miguel Sánchez	120
don Agustín Gaytán (31)	120
don Nepomuceno Gutiérrez	120
don Tomás Ayala	80
don Alejo Sánchez (32)	80
don Francisco Cifuentes	80

Este Decreto nos revela la existencia de otros cuatro pintores de la Expedición:

Félix Sánchez, Miguel Sánchez, Tomás Ayala y Francisco Cifuentes. Otro nombre nuevo se lee: *Alejo Sánchez*, pero creo haber demostrado que se trata de *Alejo Sáenz*.

Finalmente, por una pequeña colección de comprobantes de pago, que reposan en el Jardín Botánico de Madrid y que llevan la firma de algunos de los empleados de la Expedición, venimos en conocimiento de otros dos nuevos pintores: Nicolás José Tolosa y Francisco Manuel Dávila. Su permanencia en la Expedición debió ser corta y su obra muy precaria, ya que se trataba de artistas noveles. Con ellos es muy probable que completemos la nómina total de los pintores de la Expedición Botánica. (33)

Contó, pues, la Expedición durante su larga existencia con 39 pintores. Ojalá nuevos documentos aclaren la oscuridad que acerca de unos pocos aún queda.

Si algún mérito tiene este trabajo, es el haber logrado reconstruir la nómina completa de los beneméritos artistas de las "láminas inmortales"; y el ofrecer los nombres correctos de los pintores, tantas veces desfigurados en su publicación.

En resumen: estos fueron los pintores de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, y el tiempo en que a ella sirvieron:

(30) El citado "Boletín..." al copiar el documento pone *Gastón* por *Gaytán*: es claramente una equivocación, ya que el apellido del pintor en referencia es bien conocido.

(32) Quizás sea una mala transcripción de *Sánchez* por *Sáenz*. Varias veces he intentado aclarar este punto examinando el documento original que fue depositado por don Liborio Zerda en la *Academia de la Historia* de Bogotá, pero siempre me ha sido imposible; y aun se me aseguró que el tal documento no estaba allí!

(33) Agradezco al historiador don Guillermo Hernández de Alba el haberme permitido incluir aquí a estos dos pintores, lo mismo que el nombre de pila de Zambrano y de Molano: datos todos que son fruto de sus recientes investigaciones en Madrid.

(30) *Boletín de Historia y Antigüedades*, Bogotá, Año XI, No 181, septiembre 1917: p. 699.



Mutisia Clementis. El Gen., fue dedicado a Mutis por Linneo, y publicado por su hijo. La pintura es de Rizo, un poco esquemática para representar las iniciales J. C. M. — N. B. Lámina publicada por la revista española "Vértice".

A) PINTORES QUE DEJARON SU FIRMA EN LAS LAMINAS:

- 1) Pablo Antonio García (abril 1788 - fines 1784).
- 2) Francisco Javier Matís (diciembre 1788-1816).
- 3) Salvador Rizo (abril 1784-1811).
- 4) Pablo Cavallero (febrero-marzo 1784).
- 5) Antonio Cortés y Alcoser (1787-1799?).
- 6) Nicolás Cortés y Alcoser (1787-1811).
- 7) Vicente Sánchez (1787-?).
- 8) Antonio Barrionuevo (1787-1817).
- 9) Antonio de Silva (1787 - fines 1790).
- 10) Sebastián Mendes (octubre 1788 - enero 1790).
- 11) Francisco Jav. Cortés y Alcoser (1790-1797?).
- 12) Francisco Escobar y Villarroel (1790-1817).
- 13) Manuel Roales (junio 1791-1800).
- 14) Mariano de Hinojosa (junio 1791-1817).
- 15) Manuel Martínez (junio 1791-1817).
- 16) José Joaquín Pérez (1791-1817).
- 17) Félix Tello (1791-1795?).
- 18) Manuel José Xironza (1791-?).
- 19) Camilo Quezada (?-1811).
- 20) Pedro ad Vincula de Almanza (?-1811).
- 21) Lino José de Azero (?-1817).
- 22) Juan Francisco Mancera (?-1811).

- 23) Antonio Lozano.
- 24) Agustín Gaytán (1805-1810?).
- 25) Francisco Javier Martínez.
- 26) Alejo Sáenz.
- 27) José Manuel Domínguez (1798-?).
- 28) José Antonio Zambrano (1796-?).

B) PINTORES CITADOS EN LAS LAMINAS:

- 29) Juan Nepomuceno Gutiérrez (1801-1810?).
- 30) Raimundo Collantes.
- 31) Parra.
- 32) Manuel Collantes Molano (1801-1802).
- 33) Moreno.

C) PINTORES CUYOS NOMBRES NO FIGURAN EN LA
ICONOGRAFIA:

- 34) Félix Sánchez (1805-1810?).
- 35) Miguel Antonio Sánchez.
- 36) Tomás Ayala.
- 37) Francisco Cifuentes.
- 38) Nicolás José Tolosa (1795-?).
- 39) Francisco Manuel Dávila (1798-?).

DON JOSE CELESTINO MUTIS Y LAS EXPEDICIONES BOTANICAS ESPAÑOLAS DEL SIGLO XVIII AL NUEVO MUNDO

JAIMÉ JARAMILLO ARANGO

Sentimientos de honda gratitud debe la cultura nacional al Departamento de Extensión Cultural y de Bellas Artes de la Biblioteca Nacional, y muy en particular a una de sus más entusiastas animadoras, doña Virginia Obregón, dama de tan delicada sensibilidad como señalada belleza, por su laudable iniciativa de presentar a las generaciones actuales, en este ciclo de conferencias, los valores de la Patria que en el campo así de las letras como de las ciencias contribuyeron con su obra a formar el patrimonio cultural de la nación, el mayor tesoro de cuantos pueda enorgullecerse un pueblo. Hora propicia y muy oportuna esta, en que en América entera y muy particularmente entre nosotros hase desarrollado ola tal de superficialidad y materialismo que sólo persigue el placer y el enriquecimiento, que amenaza ahogar lo poco que nos restaba como valor espiritual —nuestra inclinación por las disciplinas de la inteligencia, para despertar la memoria de quienes por el nombre de Colombia han hecho más que ningunos otros de sus hijos, comprendidos militares y políticos.

No entra, ni con mucho, dentro de mis propósitos, ensayar presentar la biografía de don José Celestino Mutis, menos aún intentar hacer un estudio crítico de su personalidad y de su obra; hombre excepcional, de vastísimo saber, médico, matemático, naturalista, teólogo, humanista, la vida y trabajos del señor Mutis han sido objeto de documentados estudios como los de Monseñor Federico González Suárez, el ilustre Arzobispo de Quito; don Diego Mendoza-Pérez, Rector del Externado de Derecho; don Federico Gredilla, Director del Jardín Botánico de Madrid, y su genio y marca sobre nuestra cultura han inspirado juicios y oraciones magistrales, como las de Monseñor José Vicente Castro-Silva, actual Director del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, y del doctor Luis López de Mesa, hijodalgo del galano decir y cimeras figuras de nuestra cultura y de nuestro saber. Apenas si como síntesis de lo que fue esa gran figura de la ciencia y de la influencia que para los destinos de Colombia significaron su presencia y enseñanzas de medio siglo entre nosotros, no resistimos al impulso de transcribir aquí aquellas sentencias de Linneo y del Profesor López de Mesa, en las cuales, en frases lapidarias, han grabado para la posteridad el boceto de lo que en el orden nacional e internacional representó esa gran figura humana, de múltiple actividad y a quien con justicia se ha considerado como artífice, aunque indirecto, no menos eficaz de nuestra soberanía nacional:

“nombre inmortal que edad ninguna conseguirá borrar”, dijo de él Linneo (1).

“...fue un regalo que la patria abuela nos hizo, más valioso que el oro de los quintos reales que en doscientos años de colonia le enviara nuestra tierra. Orquídea rara de la mentalidad española, de la estirpe racional de Aristóteles, de la escuela de Galileo y de Copérnico”,

escribió el doctor López de Mesa.

También don Florentino Vesga, para completar el cuadro, nos ha dejado de la figura física y moral de Mutis una descripción tan viva y majestuosa, que más parece óleo de pincel de hábil maestro:

“Estatura elevada, continente grave, modales fáciles y altamente corteses. Rostro noble, circunspecto, imponente, de forma oblonga. Mirada penetrante y concentrada, párpados superiores abultados, como los de todo hombre serio en sus meditaciones, en sus juicios, en sus palabras y resoluciones. Tal era la apariencia general de su respetable fisonomía. Cuando explicaba los principios y los corolarios de la ciencia, sus facciones, de ordinario recogidas, se expandían en el calor del entusiasmo y se bañaban en una dulce expresión de alegría. Hombre austero, sus planes se reducían a sus aspiraciones. Y tan eximio por su conciencia como por su genio, sus aspiraciones eran a la vez inocentes, grandes y santas: merecer la memoria de los hombres por sus servicios a la ciencia y la memoria de Dios por su fe y acrisolada virtud. Su mayor afán fue siempre servir al progreso humano, ofreciéndose como un dechado de prendas de moralidad y ofrendando a la causa de la verdad sus cualidades intelectuales. Tal era el hombre que fundó las ciencias en la Nueva Granada”.

Al aceptar temeroso el encargo en mí recaído de presentar en este ciclo de conferencias la figura de don José Celestino Mutis, uno de los más insignes hijos adoptivos de Colombia, lo he hecho en el propósito de desenvolver en él el tema histórico de una de las más grandes empresas a que su nombre estuvo asociado, la Expedición Botánica al Nuevo Reino de Granada, unidad de aquella serie de prodigiosas y no repetidas hazañas con que contribuyó España al adelanto de las ciencias en siglos pasados, faros del movimiento cultural de América durante la época Colonial.

Mas, no por capacidad, que no poseo, ni por especial conocimiento de la materia —mi oficiar en el altar de la botánica ha sido el de simple diletante, sino quizás debido a la inquietud que en quienes abrazan las disciplinas médicas éstas infunden a menudo, e inquietud que a unos, como a un Christopher Wren, el gran arquitecto inglés,

(1) “Nomen immortale quod nulla aetas unquam delebit”.

los conduce a estampar su genio en monumentos que siempre habrán de admirar los siglos; a otros como a Léon Daudet, Paul Bourget, Conan Doyle, Axel Munthe, Marañón, Julio Dantas, los lleva a espigar con maestría en el campo de las letras, y a unos últimos, finalmente —para no referirme a los médicos poetas, pintores, músicos, diplomáticos, etc.— como a Marat, Clémenceau, Sun Yat Sen, el fundador de la República China, arroja tempestuosamente en el campo de la política, es por lo que a mí se me ha asignado el honroso encargo que ante vosotros me presenta, no poco apartado de mis diarias disciplinas. Aunque bien podría, es cierto, traer al recuerdo en favor de esta mi divagación en este campo cómo de las Expediciones Botánicas Españolas del Siglo XVIII —la de los Reinos del Perú y Chile, comprendió entre sus miembros al gran médico y naturalista francés José Dombey, y las de la Nueva Granada, Nueva España y Cuba, estuvieron dirigidas por los médicos José Celestino Mutis, Martín de Sesé y Lacasta y Baltasar Manuel Boldó. Y, por qué extrañar esta admirable sinergia científica entre naturalistas y médicos, tan corriente en épocas pasadas, si el renombrado Príncipe de la Botánica moderna, el gran Linneo, vistió también la toga de los hijos de Hipócrates?

No menor interés que el desplegado en reconocer la extensión de sus Nuevos Reinos, y en llevar a ellos la llama de la fé y la luz de la civilización, despertó en España el estudio de la Historia Natural de sus nuevos dominios, y en ejecución de este anhelo, puede decirse que con el primer cronista oficial de Indias, don Gonzalo Fernández-de Oviedo, tuvo América su primer naturalista. Como es conocido, tan sagaz y prolijo escritor, dedica a la descripción de las riquezas del Nuevo Mundo varios de sus libros.

No es, con todo, Fernández de Oviedo el único de los cronistas en interesarse por los tesoros naturales del recién descubierto hemisferio; aquel, por el contrario, puede afirmarse, es por lo común el caso de todos los demás cronistas, y así el Padre José de Acosta, Fray Antonio Vázquez de Espinosa, Fray Antonio de la Calancha, Fray Bernardino de Sahagún y el Padre Bernabé Cobo, en sus Historias del Nuevo Mundo (2), consagran varias de sus secciones o libros a las plantas de América.

(2) Fernández de Oviedo, Gonzalo.: *Historia general y natural de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano*. Madrid, 1851-55.

Acosta, José de.: *Historia natural y moral de las Indias*. Sevilla, 1950.

Vázquez de Espinosa, Antonio.: *Compendio y Descripción de las Indias Occidentales*. MS en la Biblioteca Vaticana, Colección Barberini, N.º 3584.

Calancha, Antonio de la.: *Corónica Moralizada del Orden de San Agustín en el Perú*. (Obra concluida en Lima en 1638 y publicada por primera vez en Barcelona en 1638).

Sahagún, Bernardino de.: *Historia de las cosas de Nueva España*. México, 1829-1830.

Cobo, Bernabé.: *Historia del Nuevo Mundo*. Sevilla, 1890-93.

No hubo de contentarse España, con todo, con la simple relación que de las riquezas vegetales de las tierras de Amerigo y del uso que a ellas daban los naturales —particularmente en la medicina y en la industria— hacían sus cronistas, conocimientos que en lo que a la parte médica respecta se encargó desde entonces de difundir en la Península y por ende en Europa, en su *Historia Medicinal de las Cosas, que se traen de nuestras Indias Occidentales que sirven en Medicina*, estudios empezados a publicar en 1564, aquella gran figura del Siglo de Oro de España que fue el doctor Nicolás Monardes. Ya en 1570, Felipe II enviaba a México a su Protomédico de Cámara Francisco Hernández “a estudiar y dar a conocer” las producciones naturales de la Nueva España. Hernández, nacido en Toledo, permaneció en México ocho años (1570-1577). Su obra, aunque ya resentida del malhadado sino que desde un comienzo persiguió a todas las Expediciones Botánicas que de Europa vinieron al Nuevo Mundo (más adelante habremos de ver en qué forma la fatalidad se abatió sobre la Expedición de Loeffling, con la prematura muerte del joven sabio; sobre la de La Condamine, con la pérdida de la razón de su botánico oficial Joseph de Jussieu, y sobre las de Carlos III al Perú y Chile, Nueva Granada, Nueva España y la Expedición alrededor del mundo), fue publicada y compendida parcialmente, en español primero, en 1615, por el Padre Francisco Ximénez, religioso dominicano, natural de Lima (Aragón), con el título *Quatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales que estan recevidas en el uso de Medicina en la Nueva España* y después en latín, en 1651, en Roma, por Recchi, bajo el título *Rerum medicarum novæ Hispaniæ thesaurus seu plantarum, animalium, mineralium...* El trabajo todo de Hernández, según unos, se componía de 17 volúmenes; según otros, de 15: muchos de ellos se perdieron en el incendio del Escorial, en 1671. Otro incendio trágico, más tarde, en 1785, habría de destruir en Macora (Perú), todo el trabajo de dos años de labores de don Hipólito Ruiz en el Reino de Chile. Cinco volúmenes que, salvados del incendio del Escorial, se hallaron posteriormente en la Biblioteca de San Isidro en Madrid, fueron publicados bajo la dirección de don Casimiro Gómez-Ortega, en 1790, con el título *Historia Plantarum Novæ Hispaniæ*. “800 plantas nuevas y jamás vistas en esta región de España, muy al natural y representadas todas las partes y medidas”, llevaba en 1575 dibujadas en papel de marca mayor la Expedición de Hernández “y escrito de ellas grandísimas virtudes con increíble e inmenso provecho en latín y en romance”, según carta misma de Hernández al Rey Felipe (3).

Dos nuevos ilustres navegantes y cronistas españoles, interesados en las novedades y riquezas

(3) Hoyos-Sainz, Luis de.: *José Celestino Mutis*. Editora Nacional, Madrid, 1949. pág. 24.

de todo género del Nuevo Mundo, Jorge Juan y Antonio de Ulloa, recorrieron por mandato de S.M. por varios años la América Meridional, como acompañantes de la Expedición de Godin, Bouger y La Condamine, enviada al Ecuador en 1735 por Francia con el propósito principal de determinar la curva y forma de la tierra en relación con los polos, mediante la medida del arco de un grado del meridiano en la vecindad del ecuador. De Quito dicha Expedición fue a Lima y viajó extensamente por el Perú, explorando las fuentes del Amazonas. Aunque no un botánico profesional, La Condamine, como es sabido, se valió de su estada en el Ecuador para estudiar todos los hechos relativos a la renombrada "corteza de quina", y sus observaciones al respecto fueron consignadas en su Memoria "*Sur l'Arbre du Quinquina*" (4), la primera monografía conocida escrita sobre el ya famoso "árbol, palo o leño de calenturas" y su corteza, estudio que fue presentado a la Academia Real de Ciencias de París, en 1738, y que fue la principal publicación consultada por Linneo para establecer su primera clasificación del género *Cinchona*, dada a conocer en la "Addenda" que sigue el Apéndice del *Genera Plantarum*, de 1742. Como es también conocido, dicha clasificación fue modificada posteriormente por el renombrado botánico en 1767, cuando apareció la octava edición de su *Systema Naturæ*, basado sobre las muestras y el dibujo en colores que tres años antes le enviara Mutis, y que a éste regalara don Miguel de Santistevan, Director de la Moneda de Santa Fe. Con la consecuencia de que, como tales muestras y dibujo eran de una variedad de quina diferente a la descrita y dibujada por La Condamine —*Palo de Requesón, Quina amarilla* o *Cinchona cordifolia*, la del primero; *Cascarilla fina, Cascarilla de Uritusinga* o *Cinchona lancifolia*, la del segundo—, a partir de la última fecha la *Cinchona officinalis* no representa más la variedad dibujada por La Condamine (*Cinchona lancifolia*), sino la de Santistevan y Mutis (*Cinchona cordifolia*). En su *Supplementum Plantarum*, el hijo de Linneo acabó de perfeccionar la descripción del género *Cinchona* con nuevas informaciones suministradas por el mismo Mutis. Otro hecho de interés en relación con esta Expedición es que su botánico oficial fue Joseph de Jussieu, hermano de los otros dos grandes botánicos Antoine y Bernard, quien a su vez escribió en 1737 (5) un admirable estudio sobre el Arbol de la Quina, "*Description de l'Arbre à Quinquina*", trabajo que permaneció inédito hasta 1936, año en que fue publicado por la Sociedad de Elaboración de la Quina (6). La desgracia de Jussieu haber perdido la razón en

1744 cuando aún se encontraba en América, sin duda fue la causa del olvido en que su valioso trabajo permaneció por casi dos siglos exactos.

Antonio de Ulloa, célebre marino nacido en Sevilla en el año de 1716, muerto en la Isla de León en 1795, y Jorge Juan, como hemos hecho anteriormente mención, hicieron parte de la Expedición de La Condamine, contribuyendo a la realización de las exploraciones geodésicas y astronómicas encargadas a los académicos franceses. De su lado, Ulloa y Jorge Juan, atraídos por las riquezas de las producciones naturales de los países recorridos en los diez años que duraron aquellos trabajos, consignaron en sus obras *Relación histórica del Viaje hecho de Orden de S. Mag. á la América Meridional, &c.*, publicada en Madrid en 1748, y *Noticias Americanas* (esta última escrita individualmente por Ulloa), publicada en Madrid en 1772, informaciones de mucho interés para naturalistas y botánicos.

Interesada siempre la Corona Española, para entonces sobre las sienes de Fernando VI, en adelantar el estudio de la Historia Natural del Nuevo Mundo, destacó a este la segunda de sus Expediciones botánicas al mando ella de Iturriaga y Alvarado y para la cual, como naturalista, y previa consulta de consejo al padre de la botánica moderna fue designado Pedro Loeffling, el discípulo amado de Linneo, dándosele como auxiliar al doctor Benito Paltor, médico y naturalista barcelonés. Entre 1754 a 1756, el joven sabio sueco exploró la Guayana y las Provincias de Cumaná, en la Nueva Andalucía (Estados de Sucre y Bolívar en la actual división territorial de Venezuela). Loeffling enfermó de muerte de una fiebre intermitente en la Misión Capuchina de San Antonio de Murucuri: de allí fue llevado al pueblo de Caroni, cerca de la desembocadura del río del mismo nombre en el Orinoco, donde el 22 de febrero de 1756 falleció, a los 27 años de edad. Sus restos fueron enterrados al pie de la iglesia, a la sombra de un naranjo. Había nacido en Follforsbruch, en 1729. El Diario de Loeffling y su Flora, que algunos han llamado *Flora Cumanensis*, fueron póstumamente publicados, con una noticia biográfica y una reseña de su obra, por Linneo, en 1758 (7). El Príncipe de la Botánica dedica este volumen al señor D. Fernando VI para así "eternizar en la República de las letras la agradecida memoria del Glorioso Monarca, que le dio principio", según frase feliz de Mutis. Los dibujos o planchas de dicha Flora, elaborados por Juan de Dios Castel y Bruno Salvador Carmona, miembros de la Expedición, dice Colmeiro (8), se hallan en los archivos del Jardín Botánico de Madrid.

(4) Condamine, Charles Marie de la.: *Sur l'Arbre du Quinquina*. Histoire de l'Académie Royale des Sciences. Année 1738, págs. 226-243.

(5) La mayoría de los autores se inclinan a creer que Jussieu sólo llegó a Loja en 1739.

(6) Jussieu, Joseph de.: *Description de l'Arbre à Quinquina*. La Société du Traitement des Quinquinas. M. Pancier Editeur. París, 1936.

(7) Linnæus, Caroli.: *Petri Loeffling Iter Hispanicum, eller Resa til Spannska Landerna uti Europa och América, forratad ifran Ar 1751 till Ar 1756*. Stockholm, 1758.

(8) Colmeiro, Miguel.: *La Botánica y los Botánicos de la Península Hispano-Lusitana*. Madrid, 1858.

Mas, sin duda, las más ilustres e importantes expediciones botánicas enviadas por España a estudiar la Historia Natural de sus Dominios de América fueron las tres grandes Expediciones destacadas por Calos III a sus tres Reinos, el del Perú y Chile, el de Nueva Granada y el de Nueva España, y la Expedición alrededor del mundo, dirigida por Malaspina, la que, aunque también planeada bajo el gobierno de aquel esclarecido soberano, solo se dio a la vela durante el reinado de Carlos IV, en julio de 1789. Si grande por más de un aspecto, Carlos III merece y merecerá siempre la gratitud universal por el patronato dado a estas empresas científicas, las más grandes que país ninguno haya en todo tiempo organizado.

La primera de las grandes expediciones atrás referidas en establecerse fue la Expedición a los Reynos del Perú y Chile. Esta fue creada por Cédulas Reales de fecha 8 de abril de 1777. Atendiendo al consejo de don Casimiro Gómez-Ortega, Profesor de Botánica y Director del Real Jardín Botánico de Madrid, fueron nombrados botánicos de ella don Hipólito Ruiz y don José Antonio Pavón, sus dos discípulos más asiduos y aventajados. Primero y segundo dibujantes de la Expedición, respectivamente, fueron designados don José Brunete y don Isidro Gálvez. A solicitud de la Corte de Francia, y a condición de que, para ser incorporado en el informe final de los botánicos españoles, a su regreso dejase en Madrid un duplicado de sus observaciones, Su Majestad otorgó igualmente permiso para acompañar a la Expedición al médico y botánico francés M. Joseph Dombey. Posteriormente, cuando en el Perú, el 14 de noviembre de 1784, el personal de la Expedición fue aumentado, incluyendo en ella a don Juan Tafalla, como botánico aprendiz y a don Francisco Pulgar, como dibujante aprendiz.

Después de una tentativa infructuosa de darse a la vela, la Expedición de Ruiz, finalmente, partió de Cádiz el 4 de noviembre de 1777. Su regreso tuvo lugar el 12 de septiembre de 1788. Para esta última fecha, Dombey había regresado ya: embarcóse éste de regreso en Lima en el navío "El Peruano", el 14 de abril de 1784, arribando a Cádiz a principios de mayo de 1785, después de una travesía de un año, que comprendió la vuelta alrededor del Cabo de Hornos hasta el Jeneyro, como entonces era designada la actual capital del Brasil y durante la cual más de una vez estuvieron a punto de naufragar. Las exploraciones y estudios de la Expedición comprendieron no solo una gran parte de los territorios de las hoy Repúblicas del Perú y Chile (Provincias de Canta, Cercado de Lima, Chancay, Huamalíes, Huánuco, Huarocherí, Tarma, Xauxa y Montañas de los Indios Carapachos, Chumataguas y Panataguas, regiones las últimas todavía entonces habitadas por tribus bárbaras, en el Perú; y Provincias de Rere, Concepción, Valparaíso, Santiago, etc., en Chile), sino que, en algunos puntos llegaron a tocar en los

de las Repúblicas del Ecuador y Bolivia, comprendidos entonces dentro del área del Virreinato del Perú.

La Expedición de don Hipólito Ruiz identificó y clasificó más de 2.000 plantas, de diferentes géneros y especies y dibujó en colores la mayor parte de ellas. Los resultados de sus trabajos fueron dados a luz en una serie de publicaciones que comenzando por su *Quinología, ó tratado del Arbol de la Quina, ó Cascarilla*, publicado en 1792, y seguidas por el *Prodromo de la Flora Peruviana et Chilensis; su Descripción del Arbol conocido en el Reyno del Perú con el nombre de Quinoquino* [*Myroxylon peruiferum* L. f.] y su corteza con el de Quina-quina, muy distinto de la Quina ó Cascarilla; sus *Disertaciones sobre la raíz de la Ratanhia* [*Krameria triandra* R. & P.], de la *Calaguala* [*Polypodium Ccalahuala* R. & P.] y de la *China* [*Smilax* o *China peruviana* R. & P.], y acerca de la yerba llamada *Canchalagua* [*Gentiana Canchalagua* R. & P.]; sus *Réflexiones sobre la raíz de Serpentaria* [*Serpentaria virginiana* R. & P.]; su *Memoria sobre las virtudes y usos de la raíz de la planta llamada Yallhoy* [*Monnina polystachia* R. & P.] y la *Memoria sobre las virtudes y usos de la Planta llamada Bejuco de la Estrella* [*Aristolochia fragans* R. & P.]; el *Suplemento á la Quinología*; tres tomos de la *Flora Peruviana et Chilensis*; ocho del *Systema Vegetabilium* y casi media centena de publicaciones más fueron apareciendo de la fecha atrás citada, hasta la muerte de don Hipólito acaecida en 1816.

Lo anterior únicamente no fue la obra toda de la Expedición de Ruiz y Pavón. Sobre dicha Expedición llevó don Hipólito Ruiz una detallada relación o Diario (9), la existencia del cual era conocida por haber publicado de él, en 1931, el Reverendo Padre Agustín J. Barreiro, de la Orden de San Agustín, miembro eminente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, un borrador incompleto, pero de cuyo texto definitivo se ignoraba su paradero. Correspondióme a mí, por gran suerte, encontrar este manuscrito en Londres, el cual, bajo el patrocinio de dicha Academia de Ciencias de Madrid, y merced a la Providencia, después de cerca de tres años empleados en copiarlo y corregir pruebas viene de ver la luz, en dos tomos, ilustrados con una serie de mapas manuscritos de la época, también inéditos.

Bien que un juicio comprensivo sobre el Diario de Don Hipólito se saldría de los límites de esta disertación, entre las aportaciones de particular interés histórico y científico que él ofrece al estudioso de hoy no podrían dejar de mencionarse,

(9) *Relación histórica del Viage, que hizo á los Reynos del Perú y Chile el Botánico dn. Hipólito Ruiz en el año de 1777 hasta el de 1788, en cuya época regresó á Madrid.*

cuando menos, sus interesantes observaciones o referencias relativas al "origen del río Marañón o de las Amazonas"; al "Levantamiento de Tupac-Amaru"; a la "Introducción de la Papa en Madrid, en 1662, bajo el nombre de Patatas manchegas"; a la "siembra, preparación y usos de la Coca [*Erythroxylon Coca* Lamb.]"; al "Descubrimiento de las Quinas en el Perú", en 1776; a su tentativa de extraer el principio activo de la corteza de quina, mediante la elaboración del "extracto", hecho acontecido en el año de 1780, treinta años antes de que, en 1810, Bernardino Antonio Gomes publicara su *Ensaio sobre o Cinchonino*, el primer compuesto extractivo obtenido de la quina, y cuarenta años antes de que Pelletier y Caventou, en 1820, aislaran la "quinina", el alcaloide de la planta, etc., etc., ello sin contar sus observaciones acerca del empleo que los naturales hacían de las diferentes plantas para el tratamiento de las distintas enfermedades, y que representan, sin duda alguna, la más valiosa de las contribuciones conocidas al estudio de la Medicina Aborigen Americana, *medicina herbolaria*, a la cual, recordamos, recurrían hasta hace aún pocos años nuestros ascendientes para el tratamiento de sus dolencias, y la que, infortunadamente, ante el asalto voraz de las, así llamadas, "medicinas de patente", ha ido desapareciendo por completo. ¿Cuántas de las realmente grandes medicaciones conocidas hoy —digital, emetina, quinina, queno-podio, cocaína, curare, opio, etc., para mencionar sólo unas pocas—, no se extraen del reino vegetal, y cuántas más no se conseguiría descubrir al llevar a cabo un estudio químico y experimental sistemático de las plantas empleadas por los aborígenes? ¿Cuántas de ellas no se encontraría que poseían una base más real y efectiva que muchas de las decantadas y publicadas "inyecciones que pasman la erupción o secan el flujo", los "extractos o comprimidos que son un alimento", los "elíxires o jarabes que son un vino tónico", y mil y uno más específicos que a cada paso hoy aparecen apretujados en los estantes de flamantes farmacias y droguerías en todas las ciudades del mundo? Porque, y tal hay que reconocerlo así, uno de los complejos psicológicos de la época en que vivimos —época de afán, de sobresalto, de incertidumbre, de temor—, es la obsesión por la pérdida de la salud y de la muerte, y la del *específico* para contrarrestar tan temidos estados, complejo mental que el capital no ha sido lento en explotar haciendo de la industria de las drogas de patente (con el acero, el petróleo, el cine y las bebidas alcohólicas) uno de los cinco mejores negocios del mundo, y el cual está creando en la población de todos los países y en particular en nuestro pueblo, tan ingenuo como crédulo, y tan olvidado de la defensa oficial, a este respecto, una "drogomanía", en algunos casos casi tan trágica como la inclinación a las drogas heroicas.

Cómo parecen como escritas para hoy las palabras del personaje central de este estudio, don

José Celestino Mutis, a propósito de farmacias y ciertas prácticas médicas, hoy tan en boga.

Decía el señor Mutis en carta a su amigo y discípulo don Francisco Martínez-Sobral, médico de Cámara de Su Majestad, refiriéndose a las farmacias:

"...y yo acá hice una guerra formidable a las Boticas, cuya estimación ha decaído del grande imperio á que las avia elevado la ignorancia".

Y refiriéndose a ciertas prácticas médicas:

"Mil veces nos avran echado en cara que hacemos el papel de espectadores ociosos. A esto llaman los interesados y asistentes inacción del Medico, rezelando timidez o poca instrucción practica de remedios quando por otra parte ven a los activos y astutisimos charlatanes que á cada visita mudan de remedio..." (10).

Verdad que la historia se repite y que la humanidad es la misma en su esencia, aunque los tiempos cambien?

Según estadísticas, cuyas fuentes no he podido recordar para citar aquí textualmente, el pueblo colombiano consume hoy aproximadamente el trece por ciento de su salario en medicinas, muchas de las cuales, estoy seguro, hacen al paciente igual bien arrojadas al caño que tomadas, si es que no mayor beneficio, pues que no contrariarían el curso de la enfermedad o comprometerían los emotorios del organismo, para no insistir en el efecto de su impacto sobre el presupuesto de la familia.

La relación de la Expedición Botánica del Perú dejaría un gran vacío de no consagrar en ella un sentido recuerdo al "Jardín de la Buena Muerte", entretenido con tanto amor y celo en Lima por el Padre Francisco González-Laguna, jardín al cual iba enviando don Hipólito, desde los diversos sitios de su recorrido, las macetas de plantas que pensaba enviar vivas a España, y las cuales eran allí solícitamente cuidadas por el benemérito hijo de la Orden de los Agonizantes mientras se presentaba la ocasión de embarcarlas.

Don Hipólito nació en la villa de Belorado, Provincia de Burgos, y, como hemos dicho, murió en Madrid en 1816.

La Expedición Botánica al Nuevo Reino de Granada, cronológicamente, fue la segunda Real Expedición Botánica que en sus dominios americanos estableció Carlos III. Oficialmente esta fue creada en 1783. Su realización había constituido el sueño y obsesión de Mutis por cerca de veinte años. Ya

(10) Gredilla, Federico A.: *Biografía de José Celestino Mutis con la Relación de sus Viajes y Estudios practicados en el Nuevo Reino de Granada*. Madrid, 1911, págs. 93 y 94.

en mayo de 1763, tres años después de su arribo al Nuevo Mundo, Mutis dirigía al Rey desde Cartagena de Indias una representación, repetida un año más tarde desde Santa Fe de Bogotá, capital del Reino, en pro del establecimiento de una organización similar, empresa que solamente estaría dirigida a producir honores a la nación, utilidad al público, extensión al comercio, ventajas a las ciencias, nuevos fondos al Erario Real y gloria inmortal a Su Majestad; como un medio de atender al estudio del Arbol de la Quina, por forma que su explotación se hiciese de una manera más técnica, para que no fuera a escasear, y a fin de que al público, se la vendiese de la mejor calidad y al más bajo precio posibles; y, por último, como un deber de España hacia la humanidad, por haberla dotado la Providencia de posesiones tan extensas y tan ricas. Lo que, a través de sus repetidas súplicas durante el lapso de dos décadas, no pudo él conseguir de la Corona, la influencia del recién nombrado Arzobispo Virrey Illmo. Sr. Don Antonio Caballero y Góngora, lo consiguió en su nombre. Las Reales Cédulas que a su sueño daban realidad fueron promulgadas el 1º de noviembre del año referido. Mutis fue nombrado Director, primer Botánico y Astrónomo de la Expedición.

La participación del ilustré Prelado Virrey en el establecimiento de la Expedición de la Nueva Granada fue aún más directa: ya desde el principio del año citado, con fecha 1º de abril, ante la comunicación recibida del gobierno de la metrópoli en el sentido de que la Corona había concedido permiso a "cuatro viajeros que, a expensas del Emperador de Alemania, intentan recorrer ambas Américas para descubrir y recoger las curiosidades de historia natural", conturbado por la idea de que fuera a recaer en extraños el honor de adelantar el reconocimiento y estudio de las riquezas naturales del país, de prerrogativa propia y pagada de su bolsa privada, había él creado una Expedición Provisional, de la cual Mutis había sido igualmente nombrado jefe. Se ha dicho y repetido que quien debía encabezar el grupo de los "cuatro visitantes extranjeros" referidos era Humboldt, y si bien es verdad que atraído por la fama de la obra botánica que el naturalista gaditano adelantaba, en su viaje al Perú, en 1801, Humboldt desvió su ruta para venir a Santa Fe a visitar a Mutis, por el año en que la Expedición Provisional fue creada, 1783, no podía referirse a él la solicitud del Emperador Germano, pues que, para esa época Humboldt sólo tenía 14 años, como que nació en 1769.

La Expedición estableció su cuartel general en Mariquita o San Sebastián del Oro, como por la áurea riqueza de su suelo la rebautizaron más tarde por un tiempo los españoles, "ciudad al pie de los Andes del Quindío, en un valle fecundo y en las cercanías del río de la Magdalena", capital del antiguo dominio del Cacique de Marquetá y lugar donde pasara sus días últimos el Licenciado

y Capitán don Gonzalo Jiménez de Quesada. Colectando plantas y viendo de formar un jardín botánico, Mutis y su equipo trabajaron allí ocho años. Por consideraciones de índole diferente, entre ellas la de que el clima de Mariquita no parecía convenir a Mutis, la sede fue movida a Bogotá. Aquí, oficiosamente referida por algunos bajo la denominación de "Instituto Botánico del Nuevo Reino de Granada", la Expedición se convirtió en el centro de la vida académica del país. Humboldt, después de su visita a Bogotá, elogió el trabajo de Mutis y de Caldas en términos muy calurosos. Para entonces Mutis avanzaba ya en edad. Seis años más tarde, el 11 de septiembre de 1808, Mutis murió: 75 años tenía en ese momento. Como un tributo al sabio naturalista, en su obra *Plantæ Æquinoctiales* (1808), Humboldt y Bonpland publicaron un grabado de Mutis, enmarcado dentro de las ramas de la planta que Gronovius nombró en honor de Linneo, *Linnaea borealis* (a la derecha), y de la que Linneo hijo nombró en honor de Mutis, *Mutisia clematis* (a la izquierda).

Los miembros originales de la Expedición del Nuevo Reino de Granada fueron:

a) de la **Expedición Provisional**, creada por el Arzobispo Virrey Caballero y Góngora, el 1º de abril (1783):

Director:	José Celestino Mutis.
Segundo o Auxiliar:	Pbro. Eloy Valenzuela.
Dibujante:	Pablo Antonio García.

b) de la **Expedición Definitiva**, tal cual fue constituida por Cédulas Reales de 1º de noviembre (1783):

Director, primer Botánico y Astrónomo:	José Celestino Mutis.
Segundo o Subdirector:	Pbro. Eloy Valenzuela, Cura de Bucaramanga, de cuya jurisdicción eclesiástica escribió más tarde la Flora (<i>Flora de la Parroquia de Bucaramanga</i>), nacido en Girón.
Pintores o Dibujantes:	Pablo Antonio García, de Bogotá, quien por enfermedad se retiró en 1784. Pedro Caballero, natural de Cartagena. Fray Diego García, de Cartagena.
Auxiliares:	Pedro Fermín de Vargas, de Zipaquirá. Bruno Landete, español. José Cambior, geógrafo español.

La mayor parte de sus miembros, como se ve, eran colombianos.

Dos dibujantes adicionales fueron enviados posteriormente de España, ambos miembros de la Academia de San Fernando: uno, José Calzado, nativo de Málaga, muy hábil para miniatura y esmaltes; el otro, Sebastián Méndez, nativo de Li-

ma, quien había estudiado y trabajado en pintura en Madrid durante nueve años. Sus resultados, por falta de dedicación, infortunadamente, no probaron ser muy satisfactorios. Mutis se vio obligado a mirar en rededor en demanda de nuevos dibujantes.

Dado que la Escuela de Pintura de Quito, en el Ecuador, gozaba ya para entonces de merecida fama, a ella se volvió Mutis en solicitud de colaboradores.

Un grupo de cinco dibujantes fueron contratados para venir a trabajar a Mariquita, bajo la dirección de Salvador Rizo, habilísimo artista, nacido en Mompox (Colombia), quien desde el comienzo estuvo encargado de la administración de la Expedición y de la dirección de los pintores. Fueron ellos:

Antonio Cortés.
Nicolás Cortés (hermano del anterior).
Antonio Silva.
Vicente Sánchez.
Antonio Barrionuevo.

Por incremento de las labores de la Expedición y por enfermedad de algunos de los anteriores pintores, la nómina anterior de artistas quiteños se enriqueció más tarde con los nombres de nuevos artistas ecuatorianos, entre quienes figuraron:

Bernardo Rodríguez.
José Martínez.
Manuel Martínez.
Francisco Villaroel y Merino.
Mariano Inojosa.

Aparte de los miembros antes enumerados, directa o indirectamente, en una u otra posición, estuvieron asociados a la Expedición de Nueva Granada que, como hemos dicho, se había convertido en el centro de la vida cultural de Colombia, desviando las actividades intelectuales del país de los campos literario, jurídico y filosófico, hacia el terreno experimental de la investigación científica y hacia las ciencias exactas, algunos discípulos colombianos de Mutis, quienes más tarde alcanzaron celebridad. Entre ellos los más prominentes fueron:

Francisco José de Caldas, geógrafo, botánico y astrónomo, natural de Popayán, un sabio y un héroe. Personalmente, Caldas colectó para la Expedición cerca de 5.000 muestras de plantas del Ecuador.

Francisco Antonio Zea, nacido en Medellín, quien más tarde fue por cuatro años Director del Jardín Botánico de Madrid, y primer Enviado o Ministro Plenipotenciario de la nueva República de Colombia en la Gran Bretaña.

Jorge Tadeo Lozano, médico y naturalista eminente, natural de Bogotá, quien colaboró en la Expedición en la parte relativa a zoología y logró formar una bella colección de planchas en colores de aves y otros animales y escribió la *Fauna Cundinamarquesa*, en la que hace la descripción de animales del Nuevo Reino.

José Manuel Restrepo, connotado geógrafo y cartógrafo, natural de Medellín, quien estuvo asociado a la Expedición como miembro honorario.

José y Sinforoso Mutis, dedicados naturalistas, sobrinos del Jefe de la Expedición.

Como es únicamente natural, durante los largos años de existencia de la Expedición —cuya vida fue de más de un cuarto de siglo— varios otros dibujantes y pintores, de una y otra procedencia, tomaron parte en las labores de ésta: recordar sus nombres sería tarea larga. Mutis, inclusive, fundó entonces en Bogotá una Escuela de Enseñanza de la Pintura, la primera de la nación, en orden a preparar dibujantes para la Expedición, estimulando a sus alumnos más aventajados llamándolos a colaborar en las labores gráficas de ella, mediante la retribución remunerativa de algunas monedas. 15 artistas permanentes ocupaba la Expedición cuando Humboldt visitó a Bogotá. Eran estos:

Salvador Rizo.
Francisco Javier Matiz.
Antonio Cortés.
Nicolás Cortés.
Vicente Sánchez.
Antonio Barrionuevo.
Manuel Martínez.
Francisco Villaroel y Merino.
Mariano Inojosa.
Francisco Xavier Cortés.
Manuel Ruelas.
Manuel José Xirona.
Félix Tello.
José Joaquín Pérez, y
Francisco Javier Zavarain (oficial de pluma).

Un nombre, entre los anteriores 15 artistas, aparte del de Salvador Rizo, es digno aquí de mención especial: es el del famoso pintor colombiano Francisco Javier Matiz, natural de Guaduas, acerca del cual dijo Humboldt “que era el mejor pintor de flores del mundo”.

Toda relación acerca de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada quedaría asimismo incópleta si en ella no se hiciese mención de los colectores de plantas o “herbolarios” (según entonces se les llamaba), que durante el tiempo de la vida de aquella contribuyeron a recoger las muestras de vegetales que habían de servir de modelos a los pintores y sobre los cuales habría de redactarse la historia natural de la Nueva Granada, “grupo de herbolarios” que contó entre su número y tuvo por mucho tiempo por jefe a aquel caporal Roque Gutiérrez, natural de Caxica, quien acompañó a Mutis desde 1772, y a quien Mutis en sus Notas de Diario, después de hacer el elogio de su fidelidad, habilidad y devoción al trabajo, llama “mi insigne y amado herbolario”, muerto ahogado frente a Honda, en “Quebrada Seca”, el 4 de junio de 1785, a causa de una creciente del río de la Magdalena, que represó las aguas de sus afluentes.

Los principales de los herbolarios mencionados fueron:

Roque Gutiérrez.
Pedro Amaya.
Luis Estevan, y el vivo y diligente
Fetegua.

A pesar de la gran pérdida sufrida con la muerte de Mutis, la Expedición Botánica continuó trabajando activamente. Sinforoso Mútis, sobrino del sabio, y Caldas después, estuvieron al frente de ella al desaparecer su fundador. Pero, desde el momento en que, en 1810, el primer clarín de la Independencia resonó a través del país y que, para conquistar su libertad, el pueblo neogranadino se levantó en lucha encarnizada, que duró nueve años —noble causa a la que Caldas, Rizo y Lozano heroicamente hubieron de inmolar sus vidas, víctimas de la crueldad del Pacificador—, la Expedición comenzó a paralizarse y a languidecer.

La tercera de las expediciones enviadas por Carlos III al Nuevo Mundo fue la de Nueva España. En un interesante trabajo, no ha mucho, el doctor Harold William Rickett (11) hizo de ella una documentada reconstrucción histórica, acompañada de una atrayente reseña biográfica del grupo de trabajadores que la integraron, rescatando así del olvido más de un hecho de valor acerca de la vida y personalidad de sus diferentes miembros, uno o dos de ellos caracteres un tanto peculiares, pero todos, cada quien en su esfera, igual que los miembros de las otras expediciones, hombres muy destacados. Vicente Cervantes, el afable y laborioso profesor, quien por 32 años ocupó en el recién creado Jardín la Cátedra de Botánica, abierta el día 1º de mayo de 1788 y ciencia que, en México como en otras partes, se había convertido en favorita de los intelectuales de la época. Martín de Sessé y Lacasta, el competente médico, organizador y director tanto de la Expedición como del Jardín, quien, como Mutis, por largo tiempo estuvo viendo de alcanzar de Su Majestad que "Ella se dignara por Su gracia establecer en esta ciudad (Mexico) un jardín real con una cátedra de botánica y estudiar las muy fértiles provincias de este Dominio...", y quien, mediante su perseverancia, determinación y habilidad, consiguió vencer todas las dificultades y obstáculos que la "burocracia estaba constantemente poniendo en el camino del trabajo de la Expedición", no siendo el menor entre sus méritos el haber comenzado sus trabajos por el estudio de la lengua de los Indios —la cual llegó a dominar perfectamente— guiado por el pensamiento de que esto le permitiría obtener de ellos directamente sus secretos sobre el uso medicinal que de las plantas hacían los naturales. José María Moziño (12), el brillante mexicano, nacido en Oaxaca,

cuyo amor por la botánica lo llevó a abandonar su carrera médica para abrazar aquella, y a quien vemos años más tarde en situaciones tan contradictorias, tal la de que, después de haber alcanzado el honor poco común de presidir por cuatro períodos consecutivos la Real Academia de Medicina de Madrid, verse obligado a abandonar a España a toda prisa, cuando la retirada francesa de dicho país, yendo a buscar asilo político en la ciudad de Montpellier, y posteriormente, tener que implorar la intercesión de sus colegas en Madrid para obtener permiso de regresar a España. Don Joseph Longinos-Martínez, naturalista, el puntilloso miembro de la Expedición, quien por once años consiguió seguir su voluntad de mantenerse aparte de sus compañeros, pero cuyo trabajo, sin embargo, fue de gran valor para la ciencia, como que consiguió reunir una importante y valiosa colección de minerales, animales y plantas. Jayme Senseve, el farmacéutico que, dando larga a través de toda su correspondencia a sus recriminaciones y quejas permanentes relativas a su sueldo, dejó uno de los mejores itinerarios reveladores de los movimientos de la Expedición, etc., etc.

La Expedición Botánica de Nueva España fue creada por Cédulas Reales del 27 de octubre de 1786. Este documento especifica que su propósito era "hacer dibujos, coleccionar los productos naturales, e ilustrar y completar el trabajo del doctor don Francisco Hernández". "Una segunda Cédula Real —fecha el 13 de marzo de 1787— viste estas generalidades de otros particulares, nombrando el personal científico de la expedición, y señalando sus emolumentos, privilegios y deberes. Una tercera, fecha el 23 de noviembre de 1787, establece ciertas direcciones sobre el funcionamiento del jardín, incluyendo en ellas un plan para la enseñanza de la botánica" (13).

Las líneas generales sobre las cuales fue organizada esta expedición fueron muy similares a las que sirvieron de directiva para el establecimiento de las de los Reynos del Perú y Chile y de la Nueva Granada. Todas tres fueron expediciones científicas, y las tres tuvieron como fin principal el estudio de la Historia Natural del Nuevo Mundo, en sus tres reinos —el mineral, el vegetal y el animal— asegurando en esta forma que "sus súbditos [los de Carlos III] disfrutasen de los beneficios que pudieran derivar de él, para el adelantamiento de la ciencia, y el incremento del comercio, las industrias y las artes".

"Por cuanto conviene a mi Servicio, y bien de mis Vasallos el examen y conocimiento methodico de las producciones Naturales de mis Dominios de América, no solo para promover los progresos de las ciencias Phisicas, sino también para desterrar las dudas, y adulteraciones, que hai en la Medicina, Pintura y otras Artes importantes, y para aumentar el Comercio, y que se formen Herbarios, y Colecciones de productos Naturales, describiendo y delineando las Plantas que se encuentren en aquellos mis fer-

(11) Rickett, Harold William, : *The Royal Botanical Expedition to New Spain in Chronica Botanica*, Vol. II, N° 1. págs. 1-86. Waltham (Mass.), U.S.A., 1947.

(12) Moziño escribió siempre su apellido con "z", no con "c"; por manera que parece que esta debiese ser la ortografía que debiera prevalecer.

(13) Rickett, Harold William, : *Op. cit.*

tiles Dominios para enriquecer mi Gabinete de Historia Natural y Jardín Botánico de la Corte: He dispuesto pasen al Reyno de... Yo el Rey". (14).

Aparte de Cervantes, Sessé, Longinos-Martínez y Senseve, ya mencionados, los otros miembros originales de la Expedición a Nueva España fueron: Don Juan Diego Castillo, quien murió en 1793, y los artistas Juan de Dios Vicente de la Cerda y Athanasio Echeverría. Moziño se unió a la Expedición, como ayudante de campo, el 21 de marzo de 1790: oficialmente, sin embargo, sólo vino a ser miembro de ella, y esto en forma provisional, a la muerte de Castillo, cuando, el 24 de octubre de 1793, fue nombrado por el Virrey para suceder a éste. Su estatuto fue elevado al de miembro permanente cuando, un año más tarde, el 16 de septiembre de 1794, el nombramiento del Virrey fue confirmado por Cédula Real. Otro nuevo miembro auxiliar nombrado por la época que corre (1792), en calidad de disector naturalista, fue José Maldonado. Se deben igualmente durante el período de la Expedición al eclesiástico mexicano José Antonio Alzate algunas investigaciones sobre las plantas del país, y algunos dibujos de plantas y animales, trabajos que publicaba en la "Gaceta de Literatura". Como asimismo pintó para la Expedición, cuando ésta visitó a Cuba, José Guío, algunas de cuyas planchas aparecen en la colección de Néé.

La Expedición de Sessé y Moziño cubrió la mayor parte de México, de norte a sur, es decir, de los Estados de California, Sonora, Chihuahua y Nuevo León, a los de Oaxaca y Chiapas, y herborizó también en Guatemala (15), Nicaragua, Salvador, Cuba, Puerto Rico y otras islas del Atlántico: es decir en una extensión de más de tres mil leguas. La Expedición exploró además la Entrada del Príncipe Guillermo en Alaska, la Bahía de Bucarelli, las Islas de la Reina Carlota y Nurka y el Estrecho de Juan de Fuca, entre la Isla de Vancouver y el continente.

Sessé, acompañado de Moziño, regresó a España en 1803: en abril de dicho año se embarcaron en Veracruz. El resto de los miembros de la Expedición se quedó en México: Castillo había muerto en 1793; Longinos-Martínez murió en el año y mes de junio de 1803, en que la Expedición era esperada de retorno a Cádiz. Cervantes prefirió continuar al frente de su Cátedra de Botánica. De la Cerda y Echeverría no se conoce nada más. A su llegada a España, los directores de la Expedición llevaban consigo valiosas y preciosas colecciones, las cuales consistían principalmente de un considerable herbario y un gran número de planchas iluminadas y de dibujos a lápiz, hechos por los dibujantes de la Cerda y Echeverría, habilísimos artistas.

(14) Cédula de nombramiento de don Hipólito Ruiz, Jefe de la Expedición a los Reynos del Perú y Chile.

(15) A las herborizaciones de Moziño en Guatemala se debe su *Flora Guatemalensis*.

El texto de la Flora de Nueva España, *Plantæ Novæ Hispaniæ* y *Flora Mexicana*, estudiada por Sessé y Moziño, fue publicado por primera vez, por entregas, en 1886 y 1887, por la Sociedad Mexicana de Historia Natural, y reimpresso después, en edición completa, en 1893 y 1894, por la Secretaría de Fomento y el Instituto Médico Nacional del mismo país. La publicación, en ambos casos, infortunadamente, hubo de hacerse sin ilustraciones. La *Iconografía* de la Expedición, que contaba con cerca de 2.500 láminas, malafortunadamente también, se perdió en Barcelona a la muerte de Moziño, en 1819: el médico que atendió a Moziño parece haberse quedado con ellas; desde entonces no ha sido posible volver a hallar marca alguna de sus huellas. Aquella, con todo, según es conocido, por lo que De Candolle refiere en sus Memorias, fue copiada en gran parte por el célebre botánico suizo, en circunstancias dramáticas. Cuando en Montpellier, Moziño prestó a De Candolle dichas ilustraciones, quien, usando de ellas, concibió la idea de publicar una especie de *Prodromo* a la *Flora Mexicana*, describiendo particularmente las nuevas especies. Al decidir Moziño regresar a España, inesperadamente solicitó la devolución de dicho material a De Candolle, el cual, reuniendo entonces casi entera la sociedad de Ginebra, al menos toda persona que en ella tenía alguna noción de dibujo y pintura, en total cerca de doscientos artistas, en 10 días, llevó a cabo la copia de casi 1.000 (979) de las referidas láminas. Aunque la publicación del *Prodromo* en cuestión nunca se llevó a cabo, De Candolle, es hoy casi unánimemente aceptado, se sirvió en no poco grado de esas planchas para sus descripciones de las plantas americanas.

El Herbario de Sessé y Moziño no corrió suerte menos movida, aunque afortunadamente, en este caso no fatal, como la de las planchas. La mayor parte de él se conserva en Madrid. Sin embargo, conforme se desprende de la correspondencia entre Pavón y Lambert y entre Pavón y el también célebre botánico Philip Barker Webb (16), Pavón vendió a Lambert, en 1823-24, y a Webb, posteriormente, dos apreciables colecciones de especímenes de plantas mexicanas. Al presente, partes de la primera colección se guardan en el *Herbario Delessert* (Ginebra), en el *Herbario de Kew* (Londres) y en el Departamento Botánico (Historia Natural) del Museo Británico, marcadas estas últimas *Herb. Pavon* (17), y la segunda en el *Herbario Webb*, del Instituto Botánico de la Universidad de Florencia. No habiendo estado Pavón nunca personalmente en México; no haciendo mención alguna, como no hace, en ninguna de sus cartas de quién fue el colector de dichas plantas, y siendo, como es conocido, que al ser destruído el edificio de la Academia de Me-

(16) Colección de cartas en *The Herbarium* (Kew Gardens) y en el *Instituto Botánico* de la Universidad de Florencia.

(17) Sprague, T. A.: Sessé and Moziño's *Plantæ Novæ Hispaniæ* and *Flora Mexicana*. *Kew Bulletin*, 1926.

dicina, donde Moziño guardaba sus colecciones, éste movió aquéllas a la Oficina Botánica de los renombrados autores de la Flora del Perú y Chile, existe la sospecha muy poderosa de que los ejemplares vendidos por Pavón pertenecían al Herbario de Sessé y Moziño.

Sessé murió en 1809. Moziño en 1819.

Una última gran expedición cierra la serie de admirables embajadas científicas con que Carlos III contribuyó a enriquecer los conocimientos universales y a adelantar el estudio de la geografía física, cosmografía y riquezas naturales de sus Dominios americanos en el siglo XVIII, Expedición que, conforme hemos dicho, bien que concebida y planeada por dicho ilustre Monarca, sólo se dio a la vela bajo el reinado de su hijo Carlos IV. Fue ella la expedición de cinco años alrededor del mundo de Malaspina, Pineda, Née y Haenke. Dirigida por don Antonio Pineda y Ramírez, militar y naturalista español nacido en Guatemala (1753-1792), además de oficiales distinguidos, hidrógrafos, etnólogos, dibujantes, disecadores, médicos y cirujanos, estaba ella integrada, como naturalistas, por Luis Née, botánico y explorador francés, naturalizado español, y por Tadeo Haenke (1761-1817), bohemio de nación. Hizo la expedición su recorrido en las corbetas "*Descubierta*" y "*Atrevida*", la primera al mando de Alejandro Malaspina (1754-1817), marino siciliano al servicio de España, nacido en Palermo, de la noble familia italiana de los Malaspinas, y la segunda al de don José Bustamante y Guerra.

Salió de Cádiz la Expedición de Malaspina a fines de julio de 1789, y enrumbándose hacia América, soltó anclas primero en el Uruguay. Del Uruguay descendió costeano la Patagonia, tocó en las Islas Malvinas, dio la vuelta al Cabo de Hornos, arrió a Chiloé, atracó en los distintos puertos de la costa pacífica de Sudamérica, bajó en Panamá y Acapulco, de este puerto la tripulación subió hasta la capital mexicana para continuar en seguida hacia California y Alaska. Regresando de Alaska otra vez a Acapulco, levó entonces velas hacia el hemisferio austral, tocando sucesivamente en las Islas Marianas, Macao, Filipinas, la Nueva Holanda (Indias Neerlandesas) y Australia. Del Lejano Oriente regresó de nuevo al Callao. Aquí los botánicos entraron a Lima, de donde Née, separándose de Haenke, quien determinó quedarse en el Perú, se encaminó a Talcahuano y a la Concepción de Chile, para seguir por tierra, atravesando las pampas argentinas, hasta Buenos Aires, y de allí a Montevideo, en tanto que las carabelas daban nuevamente la vuelta alrededor del Cabo de Hornos con igual destino. Reunidos nuevamente en Montevideo, la expedición hizo proa de regreso rumbo a Cádiz, bahía en la que fondeó en septiembre de 1794. La expedición alrededor del mundo herborizó por tanto,

proeza nunca más realizada por ninguna otra expedición, desde la costa occidental de Chile y la Patagonia hasta el norte de América (Colonia del Sacramento, la Patagonia, Chiloé, Valparaíso, Coquimbo, Copiapó, Arica, El Callao, Guayaquil, Panamá, México, California, Alaska, y nuevamente Chile y la Argentina), y en las Islas Marianas, Macao, Filipinas, Indias Neerlandesas y Australia. La muerte de Pineda, ocurrida cerca a Manila, en 1792, a los 39 años de edad, fue un rudo golpe para la expedición. Tadeo Haenke, como dicho atrás, decidió no regresar a Europa y en 1795 se radicó en Cochabamba (Perú), en donde estableció un jardín botánico y según algunos de sus biógrafos ejerció la medicina, y en donde el 17 de diciembre de 1817 murió accidentalmente, al confundir la india que lo atendía de una ligera dolencia, la botella que contenía el medicamento que tomaba con otra que contenía un reactivo químico, venenoso.

A su regreso a España, Née llevaba consigo siete volúmenes de notas, un herbario de cerca de 10.000 plantas, 4.000 de ellas nuevas y alrededor de 300 dibujos de José Guío (pintor, según hemos de ver, de la Expedición de Boldó), de Francisco Pulgar (quien, como hemos ya dicho, fuera pintor de la Expedición de Ruiz y Pavón), de dos pintores de apellido Roza y Lindo, y otros. Haenke, a su muerte, legó a su patria sus colecciones de plantas, cuya descripción fue publicada entre 1830-35 por Prest, con el título de *Reliquiæ Hænkeanae*. Parte de los diarios de Malaspina fueron publicados en 1885 por Novo y Colson con el título de *Viaje político-científico alrededor del mundo por las corbetas "Descubierta" y "Atrevida" al mando de los capitanes D. Alejandro Malaspina y D. José Bustamante y Guerra, desde 1789 a 1794*. Malaspina murió en desgracia de la Corte española.

A dos últimas expediciones botánicas españolas del siglo XVIII a América nos resta hacer mención. Ella será breve. Fueron ellas la Expedición de Juan Cuéllar y la de Baltasar Manuel Boldó.

En 1789, Cuéllar fue enviado al Archipiélago Filipino por la compañía de estas islas, entidad bajo el patrocinio real, a promover varios cultivos, lo que verificó, dedicándose al mismo tiempo al estudio de los vegetales. A Cuéllar es debida la *Descripción del árbol que produce la Canela de Manila*, publicada en 1789. Por cuanto a Baltasar Manuel Boldó, médico y botánico aragonés, el gobierno lo agregó a la Comisión de Guantámano, encargada en 1796 de levantar los planos del Canal de los Güines, en la Isla de Cuba, con el objeto de que estudiase la vegetación y objetos naturales de aquel país. Como en el caso de Loeffling, en la Expedición de la Guayana y Venezuela; como en el de Longinos-Martínez, en la Expedición de Nueva España; como en el de Pineda, en la Expe-

dición alrededor del mundo, obligado y costoso tributo que en todos los campos el hombre ha tenido que pagar al adelanto de la ciencia, Boldó murió en La Habana, prematuramente, en el año de 1799. Alcanzó él, sin embargo, a dejar reunido un gran cuerpo de materiales botánicos, que sirvieron más tarde para editar la *Flora Cubana*. Fue pintor de esta expedición José Guío, quien, como hemos referido, pintó también para Sessé y Née.

PARTE SEGUNDA

Hecha la anterior reseña, sobre las expediciones botánicas enviadas por España a estudiar y dar a conocer los objetos naturales de sus dominios de América, en somera revista de conjunto dediquemos unas líneas a examinar los resultados de la Expedición de Nueva Granada, en la que, naturalmente, por tocar con nuestro país, estamos nosotros particularmente interesados.

Correspondió la Expedición del Nuevo Reino de Granada, desde el punto de vista de los resultados, á las esperanzas puestas en ella por la Corona Española, por el Arzobispo-Virrey Caballero y Góngora y por los sabios del mundo?

No únicamente comparados los resultados de la Expedición de Nueva Granada con los de sus congéneres más próximas, la de los Reynos del Perú y Chile y la de Nueva España, de frutos tan extraordinarios, sobre todo la primera, sino valorada en sí misma, triste es confesar que sus realizaciones se quedaron muy atrás de lo que fundamentalmente había sido de esperarse de ella. Mas, antes de adelantar ningún juicio crítico, queremos dejar diáfano establecido que al intentar nuestro análisis no hacemos alusión a la obra de Mutis anterior a 1783, cuando la expedición fue creada, la obra de un hombre de sobresaliente cultura para el medio y para la época —de un prototipo del enciclopedista científico, en el más elevado sentido de la acepción, y quien, por lo demás, encontró el más fértil de los surcos para sembrar su simiente en una nación —en ese entonces, por su extensión y por las dificultades de comunicación, casi un continente— la cual, por así expresarse, se encontraba aún en la noche de la ignorancia aborígen, y medio donde por entonces se levantaba una juventud especialmente brillante y ansiosa de saber, a la que el censor colonial, fundadamente bajo su punto de vista, conforme más adelante se demostró, representado aquel en el temor de ver germinar en los 'nativos' ideas peligrosas con las lecturas de la época, que en dicho caso eran particularmente las de libertad, cerraba celosamente el paso a la llegada de la revista y del libro. Esta parte de la obra de Mutis, como adelante hemos de ver, fue admirable, y ella es más que suficiente a merecer y justificar la glo-

ria con que su nombre ha pasado a la posteridad y la gratitud y veneración con que él es guardado por los colombianos. Me refiero aquí solamente a la obra científica cumplida por la Expedición Botánica, en particular en lo referente a la parte botánica, y digo que ella fue pobre.

¿Dónde está, en efecto, aquella *Flora de Nueva Granada* que Mutis, en concepción de tan noble y majestuosa ambición, habló tanto de llevar a término para la gloria de España, adelanto de las ciencias y bien de la humanidad, obra que él planeaba en 13 volúmenes en folio, y sobre la cual el Azobispo-Virrey, Obispo de Toledo, en comunicación de 31 de mayo de 1783, al dar cuenta a S.M. de la *Expedición Provisional* decía que Mutis tenía escritos ya tres volúmenes, los cuales el gaditano prometió entregar terminados para 1786, habiendo tenido el Ministro de Indias, don Antonio Porlier, que reconvenir a éste, a través del Virrey Ezpeleta, en 1789, es decir tres años más tarde, por no haber remitido a la metrópoli dichos tres volúmenes? Todo lo que al respecto sabemos, es que en junio 3 del convenido año de 1786 Mutis todavía escribía al Virrey: "Deseo concluir, y espero verificarlo, mediante Dios, en todo este año, los tres primeros volúmenes, que, pasando por las manos de V.E. a las del señor Ministro de Indias, lograrán el honor de ser ofrecidos al Rey como a su legítimo Señor y Dueño". Por lo demás, es también conocido, de fuente informada, que "Mutis tampoco había enviado a España informe alguno sobre descubrimientos u observaciones propias realizadas en los veintitrés años anteriores a su nombramiento de Director de la Expedición, ni había dado a la imprenta más trabajo que *El Arcano de la Quina* (sin descripciones ni figuras) y algunos otros de importancia escasa..." (18), trabajos que más se relacionaban con la parte médica y comercial de las plantas respectivas que con la parte botánica.

¿Pero, dónde está siquiera esa *Flora de Bogotá*, que habría de abarcar no ya el estudio de la extensa población vegetal del Nuevo Reino de Granada, integrado no sólo por la Colombia actual sino por territorios de las hoy repúblicas del Ecuador y Panamá, reino que al norte comprendía hasta la Provincia de Veraguas, en los confines con Guatemala y al sur se bañaba en vasta zona en las aguas del Putumayo y del Amazonas, Dominio aproximadamente de 200 leguas de extensión de este a oeste, y con cerca de 600 de costas sobre dos mares, el Atlántico y el Pacífico, sino al relativamente muy modesto, en relación al área total del país y a lo realizado por las diferentes otras expediciones botánicas españolas del siglo XVIII venidas a América, de la vegetación de las provincias de Bogotá y algunas de sus confinantes?

(18) Barreiro, Agustín J., O. S. A.: *Epilogo en la Relación Histórica del Viage, &c.*, del Botánico dn. Hipólito Ruiz. pág. 487.

¿Dónde están los escritos botánicos de Mutis que hoy consulta la ciencia?

¿Dónde los volúmenes suyos que enriquecen los estantes de las bibliotecas, así oficiales como particulares?

¿Dónde los géneros, especies o familias de plantas que Mutis descubriera, estudiara, clasificara y bautizara?

Pasemos una detenida mirada al *Index Kewensis*, la más completa compilación que sobre la materia hoy existe y concretemos si pasan de dos o tres docenas, entre los cuales se encuentran los géneros *Castilleja*, *Gomesia*, *Expeletia*, *Sobralia*, *Caldasia*, *Lozania* y *Valenzuelia*, dedicados a sus profesores de botánica don Domingo Castillejo y don Casimiro Gómez-Ortega, al Virrey José de Ezpeleta, a su condiscípulo y médico de cámara del Rey D. Francisco Martínez-Sobral, a sus colaboradores y discípulos Francisco José de Caldas, Jorge Tadeo Lozano y Pbro. Eloy Valenzuela.

¿Qué fue del Jardín Botánico que él mismo decía "que debe haber para la conservación y cultivo de algunas plantas"?

¿Y ello todo cuanto sabemos que la Expedición de Mutis se extendió por un período dos o tres veces mayor al más largo del resto de las expediciones, que contó igualmente con personal auxiliar de todo género, contados los artistas pintores, dos o tres veces superior al de cualquiera de ellas, y, por último, que disfrutó también de medios económicos dos o tres veces más apreciables que los de ninguna de las demás?

Sé, sobradamente, que se me va a responder hablándome de la *Iconografía* de Mutis, que reposa en el Jardín Botánico de Madrid, uno de los mayores y más hermosos monumentos a la ciencia en su clase, el cual hoy, descontadas algunas pérdidas que por causas diversas se han presentado, se compone de 6.737 láminas o dibujos, repartidos en 44 grandes carpetas, 6.103 pertenecientes a la Flora, repartidas en 5.392 láminas en colores y 711 dibujos, correspondientes, según el Padre Lorenzo Uribe, a 2.696 especies, y que se me va a hablar de la pérdida de los escritos de Mutis, como por tanto tiempo estuvo perdida la *Relación histórica del Viage*, &c. de dn. Hipólito Ruiz a los Reynos del Perú y Chile, que yo no ha mucho tuve la fortuna de hallar en Londres, a la cual en página anterior hice mención.

En relación con la *Iconografía*, indiscutiblemente un grande y bellísimo documental pictórico, y al mencionar el cual no debe olvidarse que él fue la obra de 25 años de paciente y hábil labor de ese grupo casi olvidado de célebres artistas que la ejecutaron, los más grandes pintores nuestros de la época: Pedro Caballero, el cartagenero; Salvador Rizo, el momposino; Francisco Javier Matiz, el guaduense, para no mencionar a Pablo An-

tonio García, que con anterioridad a la expedición pintara tantos años para Mutis, quienes secundados por esa pléyade también de célebres pintores venidos de la Escuela de Quito, con dedicación y cariño sin pares, dieron a ella lo mejor de sus pinceles y desvelos; en relación con ella, digo, saben quienes no la conocen que casi ninguna de sus láminas revela la identificación de la planta a que corresponde y que en la gran mayoría se omitió dibujar los órganos anatómicos correspondientes (flor, estambres, semilla, fruto, etc.), sobre que descansa la clasificación botánica? Por manera que, para en la actualidad conseguir la determinación o tipificación de ellas, lo cual de otra parte requeriría la intervención de especialistas y consultores autorizados, como que la botánica como la medicina es hoy una ciencia de especialidades, sería necesario, ora enviarlas a un Museo de Historia Natural que posea un herbario suficientemente rico en plantas de la gran zona intertropical, que permita establecer su identidad por comparación, y de éstos apenas si hay dos o tres en el mundo (Kew Gardens, en Londres; el Chicago Natural History Museum, en Chicago; el Muséum National d'Histoire Naturelle, de París, etc.), bien traerlas al país y, tratando de seguir el itinerario de ruta de la Expedición Botánica, con la colección en mano, ir viendo de reconocer el árbol o planta que corresponde a cada lámina, si es que aún es posible realizar esto para muchas de ellas, obtenidas en lugares ayer selváticos y hoy convertidos en dehesas o destinados a cultivos, como que las floras se destruyen y reemplazan con el trabajo de la tierra, y más cuando la tala del bosque se hace por nuestros métodos primitivos del hacha y la quema. Optando más o menos por el primero de estos artificios, con base en la *Iconografía* de Mutis, consiguió Ellsworth Killip hacer una bella Monografía sobre las Pasifloráceas y las leguminosas, y más o menos sobre el mismo plano, según tenemos informado, con la colaboración del Jardín Botánico de Madrid, ya que parece que nosotros fuimos esquivos a brindarle la nuestra, intenta hacer la clasificación de nuestras orquídeas, calculadas en cerca de 2.800 variedades, el doctor Charles Schweinfurth, del Museo Botánico de la Universidad de Harvard, la más alta autoridad en la materia en el mundo, después de la muerte de Schlaechter, y quien ya escribiera una bella obra sobre las orquídeas del Perú. Lo anterior, sin mencionar con pena, aunque esto sea científicamente secundario —que no lo es por el aspecto histórico y sentimental— que apenas si la tercera parte de las láminas de la *Iconografía*, 1.270 en total, revela el nombre del artista que las ejecutó.

Mas suponiendo salvadas las anteriores lagunas, ¿qué de la descripción o texto que forzosamente debe acompañar la publicación de la *Iconografía*, si es que se quiere que ésta tenga verdadero valor científico, "Discursos Históricas y Descriptivos" que Mutis proyectaba colocar en

frente de cada lámina? ¿Qué hacer si el texto correspondiente no parece, y si al momento nada conocemos referente al habitat de una determinada planta (suelo, clima, altura y producciones del lugar donde nace), y de los usos y virtudes del correspondiente vegetal?

Se argumentará que puede escribirse. Se comisiona a un botánico que lo escriba o, mejor, a un grupo de botánicos, pues como antes decíamos, la botánica como la medicina, es hoy una ciencia de especialidades, y el problema queda resuelto. Pero, ¿tendría aquello el valor de la obra original del autor y de la época a que ella ha debido corresponder? ¿No sería esto un trabajo casi enteramente nuevo y moderno?

Queda abrigar la esperanza de que los textos originales de Mutis puedan aparecer y a este respecto el doctor Guillermo Hernández de Alba, quien a relieves y vindicar la memoria de Mutis, viendo de desenterrar y publicar sus trabajos, ha dedicado tantas vigiliass y tan bellas páginas, no há mucho tiempo, en noviembre del año pasado, en el "Suplemento Literario Dominicall" de uno de nuestros más serios órganos de la prensa periódica diaria, nos hacía el sensacional anuncio del hallazgo por él realizado "de las descripciones botánicas y de los diarios o protocolos de don José Celestino Mutis, buscados en vano desde hace más de un siglo" (19). Agrega sobre el particular Hernández de Alba: "En las determinaciones del sabio Mutis la botánica descriptiva quiere superar y supera a las maravillosas láminas. Puedo afirmar que al mismo tiempo en que en forma magistral se pintaban iconos de la preciosa *Flora de Bogotá*, su director los describía de manera microscópica, escrupulosa en sumo grado y en tal manera rigurosa que nada se escapó a su ojo avezado ni a su lente". ¡Dios permita que afirmaciones tan enfáticas correspondan a la realidad! Como también no há mucho el Pbro. doctor Enrique Pérez-Arbeláez nos participaba con gran arrebató de entusiasmo, en el mismo diario, el descubrimiento del diario del Pbro. Eloy Valenzuela.

Bien que, naturalmente, temeroso de ir a errar, adelantando juicio sobre documentos que aún no han visto la luz, yo soy un poco escéptico acerca de que el texto ordenado de la *Flora* haya sido escrito nunca, bien que no desconozco que en su trabajo inédito, Sinforoso Mutis (20) afirmaba que los MSS de Mutis comprendían "570 descripciones de plantas muy precisas", y que igualmente no es concebible a la mente que Mutis no hubiese acopiado apuntes numerosos para llevar a término dicha publicación, tratándose del hombre que

(19) Hernández de Alba, Guillermo.: *La Obra Científica de Mutis* en el "Suplemento Literario" de *El Tiempo*. Bogotá, noviembre 11 de 1951.

(20) Mutis, Sinforoso.: Introducción a la *Historia de los árboles de la Quina*. MS inédito en la Biblioteca del Jardín Botánico de Madrid.

en tal realización había cifrado la aspiración máxima de su vida, y de persona que al frente de la expedición permaneció 25 años. Relativo al alcance y valor de los manuscritos hallados por el doctor Hernández de Alba, yo me pregunto si ellos no hacen relación a estas 570 descripciones de que habla Sinforoso Mutis, y quizás a algunos otros apuntes anteriores a la fecha propiamente dicha de la expedición, y si aquellas a su vez no corresponden únicamente a los traídos y llevados tres volúmenes a que ya hemos hecho referencia, que Mutis había dicho al Virrey que tenía casi concluidos cuando éste decidió crear la Expedición Provisional, y que luégo le repetía en 1786, "que deseaba concluir, y esperaba verificarlo, en todo ese año". De ser así, ello ya representaría un valor documental y científico, aunque reducido con relación a los 20.000 ejemplares de que se dice se componía el herbario de Mutis y a las 6 o 7 mil láminas que dibujó la expedición. Por cuanto al Diario del Padre Eloy Valenzuela, que quizás yo fuera de los primeros colombianos en tener en la mano, antes del redescubrimiento que de él se ha hecho entre nosotros, tal volumen sólo abarca el trabajo botánico (sin figuras ni ilustraciones) correspondiente al primer año de la expedición, del 22 de abril de 1783 al 8 de mayo de 1784, que fue el tiempo que en la expedición colaboró el ilustre prelado gironés. Dicho diario, por lo demás, sí interesante por que revela la iniciación de los trabajos de la expedición por la Provincia de la Mesa de Juan Díaz, consignando la toponimia de los lugares según el nombre de la época, y por que describe en algunos detalles generales la vegetación de la comarca, no representa con todo, propiamente, un verdadero trabajo científico de ordenación y clasificación botánica.

¿Cuáles son las razones que nos llevan a dudar de que el texto de la *Flora de Bogotá* nunca fuera escrito? Son estas, de una parte, el hecho de que tal texto nunca ha sido hallado, no obstante haber sido diligentemente buscado por acuciosos investigadores y, de otra, las declaraciones que al respecto tenemos de testigos tan excepcionales como son Sinforoso Mutis, el sobrino preferido del sabio gaditano; Salvador Rizo, su colaborador durante 30 años y persona que debía inspirar a Mutis tanta confianza como que lo instituyó su albacea testamentario, y Francisco José de Caldas, el discípulo amado. Es más: en orden a justipreciar el valor del testimonio de estos varones, recordemos en qué circunstancias fueron ellos pronunciados, cuando los tres están en la cárcel acusados de conspiradores, esperando, los dos primeros, ser de un momento a otro condenados al patíbulo, y sabemos que Rizo pagó igualmente con su vida su ideal de libertad, y Caldas, cuando él sí estaba ya condenado al cadalso.

Veamos lo que, bajo declaración jurada tomada el 30 de julio de 1816, dice al respecto Sinforoso Mutis:

"La mayor parte de las láminas están determinadas científicamente por el exponente, pues su tío no hizo este trabajo, lo que hace presente por si ha cometido algún error, que no es difícil en una ciencia tan vasta y dificultosa...". (21).

Don Salvador Rizo, en declaración tomada el 31 de julio de 1816, dice:

"Que tiene entendido que el doctor Mutis no escribió la obra científica de la Flora; aunque sí le consta que dejó muchos borradores y apuntes concernientes a ella". (22).

Y Francisco José de Caldas, en su representación dirigida al Pacificador Pascual de Enrile desde la Mesa de Juan Díaz, fechada el 22 de octubre de 1816, una semana antes de ser ajusticiado, pidiendo que le conmute la sentencia de muerte, a fin, principalmente, de que no se vaya a perder la obra de la expedición, representación cuyos términos ratificara la víspera de su muerte, expone:

"...El Sr. Mutis fue un sabio que más meditaba que escribía; y es un dolor ver tantas láminas preciosas sin los escritos que les corresponden. Este botánico conoció bien este vacío y resolvió llenarlo de esta manera. En 1805 me llama con rapidez de Quito, en donde me ocupaba en herborizar, medir y observar, y en la primera conferencia me explica sus miras, que eran de ocuparse seriamente en trasladar a mi espíritu todos sus descubrimientos y todas sus ideas. Tres años y medio gastó este sabio en imponerme de su Flora y en comunicarme su ciencia botánica. Sus grandes ideas sobre la reforma del sistema, sobre sus apotelogammas, sobre las Quinas, & solo están depositadas en mi corazón. ¡Qué diré a V.E. sobre mi grande obra intitulada *Cinchona*, en la cual la quina se presenta bajo los aspectos más nuevos y grandiosos, capaces de hacer honor a la Nación! Perdóneme V.E. que tome este estilo elogiador de mis cosas: no es la vanidad lo que me lo inspira, es el deseo de que V.E. conozca lo que tiene encerrado mi corazón. Apenas puedo apuntar a V.E. mis ideas: pueda ser que tenga oportunidad de hacerlo con más reposo en esa Capital...". (23).

Es posible que hombres que en la intimidad con Mutis vivieron y trabajaron tantos años hubiesen podido ignorar que él estaba escribiendo el texto de la *Flora de Bogotá* y que de cada planta que era dibujada él preparaba su descripción y catalogación científica? Si tal así hubiese sido sería de confesar que ello constituye un caso único en su género, y que Mutis verdaderamente era el temperamento reservado y egoísta de que con desabrimiento se le acusó repetidas veces. Como se quiera, no es este el caso corriente entre maestro y discípulos, entre jefe y colaboradores.

Si las anteriores testificaciones no bastaran, recordemos lo que Mutis mismo contesta al Virrey Ezpeleta cuando al transmitirle éste la reconvención del Ministro de Indias, don Antonio Porlier, de fecha 27 de octubre de 1789, relativa

(21-22) González Suárez, Federico: *Memoria Histórica sobre Mutis y la Expedición Botánica de Bogotá*, & Quito, 1888. pág. 87. Nota 15.

(23) González Suárez, Federico: *Op. cit.* págs. 99-100. Nota 7. párrafos 3 y 4.

a no haberse recibido en la Corte los tres volúmenes ofrecidos por su director al crearse la expedición, "por el contrario, que siquiera no se haya dado desde la citada carta de mediados del año ochenta y seis la menor noticia ni de estas obras, ni de los progresos que debían esperarse rapidísimos y muy próximos de una expedición tan favorecida..."; y ordenarle que traslade la sede de la expedición de Mariquita a Bogotá:

"La superior orden de V.E. en que me manda que á la mayor brevedad me transfiera á la Capital con mi oficina y dependientes, a fin de no distraerme en otros asuntos que en la conclusión de la Flora de Bogotá, supone por una parte que mi residencia en esta ciudad [Mariquita] es puramente arbitraria y sin designio directo de los progresos de la Flora; y por otra parte indica no habersela manifestado a V.E. la multitud de comisiones del Real servicio, con que el Ministerio mismo y el Jefe de este Reino antecesor de V.E. el Arzobispo Virrey multiplicaron los eslabones de la pesada cadena, que siempre me ha hecho gemir por las quiebras de mi salud contraídas en el Real servicio: pero sobrellevandola con resignación y gusto por las satisfacciones de otro tiempo, que acompañan á cualquier hombre de honor hasta rendir la vida". (24).

Y lo que el deán don Francisco Martínez, a quien el Ministerio de Indias, inquieto por la suerte del progreso de la expedición, de cuyos trabajos hasta entonces no había recibido muestra ninguna tangible, le diera la comisión de informarse confidencialmente del estado y marcha de aquella, escribe en carta del 19 de mayo de 1793 al Ministro don Pedro de Acuña:

"Usando conmigo dicho Director de una confianza que no le ha debido ningún otro, por ser su genio muy reservado, me franqueó toda su oficina y cuantas láminas tiene trabajadas en el ramo de la botánica, que es el único que ha podido abrazar y en el que sigue actualmente sus observaciones..."

"Lo que vi no fue más que lo correspondiente a las láminas de Botánica, que son de considerable número y exquisito primor. Pero, habiendo observado que es muchísimo lo emprendido y muy poco lo acabado y haciéndome cargo igualmente de la parte científica, que mira a las descripciones y demás trabajos literarios, quizá estarán menos adelantados que lo que yo examiné, me causó notable dolor el considerar que, siendo tan escasa la salud de este sujeto y su edad un poco avanzada, está expuesta esta grande obra á padecer un infortunio irremediable, cuyo acontecimiento sería muy digno de sentirse por muchas razones". (25).

Palabras que, por lo demás, tuvieron un alcance profético.

Pero, sin convertir en discusión de estado caso tan desconcertante como el de que el texto de la *Flora de Bogotá* no hubiese sido redactado nunca, cómo explicar hecho de este género.

Ya Monseñor Castro Silva, en su bella oración con ocasión del centenario de la muerte de Mutis,

(24) Mendoza, Diego: *Expedición Botánica de José Celestino Mutis*, & Madrid, 1909. pág. 97.

(25) González Suárez, Federico: *Op. cit.* Nota págs. 79-80.

en su galano y elevado estilo, avanza la que para nosotros también es la clave de este que bien pudiéramos calificar de drama esquiliano.

Escribe monseñor Castro Silva:

"...Por extraño que parezca, la tragedia del Maestro comenzó con este nombramiento que le sorprendía sin alientos, agotado y enfermo por el rigor de los climas, urgido y apretado antes de tiempo por la senectud, y con la muerte al ojo, como suele decirse. Si cuando una y otra vez solicitaba veinte años antes esos poderes para organizar la expedición, se los hubieran concedido, qué otra habría sido la suerte! A esas horas estarían ya reunidos los numerosísimos materiales, documentos y ejemplares sobre que debía redactarse la historia natural del Nuevo Reino de Granada, o cuanto menos la grandiosa *Flora bogotana*; la faena trabajosa de recoger, clasificar y dibujar, labor propia de la edad vigorosa y gallarda, ya estaría concluida, y Mutis, con cincuenta años a cuestas, podría dedicarse a pie quieto y en la paz de su estancia a construir la síntesis razonada de tantos elementos y a coordinar sus variadísimas observaciones para exhibir, finalmente, un cuerpo de doctrina bien trabado. Por desgracia, Mutis, de treinta años no halló crédito, no logró estímulo, no fue auxiliado para llevar a cabo ese monumento de "amor nacional", como él mismo lo llama (en Memorial al Rey, de Mayo de 1763). Y a Mutis de cincuenta le sobraron cédulas, títulos y poderes del Rey, pero le faltó la vida y le traicionaron las fuerzas". (26).

Alcanza la precaria y vacilante salud del señor Mutis a explicar completamente que la Expedición del Nuevo Reino de Granada se hubiese malogrado, marca de frustración que su director, de volver hoy al mundo, estoy seguro, sería el primero en reconocer y lamentar?

No, en mi sentir. Las proporciones de la empresa concebida, de noble y ambiciosa magnitud, con relación a la declinante salud del señor Mutis, sin duda que contó por mucho en que obra tan cara a su corazón no hubiese tenido realización cumplida. Pero con todo, como digo, ello no es suficiente a justificar el fracaso de proyecto que contó con tanto y tan lucido personal, que dispuso de más de un cuarto de siglo para sacar adelante sus propósitos y que disfrutó de cuantos recursos económicos solicitó. Hay, pues, que ensayar buscar al fenómeno otras explicaciones.

Entre estas últimas, incuestionablemente, debe figurar también en primera línea el sinnúmero de asuntos y de obligaciones a que simultáneamente debía el señor Mutis atender, lo que, como es apenas natural, hubo de contar en merma del tiempo que a las labores de la exposición propiamente dicha podía dedicarle. Porque, no hay que olvidar que el señor Mutis por la misma época tenía a su encargo atender a la plantación y cultivo del añil, del té de Bogotá y de los árboles de la nuez moscada, al beneficio de la canela y de la Cera de los Andaquíes, pero sobre todo, al Estanco de la Quina, iniciativas que es también verdad fue él mismo quien las presentara a la Corona, como

de prometedoras perspectivas comerciales, y que la preeminencia de su personalidad lo hacía el obligado consejero de los virreyes, en los más variados asuntos, no sólo de orden médico, cultural y científico, sino administrativo, y aún tocantes a la misma conducta religiosa del Reino. Y así es el mismo señor Mutis quien señala esta carga que pesa sobre su empresa, cuando escribe:

"...Las inmensas tareas de la vastísima correspondencia de oficio, ajustamiento de cuentas con los cosecheros de Quina, de té de Bogotá y otros ramos; y finalmente la ordenación general de las mismas para acreditar la inversión de los Reales intereses que han entrado en mi poder; trabajo que continuamente me distrae de mi principal ocupación... y que si para mí debo contarle por zero entre los diversos de esta naturaleza..." (27).

Las anteriores vallas sin embargo, no son solas suficientes a justificar el flaco balance que comentamos.

Dos otros factores muy poderosos, en nuestro sentir, tuvieron repercusión decisiva en los resultados de la expedición; hacen ellos ambos relación a la idiosincrasia del carácter del señor Mutis.

Temperamento un poco reservado, confín a la misantropía, y asáz un poco egoísta, de lo cual hubieron de quejarse algunos de sus colaboradores más íntimos —y en realidad al informar a la Corona de la marcha de la expedición su director pocas veces, si alguna, pagó el debido reconocimiento a la participación que a ellos correspondía en los trabajos de aquella—, Mutis nunca hizo amplia confianza de sus propósitos en sus compañeros y discípulos, ni propiamente los adentró en su estructuración científica, y de allí el caso desconcertante que sea sólo en 1805, veintidós años después de haber comenzado las labores de la expedición, cuando él hace venir apresuradamente a Caldas del Ecuador, y que, según palabras del mismo Caldas, en otro lugar ya transcritas:

"...En 1805 me llama con rapidez de Quito, en donde me ocupaba en herborizar, medir y observar, y en la primera conferencia me explica sus miras, que eran de ocuparse seriamente en trasladar a mi espíritu todos sus descubrimientos y todas sus ideas. Tres años y medio gastó este sabio en imponerse de su Flora y en comunicarme su ciencia botánica. Sus grandes ideas sobre la reforma del sistema, sobre sus apoteologasmas, sobre las Quinas, & sólo están depositadas en mi corazón..." (28).

Representa el anterior el primero de los dos factores en referencia. La reserva para con sus colaboradores, bien por falta injustificada de fe en su capacidad —a cuyos trabajos, por otra parte, uno no está bien seguro que Mutis haya prestado toda la atención que merecían—, bien por un poco de espontánea e íntima resistencia a compartir con terceros la gloria de la culminación de la ex-

(27) Gredilla, Federico A.: *Op. cit.*, pág. 211.

(28) González Suárez, Federico A.: *Op. cit.* (Carta de Caldas al Pacificador Pascual de Enrile, pidiéndole le comute la pena capital, en orden a poder salvar la obra de la Expedición de Nueva Granada).

(26) Castro Silva, J. V., Monseñor.: *José Celestino Mutis. Bogotá, 1937. pág. 226.*

pedición, fue la causa de que él guardara de ellos algunas de sus ideas e intenciones y de que en el desarrollo de los trabajos de aquella no les diera desde un comienzo toda la participación que han debido tener, para conseguir llevar la obra a buen puerto. Con la circunstancia de que cuando se encontró ante la dura realidad de que la vida se le escapaba sin haber coronado el fin, y quiso entonces encargar a un segundo de a bordo de conducir la nave al final de su destino, ya era tarde. Y él no tuvo tiempo suficiente de instruirlo en todos los secretos de la navegación, y el nuevo capitán pronto fue solicitado por las banderas libertadoras, cuya suerte le entusiasmó más que la misma ciencia, a la cual hasta entonces había consagrado todos sus instantes y desvelos.

Constituyó el segundo factor cierta indecisión de parte del señor Mutis en dar a luz trabajo taxonómico alguno, indecisión basada quizás en la inseguridad que tenía sobre la exactitud de sus clasificaciones, e hija esta última de la falta de una autoridad con quien poder discutir ciertas dificultades o aclarar ciertas dudas, fenómeno apenas natural a un botánico que se encontraba a tal distancia de todo centro científico. De ahí sus continuas consultas a Linneo, y de ahí que al ser enviado Zea a España lo primero que le pida es pasar a Francia a consultar con varios botánicos sobre algunas plantas de la *Flora de la Nueva Granada*. Hubiese Mutis ido a España durante el lapso que duraron las labores de la expedición, la suerte de ésta habría cambiado radicalmente. Una de las explicaciones de por qué los miembros de las otras expediciones que contemplamos dieron a luz aunque sólo fuera parte de sus observaciones y trabajos, fue la de que al final de su cometido regresaron a la Península. No así Mutis.

Las precedentes reflexiones para no referirme a los años anteriores a la expedición, período durante el cual, ello debe confesarse honestamente, Mutis perdió nueve de sus mejores años en las minas de Quevedo del Real de Montuosa, en Pamplona; las de Nuestra Señora del Rosario del Real del Sapo, en Ibagué, y en las de Santa Ana, en Mariquita, habiendo sido el deseo de estar cerca a estas últimas una de las razones que lo inclinaron a establecer la sede de la expedición en esta última ciudad. Ni tampoco traer a cuento los años en que estuvo permanentemente solicitado por el ejercicio de la medicina, como consecuencia "de la falta de médicos en el país y de algunos aciertos en mis curaciones" (Mutis) y por designio del Virrey Mesía de la Cerda, que lo había traído, "pues sabedor de que no había en el país médicos competentes en quienes confiar su salud, hizo siempre cuanto estuvo a su alcance, y era mucho, para retener constantemente a Mutis a su lado en Santa Fe o en donde estuviese" (29).

"Sobre lo que constituyó la mayor pasión botánica de sus últimos años, la Quina" —escribe Hoyos-Sainz, refiriéndose al señor Mutis— "se sabe que escribió tres trabajos, de los que se publicaron dos, y el tercero, tal vez el más valioso, consérvase inédito en el Jardín Botánico de Madrid. Publicóse el primero en Cádiz en 1792, y era un modesto folleto en cuarto, de 20 páginas titulado *Instrucción formada por un facultativo relativa a las especies y virtudes de la Quina*. El segundo titulado *El Arcano de la Quina o discurso de la parte médica de la Quinología de Bogotá*, se publicó primeramente en el *Papel periódico de la ciudad de Santa Fe de Bogotá*, en los años 1793-94, y más es un trabajo médico que botánico, del cual se publicó un extracto en el *Semanario de Agricultura de Madrid*, en 1798, y en la *Gaceta de Guatemala*, de 7 y 13 de diciembre de 1802 se hizo una refundición con el nombre de *De las diferentes especies de Quina y sus virtudes*" (30).

Una acalorada controversia sostuvo el señor Mutis, representado en ella por don Francisco Antonio Zea (31), con don Hipólito Ruiz (32), autor de la Flora del Perú, a propósito de prioridad y originalidad en descubrimientos relacionados con el árbol de la quina; pugna en la cual Zea llegó hasta afirmar que don Hipólito le había "quitado a Mutis la tercera parte de sus descubrimientos". —Las quininas, vale recordar aquí, ofrecían en aquel entonces no sólo un gran interés comercial, como que eran para la economía de los virreinos del Perú y de la Nueva Granada lo que el café es hoy para nosotros, sino, y de allí su valor comercial, de un excepcional interés médico, no sólo por representar la primera medicación específica conocida en medicina, sino por constituir hasta ese momento el único antídoto efectivo descubierto contra las *agues* y calenturas, es decir, la malaria, entonces y hoy la más extendida de todas las plagas que azotan al hombre. 3.000.000 de seres humanos mueren de paludismo aún hoy, anualmente, en el mundo, a pesar de tantas y tan eficaces drogas después halladas contra esta enfermedad. No era, con todo, únicamente, que la medicina de la época estuviese completamente desarraigada contra la malaria: era que la acción de la quina cambiaba radicalmente la noción hasta entonces clásica de las fiebres, base de la patología médica, lo cual, en 1702, hubo de llevar al célebre clínico italiano Bernardino Ramazzini a escribir que "el descubrimiento de la quina había sido [como revolución] a la medicina lo que el invento

(30) Hoyos Sainz, Luis de.: *Op. cit.* pág. 96.

(31) Zea, Francisco Antonio: *Memoria sobre la quina según los principios del Sr. Mutis*. "Anal. Hist. Nat.", Madrid, 1800. II págs. 196-253.

(32) Ruiz, Don Hipólito, y Pavón, Don Josef: *Defensa que hacen de las Quinas finas Peruvianas y de las de Loxa, los botánicos de la Expedición del Perú, D. Hipólito Ruiz y D. José Pavón, respondiendo a la Memoria que Don Francisco Antonio Zea insertó en los "anales de Historia Natural", cuaderno N° 5 (1800), sobre las quininas de Santa Fe y demostración de que éstas son muy inferiores a aquellas. Suplemento á la Quinología. Madrid, 1801.*

(29) Hoyos Sainz, Luis de.: *Op. cit.* pág. 80.

de la pólvora al arte de la guerra" (33). En la discusión a que nos referimos, es de justicia reconocer hoy, no toda la razón asistió a Mutis. En hechos, la obra de don Hipólito sobre la Quina (34), el primer tratado especial acerca de la quina nunca publicado en parte alguna, y obra, por cierto, de un gran valor científico, que fue en seguida traducida al alemán, al inglés y al italiano, fue cerca de dos años anterior al *Arcano de la Quina*, de Mutis.

Es más: todo permite serenamente conjeturar que Mutis, tan interesado en la materia, y quien disponía en la Corte de diligentes corresponsales, conoció la obra de Ruiz antes de publicar su "Arcano". No es esto todo: hay indicios poderosos que hacen conjeturar que dicho conocimiento fue lo que apresuró a Mutis a publicar su trabajo en un órgano tan poco apropiado para ello como era el *Papel Periódico de Bogotá*. Como consta también de correspondencia del mismo Mutis, que Mutis por mucho tiempo estuvo creyendo que la quina era distinta a la "cascarilla", nombre este aplicado en el Ecuador a la corteza de quina para distinguirla de la del Bálsamo del Perú —hasta fines del siglo XVII empleada también como corteza antifebrífuga—, más grande y más gruesa.

¿Merma la gloria de Mutis el que su sueño máximo, por alcanzar el cual desdeñó en Europa las perspectivas de una brillante carrera y comodidades de todo género, cifrado aquél en escribir la Flora, Gea y Fauna del Nuevo Reino de Granada, por las razones que hemos analizado, no haya tenido realización cumplida, más dijéramos, se haya frustrado, pérdida lamentable que no sólo lo fue para el patrimonio cultural colombiano y el de la madre patria, sino para la ciencia universal?

No. En absoluto. La obra de Mutis, en otros campos, fue tan extraordinaria, y su valor humano y científico fueron tan grandes que su memoria no sufre quebranto por este insuceso, en mucho fuera de su voluntad:

A este excelso y laborioso sacerdote, no hay que olvidar, débese la creación en la Nueva Granada de la primera cátedra de matemáticas superiores que se estableció en el Reino, cátedra que comprendía la enseñanza del álgebra, la geometría y la trigonometría, para cada una de cuyas materias elaboró texto y programa.

(33) Ramazzini, Bernardino.: *Orationes Jatrici Argumenti*, & Patavii, M.DCC.VIII. pág. 102.

Oratio Tertia: Veram Febrium Theoriam & Praezim inter ea, que ad huc desiderantur esse recensendam. Habita die 6 Novembris M.DCC.II.:

"Profecto post quam remedii usu innotuit, & pæmissis justis purgationibus, non semel tantum, ut olim, sed plures ad dies exhiberit ceptus, donec febrile miasma fuerit penitús exantlatum, talem circa Febrium doctrinam, ac illam curandi methodum factam fuisse [mutationem] fateri oportet, qualem in re militari post inventum pulverem pyrium omnes norunt".

(34) Ruiz, Hipólito.: *Quinología, ó Tratado del Arbol de la Quina.*

A él se debe la introducción en el país de las enseñanzas de la física y la astronomía y la creación del primer Observatorio Astronómico de América, obra del ilustre arquitecto el lego capuchino Fray Diego Domingo de Petrés, autor también de los planos de la Catedral Metropolitana de Bogotá, impulsando con tan magnífica realización el estudio de las condiciones del tiempo, de las latitudes y de las alturas, y divulgando por primera vez entre nosotros el Sistema Planetario de Copérnico, de que la tierra gira sobre su eje y alrededor del sol, del que las doctrinas newtonianas de la gravitación universal son el corolario, magisterio que al desafiar la tradición escolástica, representada en la "Universidad Dominicana" del Nuevo Reino, que aún defendía el Sistema de Ptolomeo, le valió en 1774 ser acusado por sus impugnadores ante el Tribunal de la Santa Inquisición, como heterodoxo, repitiéndose con ello el caso de Galileo. Realizó el señor Mutis en materias cosmográficas observaciones tan interesantes y de tan alto valor como las acerca del "influjo de la Luna sobre las variaciones diarias del barómetro" y las relativas al paso del planeta Venus sobre el disco solar, llevando estas últimas tan adelante como para permitirle afirmar y predecir que "un paso tan favorable como el de 1769 no llegará a verificarse sino dentro de mucho tiempo", y que "en el año 2012 se lograrán, con poca diferencia, las mismas ventajas que con el de 1769", pero que, sobre todo, "en el día 5 de julio de 2255 pasará Venus sobre el Sol con circunstancias más favorables que en este siglo" (35).

Débese a su cooperación, en mucha parte, la conservación de las gramáticas de las lenguas Chibcha o Mozca y Saliba y del diccionario de la lengua Achagua, contribuyendo así a salvar de su completa desaparición uno de los mayores tesoros de las lenguas nativas, tarea en la que, debe reconocerse, en relación con todas ellas, desplegaron por lo común un gran celo todos los misioneros.

Fue debido a Mutis aporte fundamental a la industria de la minería en el país y a la prosperidad de su comercio, a cuyo objetivo envió a Suecia, por cuatro años, sufragando sus gastos, a don Clemente Ruiz, a estudiar los sistemas allí en uso para la explotación de los minerales, lo que dio como resultado, en la obtención de la plata, la substitución del procedimiento llamado de los *patios* o de amalgamación por el de fundición, más económico y de mayor rendimiento.

Es debido a Mutis el primer Plan racional de Estudios para la enseñanza de la medicina en Colombia, plan concebido de acuerdo con todos los adelantos médicos de la época, el cual introducía, entre otras innovaciones, la creación de una cátedra de Química, como previendo ya la importancia capital que en el siglo siguiente y en la mitad

(35) Hoyos Sainz, Luis de.: *Op. cit.* págs. 185-186.

del actual iba a tener la Bioquímica, con los adelantos conseguidos entre otras materias en la ciencia de la alimentación y en el descubrimiento de las vitaminas. Dicho Plan de Estudios Médicos de Mutis, por su misma concepción, dio por otra parte un vuelco fundamental a la medicina en Nueva Granada, sacando esta del campo supersticioso, empírico y teórico al de la observación y de la investigación, es decir, enrubándola por los postulados hipocráticos y galénicos, hoy todavía clásicos, y elevándola a la categoría de sacerdocio.

Débense a él contribuciones inestimables en el campo de la higiene, al hacerse abanderado del mejoramiento de la salud del pueblo neogranadino, mediante el mejoramiento de sus condiciones de vida y alimentación, y como que, en razón de sus conocimientos y roce con los virreyes, de hecho se convirtió en Inspector General de Sanidad del Virreinato, informando y asesorando a aquellos en numerosos asuntos relacionados con la salud pública, tales, en lo relativo al establecimiento de la práctica de la vacunación, sobre la cual la metrópoli venía de comisionar al Nuevo Mundo un emisario que explicara y propagara su uso, y que Mutis desde el primer momento secundó con gran entusiasmo; o a las condiciones que debían reunir los cementerios y a la manera de hacer las inhumaciones y la práctica de dar sepultura en las iglesias, propugnando ya para aquellos tiempos los tres principios que hoy son claves en la materia, a saber, que el cementerio esté a cierta distancia del área central urbana; que sea abierto, en forma que reciba a toda hora el sol, y que esté arborizado, para en tal forma aprovechar el asombroso poder antiséptico, que él ya entonces

descubría, de las radiaciones solares y de las combustiones vegetales; o, por último, y para no citar más casos, sobre la manera de combatir ciertas plagas.

Débense a Mutis en el país las primeras lecciones de Historia Natural y el que formara en dichas ciencias —que hoy siguen cultivándose en Colombia con devoción— discípulos tan eminentes como Caldas, Lozano, Restrepo, Valenzuela y Zea.

Débase a él, por último, y para no extendernos en enumeraciones, no por lo menos llamativas, de valor escaso, la fundación de la primera Escuela de Pintura del Reino, a cuyos alumnos aventajados estimulaba ofreciéndoles participación en los trabajos de la expedición.

En otras palabras, Mutis estudió nuestro suelo, reformó la enseñanza, nos dio la ciencia, mejoró la higiene, modificó las costumbres, levantó templos al saber, propagó la fe y, como monseñor Castro-Silva escribiera, sin pensarlo, pero quizás sospechándolo, por aquello de que predicaba como aforismo a sus discípulos que “la verdad os hará libres”, encendió en Colombia la llama de la libertad. Por ello, con justísimo título, lo llamó el doctor López de Mesa el *Protoprócer* de la Independencia.

Para cerrar este juicio, se podría finalmente afirmar: seguramente pocos hombres han ejercido influencia personal más honda sobre el desarrollo cultural de un país y sobre su destino político como la que ejerció don José Celestino Mutis, hijo adoptivo de Santa Fe de Bogotá, sobre los destinos de Colombia.

LA SISMOLOGIA INVESTIGA EL INTERIOR DE LA TIERRA

JESUS EMILIO RAMIREZ, S. J.

Al querer abordar el interesante tema: *La Sismología y el Interior de la Tierra*, surgen instintivamente en mi imaginación las tres carabelas en las que se embarcó Colón y sus compañeros a descubrir un nuevo mundo. El sismólogo se embarca también con rumbo al interior del planeta en dos clases de ondas que hacen el recorrido a través del globo terráqueo. Ambas se producen al mismo tiempo en el foco sísmico, y se propagan esféricamente en todas direcciones.

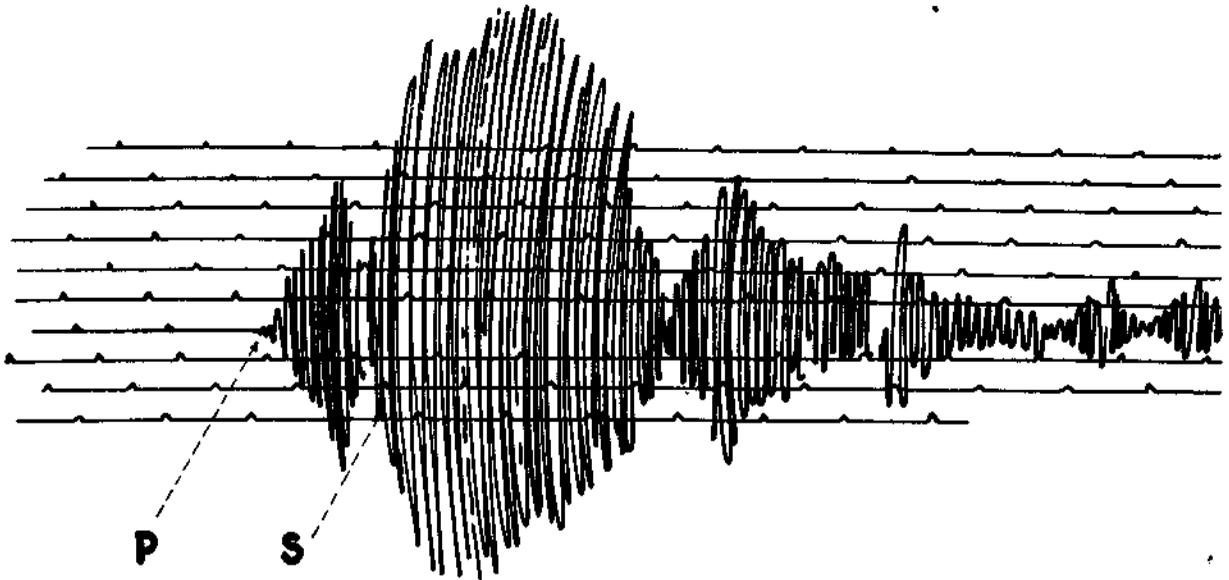
Las carabelas de Colón se llamaban: Santa María, La Pinta y La Niña, nombres cortos y bien definidos. Las dos ondas sísmicas llevan apelativos varios y largos.

Una clase de ondas es llamada *primaria*, porque es la primera que se registra en la estación sismológica; es sencillamente la más veloz y goza de las mismas características físicas de las ondas propagadoras del sonido. A estas ondas se las apellida ondas *longitudinales*, porque las partículas se mueven en la dirección de propagación, on-

das de *dilatación* y de *compresión*, porque las partículas del medio se comprimen y se dilatan al paso de la onda, y por la misma razón ondas de *rarefacción* y de *condensación*, nombres todos que van a expresar una misma clase de ondas que físicamente implican un cambio de volumen.

La otra clase de ondas recibe los nombres de *secundaria*, porque siempre llega retrasada respecto de la primaria, y de *transversal*, porque las partículas se mueven perpendicularmente a la dirección de propagación. Esta clase de ondas implica físicamente una distorsión sin cambio de volumen y el movimiento de las partículas es semejante al de un corcho que flota en las ondas de un lago cuando se arroja una piedra en la tranquilidad de sus aguas.

Para abreviar la nomenclatura de estas dos clases de ondas los sismólogos llaman onda P a la primaria, y onda S a la secundaria. Son estas nuestras dos carabelas.



Terremoto del 19 de abril de 1952 a las 4^h 59^m 46^s

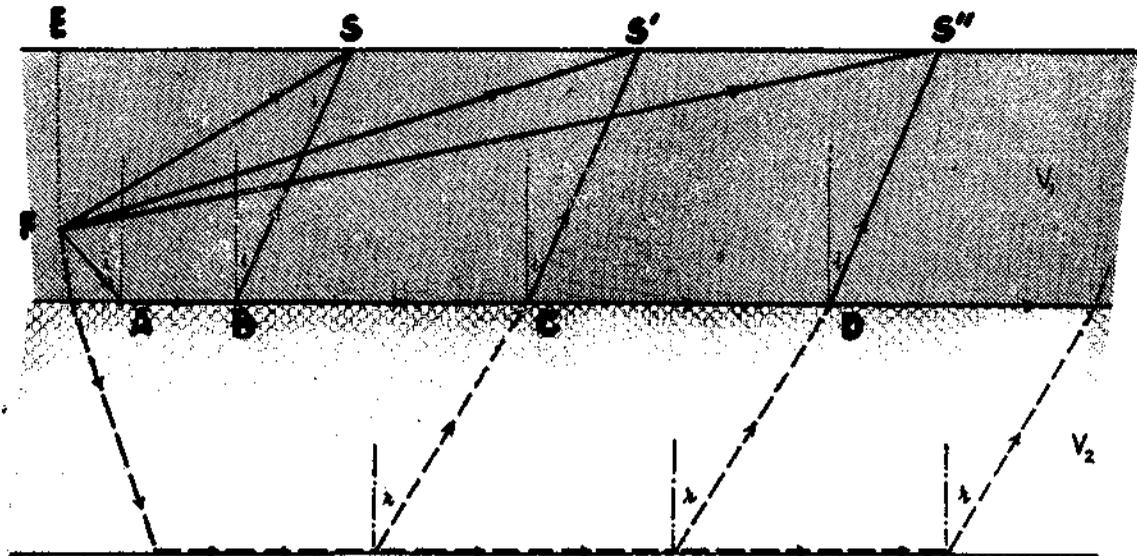
Sismograma del temblor del 19 de abril de 1952 a las 4 h. 59 m. y 46 s. destructor en algunas poblaciones de los Santanderes (Colombia) y del Táchira (Venezuela) y con epicentro (7° N. 71° 5 W.) a 390 kilómetros de Bogotá. Nótese la llegada de las ondas P y S.

La velocidad de las carabelas de Colón dependía de la fuerza de los vientos y de las corrientes marinas. La velocidad de las ondas sísmicas depende únicamente de la elasticidad y densidad de las rocas. Las velocidades de las ondas *primarias* y *secundarias* se suelen representar por V_p y V_s respectivamente.

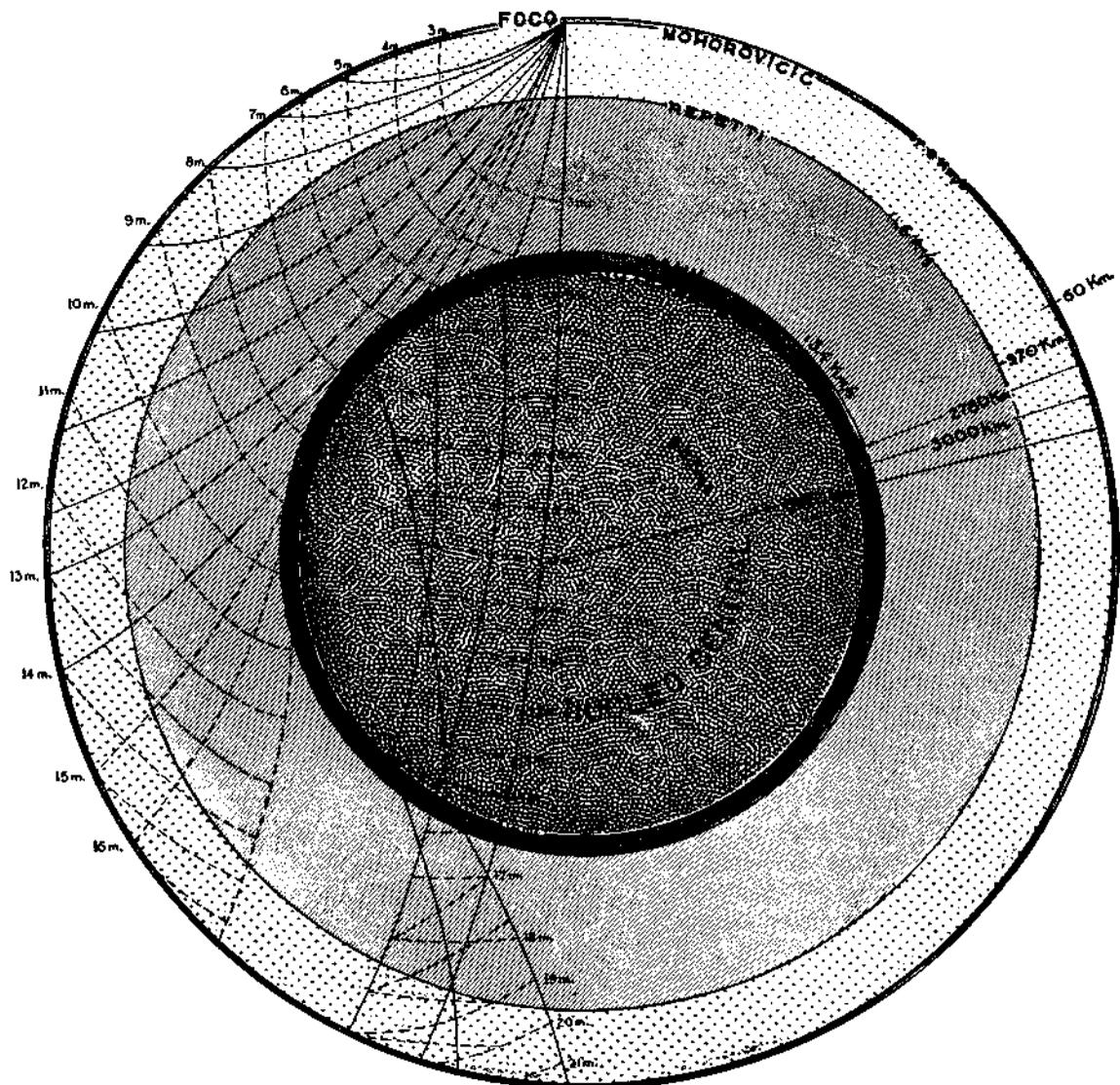
Sus fórmulas son:

$$V_p = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}}, \quad V_s = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$

en donde ρ denota la densidad de las rocas y λ y μ son las llamadas constantes de Lamé, que



Refracción de las ondas sísmicas en dos capas de diferente velocidad sísmica V_1 y V_2 y sus varios recorridos desde el Foco F hasta las estaciones S, S' S''.



Superficies de discontinuidad en el interior de la tierra y sus distancias a lo largo del radio terrestre. Ondas sísmicas reflejadas y refractadas en el núcleo central.

están relacionadas con la elasticidad del medio. Cada vez que la tierra tiembla y esto suele ser unas 80 veces al día en todo el mundo (en Bogotá se registran por término medio dos temblores diarios), tenemos barcos grandes y pequeños que parten hacia el interior de la tierra.

En el caso general de un sólido elástico, se requieren 36 constantes para determinar el movimiento. Cada grado de simetría introduce una relación entre algunas de las constantes y permite la eliminación. En el caso de un sólido isotrópico en donde hay el mayor grado de simetría posible, las constantes se reducen a dos.

Así que es posible determinar las constantes elásticas de un sólido elástico isotrópico, si se pueden medir independientemente las velocidades de las dos clases de ondas: V_p y V_s y su densidad.

La tierra, sin embargo, no es un sólido elásticamente isotrópico de extensión indefinida ni es de densidad uniforme en todo él.

Así que la sencilla teoría de un sólido isotrópico no puede ser aplicada a la tierra directamente sin hacer más consideraciones.

Es necesario determinar qué grados de simetría al menos en general se encuentran en ella.

Este problema no se puede atacar directamente pero sabemos que las rocas superficiales están constituidas por estratificaciones de rocas, que se pueden examinar en el laboratorio. Muchas de ellas en general son isotrópicas, según los muchos que las han investigado. Pero otras no pueden considerarse como tales. Por eso, para las rocas heterogéneas de la superficie, nos vemos obligados a determinar las características de los estratos individuales. A mayores profundidades, las propiedades de esas rocas no varían tan radicalmente. La variación es continua interrumpida por planos de discontinuidades.

Pero el sismólogo como Colón, no se lanza a explorar los mundos sin apertrecharse de los conocimientos que le ofrecen otras ciencias afines. Colón estaba convencido de que la tierra era redonda y de que podía aventurarse en su viaje sin caer al abismo.

La Astronomía nos da un conocimiento bastante aproximado de la forma de la tierra con un radio ecuatorial de 6.372 kilómetros y la Geodesia hija de la Astronomía, nos enseña que la tierra se asemeja a una esfera achatada con un radio polar, unos 21 kilómetros más corto que el radio ecuatorial.

Conocida la forma de la tierra y su tamaño, la Física Matemática, nos informa que la densidad media de la tierra es de 5.53, es decir, que la tierra es 5.53 veces más pesada que igual volumen de agua; de aquí provienen también algunos co-

nocimientos sobre la elasticidad y valor de la gravedad.

Viene luego la Geología a enseñarnos ciertos detalles que no ofrecen tan fácilmente las otras ciencias, porque informado el geólogo de que la densidad media de la tierra, es de 5.53, determina a su vez la densidad media del granito, la piedra caliza, el basalto, etc., que constituyen la base principal de las rocas superficiales y encuentra para estas rocas una densidad promedio cuyo valor de 2,7 es casi la mitad del valor de la densidad de la tierra en conjunto y concluye que el material del interior debe ser más denso, dando un valor de 8.

Así de lo conocido arguye a lo desconocido, de lo observado a lo probable. Del hecho de que en las rocas exteriores de la tierra aumenta la temperatura un grado centígrado por cada 50 metros (en las minas del Transvaal la temperatura aumenta un grado C. por cada 75 metros) pasa a la probabilidad de que a 60 kilómetros la temperatura sería de unos 1.260°C. o sea el color blanco de la forja del herrero; de las medidas sobre la elasticidad y compresibilidad de las rocas bajo las altas presiones del laboratorio, a conjeturar lo que pueden ser las propiedades de las rocas a grandes profundidades dentro de la tierra.

Presiones existentes dentro de la tierra a profundidades de 800 a 1.000 kilómetros se han producido por los científicos de la Universidad de Harvard por medio de poderosas prensas hidráulicas. Los metales sólidos, normalmente rígidos y duros, se vuelven plásticos como la cera. Un bloque de 2.5 cm.³ de acero bajo presiones de 300.000 libras se alarga 300 veces su longitud original. En la Universidad de California el mármol a una presión equivalente a la de los 35 kilómetros debajo de la superficie fluye como brea.

También sabe el geólogo que en tiempos pasados la corteza terrestre se rompió, se plegó y se levantó a considerables alturas y se invirtió exponiendo a la superficie lo que en otros tiempos yacía a grandes profundidades. Los volcanes, por su parte arrojan lava, material del interior de la tierra aunque de qué profundidad proviene, es algo que se discute aún y que ignoramos.

Así el científico se dirige a la Sismología para buscar la prueba más decisiva sobre las teorías que tratan de explicar el interior de la tierra en que vivimos, nos movemos y esperamos nuestro descanso final para vivir luego a la vida verdadera.

Para muchos, el terremoto es un fenómeno raro que pasa, aunque de absorbente interés por el momento; para los que los sienten nerviosamente, es una pesadilla. Para el ingeniero es un factor en sus problemas de cálculos de resistencia; para el agente de una compañía de seguros, es un ries-

go; para el periodista, significa negocio; para el geólogo, es un agente tectónico; y para el sismólogo, es eso y algo más.

Nuestra materia requiere que consideremos el terremoto como un desprendimiento de energía, como un agente que despacha una señal, que ha de ser captada por una nutrida red de sismógrafos distribuidos por todo el globo. Las señales se registran después de penetrar a diferentes profundidades, de recorrer distancias variadas y por caminos diferentes. El carácter de esas firmas que deja la tierra en los sismogramas indica los caminos que siguieron las ondas hasta el sismógrafo y las propiedades de los materiales que atravesaron.

El retrato que tenemos de la tierra a pesar de los esfuerzos de los sismólogos para hacerlo lo más nítido posible, es aún borroso en sus líneas generales y confuso en sus detalles. Pero no deja de ser interesante, porque el retrato es el más acabado que nos permiten los conocimientos actuales.

Podemos estar racionalmente ciertos de que la tierra en su corteza exterior, está constituida por una serie de capas concéntricas a la manera de una humilde cebolla.

Penetremos pues a través de las capas sedimentarias hasta el punto más cercano al centro de la tierra hasta donde el hombre haya bajado. La mina más profunda es quizá la mina de oro de Transvaal que alcanza 3.274 metros de profundidad con temperaturas de 40.5°C. Si el radio de la tierra se presenta por una línea recta de 200 kilómetros (200.000 metros), la distancia entre Bogotá y Manizales, entonces el fondo de la mina del Africa del Sur, alcanzaría unos 102 metros de profundidad.

El pozo de petróleo más profundo, se halla en el Estado de Wyoming, Estados Unidos, y tiene 6.254 metros de profundidad. Hemos taladrado un pozo de una profundidad de 196 metros en la línea de los 200.000 metros.

El estudio de las capas sedimentarias pertenece más que todo a la Sismología Comercial, a la Prospección Sísmica. La longitud de onda es tan grande en los terremotos en comparación del pequeño espesor relativo de esas capas que la Sismología pura, o la Sismología de los terremotos tiene que descartarlas, y dejarlas a los que estudian los terremotos artificiales o las explosiones de dinamita de una longitud de onda mucho menor. La fórmula que nos da la longitud de onda es $l = v.p$, en donde l = longitud de onda, v = velocidad de onda y p = período. Como el período de los temblores es generalmente de varios segundos, resulta que la longitud de onda es de varios kilómetros y reflexiones de ondas de esta longitud no son las más apropiadas para

rocas que raras veces tienen 10 kilómetros de espesor.

Siguiendo adelante por debajo de las rocas sedimentarias, ¿cuál es la constitución de la tierra hasta una profundidad de 60 kilómetros? Hay razones de orden Geológico y Geofísico para juzgar que la corteza superior de la tierra está dividida en capas de diferente composición química y de propiedades elásticas diferentes.

Las rocas ígneas forman capas o espesores de varios kilómetros de espesor, separados por límites precisos y algo parecido a la separación de las capas sedimentarias. El sismólogo A. Mohorovic en el estudio de los sismogramas de unos terremotos europeos de 1909, localizó una discontinuidad en la base de la corteza, a una profundidad de 60 kilómetros; existe una transición rápida entre las ondas que están arriba de los 60 kilómetros, y entre las que están abajo de los 60 kilómetros.

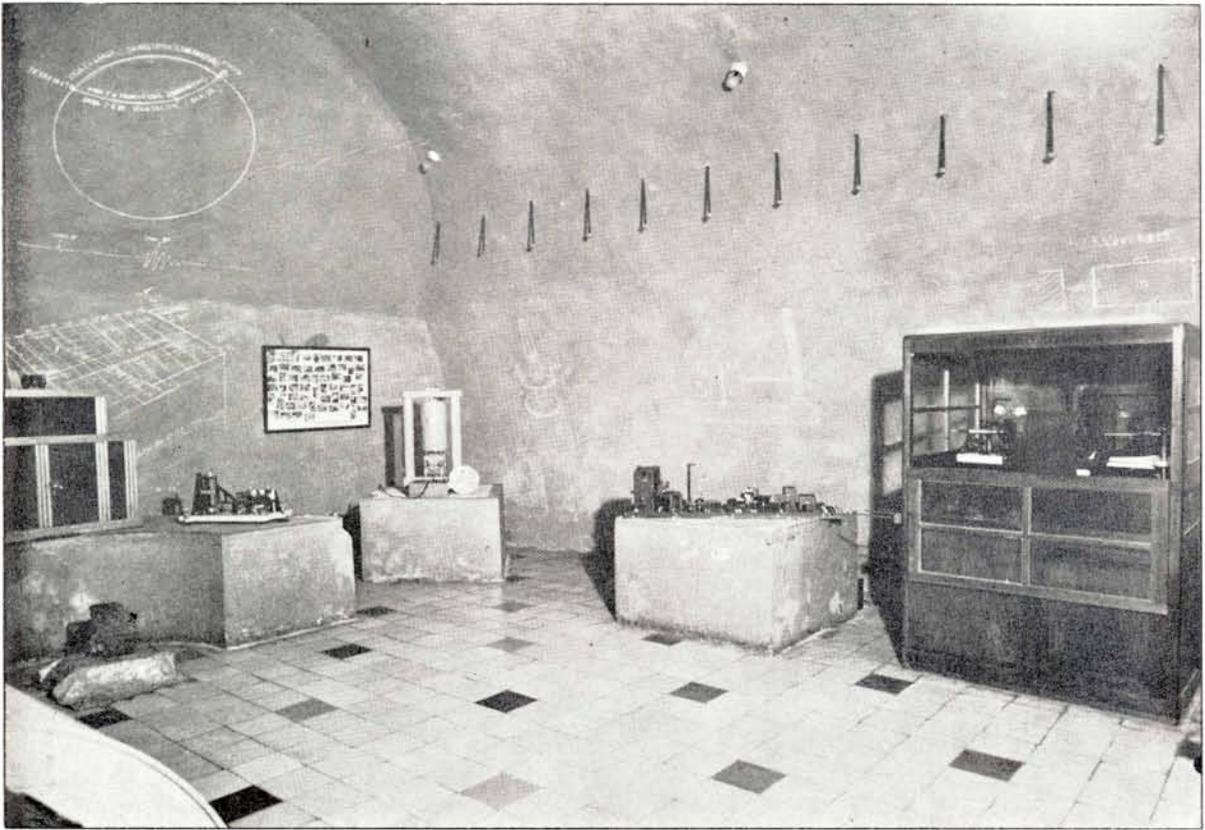
Más tarde, Jefeys en Inglaterra interpretó y explicó esta discontinuidad de Mohorovic, y según él, existen tres capas separadas por dos discontinuidades o cambios bruscos de densidad a profundidades de 12 kilómetros y a 37 kilómetros. En otras palabras y en orden descendente esta primera capa de 12 kilómetros de espesor es la capa granítica, y la segunda capa de los 12 kilómetros a los 37 kilómetros, de 25 kilómetros de espesor es la capa basáltica, y la última de los 37 kilómetros a los 60, de 23 kilómetros de espesor, es la capa ultrabásica, indicando así la naturaleza probable de los constituyentes de las rocas. Las tres capas mencionadas se conocen con el nombre de SIAL (Silicio-Aluminio).

Permitidme que os esboce la manera como se puede averiguar estas discontinuidades y las consiguientes velocidades de las ondas en las diversas capas.

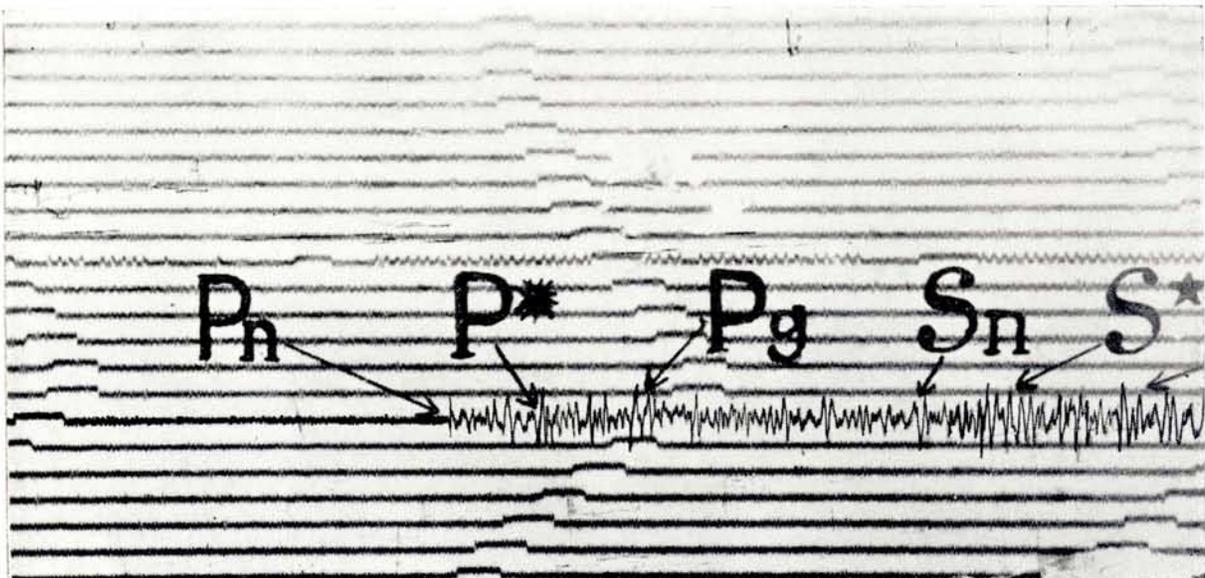
Supongamos por un momento que hay una velocidad constante V_1 , en la primera de las capas de tal manera que el camino recorrido sea la línea recta. El foco del temblor está en F, y el epicentro en E. Los puntos S, S', S'', son estaciones colocadas a varios kilómetros de distancia.

Dos ondas de condensación se registrarán en cada estación, una que viene por la capa superior, otra por la inferior.

En S, por ejemplo, se observa una onda que llega, por la capa superior, y cuyo camino es FS. Esta onda de condensación se ha llamado Pg, porque atraviesa el presunto granito, y se le ha calculado por las observaciones una velocidad de 5.5 kilómetros por segundo, con pequeñas variaciones en diversas partes del globo. Habrá otra onda que seguirá el camino F.A.B.S. para la cual el ángulo de incidencia i es el ángulo crítico; y en S' se observan dos ondas una F S' y otra



Fotografía del interior de la estación sismológica de Bogotá. A la izquierda y sobre la base de cemento el sismógrafo horizontal Sprengnether, en el fondo el sismógrafo vertical Benioff, a continuación el acelerógrafo tipo Montana y a la derecha dentro de la caja de madera el sismógrafo Wiechert.



Identificación de la llegada de las ondas longitudinales P_n , P^* y P_g de las ondas transversales S_n , S^* y S_g , en el sismograma del temblor del 4 de septiembre de 1943, a las 9 h. 26 m. y 10.5 s.

FABCS' y así para otras estaciones. Es obvio que las posiciones BS y CS' etc. son iguales y que el tiempo que requiere la onda para ir del Foco F a A y de B o C o D a la estación es el mismo. Por tanto, los tiempos de llegada de las ondas diferirán por el intervalo necesario para viajar con velocidad constante de A a B y de B a C etc.; los gráficos de tiempo y distancia serán rectilíneos y toda pequeña inclinación que tengan será índice de la velocidad en las rocas inmediatamente debajo de la discontinuidad.

Siguiendo este método se puede determinar la velocidad de las ondas en las cercanías de un temblor para rocas que están encima y debajo de las discontinuidades. En un sismograma donde se registró un temblor cercano a Bogotá, se puede ver la identificación de las ondas que pasan por el granito, tanto la Pg como la Sg, la que viene por el basalto P* y S*, y las que vinieron por la roca ultrabásica o la Pn y Sn en donde n indica que esas ondas son normales.

Aunque el número y espesor de las discontinuidades parece variar de un punto a otro en la corteza terrestre, (1) los investigadores parece que están de acuerdo con asegurar que debajo de todas ellas existe una discontinuidad mayor, la discontinuidad de Mohorovicic a 60 kilómetros de profundidad. Su existencia es por tanto cierta, aunque no su posición a esa profundidad exacta, y suele marcar el límite superior de la costra de silicio y magnesio o SIMA, de que a veces hablan los geólogos.

Esta discontinuidad de Mohorovicic a 60 kilómetros, no se ha de confundir con la profundidad de la compensación isostática, cuya profundidad varía entre los 10 kilómetros que le ponen algunos, hasta los 110 kilómetros que le calculan otros. Los terremotos ordinarios o normales tienen su origen a una profundidad de 10 a 60 kilómetros; es decir, cerca de la discontinuidad de Mohorovicic donde se reflejan las ondas sísmicas, está la fuente de la energía que produce la mayor parte de los temblores. Si la profundidad del foco es de unos 15 kilómetros es un terremoto superficial, tiene características especiales en los sismogramas, y en igualdad de circunstancias es más destructor pero no afecta a una región muy extensa.

Bajando aún más en nuestro viaje al interior de la tierra con una velocidad inicial de 7.8 kilómetros por segundo para las ondas P, encontramos

(1) A. R. Daly, en su ensayo de correlación entre sus ideas geológicas y las de los sismólogos propone las siguientes capas superficiales:

	Espesor	Profundidad
I Granito	15 Kms.	0- 15 Kms.
II Intermedia	25 "	15- 40 "
III Inferior Cristalización..	20 "	40- 60 "
IV Vítreo (Poca Veloc.)..	50 "	60-110 "
V Vítreo (Mucha Veloc.)..		110 "

una discontinuidad de segundo orden a 970 kilómetros, la cual fue investigada por el jesuita P. Repetti,, Director del Observatorio de Manila, la cual no produce ningún cambio notable en la línea de tiempo y distancia, pero sí es suficientemente abrupta para producir reflexiones de ondas en la superficie. La velocidad de la onda P aumenta gradualmente hasta unos 11.6 kilómetros por segundo. Hay terremotos que se sienten en una grande extensión del terreno por toda clase de personas, no dejan ninguna señal de resquebrajamiento del terreno en la superficie, tienen características especiales en los sismogramas. Esos temblores son de foco profundo, y pueden tener una profundidad máxima de 700 kilómetros.

En 1904, Dutton afirmó en Inglaterra, y ese era el parecer general de los científicos, que la máxima profundidad del foco sísmico yacía a unos 32 kilómetros. Cuando otro sismólogo, Walker dedujo en 1921 que había terremotos con focos de 1.300 kilómetros de profundidad su conclusión no fue aceptada. Sin embargo, esta idea fue defendida por Turner en una serie de artículos, el primero de los cuales apareció en 1922. Desde entonces las pruebas han aumentado la evidencia del hecho de que los terremotos también pueden tener focos a profundidades de 200, 400, 500, hasta 700 kilómetros, lo cual es raro, quizá uno al año, y aún se ha inventado un nuevo nombre para tales terremotos, se les llama "terremotos plutónicos".

Hoy día el hecho de que el foco sísmico u origen del temblor ocurre a diferentes profundidades hasta los 700 kilómetros es de una evidencia irrefutable. Algunos como Walker calculan su profundidad por los ángulos de emergencia de las ondas, otros como Turner notaron que la llegada a los antípodas de las ondas primeras ocurría antes del tiempo calculado, debido a que la distancia que tenían que recorrer las ondas era menor.

Para los terremotos profundos aparecen en los mismos sismogramas señales características como el que las ondas primarias son más fuertes y las superficiales o aquellas que viajan por la superficie de la tierra desaparecen casi completamente, la extensión del territorio que sacude que es mucho mayor, y se notan reflexiones de ondas que aparecen muy prominentemente en los sismogramas.

Siguiendo nuestro viaje hacia el interior, encontramos que las ondas longitudinales adquieren su máxima velocidad de 13.4 kilómetros por segundo a una profundidad de 2.780 kilómetros, en donde hallamos otra discontinuidad descubierta por Cornelius Dahm en 1934. Debajo de esta discontinuidad la velocidad disminuye a 12.5 kilómetros por segundo para las ondas longitudinales.

Finalmente penetremos hasta el núcleo central, a una profundidad de casi 3.000 kilómetros de-

bajo de nuestros pies, cerca de la mitad del radio terrestre. La superficie de discontinuidad del núcleo central está bien establecida. Se caracteriza tanto por una rápida disminución de la velocidad de las ondas P que baja hasta 9.8 kilómetros por segundo de un máximo de 13.4 kilómetros por segundo que pudo alcanzar fuera del núcleo, como por refracciones de ondas en su superficie de tal manera que los sismogramas manifiestan ondas nuevas que coinciden perfectamente con el tiempo que gastan en viajar del foco sísmico al núcleo y reflejarse, con un ángulo de incidencia igual al de reflexión y volver de nuevo a la superficie del globo. Hay todavía otra prueba mayor de ese núcleo central y es lo que se llama la zona sombreada. Los rayos sísmicos que penetran a esa profundidad emergen a 100° a 110° grados de distancia sobre el globo y las características reflexiones aparecen a lo largo de las estaciones situadas a esta distancia del foco sísmico.

Las ondas P disminuyen rápidamente más allá de los 100° grados de distancia; la línea de tiempo y distancia se endereza indicando que las ondas han ido a la superficie de la tierra, después de haberse refractado en la superficie del núcleo.

Una onda P aparece unos 3 minutos después de P, o mejor de donde debiera aparecer P, y es precisamente la que atraviesa el núcleo central, con una velocidad menor. A los 145° de distancia medidos sobre la superficie del globo terráqueo, aparece de nuevo la onda P muy prominentemente. Es el punto de donde alcanza a salir la onda después de refractarse dos veces en el núcleo, una al entrar y otra al salir.

De manera que ese material del núcleo es distinto del que le rodea, y puesto que la velocidad es menor se sigue o que la densidad es mayor porque están en razón inversa, o que la elasticidad ha aumentado o proviene de una combinación de ambos factores.

Y ¿de qué es el núcleo central? Se cree que está compuesto en su mayoría de hierro con algo de níquel. Varias razones militan en este sentido. Si nuestra tierra está hecha del mismo material de los otros astros (asunción bastante razonable) y si los meteoritos que ocasionalmente nos visitan son muestra típica de ese material, podemos conjeturar que una mezcla de hierro y níquel constituye el núcleo central. Además el físico y el astrónomo exigen, una gran densidad en las rocas interiores de la tierra, para compensar las más livianas de la superficie, y esta compensación la obtendría la mezcla de hierro y níquel en el núcleo central. El ferro-níquel tiene una densidad de 8.1.

¿En qué estado físico está ese núcleo: sólido, líquido o gaseoso? El asunto es objeto de disputa. El hecho de que la onda S no se transmite a través de los líquidos, o los gases, daría un criterio que debería aplicarse. Pero la aplicación de este criterio, no es tan fácil como podría suponerse. Algunos sismólogos creen que la onda S ha sido identificada después de atravesar el núcleo central, pero la mayor parte opina que no ha sido identificada positivamente; algunos sostienen francamente su opinión de que el centro de la tierra es líquido o gaseoso. Entonces el núcleo sería denso, puesto que está a grandes presiones, pero no sería un sólido elástico.

La velocidad de la onda P es notablemente alta, 13.45 kilómetros por segundo fuera del núcleo. Dentro del núcleo baja a 9.8 por segundo. ¿Se debe esto a que la densidad aumenta rápidamente al pasar el núcleo, o a que la elasticidad disminuye notablemente? Siempre quedarán preguntas no contestadas aún, pero sí contestables. Resumiendo podemos decir que la tierra está constituida por un núcleo central probablemente de hierro y níquel a presiones enormes con un diámetro de 3.000 kilómetros y rodeado por una serie de capas de diferentes densidades y espesores.

ESTRUCTURA DE LAS ESMERALDAS DE MUZO

A. M. BARRIGA VILLALBA

Director de la Casa de Moneda

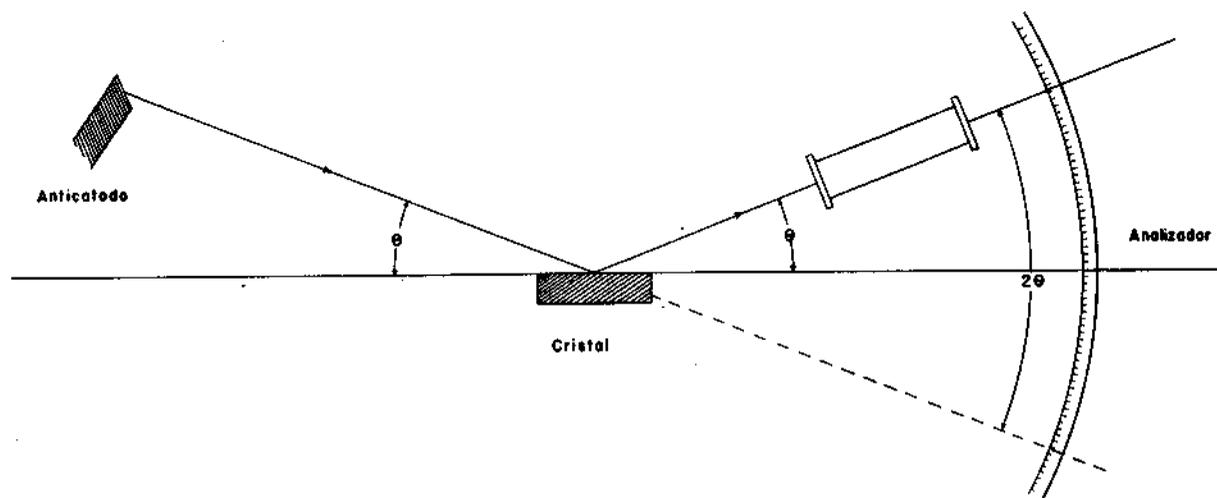
El estudio de la estructura fina de la materia por medio de los rayos X, ha permitido establecer de manera definitiva que los cuerpos simples y compuestos están formados por átomos y no por moléculas, como lo habían establecido los químicos, átomos que ocupan posiciones determinadas, dentro de un retículo tridimensional, característico de cada sustancia. Al lado de las propiedades físicas y químicas de los cuerpos, es necesario hacer figurar el valor de las distancias interplanares por ser la más precisa definición de toda sustancia, cristalina o amorfa.

El ensayo que hoy nos permitimos presentar a los Honorables Académicos, tiene por objeto la medida del paralelepípedo elemental de la esmeralda de Muzo, y mostrar la forma de la red espacial que forman los átomos en este cristal, modelo de la más alta simetría.

Empleamos en las medidas del retículo el instrumento construido por *North American Philips Company*.

Consta el espectógrafo de difracción de rayos X.

- I. Un generador de rayos X.
- II. Goniómetro analizador.
- III. Un dispositivo electrónico, muy sensible, el cual por medio de un contador Geiger-Muller, permite medir el Quantum de la radiación difractada por el espécimen.
- IV. Un potenciómetro automático que inscribe la curva e intensidad correspondiente a las líneas del espectro entre 0° y 45° .



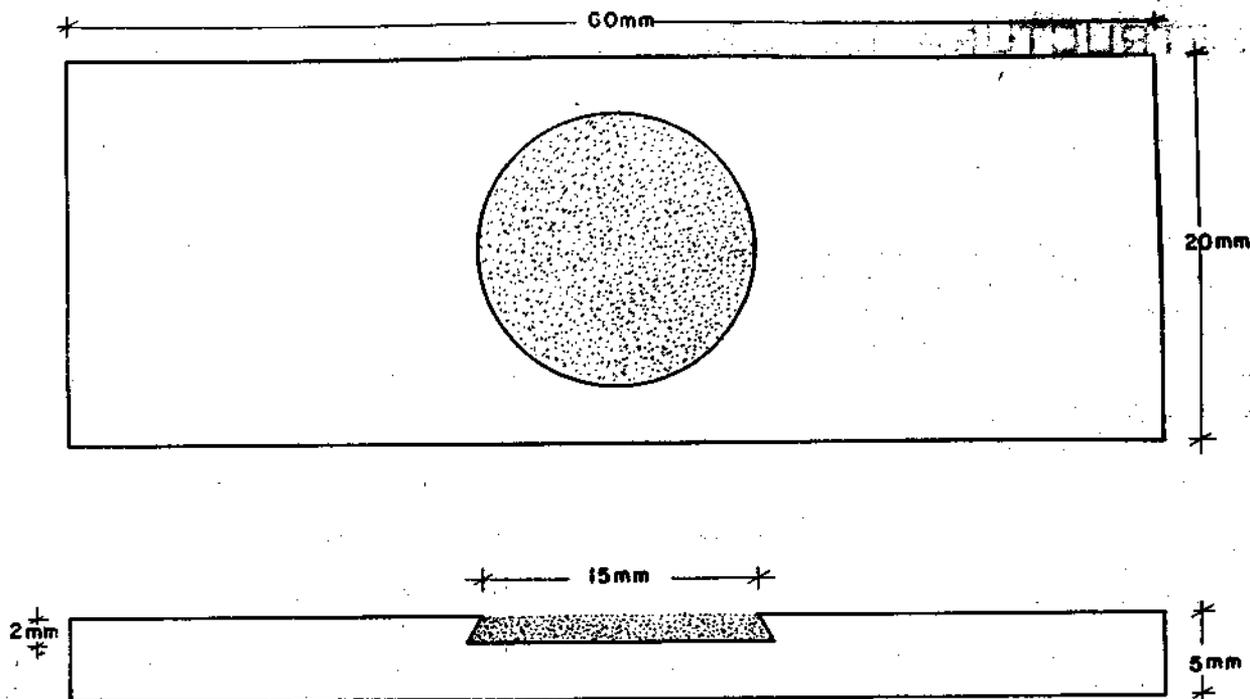
Esquema del espectógrafo

Las medidas pueden hacerse sobre el polvo de la sustancia o sobre cristales de la misma. En el primer caso, un gran número de cristallitos se encontrarán convenientemente orientados para difractar los rayos X. En el segundo, la cara de cristal, formada por mallas de átomos, producirá el fenómeno, exactamente como un rayo luminoso al incidir sobre una red, con la diferencia de que siendo tan pequeña la longitud de onda de los rayos X no puede ocurrir el fenómeno sino en una escala del orden del diámetro atómico, y se produce porque la radiación incidente origina el salto de un electrón de una órbita a otra, con la producción de energía radiante de la misma longitud de onda.

El fenómeno se sucede efectivamente como si fuera una simple difracción, aunque es de un orden muchísimo más complejo que el de la luz.

El diagrama de difracción del polvo de esmeralda está caracterizado por treinta y cinco líneas repartidas entre los 10° , 74 y 87° . 43 La intensidad es máxima a los 30° y decrece, no de una manera regular, hasta los 90° (Ángulo de Bragg).

El polvo se preparó de esmeralda pura. Se pasó por tamiz de 200 mallas por pulgada, y se fijó simplemente por presión, sin aglutinante, sobre una lámina tallada en la forma usual para microscopia.



Portaobjeto para polvo de esmeralda.

TABLA I

DIAGRAMA DEL POLVO DE ESMERALDA.
POSICION E INTENSIDAD DE LAS LINEAS

Número	Angulo de Bragg	Intensidad
1	10° 74	48
2	18° 05	30
3	21° 06	25
4	26° 06	58
5	29° 17	52
6	30° 70	66
7	33° 10	6
8	35° 11	22
9	38° 57	5
10	40° 17	4
11	41° 38	3
12	43° 38	3
13	44° 39	14
14	48° 09	2
15	50° 19	9
16	52° 00	13
17	53° 00	7
18	55° 20	9
19	57° 09	13
20	58° 09	5
21	59° 09	4
22	60° 01	21
23	63° 41	9
24	64° 42	8
25	68° 01	4
26	70° 05	2
27	78° 43	9
28	74° 43	8
29	78° 03	2
30	78° 33	7
31	80° 63	2
32	88° 23	3
33	84° 00	2
33	86° 23	4
35	87° 43	1

Las distancias interplanares correspondientes a cada una de las líneas del diagrama, se pudieron valorar por medio de la ecuación de Bragg:

$$n\lambda = 2\delta \text{ Sen } \theta \quad (1)$$

(1) δ = distancia interplanar.

n = orden de difracción.

λ = longitud de onda correspondiente a la radiación del metal del anticátodo. (En este caso cobre).

Se empleó un tubo con anticátodo de cobre. La radiación se filtró con una lámina de níquel, de espesor conveniente.

TABLA II

DISTANCIAS INTERPLANARES

Orden (1)	en A° (2)	Orden	en A°	Orden	en A°
1	8,233	13	2,014	25	1,445
2	4,681	14	1,859	26	1,377
3	4,045	15	1,816	27	1,336
4	3,305	16	1,767	28	1,288
5	3,080	17	1,727	29	1,271
6	2,911	18	1,663	30	1,213
7	2,705	19	1,612	31	1,191
8	2,554	20	1,587	32	1,160
9	2,333	21	1,548	33	1,151
10	2,243	22	1,528	34	1,127
11	2,181	23	1,466	35	1,115
12	2,058	24	1,445		

Cálculo de los parámetros a . y c .

Como más adelante lo demostraremos, con los monocristales de Muzo, las líneas primera y segunda del diagrama del polvo de esmeralda corresponden, respectivamente, a los planos 100 y 001 del prisma elemental.

La magnitud a . se puede deducir así:

$$a = \frac{\delta_{100}}{\text{Sen } 60^\circ} = 9,5077 \text{ A}^\circ$$

y el valor del eje c . según la tabla I, es:

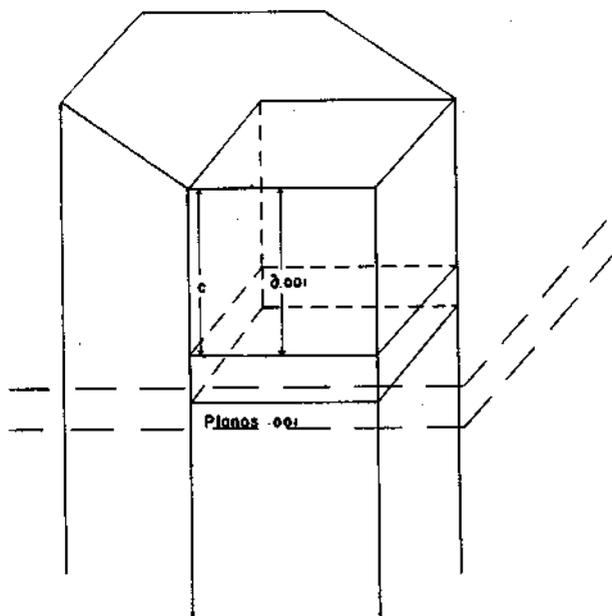
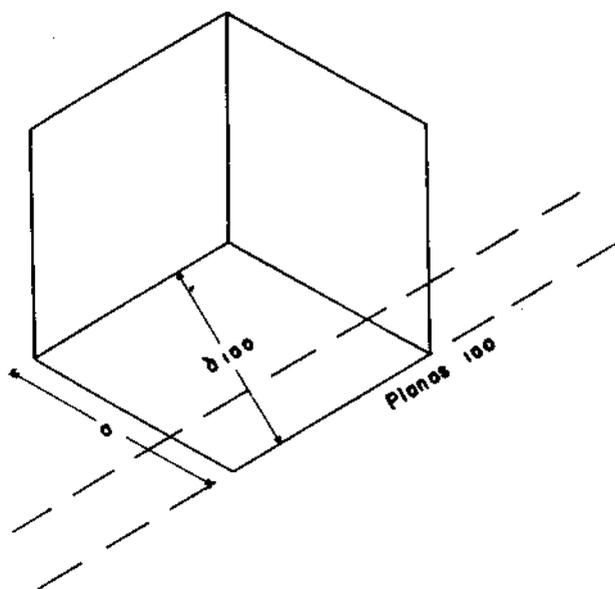
$$2\theta = 18^\circ,85 = 18^\circ,57' 0''$$

(1) Ordenes de las líneas principales.

(2) 1. A° = 10⁻⁸ cms.

y según la ley de Bragg ya citada, se tiene:

$$c = \delta_{001} = \frac{A^{\circ}}{2 \text{Sen } 9^{\circ}28', 30''} = \frac{1,5412}{2 \text{Sen } 9^{\circ}28', 30''} = 4,681$$



La Tabla IV, muestra la correspondencia entre los valores de $\text{Sen}^2 \theta$ calculados y experimentales, según los índices deducidos, exactos para las líneas principales que dan el valor del retículo y muy aceptables para las demás.

Cálculos de los índices.

Por sustitución de valores sucesivos para los índices h, k, l . (Índices de Miller) en la ecuación,

$$\text{Sen}^2 \theta = \frac{\lambda^2}{4} \frac{4}{3} \left[\left(\frac{h^2 + k^2 + lk}{a^2} \right) + \frac{l^2}{c^2} \right]$$

con los valores encontrados para a y c , se pueden deducir los índices correspondientes a cada una de las líneas del diagrama de difracción del polvo y con ellos se comprueban si corresponden los valores encontrados con los calculados.

Pueden deducirse los índices por medio de las cartas de Hull-Davey calculadas para los distintos sistemas cristalinos, conocidas las distancias interplanares, o en nuestro caso por el valor de la relación de los ejes cristalinos tomándolo en la ordenada correspondiente, lo cual nos dará las distintas curvas cuyas características son las del plano reticular.

TABLA IV

Línea	2θ	θ	$\text{Sen}^2 \theta$ Calculado	$\text{Sen}^2 \theta$ Experimental	$h k l$
1	10°74	5° 22' 12"	0,008752	0,008758	100
2	18°95	9° 28' 30"	0,02710	0,02709	001
3	21°96	10° 58' 48"	0,03502	0,03627	200
4	26°96	13° 28' 48"	0,05836	0,05435	111
5	29°17	14° 35' 6"	0,06129	0,06341	120
6	30°70	15° 21' 0"	0,07880	0,07007	300
7	33°10	16° 35' 0"	0,07856	0,08118	301
8	35°11	17° 33' 18"	0,08889	0,09076	121
9	38°57	19° 17' 5"	0,10507	0,10976	220
10	40°17	20° 5' 6"	0,11715	0,11793	162
11	41°38	20° 41' 24"	0,12258	0,12482	131
12	43°38	21° 41' 24"	0,13466	0,13659	112
13	44°99	22° 29' 42"	0,14342	0,14638	202
14	48°99	24° 29' 52"	0,17190	0,16969	212
15	50°19	25° 5' 42"	0,18387	0,17987	140
16	52°00	26° 0' 0"	0,19346	0,19216	231
17	53°00	26° 30' 0"	0,19909		
18		27° 36' 0"	0,21347	0,21464	222
19	57°09	28° 32' 42"	0,22223	0,22834	132
20	58°09	29° 2' 42"	0,23641	0,23570	330
21	59°69	29° 50' 42"	0,24391	0,24766	003
22	60°61	30° 18' 18"	0,25266	0,26402	103
23	63°41	31° 42' 18"	0,27893	0,27619	203
24	54°42	32° 12' 36"	0,28270	0,28411	151
25	65°01	34° 0' 18"	0,31522	0,31277	600
26	70°05	35° 15' 0"	0,33290	0,32730	502
27	73°43	36° 42' 54"	0,35774	0,35740	313
28	74°43	37° 12' 54"	0,36859	0,36579	521
29	78°03	39° 0' 54"	0,39624		
30	78°33	39° 24' 54"	0,41020	0,40814	323
31	80°63	40° 18' 54"	0,41858	0,42030	440
32	83°23	41° 36' 54"	0,44237	0,44105	164
33	84°00	42° 0' 0"	0,44769	0,44739	441
34	86°23	43° 6' 54"	0,46870	0,46712	204
35	87°43	43° 42' 54"	0,47759		

TABLA III
ÍNDICES DEDUCIDOS CON EL VALOR C/A

1. 100	10. 230	19. 150
2. 110	11. 131	20. 250
3. 001	12. 112	21. 350
4. 101	13. 140	22. 160
5. 111	14. 231	23. 450
6. 201	15. 122	24. 232
7. 121	16. 140	25. 103
8. 130	17. 120	26. 203
9. 301	18. 340	

Para el sistema exagonal, la distancia interplana tiene por expresión:

$$\delta = \frac{a}{\sqrt{\frac{4}{3} (h^2 + k^2 + hk) + \frac{l^2 a^2}{c^2}}}$$

que sirve para el cálculo de a en las reflexiones h, k, l . Según los datos de la Tabla IV, podemos poner:

TABLA V

Ordenes	Indices	$\delta \sqrt{\frac{4}{3}(h^2 + k^2 + hk)}$	Valor de d
1	100	2,288 x 1,1546	9,505
3	200	4,045 x 2,30	9,308
5	120	3,060 x 3,05	9,330
6	300	2,911 x 3,46	10,072
9	220	2,888 x 4,00	9,332
15	140	1,816 x 5,29	9,606
25	600	1,377 x 6,92	9,588
Promedio			9,525

Volumen del paralelepípedo elemental.

El volumen de la malla unidad, teniendo presentes los valores encontrados para los ejes a , y c , será:

$$V = a^2 c. \text{ Sen } 60^\circ$$

$$V = \frac{A^\circ}{366,456} \quad (1)$$

A° cúbicos. Puede también expresarse en centímetros cúbicos.

Número de moléculas en la célula unidad.

Designamos por:

- N = número de moléculas
- M = Peso molecular
- d = Densidad media
- V = Volumen en A°

Tendremos:

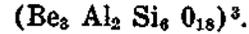
$$N = \frac{V. d. 6,06 \times 10^{23}}{M} = \frac{V. d.}{M \times 1,65}$$

$$N = \frac{366,456 \times 2,66}{537,36 \times 1,65}$$

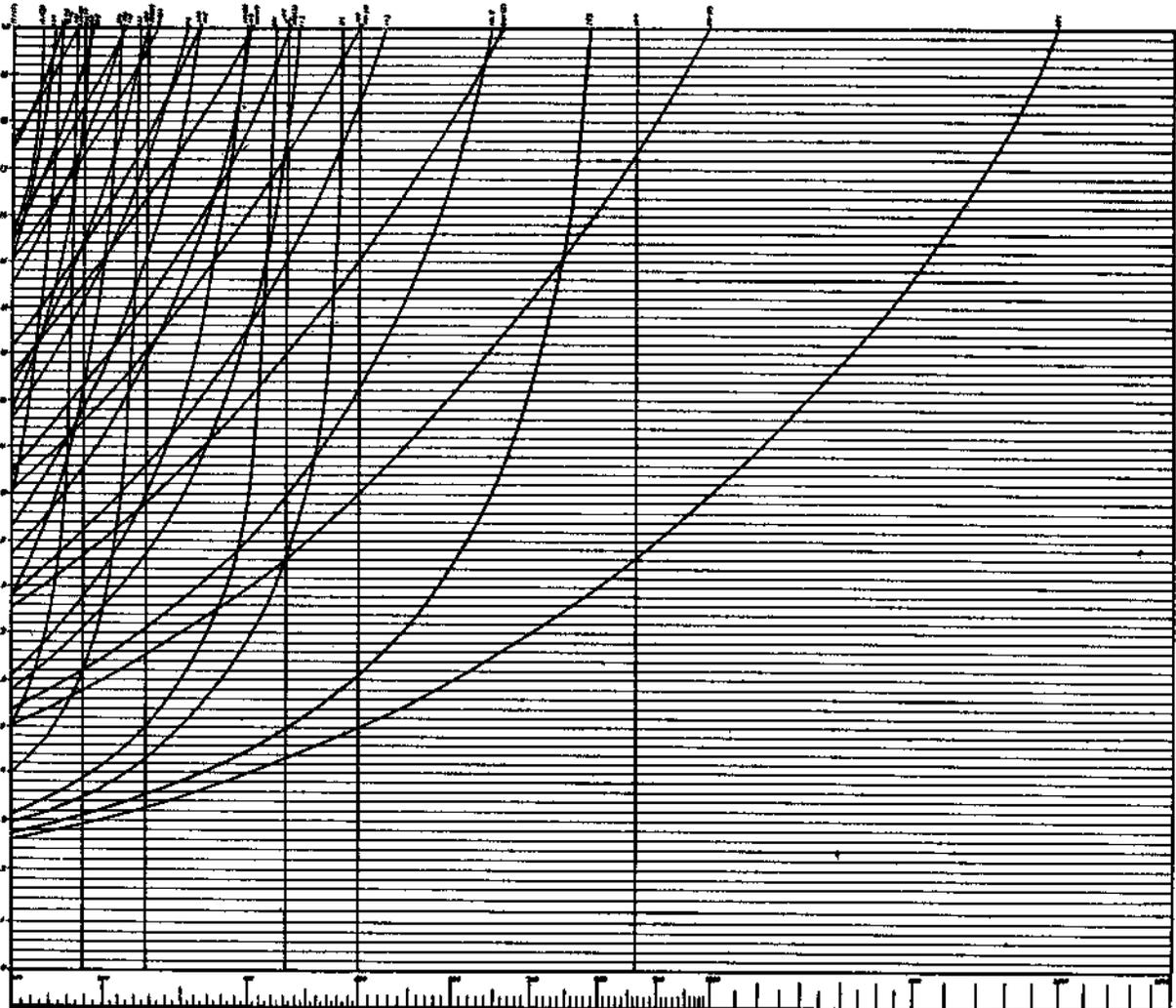
$$N = 1,098$$

Lo cual indica que en el prisma elemental hay solamente los átomos correspondientes a una sola molécula de esmeralda ($Be_3 Al_2 Si_6 O_{18}$).

El prisma exagonal de la piedra preciosa contiene tres veces el número de átomos de la expresión anterior, de manera que la fórmula química y mineralógica de la gema será:



Como se puede observar, el diagrama de difracción del polvo de esmeralda sirve para me-



Carta de Hull-Davey.

dir exactamente los dos ejes cristalográficos *a.* y *c.* del prisma romboidal elemental de la singonia exagonal, en el caso de la esmeralda, conocida la posición de las dos primeras líneas del diagrama.

Diagramas con monocristales de esmeralda.

Los diagramas se obtuvieron con esmeraldas de más de 20 quilates, bien formadas, haciendo

incidir la radiación sobre la cara 001 del cristal, sin ningún pulimento, en rotaciones sucesivas de 30° en 30° alrededor del punto medio. Lo mismo se practicó para las caras laterales. Ha sido sorprendente el resultado tan constante obtenido en todas las posiciones, a pesar de las irregularidades y defectos de las caras. Las tablas VI y VII muestran los valores comunes tabulados según el ángulo de Bragg.

TABLA VI
VALORES DE 2θ EN LA BASE DEL CRISTAL

Rotación	19°02	26°28	27°37	28°67	34°98	38°58	39°12	40°19	53°78	59°61	60°35	74°03	83°21	84°04
0°	19°05	26°16			34°90	38°58	39°08		53°64	59°55	60°21	73°97	83°24	83°92
30°	19°29				34°98	38°58	39°06		53°65	59°54	60°21	73°96	83°24	83°92
60°	19°40				34°98	38°58	39°06		53°68	59°44	60°21	73°97	83°17	83°84
90°	19°45				34°98	38°58	38°98		53°63	59°54	60°21	73°96	83°31	83°97
120°	19°09				34°98	38°58	38°71		53°60	59°61	60°21	73°93	83°25	83°52
150°	19°26				34°98	38°58	38°71		53°48	59°61	60°09	73°93	83°25	83°44
180°														
	19°22				34°90	38°58	38°96		53°67	59°55	60°21	73°96	83°23	83°80

TABLA VII
VALORES DE 2θ EN LAS CARAS LATERALES

Planos	10°56	10°98	21°89		33°87	44°99	56°90	57°67	70°52	84.24
100	10°54	10°94	21°84		33°17	44°79	56°70	57°44	70°33	84.24
010	10°68		20°96	32°97	33°51	44°69	56°90	57°31	70°12	84.24
010	10°54	11°02	21°76	33°11	33°51	44°67	56°76	57°36	70°39	84°14
100	10°54	10°94	21°66	32°97	33°37	44°69	56°80	57°41	70°12	84°14
100	10°54	10°94	21°76	33°11		44°99	57°01	57°41	70°09	84°24
	10°50	10°96	21°64	33°04	33°38	44°77	56°84	57°41	70°26	84°20

Utilizando los datos de estas dos Tablas correspondientes a las caras del cristal, construimos la

Tabla VIII que prueba la concordancia de las medidas.

TABLA VIII

Caras	Indice	d.en A°	2θ	θ	θ°	Sen ² Experimental	Sen ² Calculado
1C.	100	8.248	10°73	5°365	5°21'54"	0.008736	0.008752
1B.	001	4.614	19°22	9°610	9°36'36"	0.027382	0.027104
2C.	200	4.104	21°64	10°820	10°49'12"	0.036253	0.034993
3C.	300	2.744	33°21	16°605	16°18'15"	0.078828	0.078809
2B.	220	2.382	38°58	19°290	19°17'24"	0.106111	0.105070
4C.	202	2.023	44°77	22°385	22°23' 6"	0.145030	0.140100
5C.	132	1.611	57°12	28°680	28°33'36"	0.225650	0.222230
3B.	103	1.536	60°21	30°105	30° 6'18"	0.251592	0.250482
6C.	502	1.339	70°26	35°130	35° 7'48"	0.331131	0.327300
4B.	104	1.160	83°23	41°615	41°36'54"	0.441002	0.440193
7C.	441	1.149	84°20	42°100	42° 6' 0"	0.449436	0.447597

C = caras laterales. B = base de cristal.

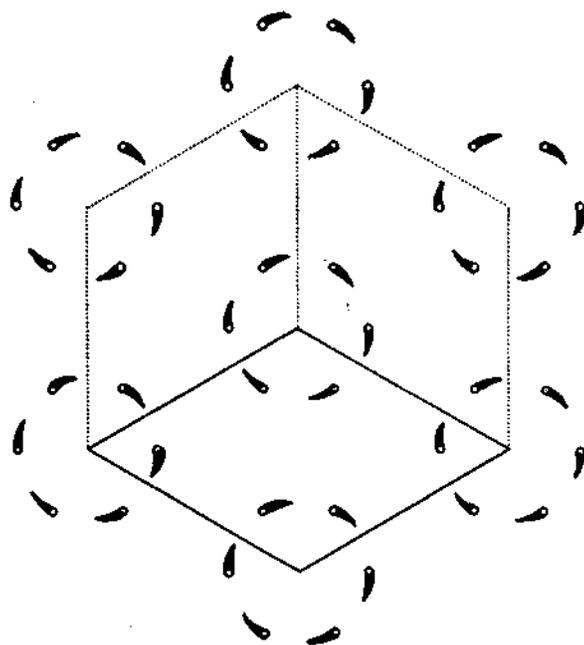
A pesar de los errores cometidos y de las irregularidades que siempre presentan en su superficie los cristales naturales es plenamente satisfactoria la concordancia en las cifras experimentales y calculadas para $\text{Sen}^2 \theta$. De las 17 líneas del diagrama de la base y del 23 de las caras laterales, hemos seleccionado aquellas comunes y más homogéneas que figuran en todos los diagramas y que forman los tripletes y dobletes característicos.

Comparando los diagramas de difracción del polvo de esmeralda y los de los cristales se observa una correspondencia aceptable, como puede verse en la Tabla IX.

TABLA IX

Diagrama del polvo 2θ	Diagrama de las caras laterales 2θ	Diagrama de la base 2θ
10° 75	10° 50	19° 22
18° 95		
29° 17	29° 84	38° 57
38° 58		
40° 17	40° 28	
44° 99	44° 77	
53° 00		53° 57
57° 09	57° 41	
59° 69		59° 55
60° 61		60° 21
70° 05	70° 26	
73° 43		73° 96
83° 23		83° 23
84° 00	84° 20	
87° 43	87° 68	

$C_6^I =$ Grupo espacio:



Sistema Exagonal holocédrico

3 ejes iguales coplanos a 60°

el 4° \perp a los otros tres

$$a = a' = a'' \neq c$$

forma de alta simetría

Paralelepípedo elemental y célula unidad

$$a = 9,5 \text{ \AA}$$

$$c = 4,6 \text{ \AA}$$

$$\text{volumen del paralelepípedo} = 366,456$$

Esmeralda de Muzo

Estructura de la célula unidad.

Conocidas las dimensiones y el número de moléculas, es necesario fijar la posición de los átomos dentro del paralelepípedo elemental. No existen reglas para esto, pero se puede por medio de una serie de tanteos teniendo en cuenta las propiedades químicas y físicas, la capacidad de saturación de los átomos, el radio de estos, la simetría, y consultando las tablas de los espacio-grupos posibles de la forma cristalina seleccionada, llegar a establecer el edificio atómico con exactitud.

Para el Berilo, Bragg había seleccionado el espacio-grupo D_6^h o C_{6h} /mcc pero para la esmeralda, teniendo en cuenta la relación de los ejes cristalográficos medidos por los rayos X, y conocido el contenido de la célula unidad, el espacio-grupo de la esmeralda de Muzo no puede ser sino D_6^h o C_6 /mmm. por existir las reflexiones de los planos 001 y 100 tanto en el diagrama del polvo como en los de las caras de los monocristales.

La comprobación de la estructura por la comparación de las intensidades calculada y observada, no es posible en la esmeralda, debido al gran

número de átomos dentro de la célula unidad (29 átomos). Las dos primeras líneas del diagrama del polvo dan resultados aceptables, pero las demás no son concordantes, y es especialmente notoria la diferencia de intensidades que muestran las mismas líneas de difracción en el polvo y en los cristales, lo cual, muy posiblemente se deba a las interferencias que necesariamente deben presentarse entre los múltiples cristalitas del polvo.

Prueba la posición de los átomos de Silicio en el plano de la base de la célula elemental, la magnitud deducida para el eje c , pues la reflexión debe originarse en ella. Los átomos de aluminio situados sobre los ejes ternarios de rotación a la mitad de distancia del plano de la base, lo mismo que los de berilium, situados a la misma altura en los ejes binarios, producen las interferencias por ocupar posiciones centradas en el retículo correspondiente. Los átomos de oxígeno forman un núcleo alrededor de cada átomo de silicio y cambian valencias con los metales aluminio y berilium, pues el grupo $\frac{2}{3} - 0$

situado en cada uno de los vértices de un exágono regular deja las valencias libres para saturar los metales.

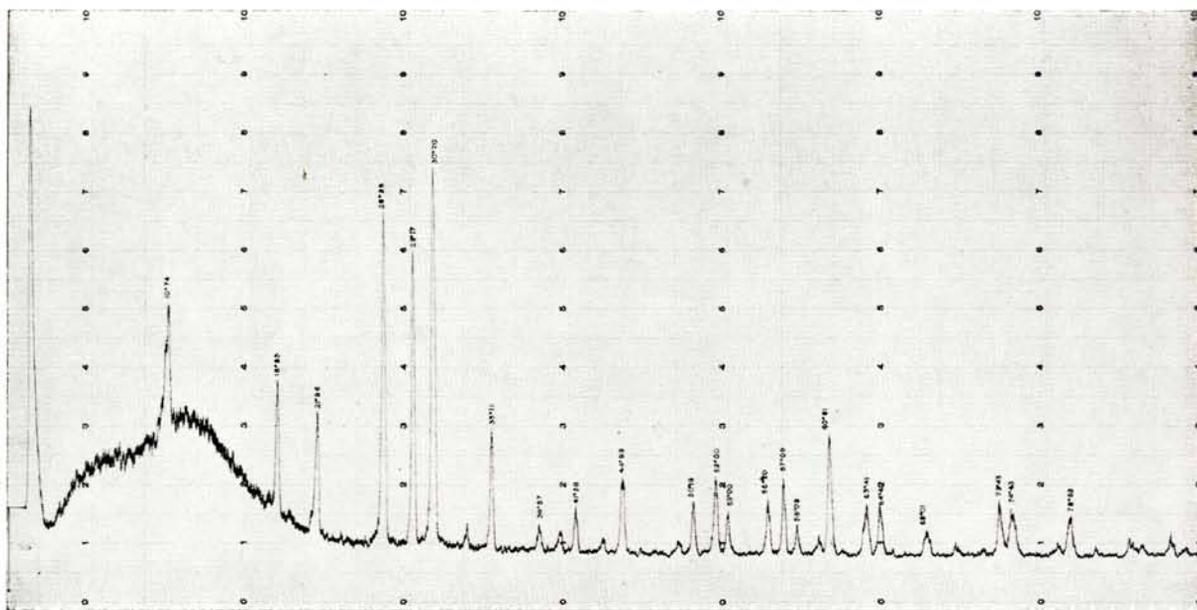


Diagrama del polvo de esmeralda.

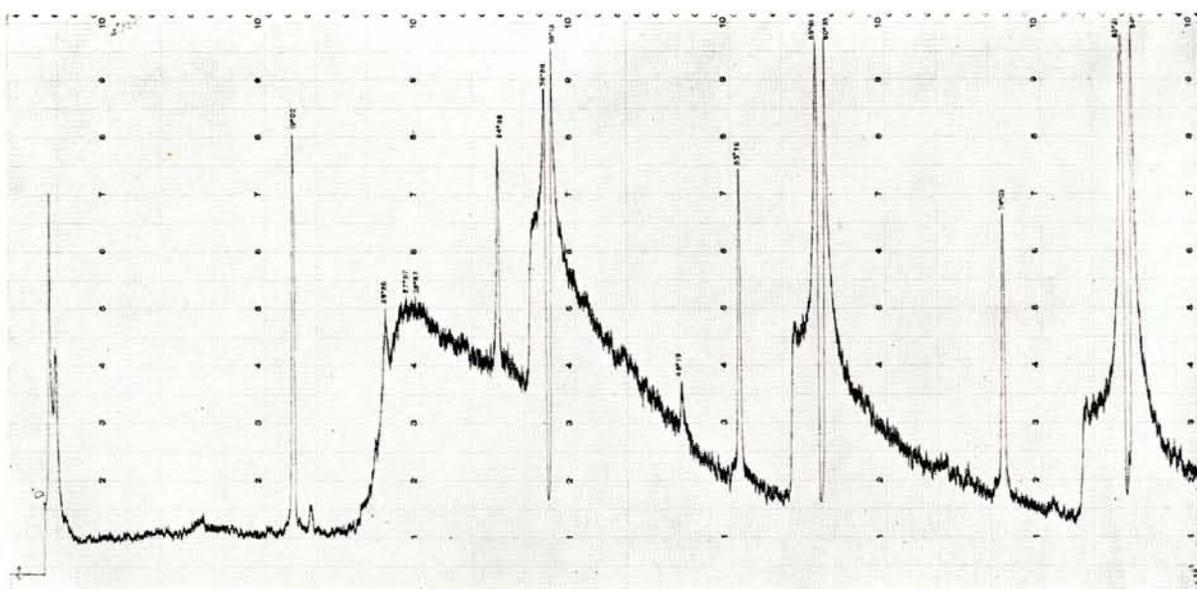


Diagrama de las caras de la base.

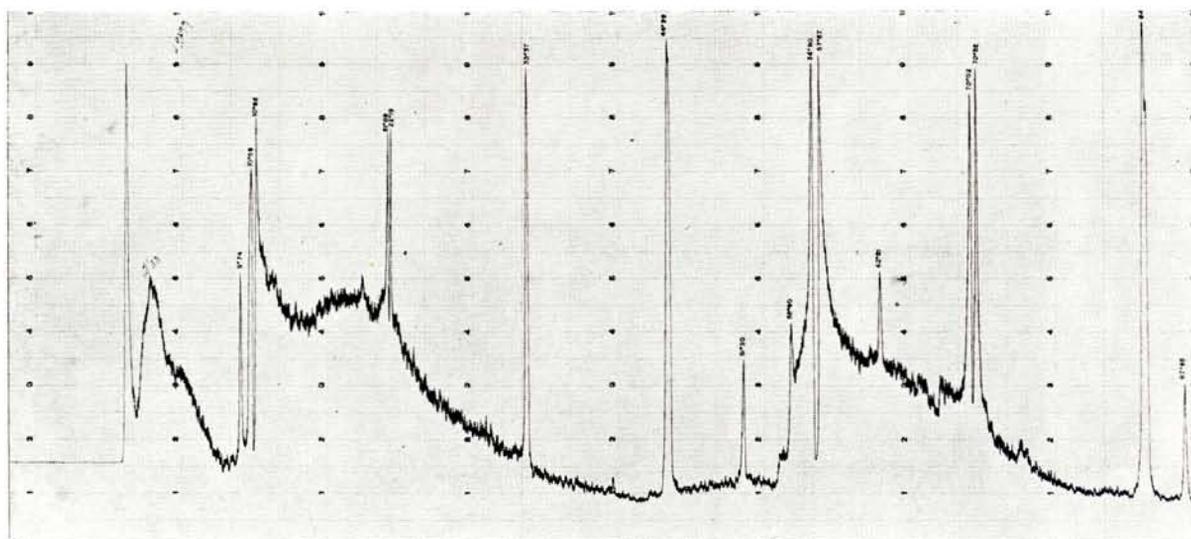
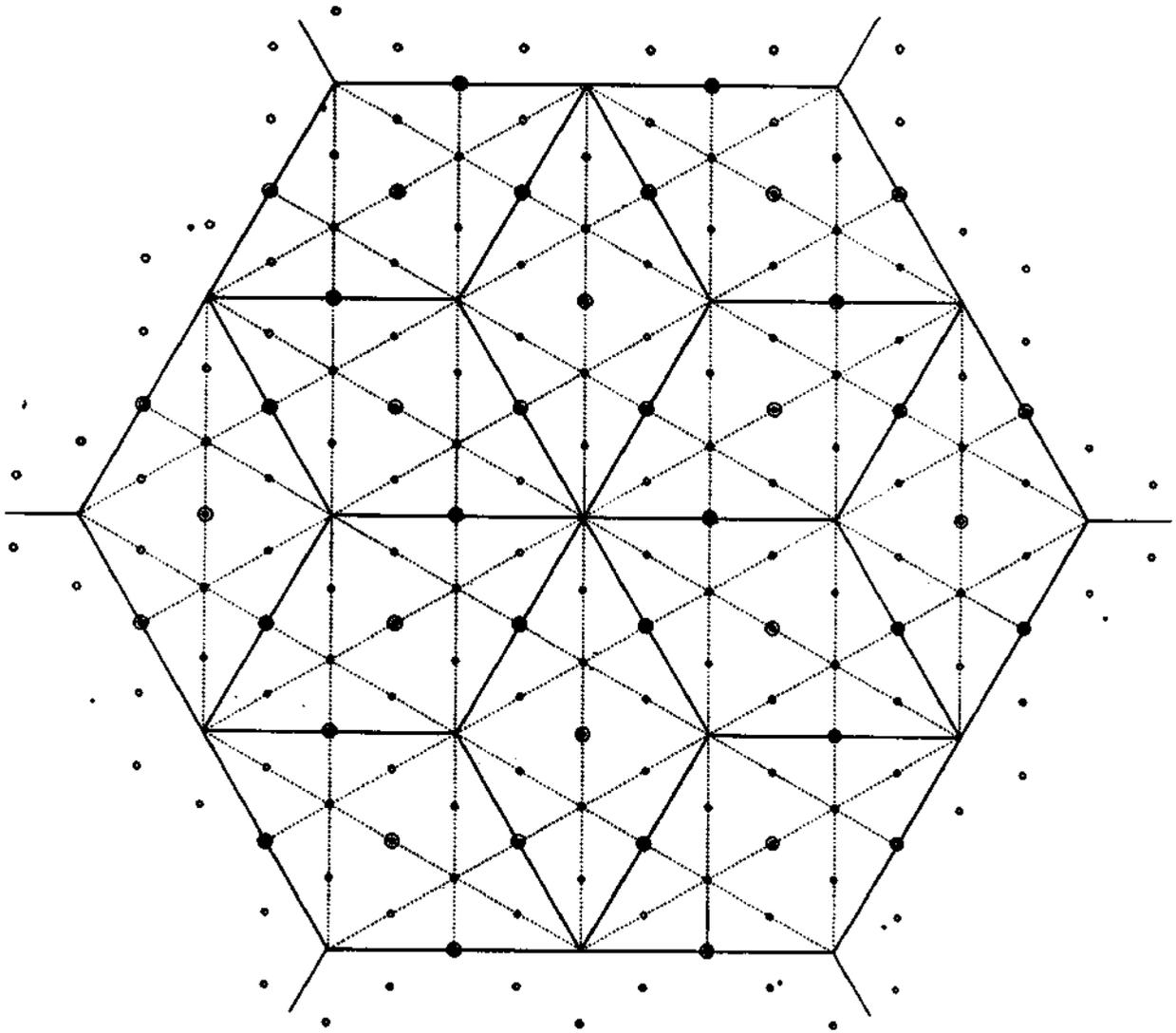


Diagrama de las caras laterales.



Posición de los átomos en la esmeralda.

Las distancias entre los átomos cuadran con las magnitudes del retículo y los radios atómicos. En cualquier sentido que se tomen dentro de la célula se observa que ninguna de las órbitas atómicas se cruzan entre sí, y eléctricamente el prisma exagonal elemental, formado por los tres prismas romboidales resulta teóricamente neutro.

Por todo lo anteriormente expuesto, el espacio-grupo definitivo debe ser el de la figura anterior, con lo cual no solamente queda definida la gema, sino explicadas las dos formas comunes en la esmeralda de Muzo: la *dextrorsum* y la *sinextrorsum*, puesto que el eje de rotación puede existir en uno u otro sentido.

LA ADOLESCENCIA COMO UNA ETAPA DE LA VIDA HUMANA

ALFONSO ESGUERRA GOMEZ

Profesor Titular de Fisiología de la Facultad de Medicina
Universidad Nacional de Colombia—Bogotá.

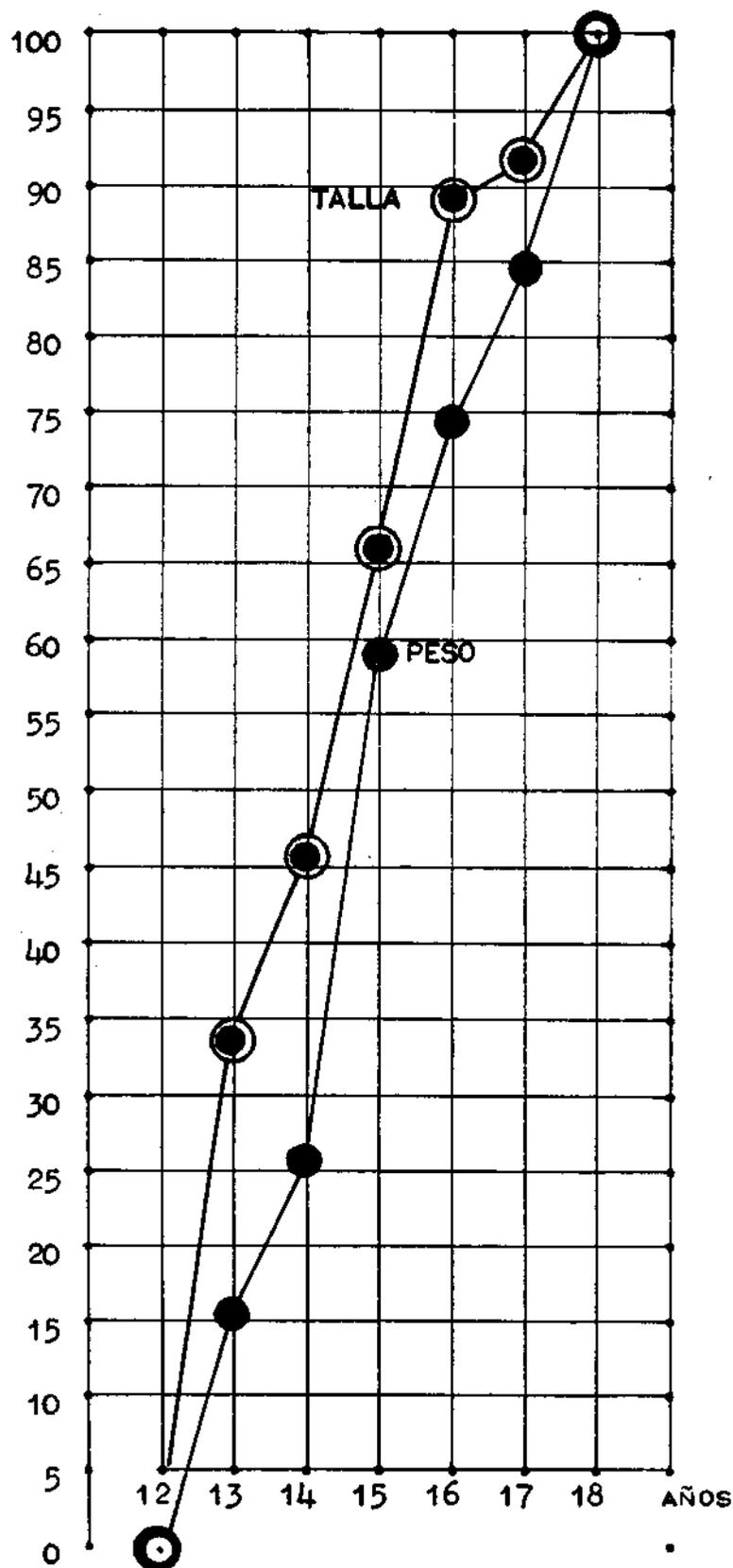


GRAFICO NUMERO I

El aumento en % de la Talla en centímetros y del Peso en kilos, durante la adolescencia.

Cálculos hechos sobre las mediciones y los pesos tomados a 500 varones bogotanos, cuyas edades estaban comprendidas entre los 12 y los 18 años.

Talla, 12 años, M. a. p. = 139.81
18 años, M. a. p. = 163.18

Aumento = 23.37 cmts. = + 17 %

Peso, 12 años, M. a. p. = 34.54
18 años, M. a. p. = 53.09

Aumento = 18.55 kilos = + 54 %

La talla presenta dos fases de mayor alargamiento: de los 12 a los 13 años y de los 15 a los 16.

El peso no tiene más que un período de gran aumento: de los 14 a los 15 años, época que corresponde a la pubertad.

De los 18 a los 14 años, ni la talla ni el peso aumentan de manera apreciable; se trata de un lapso de tiempo con relativo reposo en la evolución somática.

Adolescencia significa, en español, aquella etapa de la vida humana que transcurre desde que aparecen los primeros indicios de la pubertad hasta el completo desarrollo del cuerpo.

Ese período, comprendido entre los 12 y los 21 años, se divide: en la época de la pubertad, de los 13 a los 15 y en la mocedad, que llega hasta la edad adulta.

La enorme diferencia que hay, desde el punto de vista fisiológico, entre un púber y un mozo, había obligado, hasta ahora, a todos los tratadistas, a considerar la pubertad y la edad del mozo como etapas diferentes del desarrollo juvenil, siendo la primera una fase de origen endocrino y la segunda un simple crecimiento y madurez del adolescente.

Por otra parte, la gran mayoría de los investigadores han encontrado que la pubertad presenta tres aspectos: la época del alargamiento, el período del engorde, y la aparición de las manifestaciones de la verdadera sexualidad. Digo verdadera sexualidad, para diferenciarla de esa exaltada sexualidad del niño que nos ha revelado la moderna ciencia investigativa del psicoanálisis.

Y evidentemente, ese es el hecho, porque nosotros hemos encontrado también, en el adolescente bogotano, dos fases de alargamiento y un período de engorde, con un lapso intermedio de crecimiento lento y armonioso. El Gráfico número I resume nuestras investigaciones.

De tal suerte que la adolescencia no se consideraba como una etapa de la vida humana, sino como una época que abarcaba partes bien diferentes entre sí, las cuales no podían estudiarse en conjunto sino por separado.

Pero, algunas investigaciones antropométricas, basadas en métodos estadísticos, nos han llevado a la misma conclusión de Wetzels: la adolescencia, con todas sus variantes constitutivas, es una simple etapa de la vida del hombre, y, por lo tanto, debe estudiarse en conjunto, como se hace con la edad adulta o con la vejez.

Exponer en detalle estas investigaciones, y presentar las pruebas estadísticas en que se basan las conclusiones, sería el objeto de esta publicación si ella no tendiera, además, a incitar las críticas científicas que vengan a consolidar los fundamentos del cuadro de correlación entre la estatura, el peso y la edad del adolescente, que es la finalidad práctica y sencilla de este laborioso estudio.

En publicación anterior, en esta misma Revista (a), encontrará el lector los cuadros de correlación entre la talla y el peso de los recién nacidos en Bogotá y los del universitario colombiano.

(a) *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Vol. VIII, N° 29, noviembre de 1950. Editorial de la Litografía Colombia. Bogotá.

(i) *Fetichismo* = veneración excesiva. Dice.

Ahora presentamos el cuadro de correlación entre la talla y el peso del adolescente, y quedan por estudiar entre nosotros, como ya lo hizo Wetzels en Norte América, las etapas de la lactancia, la infancia y la niñez, para poder completar los cuadros del desarrollo desde el nacimiento hasta la edad madura.

PREAMBULO

"LA RIGIDEZ E INVARIABILIDAD DE LOS NUMEROS MATA LO HUMANO, QUE ES, POR SU PROPIA ESENCIA, FUGAZ Y MUDABLE"

A esta justísima observación de algunos enemigos de la bioestadística oponemos la constancia de que no aceptamos ese fetichismo (i) de las matemáticas, que busca en las estadísticas un método de investigación; solamente pretendemos realizar una experiencia bien llevada, hasta el punto de hallarnos seguros de haber eliminado la intrusión del azar.

Además, para quitarle, en nuestro caso, rigidez a los guarismos, toda cifra antropométrica que empleamos va seguida de un término que expresa en más o menos (+ y -) una amplitud de variabilidad.

Por otra parte, en biometría los números indican siempre promedios de comparación o cotejo y se refieren a toda una clase central.

Y recalamos sobre el hecho de que los promedios tomados como patrones que se utilizan para la calificación del fenómeno observado, están siempre complementados con la desviación típica correspondiente (standard deviation): $M \pm \text{sigma}$ con lo cual se indica la variabilidad característica de cuanto diga relación con la vida.

En nuestro concepto, es imposible prescindir de los números cuando se trata de hacer verdadera labor científica; las palabras no alcanzan a expresar matices tan variados como son los que aparecen en una investigación rigurosa.

No estamos de acuerdo con el Profesor Pi Suñer (senior), ese ilustre fisiólogo de épocas pasadas, que propuso en un Congreso Internacional que a todo Laboratorio de Fisiología debería agregársele un departamento de estadística, porque es el investigador mismo quien debe utilizar esos métodos matemáticos suministrados por la ciencia moderna. Ya pasaron los tiempos de las prolifas descripciones y de los términos de vaguedad, y tenemos que ponernos a tono con la época en que vivimos, era de la precisión y de la exactitud.

Los fisiólogos de hoy tienen que estudiar la física, la química y las matemáticas que no necesitaron sus maestros, quienes con el solo ingenio lograron aclarar tantos misterios de la naturaleza.

Así, el descubrimiento de la ley que rige todos los fenómenos de la naturaleza, y que llamó Viola de la "justicia compensatoria", se lo debemos al empleo de los métodos bioestadísticos. Y, sin el conocimiento de esa ley fundamental, no podemos ni calificar un carácter que hayamos estudiado, ni mucho menos determinar los límites de la normalidad.

¿Cuántos individuos han sido víctimas de tratamientos médicos, perjudiciales para su salud, por aquel falso concepto de la hipertensión arterial! De igual manera que hay individuos muy altos, pero normales, es decir que no son gigantes, y otros pequeñitos, pero no enanos, los hay también con tensiones arteriales elevadas o bajas, las cuales no son sino simples características de su tipo biológico, y no síntomas de una enfermedad.

La hipertensión y la hipotensión *esenciales* monosintomáticas de los viejos clínicos, no existen ya como entidad patológica; hay, en cambio, sujetos hipertensos o hipotensos por constitución, nada más. Pero, ¿qué métodos puede utilizar el fisiólogo, para decir desde dónde y hasta qué punto se extiende el campo de normalidad, si no recurre a las técnicas de la bioestadística?

Además, el fisiólogo debe saber bioestadística, para así disponer de un criterio imparcial y justo que le permita conocer si sus hallazgos son exactos o si, en cambio, los han falseado los errores graves cometidos en el curso de la investigación, las fallas de las técnicas empleadas y el azar, por lo cual debe abstenerse de sacar conclusiones que serían erróneas.

A ese respecto dice Pearl: "Sin duda, el modo más sencillo y directo en que los métodos estadísticos pueden servirle prácticamente al médico, en sus problemas diarios, consiste en suministrarle la manera y forma de apreciar y determinar, en números, el grado de certeza que debe darle a cada uno de los resultados o conclusiones investigativas que aparezcan de sus trabajos profesionales".

MATERIAL DE INVESTIGACION

Hemos dispuesto de quinientos adolescentes: trescientos jóvenes que cursaban el bachillerato en la Escuela Militar de Ramírez, de Bogotá, pertenecientes a clases acomodadas, y doscientos muchachos de las mismas edades, 11 a 21 años, que se hallaban recluidos en un asilo para niños desvalidos situado en Cajicá, población de la sabana de Bogotá, cercana a la capital. Estos menores de edad pertenecen a las clases pobres, generalmente sin familia conocida, aunque no pocos demuestran en su constitución somática y en sus capacidades mentales, que tuvieron como padres

a personas de elevada alcurnia. En los retratos que se verán más adelante se puede calificar a muchos asilados como "frutos del pecado" de padres pertenecientes a las altas clases sociales.

A nuestros distinguidos y apreciados discípulos Rafael Mendoza Isaza y Nelson Bruno Casas debemos los datos antropométricos de esos adolescentes, así como las magníficas fotografías que ilustran este trabajo, el cual consideramos hecho en colaboración con ellos.

Los asilados en Cajicá fueron estudiados por Bruno con las técnicas biotipológicas originales de Viola; y a los alumnos de la Academia los midió, pesó, fotografió y les tomó las fichas de referencia Mendoza Isaza.

En el Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional conservamos, en los archivos, los 500 retratos de estos jóvenes, la tesis de Nelson Bruno con sus correspondientes anexos, los cuadros y fichas de los alumnos de la Academia Ramírez, por ser todo ello un material de investigación de gran valor, tanto por su autenticidad comprobada como por su abundancia y precisión.

Queda ahí un vasto campo para futuros estudios de toda índole, porque los asilados de Cajicá tienen, además, sus fichas psicotécnicas, con datos de los exámenes de la memoria, de la atención, de la imaginación, de la inteligencia y del carácter.

TEMA

LA ADOLESCENCIA ES UNA ETAPA DE LA VIDA HUMANA

Las etapas en que puede dividirse la vida del hombre son muchas, y no hay el menor acuerdo entre quienes se han ocupado de estudiar este problema.

Tenemos para delimitarlas algunos mojones o puntos de referencia, tales como: la concepción, el nacimiento, el final de la lactancia, el uso de la razón, el principio de la pubertad, la mayor edad, los últimos síntomas de la menopausia (masculina y femenina) y las manifestaciones de la chochez; pero la utilización de esos hitos ha sido muy diversamente practicada, y cada autor, guiado por criterio diferente, ha demarcado etapas más o menos numerosas, y a cada una le ha dado una duración distinta.

Para aclarar tanta controversia sobre este punto, nos pareció oportuno recurrir a los métodos estadísticos y, para evitar confusión en las palabras, tomamos como norma el significado de los vocablos que trae el Diccionario de la Real Academia Española, en su décima-sexta edición.

Prescindiendo de la vida intra-uterina, durante la cual el hombre no tiene todavía su plena auto-

nomía funcional, fijamos el principio de la vida humana en el momento del nacimiento y el final en el de la muerte.

Según el Diccionario, la vida humana comprende cinco etapas:

- 1ª Niñez = "período de la vida humana, que se extiende desde el nacimiento hasta la adolescencia".
- 2ª Adolescencia = "edad que sucede a la niñez y que transcurre desde que aparecen los primeros indicios de la pubertad hasta el completo desarrollo del cuerpo". Se puede crecer y desarrollarse hasta los 21 años,
- 3ª Edad adulta = "la que sucede a la adolescencia",
- 4ª Edad viril = "aquella en que el hombre ha adquirido ya todo el vigor de que es susceptible: comprende, en general, unos 20 años; esto es, desde los 30 hasta los 50, poco más o menos",
- 5ª Ancianidad = "último período de la vida ordinaria del hombre".

Pero, en el mismo Diccionario Español, encontramos algunas subdivisiones, por ejemplo:

- 1º Lactancia = "período de la vida en que la criatura mama",
- 2º Infancia = "edad del niño desde que nace hasta los siete años",
- 3º Pubertad = "época de la vida en que empieza a manifestarse la aptitud para la reproducción",
- 4º Mocedad = "época de la vida humana que comprende desde la pubertad hasta la edad adulta",
- 5º Edad madura = "la viril cuando se acerca a la ancianidad",
- 6º Viejo = "dícese de la persona de mucha edad",
- 7º Decrepitud = "suma vejez",
- 8º Chochez = "tener debilitadas las facultades mentales por efecto de la edad".

Como se ve por lo transcrito, la clasificación de la vida humana, según el Diccionario de la Lengua Española, queda hecha en cinco etapas: es una *calificación pentenaria* de la edad de un hombre, como corresponde a toda adjetivación gramatical.

Una etapa central que se *determina* con el adjetivo *determinativo*: **adulta** o correspondiente a un individuo "llegado a su mayor grado de perfección".

Dos etapas laterales que se comparan con la central que sirve de norma y se denominan con los adjetivos comparativos de *adolescente* y *viril*: la primera adolece de algo que tiene más completo y perfecto la norma central, y la segunda se declara más vigorosa y más fuerte que la considerada en el más alto grado de perfección.

Y las dos etapas extremas se califican con adjetivos: *superlativo* la ancianidad y *diminutivo* la niñez. La sabiduría, el aplomo y la cordura son

atributos propios de la ancianidad, edad en que el hombre ha llegado al pleno conocimiento de la vida y al perfecto dominio de sus facultades mentales, ya sin las molestias e inconvenientes de las violentas pasiones de la mocedad. "El diablo sabe más por viejo que por diablo": dice un sabio refrán! — Que *niñez* tiene el significado de un diminutivo, nadie lo ignora: niño y desvalido son sinónimos. Para poder entrar por la puerta estrecha del paraíso "es preciso hacerse como niños", lo que vale decir: disminuirse.

Es de anotar que la mente humana usa siempre esa calificación pentenaria del sustantivo, y parece que todo lo viera como si fuese su propia mano, provista de los cinco dedos.

Pentenaria es también la calificación de un fenómeno estudiado, en gran número de individuos, por medio de la curva de probabilidades: una zona para-central que comprende el 68% de los casos; dos zonas laterales, cada una con el 14% de las observaciones, y dos zonas extremas con el 4% restante. Y esa división en cinco zonas se hace por la misma característica de la curva de Gauss, o sea por el valor de sigma (véase gráficos números 11 y 13, en las páginas 63 y 66).

En la fórmula de la curva de probabilidades, que es la siguiente:

$$Y = \frac{S F}{s \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{d^2}{2s^2}}$$

vemos que no hay más incógnita que s (= sigma), e y $\sqrt{2\pi}$ son dos constantes, de valor conocido,

$S F$ = suma de las frecuencias = N = número total de casos observados,

d = desviación del promedio, son los diversos valores de la escala de X .

Podemos afirmar que la curva de probabilidades, expresión geométrica y matemática de la ley que rige todos los fenómenos naturales, nos está indicando que esa clasificación pentenaria de cualquier carácter vital, que bien puede ser la edad del ser humano, es la calificación más ajustada a las leyes que nos rigen inexorablemente.

Los límites de la normalidad también están determinados por la curva de Gauss: todo lo que venga a quedar excluido de su manto, es decir por fuera de \pm sigma, es **anormal**.

Decimos, pues, que el Diccionario nos da una clasificación de la vida humana en cinco etapas y que es ésa la distribución natural de todo fenómeno biológico.

Pero la calificación pentenaria tiene como complemento indispensable el llamado *tetronaje*, o sea la subdivisión de cada clase en cuatro partes.

El tetronaje no lo utilizamos en la vida corriente sino valiéndonos de circunloquios; para ello no tenemos palabras simples. Decimos, por ejemplo,

de la estatura de un individuo: que es de talla más que mediana sin llegar a ser alto. De otro diríamos: que es casi bajito. A propósito de estos circunloquios, volvemos sobre lo ya dicho en el preámbulo: "las palabras simples son inadecuadas para expresar los matices fenoménicos".

Hecha la clasificación pentenaria, en cinco etapas, procedamos al tetronaje o subdivisión en cuatro partes por medio de palabras tomadas también del Diccionario, pero con un criterio fisiológico que se base en fenómenos vitales de innegable notoriedad.

Clasificación pentenaria	Tetronaje	Comienzo (años de edad)	Hitos
Niñez	lactancia 1ª infancia 2ª infancia niñez	0 1 2½ 6	caminar uso de razón
ADOLESCENCIA	pre-pubertad pubertad post-pubertad mocedad	12 13 14 16	cambio de voz
Edad ADULTA....		21	mayor edad
EDAD VIRIL.....	dinamismo sexualidad madurez vejez	34 40 46 56	"demonio del medio día" menopausia
ANCIANIDAD	lucidez decrepitud chochez infantilismo	67 73 76 78	senilidad

La edad adulta, talvez por ser la etapa central que sirve de norma comparativa, no merece subdivisión alguna; o por lo menos no se han encontrado, hasta ahora, manifestaciones ni somáticas, ni psíquicas, ni caracteriológicas (conducta) que justifiquen su descomposición en cuatro partes bien diferenciadas.

En cuanto a la niñez podemos decir que, observando psicológicamente al infante o niño después de la lactancia pero cuando no tiene todavía uso de razón ni ha mudado dientes, encontramos claramente que ese período de la vida humana comprende dos etapas bien diferenciadas: la primera y la segunda infancia. Y, por otra parte, el uso de la razón separa al infante del niño.

La *adolescencia* comprende: la pubertad y la mocedad; las que a su vez se dividen: en un período de alargamiento y otro de crecimiento en gordura, la época de desarrollo post-puberal y la mocedad propiamente dicha.

La *edad viril*, de los 34 a los 56 años, tiene cuatro fases diferentes: los años del dinamismo, la época de exaltación sexual o "demonio del medio día" a los 40 años, la madurez y la menopausia.

Es de notar cómo en este tetronaje, los primeros síntomas de la pubertad y el final de la me-

nopausia enmarcan las tres clases centrales, que son la época de la vida humana "apta para la reproducción".

En la *ancianidad* tenemos: la lucidez, la decrepitud somática y fisiológica o senilidad, la chochez o debilitamiento de las facultades mentales, y el infantilismo o manifestaciones premonitoras del final de la vida que con su duración de ocho meses viene a ser la antítesis de la lactancia.

Esta calificación lexicográfica de las etapas en que pudiera dividirse la vida del hombre no es aceptable, desde un punto de vista netamente científico, como aparecerá demostrado por los estudios a que nos referimos a continuación.

TABLA DE LA DISTRIBUCION, POR AÑOS, DE CINCO ETAPAS DE LA VIDA

X	F	X.F	d	F.d	F.d ²	n	n'	dif.	E P
1	12	12	-2	-24	48	12	65	+12	2.146
2	9	18	-1	-9	9	21	56	-3	2.635
3	9	27	0	0	0	30	47	0	2.886
4	20	80	1	20	20	50	27	+11	2.820
5	27	135	2	54	108	77	0	+7	
	77	272		+41	186			-27	

$$M.a.p. = 3.543 \pm .12 \text{ EP} \quad s = \pm 1.55 \pm .08 \text{ EP}$$

$$V = 43.87$$

En las clases X 1 y X 5, de esta tabla, el valor de la diferencia es más de cuatro veces mayor que el error probable (E P), lo que constituye un indicio de la intervención del azar, en la distribución estudiada, de manera que debe descartarse por errónea.

Más adelante encontrará el lector el gráfico y la tabla referentes al azar, resultado de una experimentación consistente en arrojar al aire 10 monedas de veinte centavos, en los cuales aparece esta característica del azar y de donde se puede deducir, lógicamente, que con argumentos de orden matemático, pero comprobados con la experimentación y la observación, debemos buscar una nueva distribución de las etapas de la vida humana para reemplazar la que se encuentra en el Diccionario de la Lengua Española y las muchas que hay en los tratados de fisiología y de medicina.

Siendo esto así, pasemos entonces de la simple observación y calificación de la manera como se desarrolla la vida humana a una investigación más minuciosa y precisa, para lo cual utilizaremos los métodos estadísticos.

Los puntos de partida son: el *principio* y el *fin* de la vida, o sea el nacimiento y la muerte, y una *clase central* localizada entre los primeros movimientos pulmonares y la espiración.

Tomamos la edad viril como clase central por ser "aquella edad en que el hombre ha adquirido ya todo el vigor de que es susceptible", por considerarla como el apogeo, como el punto culminante, como la mayor altura a que se puede llegar, o sea por reunir las condiciones que en estadística requiere la clase del medio que se adopta como norma de comparación.

La edad adulta se había colocado por centro en la distribución que vamos a modificar, sin motivo alguno para ello, porque el Diccionario sólo dice que es la etapa que sigue a la adolescencia. Y asumimos como centro para nuestros cálculos matemáticos el término medio entre 33 y 45, es decir 39 años, el mejor representante de esa etapa de la virilidad. Treinta y nueve años es el "término medio de la clase central", para emplear una expresión propia de la estadística.

Con datos encontrados en varios autores, calculamos la duración de cada una de las etapas que hemos enumerado y procedimos a construir, por cálculos matemáticos, una curva de probabilidades.

Esa curva no se ajustó a los datos aducidos y entonces tuvimos que concluir: primero, que la duración atribuida a esas etapas no era la *ideal*, o sea la más cercana a la ley de la naturaleza, y segundo, que las etapas no eran cinco sino trece.

Omitimos los detalles de los tanteos, por cierto muy largos y minuciosos, que tuvimos que hacer para llegar al hallazgo de la nueva distribución, por considerarlos sin importancia alguna para el lector, y nos limitamos a decir que en esa búsqueda tuvimos como puntos de referencia los fenómenos fisiológicos de la pubertad, de la menopausia, del uso de la razón y del perfecto dominio de las facultades intelectuales, y nos sirvieron como guía invariable las características de la curva de probabilidades, que es la expresión matemática de las leyes de la naturaleza.

Ya en posesión de esa curva de probabilidades procedimos a clasificar la vida humana en esas trece etapas y a cada una de ellas le dimos una duración, en años, que corresponde a la indicada por las frecuencias teóricas de la curva de Gauss. Cosa curiosa: al construir la curva le dimos a la lactancia un valor correspondiente al primer año de vida, y la curva rectificó que esa etapa no debía durar más de ocho meses, lo que es perfectamente real y exacto!

Sin valernos del principio de autoridad de autor alguno, hacemos la clasificación en trece etapas, la que tiene, en cambio, por respaldo, una absoluta adaptación, tanto a los hitos marcados por la realidad, como a la curva de probabilidades o expresión de una ley natural. A cada etapa le damos un nombre con el significado y alcance que le atribuye el Diccionario de la Lengua Española.

Pero, como "no hay nada nuevo bajo el sol", puede suceder que en alguna parte del mundo otro investigador, cuyos trabajos ignoramos, haya llegado a idénticas conclusiones: en tal caso, la *coincidencia* no haría más que reforzar nuestro hallazgo.

Tenemos las trece etapas de la vida normal de un hombre, pero no se olvide que ellas deberán ser recorridas con una determinada velocidad. Hombres habrá que sigan esa trayectoria con paso uniforme y constante, otros harán el camino a grandes o pequeñas velocidades, y no pocos quemarán unas etapas y se demorarán en otras.

Al tener en cuenta este factor importantísimo de la velocidad, con sus dos características de intensidad y de constancia, veremos que esta distribución ideal de las etapas de la vida, encuentra en la mayoría de los hombres una comprobación in-dudable.

En nuestros cálculos matemáticos, y para asignar a cada etapa determinados años de edad, asumimos una velocidad media y absolutamente constante, de manera que al utilizar nuestros cuadros en un caso concreto se podrá establecer la comparación entre edad cronológica o de nacimiento y edad real o psico-somática. La discordancia entre esas dos edades es una consecuencia de los cambios en la velocidad la que, a su vez, está influenciada por factores somáticos, principalmente de origen endocrino, por las enfermedades y por el medio ambiente físico y social.

Resumen y compendio de nuestras investigaciones sobre la distribución en trece etapas de la vida del hombre, son las 6 gráficas y las 5 tablas que vienen a continuación:

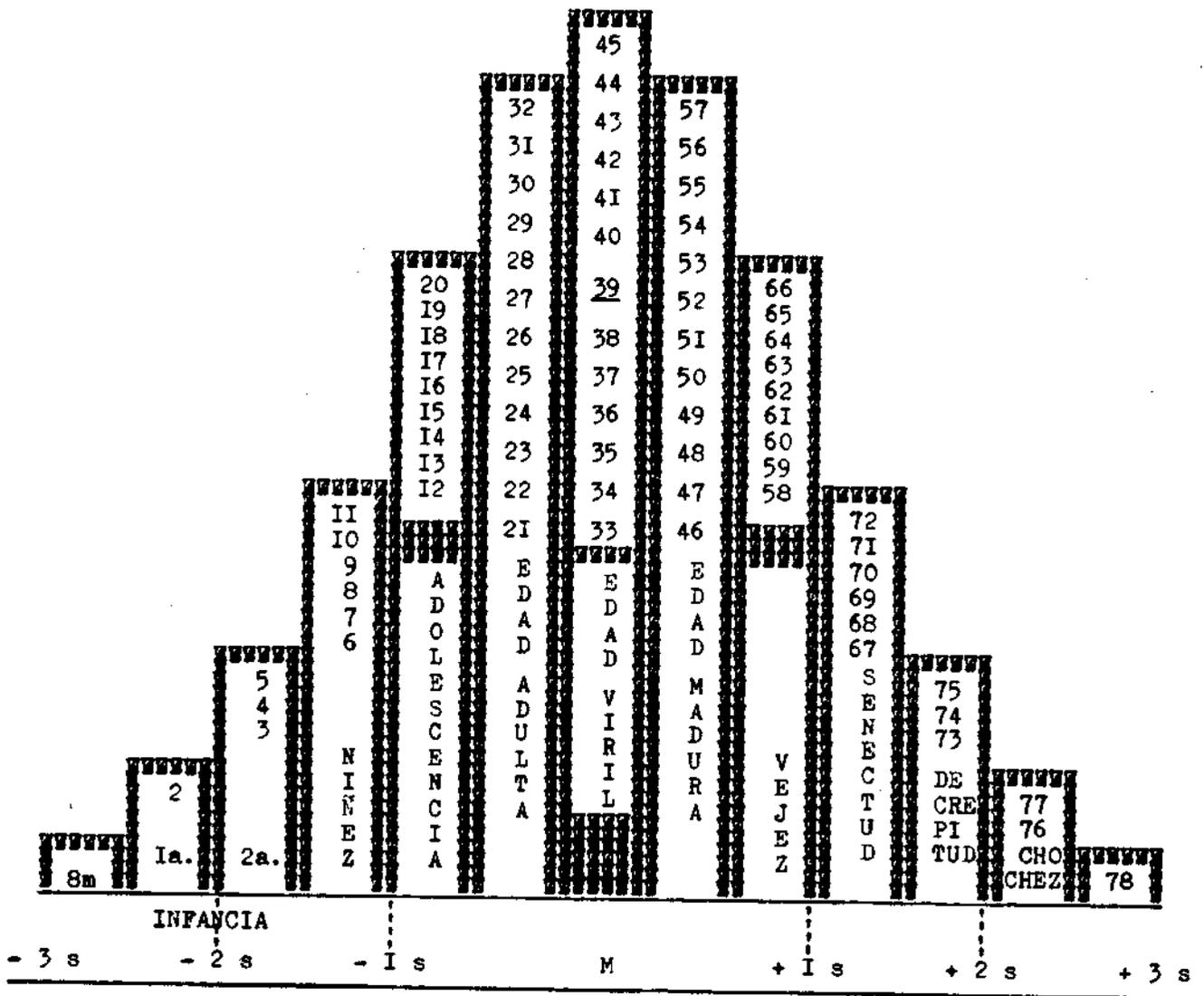
GRAFICO Nº 2

En un gráfico en columnas, cuya altura es proporcional a la duración en años, están representadas las trece etapas.

Dentro de cada columna se encuentran: tanto los años transcurridos desde el nacimiento (edad cronológica), como la denominación de la etapa. La 1ª y la 13ª etapas se designan por sus características fisiológicas: *lactancia*, la primera; *infantilismo*, la última.

Establecemos, además, una diferencia entre vejez y senectud, aunque se usan comúnmente esas dos palabras como sinónimos, porque en medicina, el viejo significa un hombre de menor edad del que presenta ya fenómenos de senilidad. Y atribuimos la *sabiduría* a la senectud, porque el perfecto equilibrio fisiológico y mental que sigue a los últimos síntomas de la menopausia son más compatibles con la verdadera sabiduría, propia de los ancianos. En el gobierno democrático de los pueblos siempre ha sido utilizada la experiencia y la ponderación del senado o asamblea de los ancianos.

LAS TRECE ETAPAS DE LA VIDA HUMANA



A. E. G.

- 1a. = ocho primeros meses: Lactancia = succión y gateo
- 2a. = hasta el tercer año: Primera Infancia = primera dentición y caminado
- 3a. = 3, 4 y 5 años: Segunda Infancia = lenguaje
- 4a. = seis a once años: Niñez = uso de razón y segunda dentición
- 5a. = doce a veinte años: Adolescencia = pubertad y cambio de voz
- 6a. = veintiuno a treinta y dos años: Edad Adulta = mayor edad
- 7a. = treinta y tres a cuarenta y cinco años: Edad viril = exaltación sexual. Démonio del Medio Día
Alusión a la famosa novela de Paul Bourget "Le Démon de Midi" En esta etapa encontramos la edad de los 44 años, momento crítico de la vida humana en que la conducta del individuo sufre tantas y tan graves perturbaciones no solamente en el orden sexual sino también en la esfera sentimental y en la parte intelectual. Es la edad de las muertes repentinas, de los crímenes y de los suicidios.
- 8a. = cuarenta y seis a cincuenta y siete años: Edad Madura = plenitud de energías
- 9a. = cincuenta y ocho a sesenta y seis años: Vejez = menopausia
- 10a. = sesenta y siete a setenta y dos años: Senectud = serenidad, sabiduría y pérdida de los dientes
- 11a. = setenta y tres a setenta y cinco años: Decrepitud = pérdida de la memoria de los hechos recientes
- 12a. = setenta y seis y setenta y siete años: Chochez = dificultad para caminar
- 13a. = ocho últimos meses: Infantilismo = succión y gateo.

En la decrepitud somática hay un solo indicio de la decadencia mental, que es la amnesia referente a los hechos recientes, falta de recuerdos que está compensada por una memoria exaltada de las vivencias de la niñez y de la juventud.

La invalidez es "una falta de vigor y de solidez en el entendimiento o en la razón" que si es causada "por efecto de la edad" la llama el Diccionario chochez. La chochez está caracterizada por la necesidad, o sea la falta de razón, que hace al

hombre "imprudente, terco y porfiado en lo que hace o dice".

En la parte inferior del gráfico, o línea de las abscisas, se encuentra la escala sigmática de desviación en más o menos, con relación a la clase promedio = M.

A un lado y otro de la clase central, la edad viril, encontramos: la edad adulta hacia abajo, y la edad madura hacia arriba.

Y como equivalentes antitéticos, la adolescencia, iniciada con la pubertad, y la vejez que termina en la menopausia. Estas cinco etapas centrales comprenden, en su conjunto, la época de la "aptitud para la reproducción".

El sér nace, crece, se reproduce, degenera y muere.

De manera que el hombre, después del nacimiento, tendrá un período de crecimiento y

desarrollo, dividido en dos partes: la primera, destinada a los órganos y funciones de la vida vegetativa, y la segunda, a cuanto se refiere a la vida de relación. Durante ese período, la reproducción del hombre no es posible, como no lo es tampoco en el lapso correspondiente, y opuesto, de la decadencia somática que sucede a la menopausia.

Aquí cabe hacer notar que las facultades mentales no siguen el mismo ritmo evolutivo del cuerpo, porque cuando las funciones de relación, tales como la locomoción, la vista, el oído y la habilidad manual están en déficit, la mente y la conducta del anciano alcanzan su apogeo. A esa edad de la invalidez del cuerpo puede un hombre superior iluminar y guiar a toda una nación "desde la serena cumbre de sus ochenta y dos años", como principió diciendo, en su memorable discurso, aquel ilustrísimo anciano que con su arrolladora elocuencia logró convencer a todos los miembros del Congreso de Colombia.

GRAFICO NUMERO 3

Gráfico en columnas de los indicios del Azar buscado en la duración asignada, en años, a las diversas etapas de la vida humana.

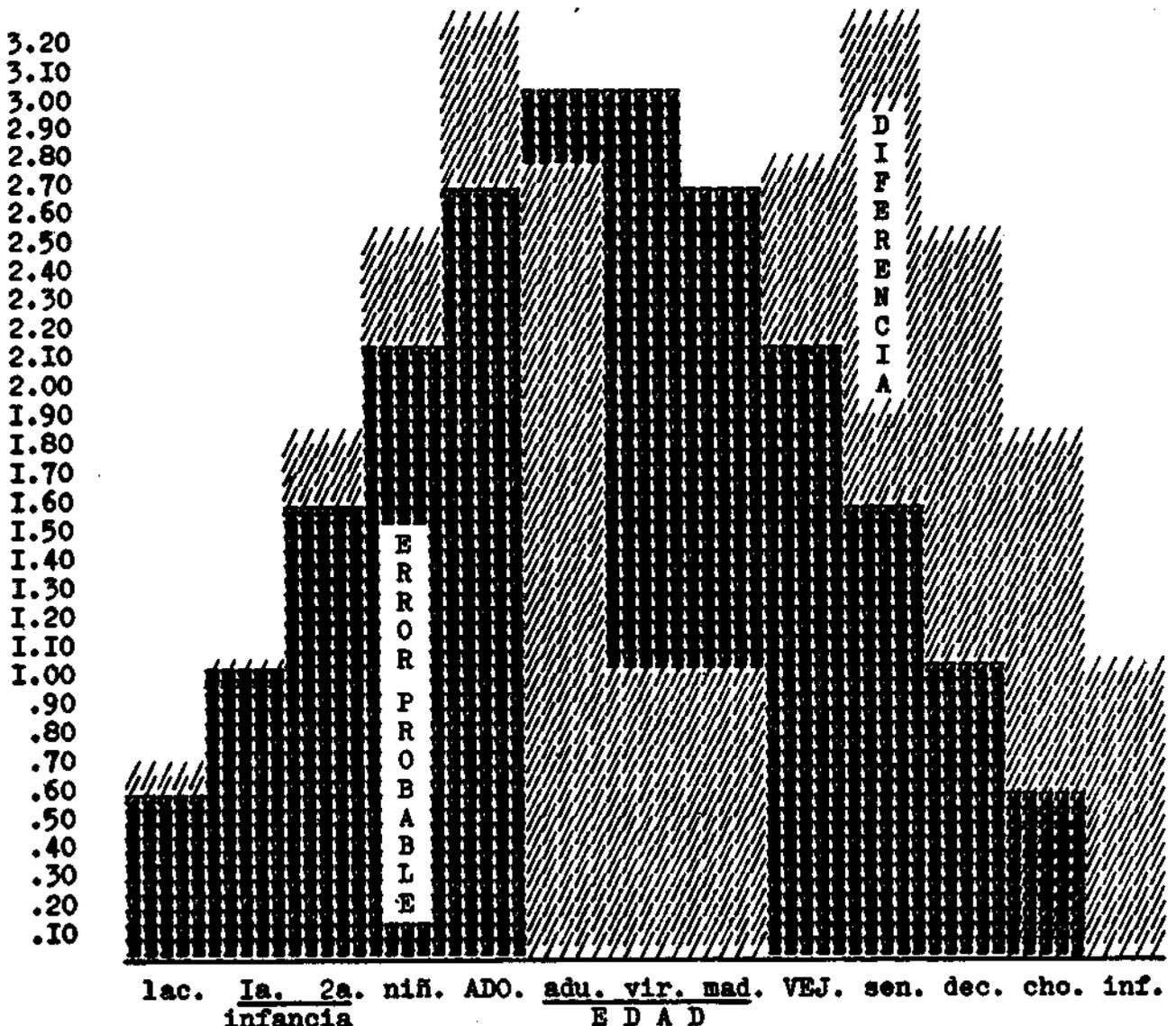


Tabla correspondiente al gráfico anterior

ETAPA	años	n	n'	dif	E P
lactancia	.66	.66	78.48	+ .66	.546
primera infancia	1.66	2.32	76.82	+1.00	1.000
segunda infancia	3.50	5.82	73.32	+1.34	1.568
niñez	6.00	11.82	67.32	+2.50	2.188
ADOLESCENCIA	9.25	21.07	58.07	+3.25	2.682
edad adulta	12.00	33.07	46.07	+2.75	2.969
edad VIRIL	13.00	46.07	33.07	+1.00	2.869
edad madura	12.00	58.07	21.07	+1.00	2.452
VEJEZ	9.25	67.32	11.82	+2.75	2.188
senectud	6.00	73.32	5.82	+3.25	1.566
decrepitud	3.50	76.82	2.32	+2.50	1.000
chochez	1.66	78.48	.66	+1.34	.546
infantilismo	.66	79.14	0	+1.00	
	79.14				

$$\frac{1.84}{.546} = 3.37;$$

en que, como se ve, el término **diferencia** no alcanza a contener cuatro veces al término **error probable**.

En los cuatro gráficos y tablas siguientes encontraremos la demostración *experimental* de un hecho conocidísimo en estadística: de que el azar está caracterizado por el mayor valor de la diferencia sobre la magnitud del error probable.

Tabla correspondiente al gráfico número 4.

X	F	X.F	d	F.d	F.d ²	Ft.
0	5	0	-5	-25	125	4.64
1	21	21	-4	-84	336	18.86
2	58	106	-3	-159	477	56.11
3	112	336	-2	-224	448	122.23
4	199	796	-1	-199	199	196.15
5	238	1190	0	0	0	228.05
6	192	1152	1	192	192	196.15
7	116	812	2	232	464	122.23
8	62	496	3	186	558	56.11
9	18	162	4	72	288	18.86
10	3	30	5	40	200	4.64
	1024	5151		+ 31	3287	1022.13

Este gráfico y su tabla numérica correspondiente son el complemento indispensable del anterior, porque representan la prueba estadística de que la distribución, por años, de las trece etapas de la vida humana, está exenta de la intervención del azar y, por consiguiente, se amolda a la ley natural que debe regirla.

Las aclaraciones a la tabla se refieren también al gráfico, que no es sino la representación geométrica de los mismos datos numéricos que aparecen en las dos últimas columnas: dif. y E P.

En la línea X—X están localizadas las etapas.

La duración, en años, tiene su escala en la coordenada Y....Y

n = columna de la suma acumulativa de los años

n' = los complementos de cada término de la escala n para alcanzar el valor de la suma total de años. Como se ve claramente en la tabla, esta columna es la suma acumulativa de los años, pero en forma ascendente.

dif. = diferencia entre los años de una clase y los años de la clase anterior. Por ejemplo: la lactancia comienza en el momento del nacimiento, o sea año = 0 y como el lactante llega hasta año .66 (ocho meses), la diferencia de esa clase será + .66.

EP = error probable, cuya fórmula =

$$\sqrt{\frac{n \cdot n'}{N}} \times .67449$$

donde: n + n' = N

en nuestro caso: N = 79.14

Nótese bien que no hay diferencia alguna que sea cuatro veces mayor que el error probable (E P) de la respectiva clase.

La razón geométrica mayor la encontramos en la clase "chochez":

La "prueba del penique", tan estudiada por los anglo-sajones, es el juego de "cara o sello" de los latinos que sirve como una de las mejores demostraciones de la existencia de esa ley misteriosa que llamamos el azar.

En los trabajos prácticos del curso de Fisiología de 1951, hicimos una vez más la curiosa experiencia de arrojar al aire diez monedas de veinte centavos, con el fin de anotar la frecuencia con que se repetiría la caída por el lado de la "cara".

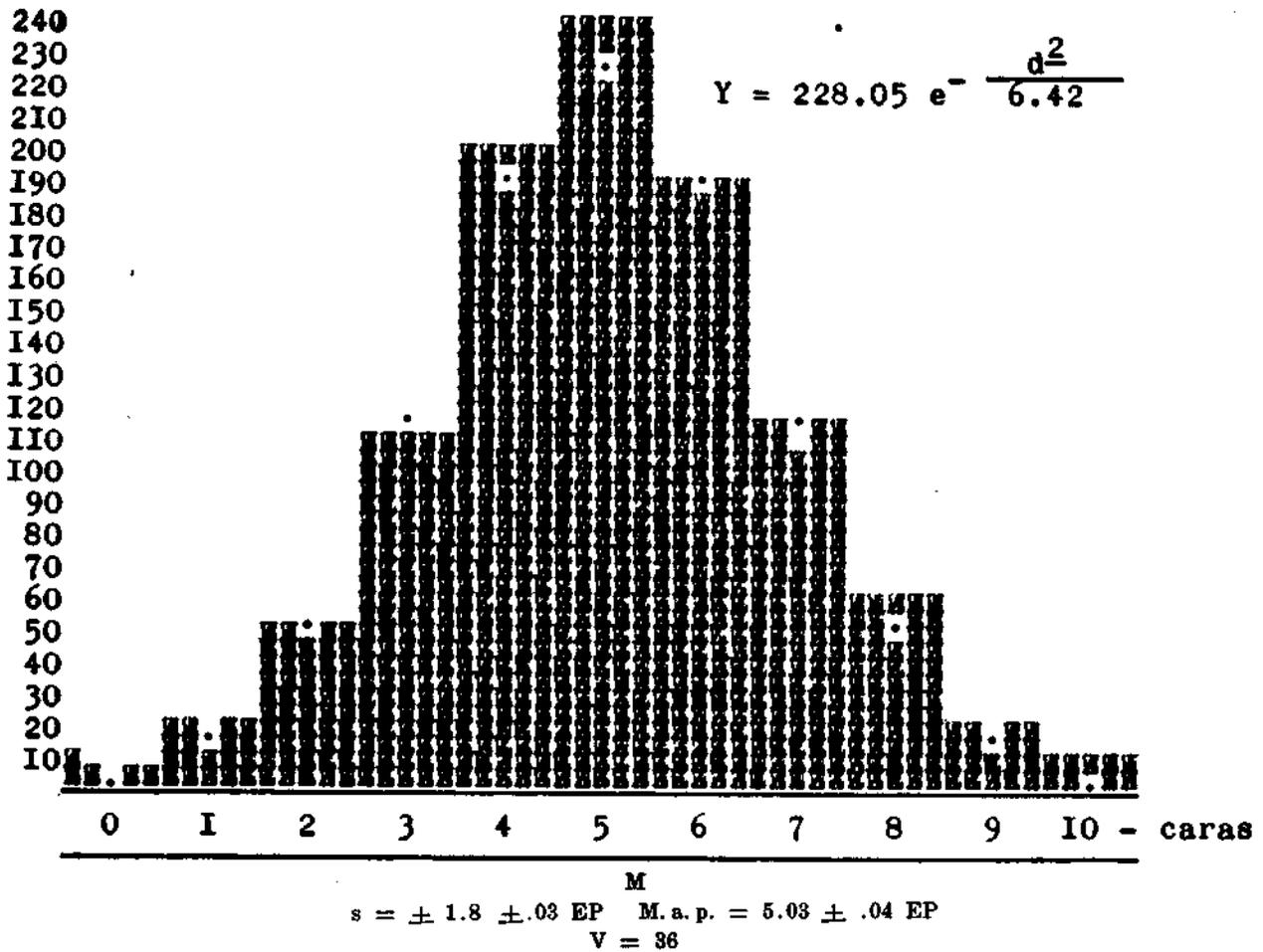
Se realizó la experimentación en días diferentes y por grupos de 28 alumnos. Alrededor de un par de mesas, doce alumnos arrojaban al aire, por turno, las diez monedas, y los resultados obtenidos en cada mesa eran anotados por dos alumnos. Esta doble anotación del mismo resultado tenía por objeto eliminar los errores posibles de registro, al establecer una mutua comprobación.

Arrojáronse al aire las diez monedas, mil veinticuatro (1024) veces, por ser tantas las indicadas en el desarrollo del binomio de Newton (c + s)¹⁰: cara más sello, las posibilidades para cada moneda; y con un exponente (10) igual al número de monedas.

Cada alumno arrojó las monedas a su manera; unas veces lo hicieron sucesivamente, otras en conjunto, y las que caían en el suelo, fuera de la mesa, se anotaban o se volvían a lanzar nuevamente, según el querer del jugador.

Experimentación realizada con diez monedas de veinte centavos arrojadas al aire con el fin de anotar la frecuencia con que se repitió la caída por el lado de la "cara".

Histograma y curva de Gauss de los resultados obtenidos



Los resultados parciales se verán más adelante en una tabla de columnas ordenadas cronológicamente, utilizada para la demostración de otra característica del azar, como es la oscilación de la mayor frecuencia alrededor del término medio cinco "caras".

Agrupados los resultados totales de esos 1.024 lanzamientos, y clasificados por frecuencias o número de veces que se repitió el mismo número de "caras" obtenidas, se elaboró la tabla de siete columnas que se encuentra al pie del gráfico, se trazó el histograma y sobre él se construyó la curva de probabilidades.

En la línea X...X va, en escala aritmética, el número de "caras" obtenidas en la experimentación. Cada número de esta escala constituye una clase de la distribución.

En las ordenadas Y...Y se ha puesto la escala de las frecuencias, con módulo de diez, o sea de las veces que se repitieron las "caras" en las 1.024 ocasiones que fueron lanzadas las monedas.

Este gráfico debe compararse con el número 2, el de la distribución, por años, de las etapas de

la vida humana, para comprobar la similitud de la forma en que se suceden las columnas que los constituyen.

Ambos tienen la "forma piramidal", clásica, de que tanto hablan los dedicados a la estadística.

De esta similitud tenemos que concluir que la distribución de un fenómeno biológico que tenga esa expresión gráfica en pirámide puede también lograrse mediante el azar, y que, por consiguiente, no demuestra, por esa forma, que sea una distribución regida por las leyes correspondientes a las manifestaciones vitales.

En ambos casos, azar y distribución biológica, pueden completarse los histogramas por su correspondiente curva de Gauss, como aparece en el gráfico número 3. La curva de Gauss de la distribución por etapas de la vida del hombre se encontrará más adelante, en el gráfico número 7, y tiene la misma forma en "campana" que la marcada en puntos sobre el gráfico que comentamos referente al azar.

Tanto el histograma piramidal como la curva de probabilidades son manifestaciones estadísti-

cas del azar y de los fenómenos biológicos. El histograma representa tanto un caso concreto y real de una prueba del azar, como la de "cara o sello", o bien el resultado obtenido de la medición de un fenómeno vital. Por su parte, la curva de Gauss representará la ley que rige el azar o la ley que ordena las ocurrencias biológicas.

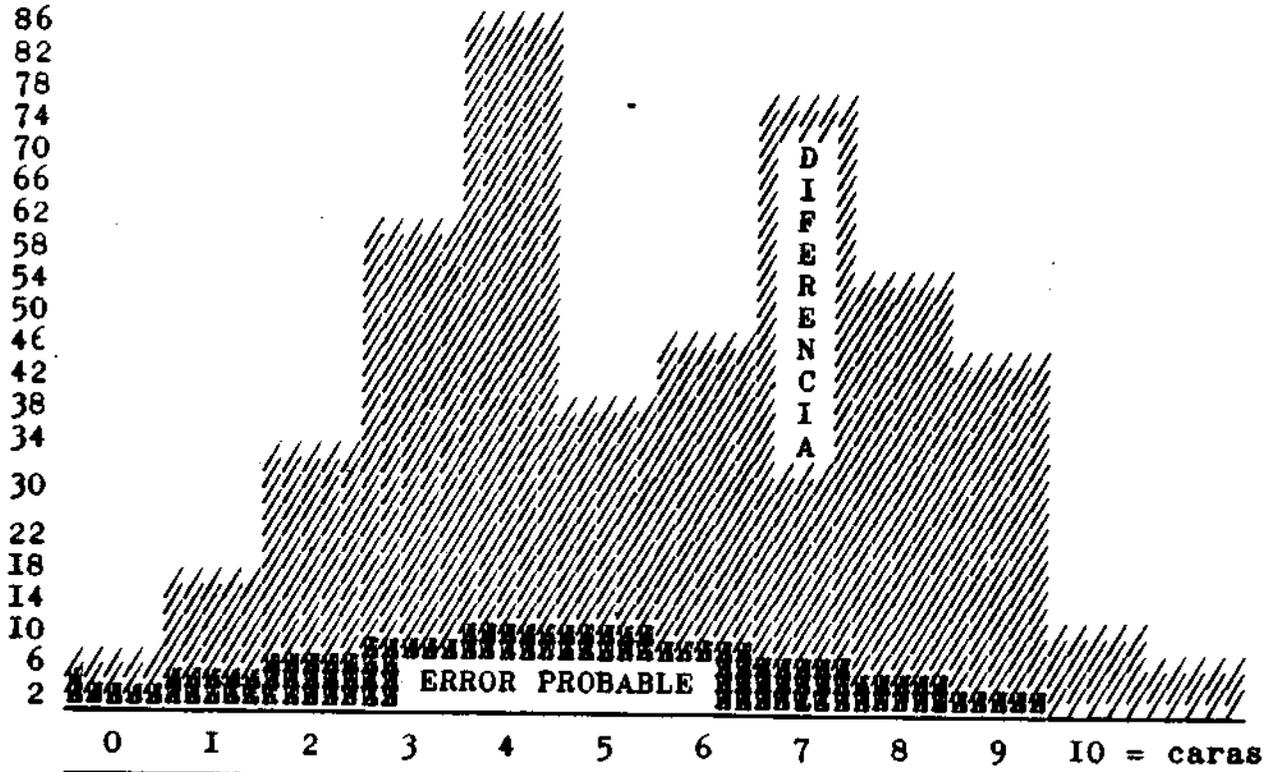
Por lo dicho y por lo representado en gráficos, se comprende la necesidad que surge de diferenciar los histogramas y curvas del azar, de los histogramas y curvas independientes de esa ley mis-

teriosa que algunos autores ingleses han interpretado como la actuación de un "diablo juguetero".

Esta diferenciación se hace por medio del co-tejo entre dif. y E P, los términos de las columnas números 5 y 6, de los gráficos números 2, 4 y 6. Sin esta prueba de diferenciación, el histograma de un fenómeno biológico tiene poco valor, porque pudo haberse obtenido al azar o puede tener una serie de errores graves tanto en las mediciones como en la distribución consiguiente de los resultados.

GRAFICO NUMERO 5

Prueba del Azar, error probable = EP



$$\text{Error probable} = \sqrt{\frac{n \cdot n'}{N}} \times .67449$$

Diferencia entre la frecuencia de la clase y la frecuencia correspondiente a la clase anterior.

Con excepción de las clases Nº 0 y Nº 5, en todas las otras clases la diferencia es cuatro veces mayor que el error probable, característica del Azar.

Tabla correspondiente al gráfico anterior

x	F	n	n'	dif	EP
0	5	5	1019	+ 5	1.504
1	21	26	998	+14	3.395
2	53	79	946	+32	5.759
3	112	191	833	+59	8.426
4	199	390	684	+87	10.480
5	238	628	396	+89	10.511
6	192	320	204	-48	8.520
7	116	936	88	-76	6.049
8	62	998	26	-54	3.396
9	18	1016	8	-44	1.900
10	8	1024	0	-10	
11				-8	
	1024				

Como fue complemento indispensable del gráfico número 2, el histograma que clasifica por etapas la vida de un hombre normal, el gráfico

número 3, referente a los indicios del azar que puedan aparecer en esa distribución ideal y teórica, el gráfico número 5 y su tabla numérica, que expresan las características de una experimentación efectuada sobre el azar mismo, complementan el histograma de la prueba de "cara o sello".

En los dos primeros gráficos, tomamos como indicios del azar lo que ahora encontramos, en los dos siguientes (números 4 y 5), como una característica de gran notoriedad.

En el azar, las diferencias comparadas con el E P presentan una modalidad completamente opuesta a la modalidad que tiene un fenómeno biológico medido con exactitud.

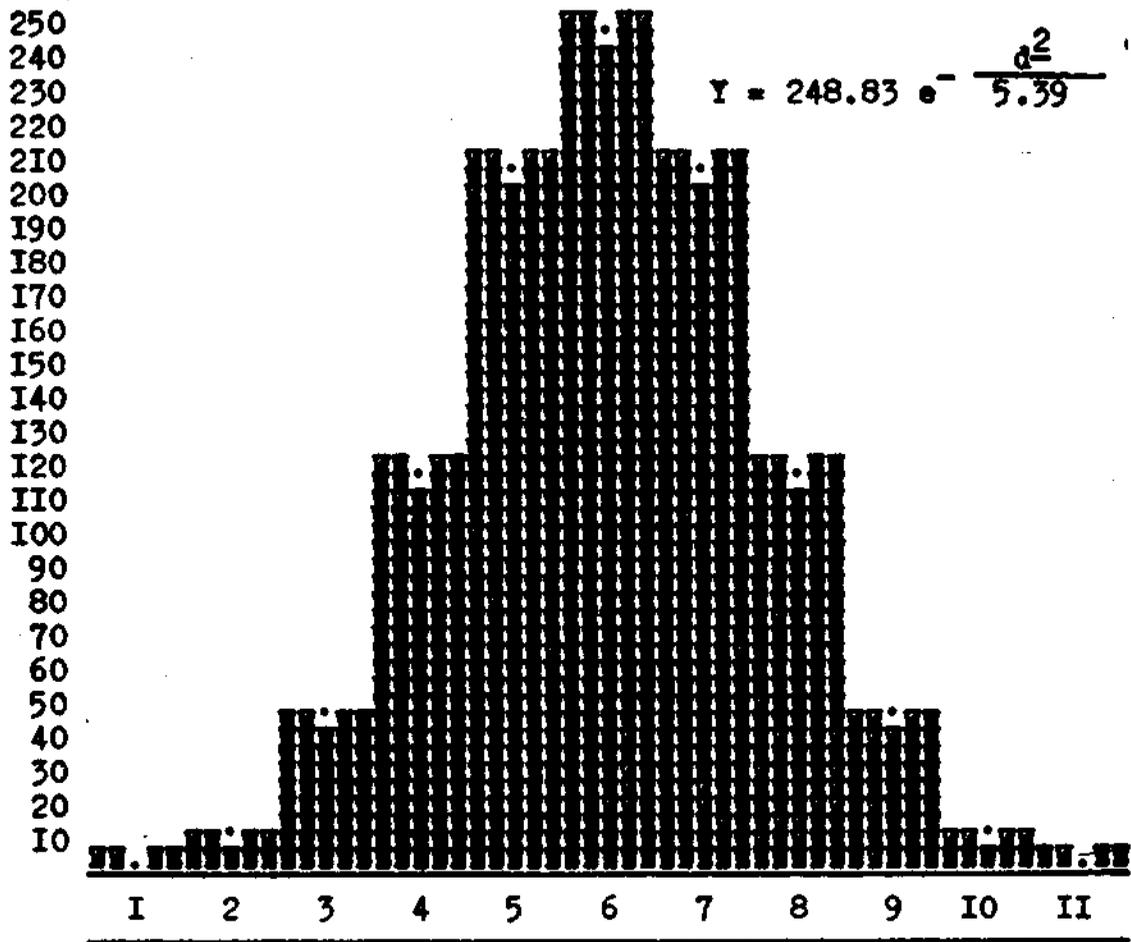
Al leer las dos últimas columnas de la tabla, vemos que casi todas las diferencias son más de cuatro veces superiores en valor a los errores probables. No encontramos sino una excepción en la clase $X = 5$: donde la diferencia = 39 y el $E P = 10.511$.

Concluimos, pues, como todos los autores que han hecho esta experimentación "del penique", di-

ciendo que una de las características del azar se encuentra en el cotejo entre los valores de la diferencia y los valores del error probable. Y, como aplicación práctica, diremos que los histogramas y las curvas de Gauss que se refieran a la distribución o medición de fenómenos biológicos requieren, para ser aceptados como verosímiles, el que se complementen con esta prueba, que puede descubrir la intervención inoportuna del azar.

GRAFICO NUMERO 6

Histograma y curva de Gauss del desarrollo del binomio de Newton



$$s = \pm 1.6417 \pm .02 EP \quad M \quad M. a. p. = 6.0 \pm .04 EP \\ V = 27.4$$

Tabla correspondiente al gráfico anterior

X	F	X.F	d	F.d	F.d ²	Ft.
1	1	1	-5	-5	25	2.409
2	10	20	-4	-40	160	12.791
3	45	135	-3	-135	405	46.863
4	120	480	-2	-240	480	118.480
5	210	1050	-1	-210	210	208.700
6	252	1512	0	0	0	248.880
7	210	1470	+1	+210	210	208.700
8	120	960	+2	+240	480	118.480
9	45	405	+3	+135	405	46.863
10	10	100	+4	+40	160	12.791
11	1	11	+5	+5	25	2.409
	1024	6144		0	2560	1023.816

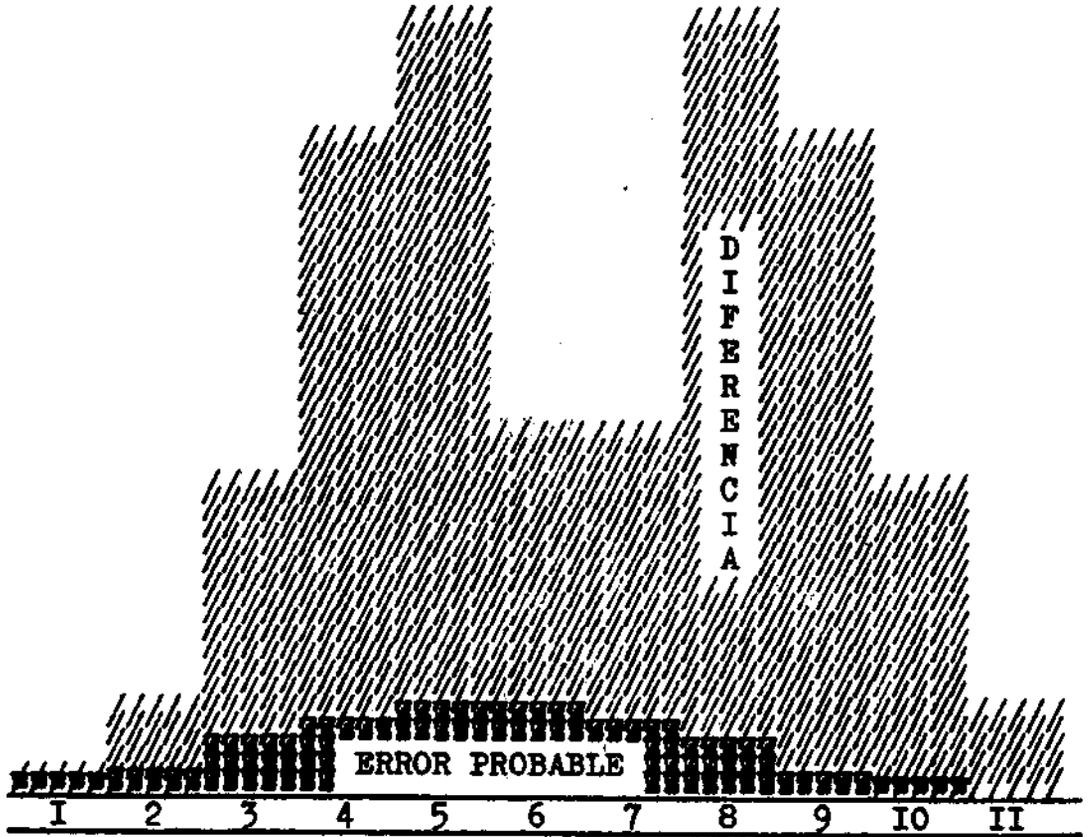
GRAFICOS NUMEROS 6 y 7.

Se refieren al desarrollo del binomio de Newton $(a + b)^n$ y tienen por objeto demostrar la forma piramidal de su expresión geométrica y la adaptación más ajustada del histograma a la curva de Gauss que la obtenida en la prueba del azar. En el binomio de Newton la característica también es la predominancia de la diferencia sobre el error probable. En el desarrollo del binomio solamente en la clase $X = 1$: la diferencia es apenas 3.26 veces superior al error probable.

GRAFICO NUMERO 7

Binomio de Newton $(c + s)^{10}$

90
86
82
78
74
70
66
62
58
54
50
46
42
38
34
30
26
22
18
14
10
6
2



$$\text{Error probable} = \sqrt{\frac{n \cdot n'}{N}} \times .67449$$

Diferencia = se entiende por ella la diferencia que hay entre la frecuencia de una clase y la frecuencia de la clase anterior.

De las clases Nº 2 a Nº 11, todas tienen una diferencia cuyo valor es más de cuatro veces mayor que el EP; siendo ésta la característica del Azar.

Tabla correspondiente al gráfico anterior

X	F	n	n'	dif	EP
1	1	1	1023	+ 1	.674
2	10	11	1013	+ 9	2.224
3	45	56	968	+ 35	4.907
4	120	176	848	+ 75	8.142
5	210	386	638	+ 90	10.459
6	252	638	386	+ 42	10.459
7	210	848	176	- 42	8.142
8	120	968	56	- 90	4.907
9	45	1013	11	- 75	2.224
10	10	1023	1	- 35	.674
11	1	1024	0	- 9	
	1024				

te aproximados en su forma a los gráficos de la distribución de las etapas de la vida que nos proponíamos estudiar.

$$\begin{aligned}
 (c + s)^{10} = & 1 c^{10} + \\
 & 10 c^9 s + \\
 & 45 c^8 s^2 + \\
 & 120 c^7 s^3 + \\
 & 210 c^6 s^4 + \\
 & 252 c^5 s^5 + \\
 & 210 c^4 s^6 + \\
 & 120 c^3 s^7 + \\
 & 45 c^2 s^8 + \\
 & 10 c s^9 + \\
 & 1 s^{10} + \\
 & \hline
 & 1024
 \end{aligned}$$

Ha servido el desarrollo del binomio de Newton para saber el número de veces que era necesario arrojar al aire las diez monedas de veinte centavos con el objeto de obtener un histograma y una curva de Gauss, referente al azar, bastan-

SEGUNDA PARTE

Esta segunda parte de nuestro estudio da por sentado el hecho de que la adolescencia es una de las trece etapas en que está dividida la existencia del hombre; es decir, que se justifica considerarla y estudiarla como un solo período evolutivo y de crecimiento, sin discriminarla, como se hacía anteriormente, en épocas tan diferenciadas como la prepubertad, la pubertad, la postpubertad y la mocedad. Esa desmembración de la adolescencia no tiene respaldo alguno, y las manifestaciones del despertar de la vida sexual reproductiva (®) son incidentes, como lo son también las transformaciones orgánicas de todo orden que presenta la vejez, en el ocaso de la vida sexual.

Como muy bien lo observa Pende "no todos los investigadores dividen igualmente los diversos períodos fundamentales del crecimiento: así, Stratz habla de una primera fase de engorde entre los 2 y los 4 años; Weissenberg extiende esa fase

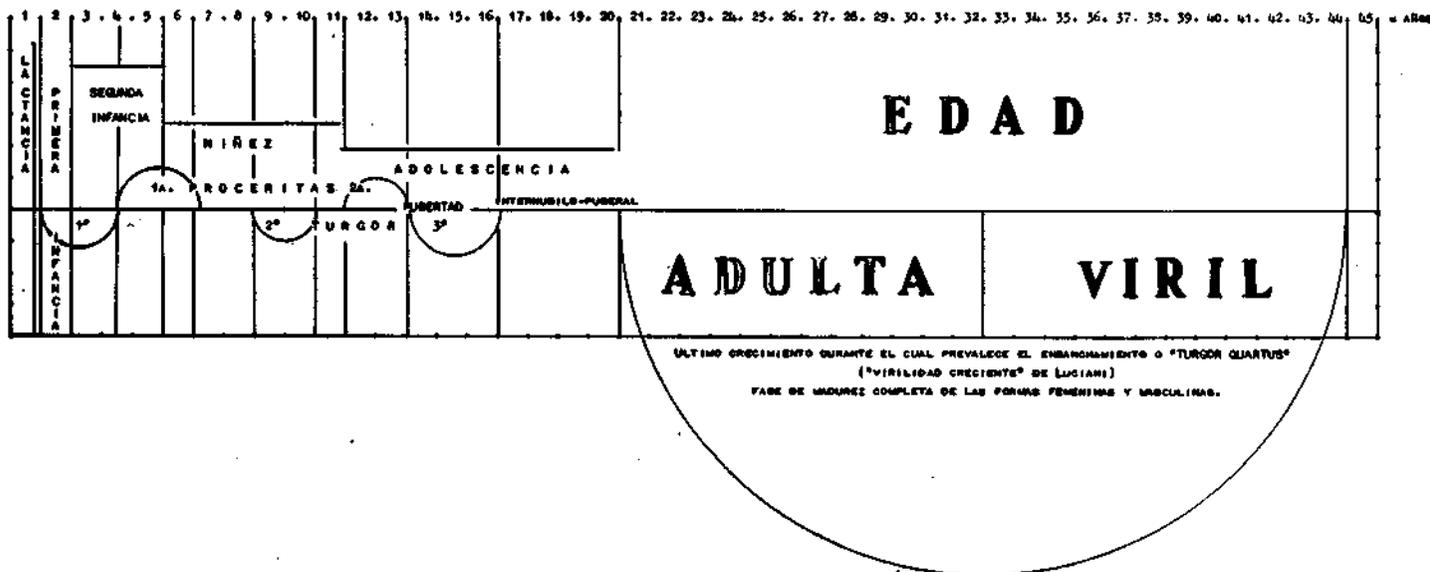
(®) Aceptamos la sexualidad exaltada del niño, descubierta por los psicoanalistas y aquella sexualidad del anciano a que se refieren los dichos de "viejo verde" y "viuda alegre".

entre 1 y 3 años, y Mathias la rechaza, para sustituirla con un primer período en que prevalece el crecimiento en longitud del primero al sexto año; Stratz habla de una primera fase de alargamiento de los 5 a los 7 años; Weissenberg se refiere a una primera fase de aparente alargamiento, de los 4 a los 6 años; Stratz anota un segundo engorde entre 8-10 años, en ambos sexos; Weissenberg dice que para los hombres hay un retardo en el desarrollo entre 7-11 y para las mujeres entre 7-9; Mathias acepta el mismo retardo entre 7-11 para los hombres y 7-10 para las mujeres; Stratz habla de un segundo alargamiento entre 11-15 años en los dos sexos; Weissenberg de un alargamiento real y pubertad en los hombres entre 12-17 años y en las mujeres entre 15-18, mientras Mathias admite tal alargamiento puberal, en los hombres de los 12 a los 16 y en las mujeres de los 12 a los 14".

Con el objeto de poder relacionar distribuciones tan diversas con la que hemos deducido por métodos bioestadísticos, será muy demostrativo el gráfico número 8, en el cual se encuentra la comparación entre nuestras conclusiones y la concepción de Pende que transcribimos íntegramente como leyenda del gráfico número 8.

GRAFICO NUMERO 8

CUADRO COMPARATIVO ENTRE LA DISTRIBUCIÓN DE LA VIDA HUMANA EN DIVERSAS ETAPAS, SEGÚN EL CONCEPTO DE PENDE Y SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DEDUCIDA POR LOS MÉTODOS BIOESTADÍSTICOS.



N. Pende, *Scienza dell'Ortogenesi*, pag. 86:

- 1º — período neo-natal = los primeros quince días de vida
- 2º — lactancia = del 16º día hasta el final del primer año
- 3º — período del primer engorde o "Turgor Primus" = del principio del segundo año hasta los tres años y medio, tanto en los hombres como en las mujeres
- 4º — período del primer alargamiento o "Proceritas Prima" o "primera pubertad de Pende" = desde el segundo semestre del cuarto año hasta los siete años; en hombres y en mujeres
- 5º — período de aumento acelerado del peso o "Turgor Secundus" = del noveno al undécimo año en los hombres y de los nueve a los diez años en la mujer
- 6º — período del segundo alargamiento o "Proceritas Secunda" o fase prepuberal = 12 y 13 años en los hombres, 11 y 12 en las mujeres.
- 7º — Pubertad o "Turgor Tertius" = de los 14 a los 17 años en los hombres, de los 13 a los 15 en las mujeres
- 8º — época "post puberal" o "Internúbulo-puberal" de Godin que va = de los 15 a los 18 años en la mujer y de los 17 a los 21 años en el hombre
- 9º — último crecimiento, período en el cual predomina el ensanchamiento o "Turgor Quartus" que llega hasta los 28-35 años en la mujer y hasta los 40-45 en el hombre

Como se ve, desde el final del primer año o época de la lactancia, año durante el cual se encuentran fenómenos muy diversos desde muchos puntos de vista porque el sujeto está ligado a la madre por la alimentación lactea, hasta los 35-40 años, hay una sucesión de fases alternativas de crecimiento en que prevalecen el peso y el ensanchamiento del cuerpo, y de crecimiento en que predomina la estatura y el alargamiento corporal.

Debemos, por lo tanto, esperar el ver la fábrica humana en su paso por fases fisiológicas de tipo más brevilineo y tipo más longilineo.

La adolescencia, considerada como una etapa de la vida del hombre corresponde a "proceritas secunda", "turgor tertius" y a la época "internúbilo-puberal".

En calidad de simple anotación al margen hacemos notar que las palabras "proceritas" y "turgor" no existen en latín; pero su significado puede entenderse por procerus = alto o largo y por turgens = hinchado.

Si la pediatría, que desde hace tantos años viene estudiando con toda minuciosidad el período que se extiende desde el nacimiento hasta la niñez, nos ha demarcado las tres primeras etapas de la vida humana, la gerontología, ciencia nueva, tendrá que aclarar muy pronto la delimitación entre las tres últimas: la decrepitud, la chochez y el infantilismo.

El pediatra se ocupa del desarrollo vegetativo del niño; el gerontólogo estudia la decadencia vegetativa del anciano: dos especialidades de la medicina moderna que, por tener campos de antítesis, vienen a complementarse mutuamente. Un escalón que se encuentre a la subida, tendrá su correspondiente en el descenso. Un descubrimiento que haga el pediatra tendrá que confirmarlo el especialista de los ancianos.

A Nicolás Pende le debemos la bella y utilísima ciencia de la *ortogénesis*, palabra que quiere decir "formación regular, sana y armoniosa de los hombres", entendiéndolo al hombre, de acuerdo con Carrel, "como a un conjunto de tejidos, de humores y de conciencia que reacciona a los estímulos del ambiente", disciplina que tiene por campo de acción las etapas de la niñez y de la adolescencia.

La magna obra de la escuela italiana sobre ortogénesis reclama un estudio semejante sobre la ortoclisís del ser humano, que se ocupe de la vejez y de la senectud.

El médico general de tiempos pasados se estimaba completo porque ejercía su profesión "en niños y adultos"; hoy ese enciclopédico tendría que ampliar sus conocimientos con la ortogénesis, la ortoclisís y la gerontología.

GRAFICO NUMERO 9

En este gráfico y en su correspondiente tabla numérica encontramos la base científica que tiene la nueva concepción del proceso evolutivo de la vida del hombre, porque una curva de probabilidades, en la cual, como lo vemos en el gráfico número 3 que es su complemento, no hay el menor indicio del azar, demuestra su perfecta adaptación a las leyes naturales que rigen los fenómenos biológicos.

GRAFICO NUMERO 9

Duración, en años, de las trece Etapas de la vida humana
Curva de probabilidades

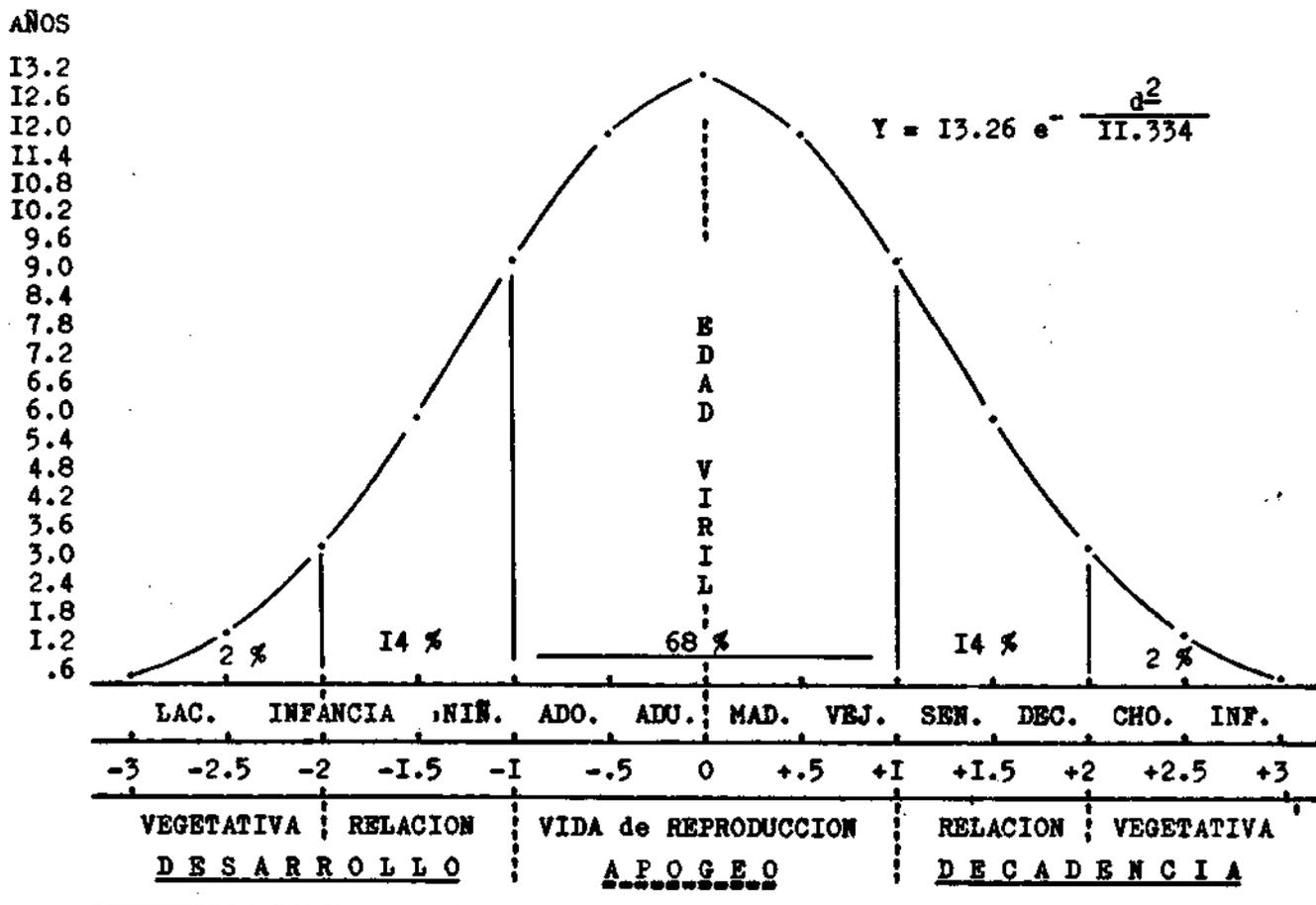


Tabla correspondiente al gráfico anterior

X	F	X.F	d	F.d	F.d ²	Ft.
1	.66	.66	-6	-3.96	23.76	1.065
2	1.66	3.32	-5	-8.30	41.50	1.460
3	3.50	10.50	-4	-14.00	56.00	3.232
4	6.00	24.00	-3	-18.00	54.00	5.994
5	9.25	46.25	-2	-18.50	37.00	9.320
6	12.00	72.00	-1	-12.00	12.00	12.140
7	13.00	91.00	0	0	0	13.260
8	12.00	96.00	1	12.00	12.00	12.140
9	9.25	83.25	2	18.50	37.00	9.320
10	6.00	60.00	3	18.00	54.00	5.994
11	3.50	38.50	4	14.00	56.00	3.232
12	1.66	19.92	5	8.30	41.50	1.460
13	.66	8.58	6	3.96	23.76	1.065
	79.14	553.98		0	448.52	79.682

$$M.a.p. = \frac{S X. F}{S F} = \frac{553.98}{79.14} = 7.000$$

$$s^2 = \frac{S F. d^2}{S F} = \frac{448.52}{79.14} = 5.667$$

$$2 s^2 = 5.667 \times 2 = 11.334$$

$$\pm s = \sqrt{s^2} = \sqrt{5.667} = \pm 2.382$$

$$K = \frac{S F}{s \cdot \sqrt{2 \pi}} = \frac{79.14}{2.382 \times 2.5} = 13.26$$

$$EP = \frac{s}{\sqrt{S F}} \times .67449 = \frac{2.382}{\sqrt{79.14}} \times .67449 = \pm .13$$

$$EP = \frac{s}{s \sqrt{2 S F}} \times .67449 = \frac{2.382}{\sqrt{158.28}} \times .67449 = \pm .18$$

La edad viril, con sus trece años de duración, es la etapa promedio que sirve de norma comparativa; la cual, sumada a la adolescencia y a la edad adulta, que la preceden, y a la edad madura y a la vejez, que la siguen, abarca el 68% de la duración de la vida humana.

El desarrollo, por un lado, y la decadencia, por el otro, de los órganos y funciones destinados a la vida de relación, dura cada uno el 14% de los 79 años totales de vida; para dejar a la evolución y a la involución de la vida vegetativa el 4% restante. Esta repartición porcentual, indicada por la clásica curva de probabilidades, es la correspondiente a todo fenómeno evolutivo de orden biológico.

En la línea de las abscisas hay una cuádruple escala: la primera, en trece etapas; la segunda, en hemillaje, o sea en mitades de sigma, la cual coincide con las clases-etapas; la tercera, en una calificación pentenaria, a base de los valores sigmáticos; y la cuarta, en tres partes que son: el desarrollo, el apogeo y la decadencia.

Como se ve, la adolescencia está comprendida entre — .75 y — 1.0 sigma; y la mocedad: entre — .75 y — .50 sigma.

Generalmente, los gráficos se dibujan; de manera que encontrará extraño el lector que nuestras ilustraciones las hayamos hecho en máquina de escribir; desde hace varios años adoptamos ese sistema, porque tiene la ventaja, sobre el dibujo, de servir como verificación de la curva de Gauss.

Al marcar en la máquina los puntos correspondientes a las frecuencias teóricas de una curva de probabilidades, de acuerdo con las indicaciones de los cálculos matemáticos, si la construcción es perfecta, esos puntos, llamémoslos mecánicos, deberán coordinarse fácilmente por medio del curvígrafo. Cuando haya error en los cálculos, el desplazamiento de los puntos representativos de las frecuencias teóricas será notorio.

Obsérvese en el gráfico número 9, la perfección del plantamiento de los puntos que se pudieron unir todos, con excepción al del vértice, con el curvígrafo, lo que demuestra la exactitud de los cálculos matemáticos desarrollados en la construcción de esa curva de Gauss.

La adolescencia y la edad adulta dividida en vigésimas partes de sigma = $\frac{\text{sigma}}{20}$

A	— 1.00	12	alargamiento de los miembros inferiores	P
D	— .95	13	pre-pubertad	U
O	— .90	14	pubertad = crecimiento en gordura	B
L	— .85	15	crecimiento general	E
E	— .80	16	postpubertad	R
S	— .75	17		
C	— .70	18		M
E	— .65	19	"período internúbilo-puberal" (Godin)	O
N	— .60	20		Z
C	— .55	21	mayor edad	O
I	— .50			
A				
E	— .45	22		
D	— .40	23		
A	— .35	24	primera juventud	
D	— .30	25		
		26		
A	— .25	27		
D	— .20	28		
U	— .15	29	segunda juventud	
L	— .10	30		
T	— .05	31		
A	0	32 a 45 años	= edad viril.	

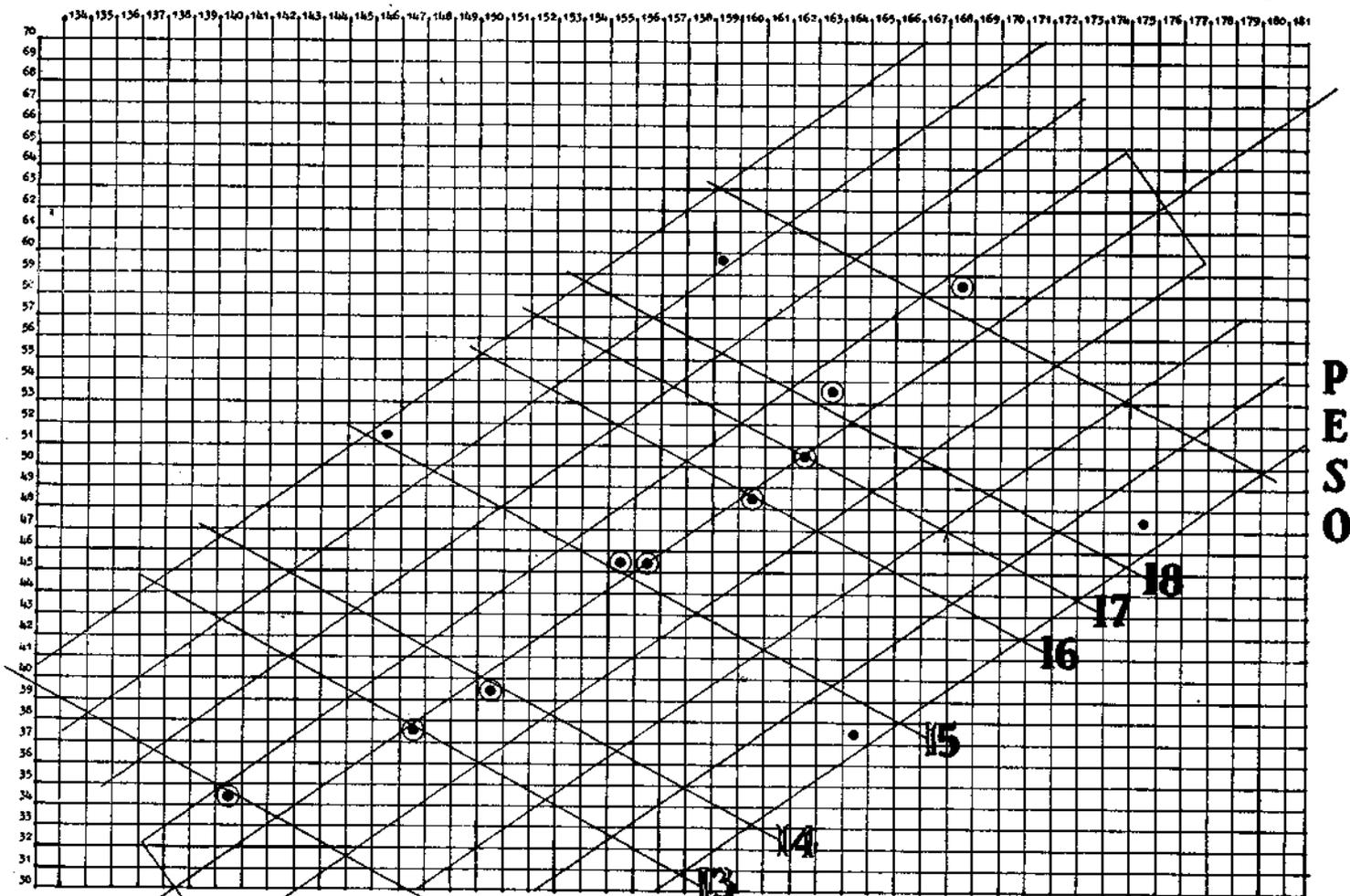
Al dividir a sigma en veinte partes (eiscolaje) encontramos el antiguo desmembramiento de la adolescencia que vimos aparecer entre nosotros en el gráfico número 1, a las edades previstas por la mayoría de los investigadores.

A los doce años, predomina el aumento de la estatura; a los trece, la talla y el peso crecen armoniosamente; a los catorce, aparece el engorde y, de los quince en adelante, el crecimiento es general.

GRAFICO NUMERO 10

n = 183

CUADRO DE CORRELACION ENTRE LA TALLA Y EL PESO DE 183 ADOLESCENTES, DE 12 A 18 AÑOS, RECLUTADOS EN EL REFORMATARIO DE FAGUA - 1950 -



TALLA

PESO

PARA QUE UNA DIFERENCIA SEA SIGNIFICATIVA DEBE SER 3 VECES MAYOR QUE SU E.P.
LA ÚNICA DIFERENCIA SIGNIFICANTE ES LA QUE HAY ENTRE LOS \bar{x} DE 14 Y 15 AÑOS.

EDAD	n	E.P.	M	DIFERENCIA ENTRE	E.P.
12	668	.113	11		
13	838	.064	21		
14	879	.048	10	12 v 13 = +.170	.121
15	562	.087	28	13 v 14 = +.061	.065
16	525	.068	52	14 v 15 = -.317	.099
17	697	.049	50	15 v 16 = -.037	.130
18	821	.065	11	16 v 17 = +.172	.129
			183	17 v 18 = +.124	.145

ENERO DE 1952.

En este cuadro de correlación entre la talla y el peso de 183 adolescentes, tenemos en la línea de las abscisas la escala de la talla en centímetros y en la línea de las ordenadas la escala del peso en kilos.

La línea central, oblicua ascendente, es el eje de correlación y las paralelas inmediatas se trazaron con los valores de los dos sigmas, de manera que en la zona central, comprendida entre $\pm \frac{1}{2}\sigma$, se han marcado con punto rodeado por un círculo los promedios tanto el general (156-46) como los correspondientes a los 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 21 años.

Las paralelas oblicuas descendentes indican las alturas promedio que se alcanzan en cada edad.

Por encima de $-2\frac{1}{2}\sigma$, en el carril superior izquierdo encontramos la localización de dos individuos que limitan con la anormalidad (Nº 153 y Nº 110) y por debajo de $+2\frac{1}{2}\sigma$ hallamos otros dos sujetos en iguales condiciones (Nº 176 y Nº 111).

Pero, esta calificación limítrofe de anormalidad es Errónea porque los dos primeros son braquítipos (B4 y B5) sin deformación somática apreciable ya que tienen un error genérico de $-.50$ y $+.25$, ni un peso corporal exagerado como lo demuestran los valores del Pesam $-.75$ y $-.25$.

Además los retratos de esos cuatro adolescentes muestran claramente que son individuos bien conformados dentro de su tipo morfológico.

Parece lógico concluir que por medio de un cuadro de correlación entre la talla y el peso no es posible juzgar la constitución orgánica de un sujeto porque no se tiene en cuenta un dato tan importante como es el tipo morfológico, del cual no son factores la talla y el peso correlacionados.

Tenemos un cuadro de correlación entre la talla y el peso de unos adolescentes, en el cual localizamos también las conclusiones de siete cuadros de correlación semejantes a éste, pero con datos, por separado, de cada una de las edades.

Por lo dicho en la primera parte de esta publicación, parece que hubiéramos comenzado nuestras investigaciones por determinar la duración,

en años, de cada una de las diversas etapas de la vida, y que luego hubiéramos procedido al estudio de una de ellas: la adolescencia.

En realidad, el proceso siguió un curso diferente, como acontece siempre que se investiga con ánimo desprevenido y sin meta preconcebida; nos llamaron la atención los cuadros de correlación que publicó Wetzel para utilizar como una guía,

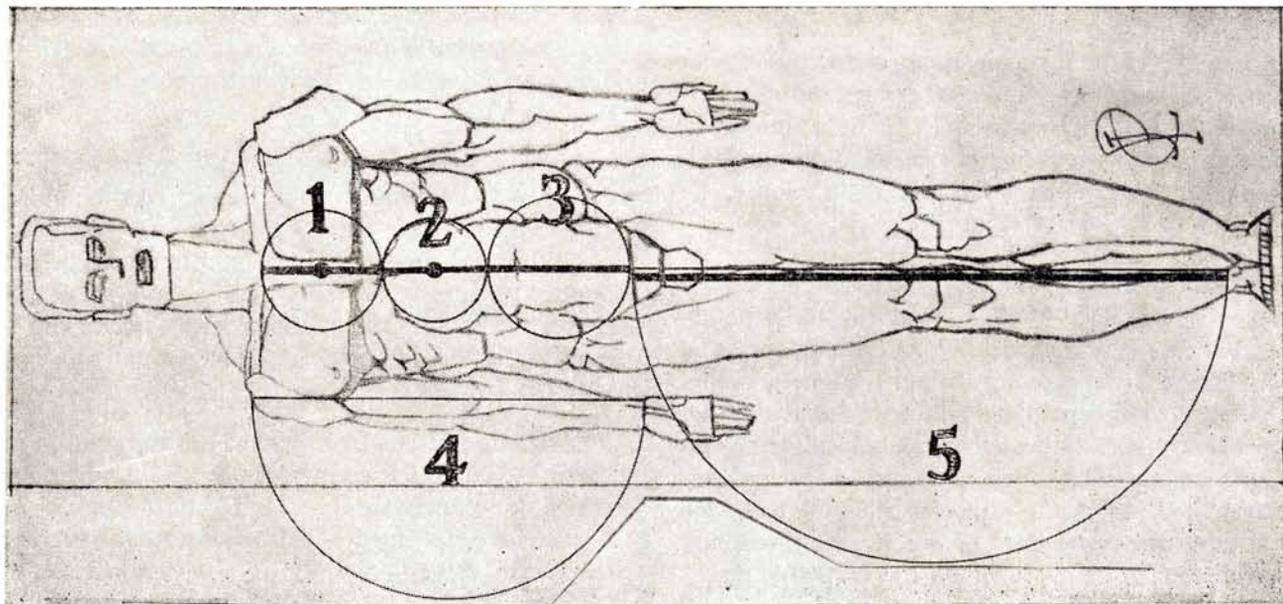
durante el desarrollo y crecimiento, desde el instante del nacimiento hasta la edad adulta; nos pareció extraño que esos *canales* oblicuos, trazados con la amplitud de los promedios de desviación típica ("standard deviation"), pudieran constituir la trayectoria de un adolescente durante esos años en que lo vemos cambiar de tipo morfo-

lógico. Esta extrañeza partía de pasadas investigaciones nuestras sobre la correlación entre la talla y el peso del universitario colombiano, y la talla y el peso del recién nacido en Bogotá (9).

(9) *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales*. Vol. Nº 29. Noviembre de 1950. Bogotá, páginas números 6 y 12.

ANTROPOMETRÍA CLÍNICA DE VIOLA

Las primeras cinco medidas longitudinales que se toman sobre el sujeto en decúbito supino.



- 1a. = altura del esternón
- 2a. = distancia xifo-epigástrica
- 3a. = distancia epigástrico-púbica
- 4a. = longitud del miembro superior
- 5a. = longitud del miembro inferior.

Tómase como punto epigástrico la intersección de la línea media con el plano horizontal que sea tangente a los rebordes costales.

La distancia del miembro superior se mide del borde inferior del acromion a la apófisis estilóide, y la del miembro inferior del borde superior del pubis al borde inferior del maléolo interno; ambas sobre el lado derecho del sujeto.

Como se ve, en estas diez medidas fundamentales se prescinde tanto del cuello y de la cabeza como de la mano y del pie. Respecto a los miembros no se puede hablar propiamente de medidas de su longitud sino de longitudes articuladas.

Al estudiar la localización de cada individuo en las diversas zonas intersigmáticas habíamos comprobado que, en la gran mayoría de los casos, la zona central delimitada por \pm sigma incluía los sujetos de un tipo biológico **normo**; la zona inferior entre $+ 1$ sigma y $+ 2$ sigma contenía los longitipos y la zona superior entre $- 1$ sigma y $- 2$ sigma abarcaba los braquítipos. Es decir que aceptábamos esta manera sencilla y rápida de hacer una clasificación biotipológica por la simple correlación entre la estatura y el peso del sujeto.

Error basado en una idea falsa de lo que es el biotipo de un individuo. Viola ya había demostrado, desde hace más de treinta años, que la estatura nada tiene que ver con la constitución y es-

tructura del soma, porque hay longitipos (Quijotes) de talla exigua, como existió un braquítipo ("Sancho Panza o Sancho Zancas que con ambos nombres lo conoce la historia", dice Cervantes) de piernas largas y, por consiguiente, de talla elevada. Para nosotros, Don Quijote y Sancho fueron dos individuos reales que le sirvieron de modelo a Cervantes para su inmortal novela, y también tenemos idea de que hidalgo y escudero fueron de la misma estatura. Esa circunstancia de verse ambos a la misma altura del suelo, les permitió tratarse en todo momento de igual a igual, pese a la condición humilde del escudero y a la predominancia mental del hidalgo. Una diferencia de estatura tan marcada como la que aparece en innumerables ilustraciones del Quijote, entre

el Caballero de la Triste Figura y el marido de Teresa Corchuelo, hubiera creado uno de esos tan trajinados *complejos* de superioridad y de inferioridad que habría distanciado a los protagonistas y les habría quitado esa franca y sincera camaradería que aparece a todo lo largo de esa interesante historia de aventuras.

Entre Quijote y Sancho existe la antítesis de dos tipos biológicos opuestos, pero la comparación se realiza en un plano de absoluta igualdad.

Si la estatura no interviene en el tipo biológico, el peso tampoco es factor de él.

En la mejor técnica biotipométrica, por ser la más científica (aunque reconocemos con el discípulo del autor, el Profesor N. Pende, que es la más complicada), cual es la preconizada por Viola, se prescinde, para todas las valoraciones, de la talla y del peso del sujeto.

Las diez medidas fundamentales del sistema de Viola son lineales, y de los valores de ocho de ellas se deducen magnitudes tridimensionales o volumétricas, y el tipo morfológico viene a determinarse por la preponderancia de la capacidad del tronco, en que se hallan albergados los órganos de la vida vegetativa, sobre la longitud de los tendáculos motores de la vida de relación para los individuos braquítipicos; en los normolíneos hay equivalencia entre el volumen del tronco y la extensión de los miembros; los longilíneos están caracterizados por la primacía de la longitud sobre el volumen.

Estas dos magnitudes no se comparan directamente, por ser imposible cotejar volúmenes con longitudes, sino mediante sus respectivas calificaciones, expresadas en desviación centesimal a partir de su correspondiente norma. Una magnitud volumétrica de + 10% será equivalente a una magnitud longitudinal de + 10%; dos cosas diferentes entre sí, por su naturaleza, pero iguales a una tercera que sirve de intermediaria, como es una calificación, serán iguales entre sí. Volumen + 10% significa una cavidad *grande* en ese grado centesimal, y longitud + 10% quiere decir una distancia *larga* en el mismo grado.

Por este procedimiento, el cotejo se hace entre calificativos: grande comparado con largo, pequeño equivalente a corto y pequeñísimo semejante a cortísimo. La expresión centesimal de la calificación permite una graduación de mucha comodidad y de alta precisión.

Pues bien; si era un error pretender la clasificación del biotipo humano por medio de los factores talla-peso, también era un error juzgar que el adolescente, en el período en que alarga sus miembros inferiores adquiere las características del longitipo, y que luégo, al llegar a la época de

la pubertad, en que reina el engorde, cambia su constitución somática y pasa a ser un braquítipo.

Lo cierto es que se nace con un determinado tipo biológico; se crece y desarrolla con la misma constitución, y se recorren las etapas restantes de la vida con idéntico morfismo.

La mutación del tipo biológico por causas patológicas o ambientales, sólo podrá aceptarse cuando tengamos de muchos individuos, por lo menos de un millar, unas fichas antropométricas completas que comiencen con el nacimiento y sin interrupción se sigan hasta la muerte, fichas que vengán a confirmar con hechos esta hipótesis de algunos tratadistas. Fichas completas quiere decir: con datos biotipológicos tomados con la técnica de Viola.

Los adolescentes que hemos localizado en los cuadros de correlación que ilustran esta publicación, fueron todos clasificados en su tipo biológico con la técnica de Viola y, por consiguiente, podremos juzgar, ante la realidad de casos concretos, de la poca exactitud que se obtiene con los simples factores talla-peso al determinar una constitución orgánica.

Nótese en el cuadro de correlación, gráfico número 10, cómo los promedios de los cuadros parciales que van indicados por medio de puntos rodeados por un círculo, están incluidos dentro de la zona central — .5 sigma y + .5 sigma, con oscilaciones de poca amplitud, lo que permite adoptar, para toda la etapa de la adolescencia, ese eje trazado con el factor $r = + .841 \pm .015$.

Además, las diferencias entre los valores de r de los cuadros parciales son insignificantes, con la excepción, muy comprensible, entre 14-15 años, por ser la época del engorde y sobre todo de la pubertad.

Si la adolescencia no fuera una sola etapa de la vida, el índice de correlación de Karl Pearson, o sea r , no habría alcanzado una cifra tan alta como la obtenida. Para el recién nacido en Bogotá tenemos: $r = + .687 \pm .015$ y para el universitario colombiano: $r = + .532 \pm .015$.

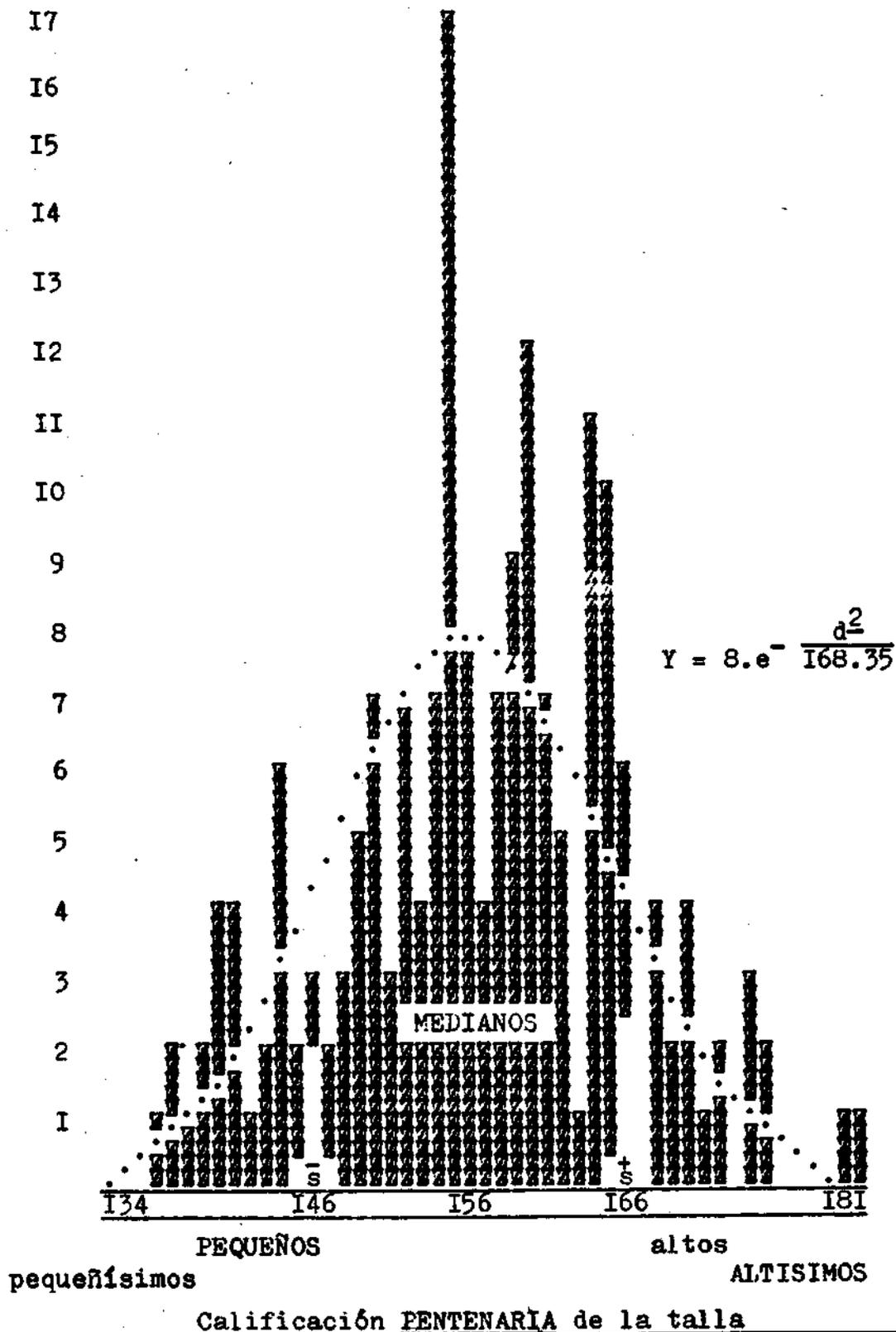
Como nos sorprendiéramos al encontrar para el cuadro de correlación sobre talla-peso del adolescente un índice más elevado que los hallados para cada una de las diversas edades de esa etapa, nos ocurrió entonces emprender la investigación relatada en la primera parte de este trabajo, para confirmar el hallazgo de que la adolescencia, es decir la evolución que se efectúa desde los doce hasta los veintiún años en la vida del hombre normal, constituye una sola etapa y no, como se aceptaba hasta ahora, cual el conjunto de períodos tan diferenciados entre sí, que llegaban hasta implicar una mutación del tipo morfológico del individuo.

El adolescente alarga sus miembros inferiores antes de la pubertad, luego engorda con el despertar de sus órganos sexuales, y posteriormente completa su desarrollo general; no cambia su tipo morfológico que es un patrimonio ancestral: se

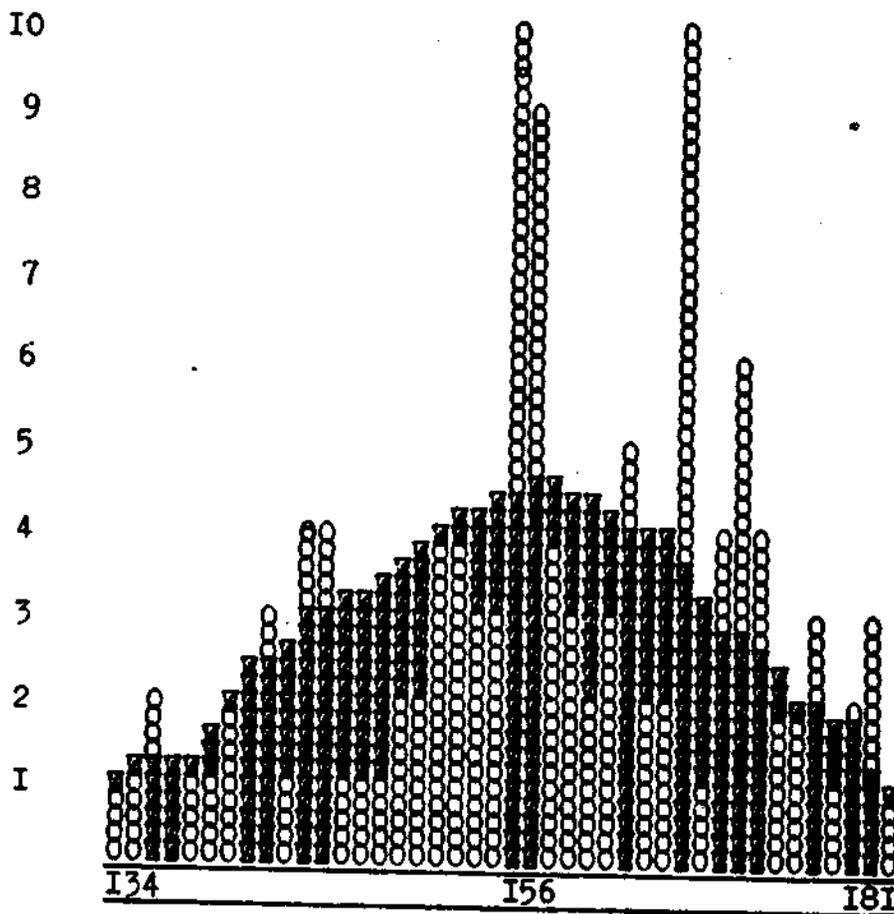
limita a crecer, no evoluciona. Si en la adolescencia hubiera evolución, no podríamos encontrar en la edad viril esos sujetos normales de constitución braquitépica, esos hipoevolucionados que se parecen tanto a Sancho Panza.

GRAFICO NUMERO 11

HISTOGRAMA Y CURVA DE GAUSS DE LA AGRUPACION POR FRECUENCIAS DE TALLA DE 183 ADOLESCENTES, DE 12 A 18 AÑOS, VARONES RECLUIDOS EN EL REFORMATARIO DE FAGUA -- 1950



ERROR PROBABLE DE LA AGRUPACION POR FRECUENCIAS DE LA TALLA DE 188 ADOLESCENTES, DE 12 A 18 AÑOS, VARONES RECLUIDOS EN EL REFORMATARIO DE FAGUA — 1950.



$$E P = \text{█} \quad \text{dif} = \text{○}$$

$$EP = \sqrt{\frac{n \cdot n'}{N}} \times .67449$$

$$n + n' = N = SF$$

En esta agrupación no hay indicio del Azar porque ninguna diferencia alcanza a ser 4 veces mayor que el correspondiente EP. Por diferencia se entiende la que existe entre la frecuencia de una determinada clase y la frecuencia de la clase anterior.

La conclusión de Pende: "Dobbiamo dunque aspettarci di vedere la fabbrica umana passare per fasi fisiologiche di tipo piu brevilineo e tipo piu longilineo" (a), no es exacta.

En las investigaciones realizadas sobre un grupo numeroso de adolescentes, hemos encontrado que no es cierto que el tipo arquitectural del cuerpo humano presente, en el curso de la adolescencia, fases alternantes y sucesivas de longi, normo y braquitiopia.

En la transcripción de Pende encontramos una frase muy sugestiva: "Debemos esperar el ver que pase la fábrica humana por fases fisiológicas de tipo más brevilineo y tipo más longilineo". Sugestiva, porque "espera ver" o sea que no afirma categóricamente, y porque el paso de una fase a

otra no quiere decir que sea una transformación de un tipo en otro, sino "más brevilineo" y "más longilineo": algo así como una simple degradación.

Evidentemente, al observar "de visu" a un adolescente, se le ve alargar, engordar y luego crecer; pero, al clasificarlo en su tipo biológico, se comprueba que esas modificaciones que va sufriendo durante el curso del desarrollo, no llegan a cambiar su constitución morfológica.

En las 21 fotografías siguientes, tenemos la demostración objetiva de que en todas las edades de la adolescencia encontramos los tres tipos biológicos fundamentales. En todas ellas hay sujetos longilineos, brevilineos y de tipo mixto; este último comprende los normolíneos que, en la realidad, son muy escasos: entre 200 individuos no hay sino un solo caso, el de la fotografía número 64, de 13 años de edad. (Véase página 60).

(a) N. Pende, *Scienza dell' Ortognesi*. Casa editrice Dr. Francesco Vallardi, Milano, pag. 36.

Tabla de la agrupación por frecuencias de la talla, en centímetros, de 188 adolescentes. Cálculos del gráfico número 11.

X	F	X.F	d.	F.d	F.d ²	Ft.
134	1	134	-22	22	484	
135	2	270	-21	42	882	
136			-20			
137			-19			.982
138	1	138	-18	18	324	1.161
139	2	278	-17	34	578	1.429
140	4	560	-16	64	1024	1.789
141	4	564	-15	60	900	2.090
142	1	142	-14	14	196	2.483
143	2	286	-13	26	338	2.915
144	6	864	-12	72	864	3.382
145	2	290	-11	22	242	3.877
146	3	438	-10	30	300	4.408
147	2	294	-9	18	162	4.918
148	3	444	-8	24	192	5.448
149	5	745	-7	35	245	5.947
150	7	1050	-6	42	252	6.425
151	3	453	-5	15	75	6.859
152	7	1064	-4	28	112	7.236
153	4	612	-3	12	36	7.552
154	7	1078	-2	14	28	7.770
155	17	2635	-1	17	17	7.910
156	8	1248	0	0	0	7.957
157	4	628	1	4	4	7.910
158	7	1106	2	14	28	7.770
159	9	1431	3	27	81	7.552
160	12	1920	4	48	192	7.236
161	7	1127	5	35	175	6.859
162	5	810	6	30	180	6.425
163	1	163	7	7	49	5.947
164	11	1804	8	88	704	5.440
165	10	1650	9	90	810	4.918
166	6	996	10	60	600	4.408
167			11			3.877
168	4	672	12	48	576	3.382
169	2	338	13	26	338	2.915
170	4	680	14	56	784	2.483
171	1	171	15	15	225	2.090
172	2	344	16	32	512	1.789
173			17			1.429
174	3	522	18	54	972	1.161
175	2	350	19	38	722	.982
176			20			
180	1	180	24	24	576	
181	1	181	25	25	625	
...						
183		28660		+112	15404	

M.a.p. = 156.61 ± .46 E P s = ± 9.18 ± .32 E P
V = 5.86

Tabla para averiguar el error probable (EP) de la agrupación por frecuencias de la talla de 188 adolescentes.

Estos cálculos sirvieron para la construcción del gráfico número 11.

X	F	n	n'	Dif.	EP
134	1	1	182	+ 1	.678
135	2	2	180	+ 1	1.158
136		3	180	- 2	1.158
137		3	180	0	1.158
138	1	4	179	+ 1	1.334
139	2	6	177	+ 1	1.624
140	4	10	178	+ 2	2.078
141	4	14	169	+ 2	2.425
142	1	15	168	- 3	2.502
143	2	17	166	+ 1	2.645
144	6	23	160	+ 4	3.024
145	2	25	158	- 4	3.183
146	3	28	155	+ 1	3.284
147	2	30	153	+ 1	3.301
148	3	33	150	+ 2	3.507
149	5	38	145	+ 2	3.701
150	7	45	138	+ 2	3.929
151	3	48	135	+ 4	4.013
152	7	55	128	+ 4	4.188
153	4	59	124	+ 3	4.264
154	7	66	117	+ 3	4.381
155	17	83	100	+ 8	4.542
156	8	91	92	- 9	4.562
157	4	95	88	- 4	4.558
158	7	102	81	+ 3	4.532
159	9	111	72	+ 2	4.457
160	12	123	60	+ 3	4.283
161	7	130	53	- 5	4.188
162	5	135	48	- 2	4.013
163	1	136	47	- 4	3.986
164	11	147	36	+10	3.627
165	10	157	26	- 1	3.186
166	6	163	20	- 4	2.846
167		163	20	- 6	2.846
168	4	167	16	+ 4	2.677
169	2	169	14	+ 2	2.425
170	4	178	10	+ 2	2.078
171	1	174	9	+ 3	1.973
172	2	176	7	+ 1	1.760
173		176	7	+ 2	1.760
174	3	179	4	+ 3	1.334
175	2	181	2	+ 3	.949
176		181	2	- 2	.949
...					
180	1	182	1	+ 1	.678
181	1	183	0	0	

A los 12 años, cuando el adolescente alarga sus miembros inferiores, aumenta su estatura, pero no adquiere los caracteres del tipo longilíneo, ni cuando engorda con la pubertad llega a cambiarse en un braquítico; únicamente aumenta de peso. Ejemplo muy demostrativo lo tenemos en el caso de la fotografía número 32. Corresponde a un adolescente de 14 años, alto (+ 1.5 s), con una cara y una configuración feminoide, cuyo tipo longilíneo (L4) tiene unos miembros inferiores larguísimos (+ 2.5 s) y un peso corporal bien aumentado (+ 2.0 s). Está en la edad correspondiente a la pubertad, pero todavía no presenta las manifestaciones del despertar sexual; sus piernas larguísimas (+ 2.5 s) indican el segundo alargamiento pre-puberal (proceritas secunda) y el retardo evolutivo se halla marcado por un índice del peso (pesom = .25) normal. Cuando le llegue la pubertad se perderá la armonía entre el peso corporal y el valor somático, y se encontrará un valor de pesom bastante elevado.

Para que un cuadro de correlación tenga valor estadístico es preciso que sus dos factores, en nuestro caso la talla y el peso, no tengan en sus correspondientes agrupaciones indicio alguno del azar.

Los gráficos números 11, 12, 13 y 14 y sus respectivas tablas numéricas no necesitan comentario, después de lo dicho anteriormente sobre el error probable (E P) y la diferencia. El cuadro de correlación de los adolescentes estudiados tiene todas las pruebas estadísticas de la exactitud que le atribuimos.

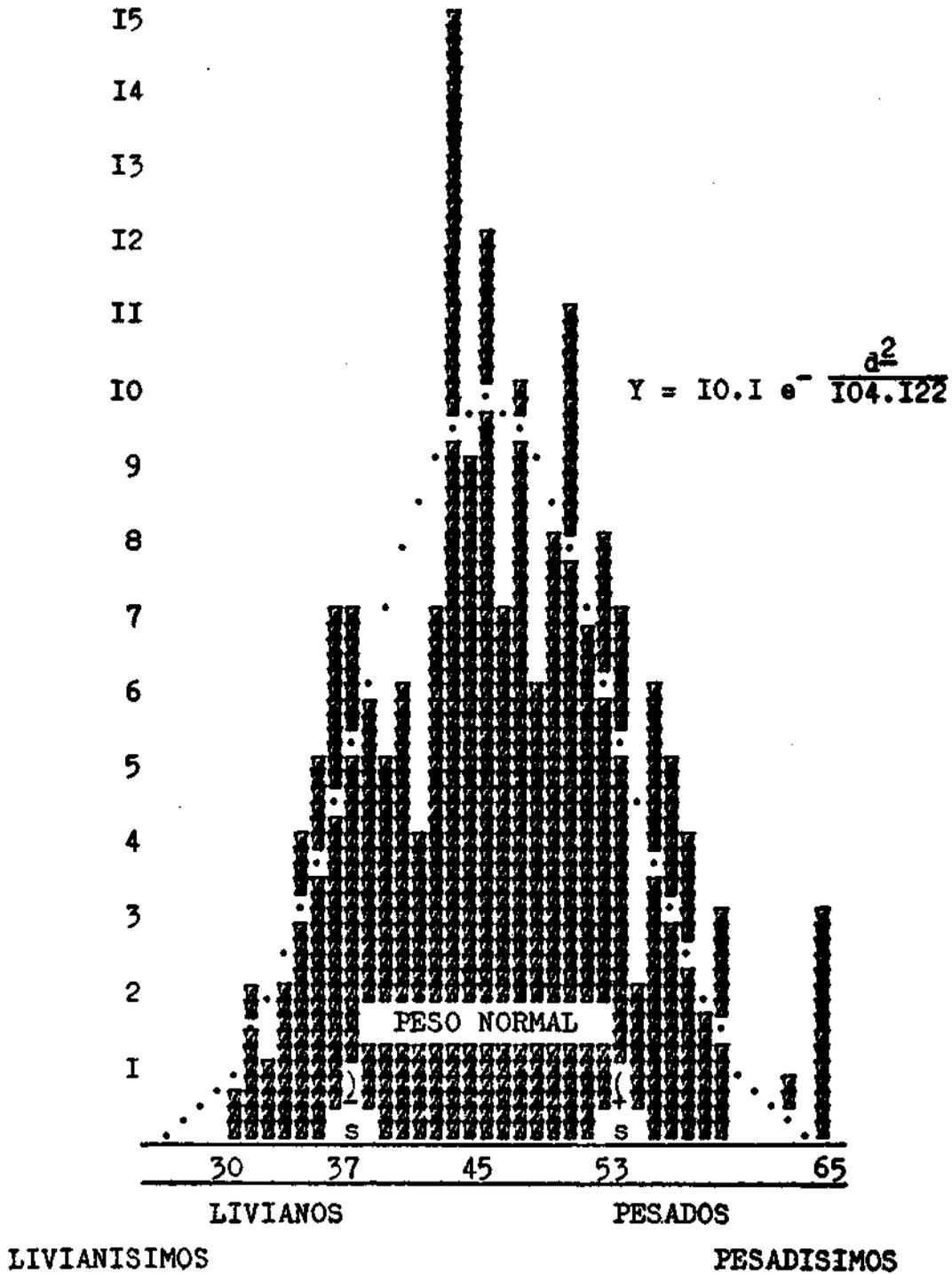
En los gráficos 11 y 13 se ha hecho y está indicada con palabras una calificación pentenaria, tanto de la estatura como del peso; calificación que no debe tenerse en cuenta porque sería gravísimo error utilizarla en la práctica. La estatura del adolescente es función directa de su edad; no se puede juzgar y calificar sino teniendo ésta en cuenta. El peso es función de tres factores, a cual más importantes, la talla, la edad y el tipo morfológico, y su calificación tendrá que hacerse teniéndolos a todos en cuenta.

La calificación de una función se hace sobre un cuadro de correlación, no sobre una simple agrupación por frecuencia.

Hemos puesto esta calificación pentenaria por vía de simple ejemplo ilustrativo de lo dicho a ese respecto en la primera parte (página 47).

Y tomamos estas agrupaciones de los valores de talla y peso, como habríamos podido hacerlo con cualquier otro carácter somático o fisiológico, porque en la adolescencia, época de desarrollo y crecimiento, todos los caracteres son necesariamente función del tiempo, o en otros términos, *variable dependiente* de la edad.

HISTOGRAMA Y CURVA DE GAUSS DE LA AGRUPACION POR FRECUENCIAS DEL PESO DE 188 ADOLESCENTES, DE 12 A 18 AÑOS, VARONES RECLUIDOS EN EL REFORMATARIO DE FAGUA — 1950

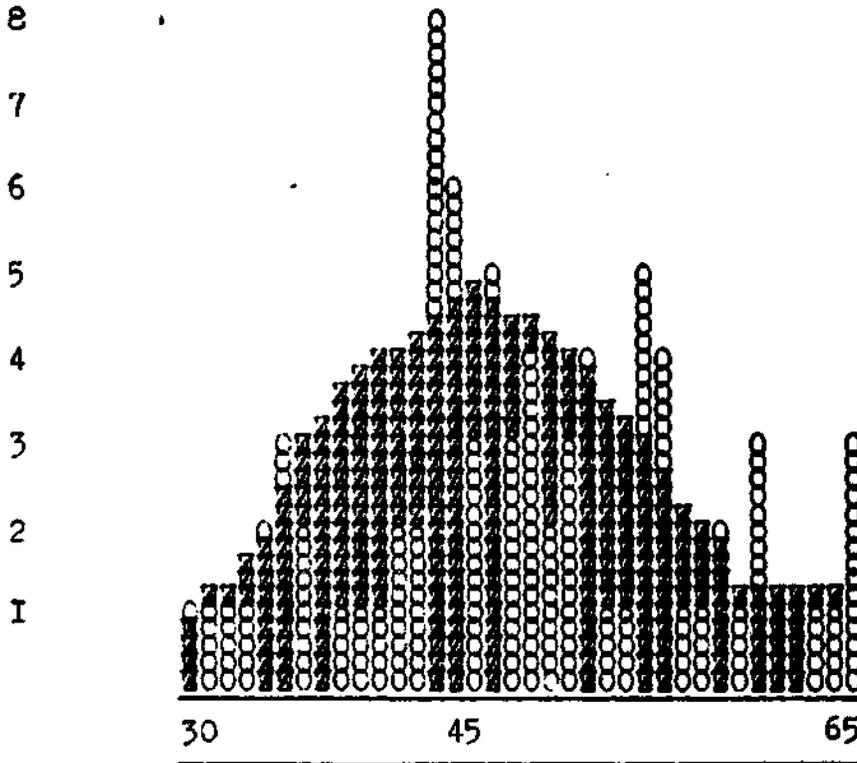


Calificación PENTENARIA del peso.

Enero 1952.

A. E. G.

ERROR PROBABLE DE LA AGRUPACION POR FRECUENCIAS DEL PESO DE 183 ADOLESCENTES, DE 12 A 18 AÑOS, VARONES RE-CLUIDOS EN EL REFORMATARIO DE FAGUA — 1950.



$$E P = \sqrt{\frac{n \cdot n'}{N}} \quad \text{dif} = \text{O}$$

$$E P = \sqrt{\frac{n \cdot n'}{N}} \times .67449$$

$$n + n' = N = SF$$

En esta agrupación no hay indicio del Asar porque ninguna diferencia alcanza a ser cuatro veces mayor que el correspondiente error probable (EP). Por diferencia se entiende la que existe entre la frecuencia de la clase y la de la anterior.

Tabla de la agrupación por frecuencias del peso, en kilos, de 183 adolescentes. Cálculos del gráfico número 13.

X	F	X.F	d	F.d	F.d ²	Ft.
30	1	30	— 15	— 15	225	.875
31	2	62	— 14	— 28	392	1.176
32	1	32	— 13	— 18	169	1.552
33	2	66	— 12	— 24	288	2.009
34	4	136	— 11	— 44	484	2.550
35	5	175	— 10	— 50	500	3.177
36	7	252	— 9	— 63	567	3.882
37	7	259	— 8	— 56	448	4.655
38	6	228	— 7	— 42	294	5.475
39	5	195	— 6	— 30	180	6.319
40	6	240	— 5	— 30	150	7.184
41	4	164	— 4	— 16	64	7.948
42	7	294	— 3	— 21	63	8.659
43	15	645	— 2	— 30	60	9.258
44	9	396	— 1	— 9	9	9.711
45	12	540	0	0	0	10.089
46	7	322	1	7	7	9.993
47	10	470	2	20	40	9.711
48	6	288	3	18	54	9.258
49	8	392	4	32	128	8.659
50	11	550	5	55	275	7.948
51	7	357	6	42	252	7.154
52	8	416	7	56	392	6.319
53	7	371	8	56	448	5.475
54	2	108	9	18	162	4.655
55	6	330	10	60	600	3.882
56	6	280	11	66	726	3.177
57	4	228	12	48	276	2.550
58	2	116	13	26	338	2.009
59	3	177	14	42	588	1.552
60			15			1.176
61			16			.875
62			17			177.996
63	1	63	18	18	324	
64			19			
65	3	195	20	60	1200	
	183	8877		+142	9582	

$$M.a.p. = 45.78 \pm .35 \text{ EP}$$

$$s = \pm 7.24 \pm .25 \text{ EP}$$

$$V = 15.81$$

Tabla para averiguar el error probable (EP) de la agrupación por frecuencias del peso de 183 adolescentes.

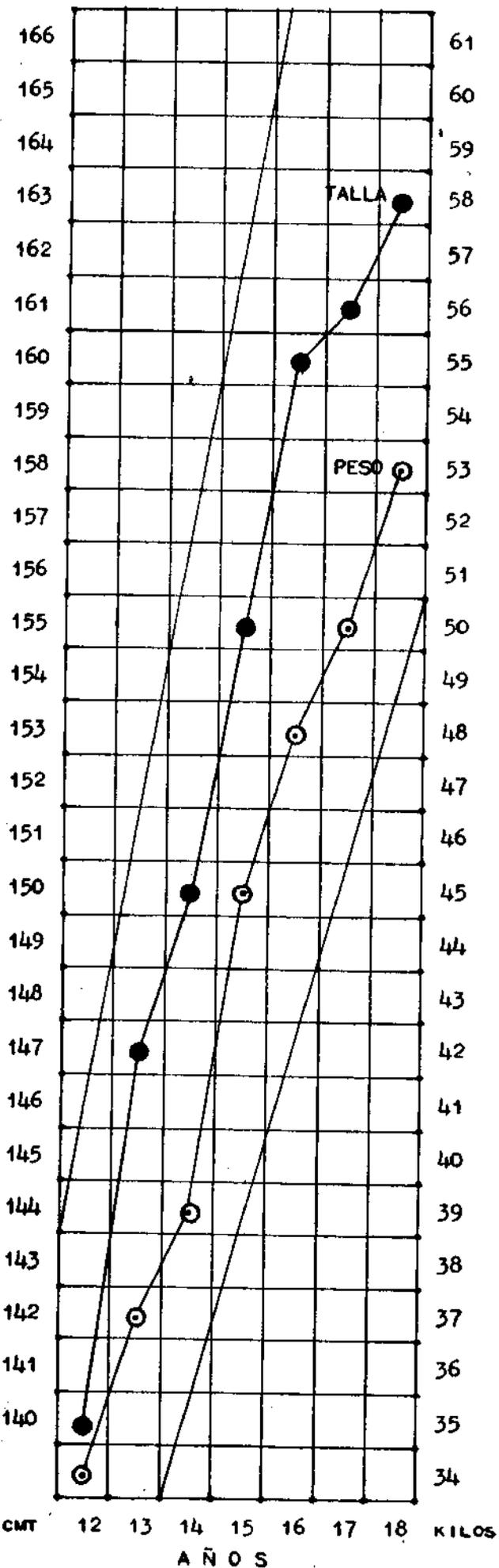
Estos cálculos sirvieron para la construcción del gráfico número 14.

X	F	n	n'	Dif.	EP
30	1	1	182	+ 1	.473
31	2	3	180	+ 1	1.158
32	1	4	179	+ 1	1.354
33	2	6	177	+ 1	1.624
34	4	10	173	+ 2	2.073
35	5	15	168	+ 1	2.502
36	7	22	161	+ 2	2.967
37	7	29	154	0	3.332
38	6	35	148	— 1	3.588
39	5	40	142	— 1	3.770
40	6	46	137	— 1	3.958
41	4	50	133	+ 2	4.065
42	7	57	126	+ 3	4.225
43	15	72	111	+ 3	4.457
44	9	81	102	+ 6	4.532
45	12	93	90	+ 3	4.776
46	7	100	83	+ 5	4.542
47	10	110	78	+ 3	4.467
48	6	116	67	+ 4	4.395
49	8	124	59	+ 2	4.264
50	11	135	48	+ 3	4.013
51	7	142	41	+ 4	3.804
52	8	150	33	+ 1	3.507
53	7	157	26	+ 1	3.185
54	2	159	24	— 5	3.080
55	6	165	18	+ 4	2.717
56	5	170	13	+ 1	2.343
57	4	174	9	— 1	1.973
58	2	176	7	— 2	1.750
59	3	179	4	+ 1	1.334
60		179	4	+ 3	1.334
63	1	180	3	+ 1	1.158
64	1	181	2	0	.949
65	2	183	0		

GRAFICO NUMERO 16

Promedio de talla y peso, según la edad.

Se refiere este gráfico a la comparación entre los diversos promedios, y solamente tenemos que anotar el hecho de que la única diferencia que hay entre esos valores que no tiene significancia es la existente entre el promedio de la talla a los 16 años y el promedio de la talla a los 17, lo que indica que en esas edades el crecimiento en altura es muy poco apreciable.



AÑOS	N	M. TALLA	S. TALLA	M. PESO	S. PESO	
12	11	139.81	± 4.21	34.54	± 1.81	
13	21	146.76	± 4.79	37.38	± 3.51	
14	10	149.60	± 5.27	39.40	± 3.92	
15	28	155.30	± 6.24	44.85	± 4.93	
16	52	160.22	± 6.33	47.69	± 4.73	
17	50	161.40	± 6.97	49.84	± 6.08	
18	11	163.18	± 8.90	53.09	± 8.20	
		183	1076.27 CMTS.	42.71 SIGMA	306.79 KILOS	33.18 SIGMA

TABLA DE DIFERENCIAS, CON SUS CORRESPONDIENTES E P, ENTRE LOS PROMEDIOS (M) DE EDADES :

E D A D E S	T A L L A		P E S O	
	DIF.	E P	DIF.	E P
12 Y 13	+ 6.95	± .32	+ 2.84	± .20
13 Y 14	+ 2.84	± .35	+ 2.02	± .30
14 Y 15	+ 5.70	± .40	+ 5.45	± .30
15 Y 16	+ 4.92	± .44	+ 2.84	± .13
16 Y 17	+ 1.18	± .47	+ 2.15	± .20
17 Y 18	+ 1.78	± .56	+ 3.25	± .20
		CMTS.	KILOS	

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD (V) = $\frac{\text{SIGMA} \cdot 100}{M \cdot A \cdot P.}$

E D A D	T A L L A	P E S O
12	3.01	5.24
13	3.26	9.39
14	3.52	9.95
15	4.02	11.00
16	3.95	10.00
17	4.32	12.20
18	5.45	15.44

M = $\frac{4}{11}$

GRAFICO NUMERO 16.

Para comprobar que por los simples datos talla-peso no es posible determinar la predominancia del sistema vegetativo sobre el sistema de la vida de relación, o inversamente, hemos localizado a esos adolescentes en el mismo cuadro de correlación número 10, con las letras iniciales de su tipo morfológico.

En el gráfico número 16, vemos claramente que los canales utilizados por Wetzel no clasifican el morfismo del adolescente, y para mayor abundamiento, hemos ilustrado el cuadro con los cuatro casos más notorios de esta discordancia.

GRAFICO NUMERO 17.

Tenemos una tercera presentación del cuadro de correlación talla-peso del adolescente, en el cual

la localización de los casos se ha hecho con la indicación de la edad del sujeto, para demostrar que hay individuos bien canalizados, pero que son anormales si su talla y peso, armoniosos entre sí, se consideran en relación con el factor importantísimo de la edad cronológica.

Wetzel salva este escollo con un cuadro complementario en que se debe localizar al individuo según su edad, y para hacerlo se vale de las paralelas secantes de sus canales que llama líneas de nivel o peldaños.

Opinamos que no es ésta la manera de resolver el problema de la mala calificación biotipológica que se obtiene con los tres factores: talla, peso y edad, sino que es preciso recurrir, para determinar un morfismo a la insuperable, aunque laboriosa —lo repetimos— técnica tridimensional de Viola.

GRAFICO NUMERO 19
LAS OSCILACIONES DEL AZAR

MES DIA GRUPO	A G O S T O								SEP.	O C T U B R E			SUMA
	I3		I7		I8		20		8	8		I6	
	A3	A3'	A4	A4'	B2	B2'	AI	AI'	BI	A2	A2'	B4	
caras													
0	I			I	I						I	I	5
1	6	I	I	2	2	I			I	I	3	3	21
2	4	4	3	4	8	7	2	2	8	4	3	4	53
3	8	9	I5	2	21	11	3	4	11	7	6	I5	112
4	11	I2	20	<u>I2</u>	<u>39</u>	31	6	10	18	7	<u>I8</u>	I5	199
5	<u>I2</u>	<u>23</u>	I5	10	34	33	I2	<u>I6</u>	<u>32</u>	<u>I4</u>	I2	<u>25</u>	238
6	<u>I2</u>	6	<u>29</u>	6	31	<u>41</u>	<u>I5</u>	8	I3	9	8	I4	192
7	7	8	I3	5	18	18	8	7	8	3	6	I5	116
8	4	5	8	7	7	5	6	5	6	2	2	5	62
9	I		2	I	4	4	I	I	3			I	18
10				<u>3</u>	<u>2</u>			<u>I</u>		<u>I</u>	<u>I</u>		<u>8</u>
	<u>66</u>	<u>68</u>	<u>106</u>	<u>53</u>	<u>165</u>	<u>153</u>	<u>53</u>	<u>54</u>	<u>100</u>	<u>49</u>	<u>60</u>	<u>97</u>	= <u>1024</u>

El azar: diez monedas de veinte centavos. (C + S)²⁰⁰

Tabla en la cual se han colocado, en columnas, los doce grupos de monedas con los resultados obtenidos, en número de "caras".

alumnos del curso de Fisiología de 1951 que arrojaron al aire las diez

Las columnas están puestas en orden cronológico de realización de la experiencia.

Hay en esa tabla un movimiento ondulatorio, en función del transcurso del tiempo, que aparece nítidamente en la parte superior de las columnas. Se han subrayado y están encerradas por un círculo las mayores frecuencias alcanzadas por cada grupo; estas mayores frecuencias también presentan, con relación a las fechas sucesivas de las pruebas, una oscilación que tiene como eje el promedio de 5 "caras".

El modo cuatro "caras" se encuentra	3 veces =	28%
El modo cinco "caras" se encuentra	6 veces =	46%
El modo seis "caras" se encuentra	4 veces =	31%
	<u>13</u>	<u>100%</u>

El grupo A-3 —18 de agosto— obtuvo un resultado bimodal: 5 "caras" = 12 veces, 6 "caras" = 12 veces.

En las fotografías que ilustran este cuadro encontramos al sujeto más alto del grupo (número 60), de 181 centímetros de estatura (+ 3.5 sigma) y uno de los más deformados (E G = + 2.25 sigma); y al mismo tiempo hallamos uno (número 53) de los varios enanos, de 150 centímetros de estatura (-3.0 sigma) y bastante deformado (E G + 2.0 sigma).

Estos dos individuos son los *únicos* "polacos" (a) del grupo; uno de ellos de raza judía, puesto que se llama David y tiene un apellido correspondiente a ese nombre hebreo; el gigante (talla = + 3.5 sigma) es de procedencia alemana y sus padres llegaron a Colombia víctimas de la persecución hitleriana.

Gigante y enano *indudables*, dado que sus estaturas los colocan más allá de los límites de la normalidad (± 3.0 sigma), están ambos localizados dentro de las paralelas que forman las diversas zonas donde se encuentra la armonía entre la talla y el peso. Como se ve, el cuadro de correlación *Talla-peso* no permite discriminar los casos anormales pero proporcionados en su deformidad.

GRAFICO NUMERO 18.

Para poder estudiar los resultados obtenidos en la clasificación biotipológica de nuestros adoles-

(a) "polaco" = término despectivo para designar el género de esos inmigrantes indeseables, generalmente clandestinos, que proceden de la Europa Central. En estos dos ejemplos encontramos una prueba de mal contingente racial que nos aportan a Colombia estos desplazados de deshecho europeo.

centes, nos valimos de un triángulo de correlación, en el cual pusimos en cada uno de sus lados una escala centesimal de los mixotipos, de los braquiotipos y de los longitipos. El normotipo es excepcional: en doscientos adolescentes solamente encontramos uno, el número 64, de 13 años de edad y no es completo (6) porque le faltan la cuarta y la quinta relaciones fundamentales (N5).

Los porcentajes encontrados de cada uno de estos tipos quedaron localizados por puntos dentro del triángulo, los cuales indican gráficamente la proporción correspondiente de los tres factores, según la edad. La proyección periférica sobre el círculo, por medio del radio que ocupe cada uno de los diversos puntos, sirve para precisar, en grados, la preponderancia del tipo morfológico en cada una de las edades que comprende la adolescencia.

Al margen del gráfico número 18 hay siete fotografías ilustrativas del tipo morfológico que se encontró con la mayor frecuencia.

GRAFICO NUMERO 21.

Para juzgar la manera como se está efectuando el desarrollo en un adolescente, nos parece más práctico y fácil utilizar un solo cuadro con los tres factores, en la forma del gráfico número 21.

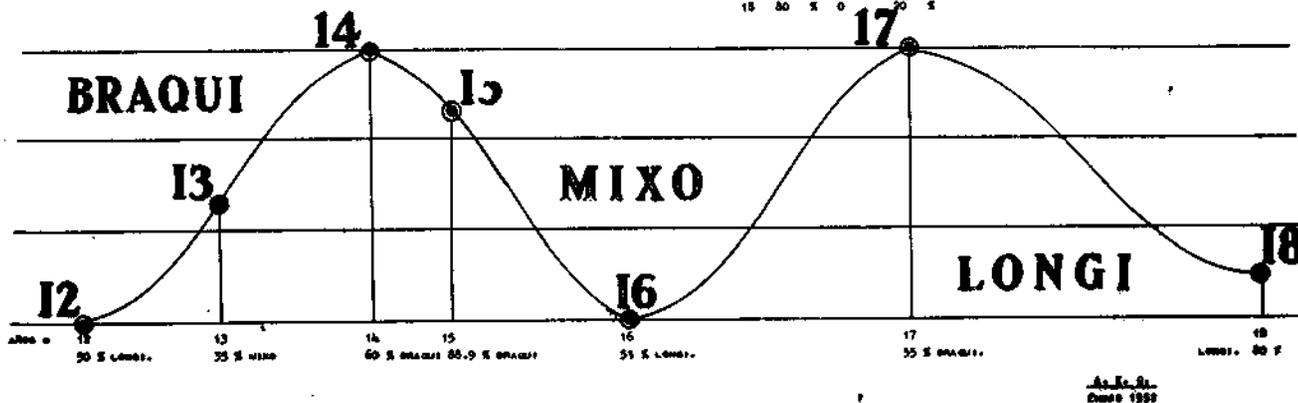
En ese cuadro, cada seis meses, se anota con un punto el peso y con otro la talla del adolescente y por las líneas horizontales que delimite.

GRAFICO NUMERO 20

LAS OSCILACIONES DEL TIPO MORFOLOGICO EN LA ETAPA DE LA ADOLESCENCIA

GRAFICO DE LAS OSCILACIONES ONDULATORIAS QUE SUFRE EL TIPO MORFOLOGICO HUMANO DURANTE EL PERIODO DE LA ADOLESCENCIA O SEA DE LOS 12 A LOS 18 AÑOS. PARA CONSTRUIRLO SE TOMARON LOS DATOS DEL PORCENTAJE DE BRAQUITIPOS, LONGITIPOS Y MIXOTIPOS QUE SE ENCONTRARON EN CADA UNO DE LOS AÑOS DE ESA ÉPOCA EVOLUTIVA DE 103 VARONES RECLUTADOS EN EL REFORMATARIO DE FAJAL EN 1950. VÉASE LA TESIS DEL DR. NELSON GRUÑO.

AÑOS	LONGI.	BRAQUI.	MIXO.
12	30 %	30 %	20 %
13	35 %	30 %	35 %
14	30 %	60 %	10 %
15	3.7 %	88.9 %	7.4 %
16	51 %	16.3 %	32.7 %
17	10.2 %	55 %	34.8 %
18	20 %	0 %	20 %



La mayor frecuencia con que se encuentra un determinado tipo biológico en una edad de la adolescencia, no quiere decir que el individuo vaya cambiando su constitución somática con el correr de los años. Esa oscilación de los modos o máximas frecuencias es un simple efecto del Azar, como puede verificarse al comparar estos dos gráficos. El número 20 es otra expresión gráfica de los resultados obtenidos con el triángulo de correlación y recurrimos a ella para poder comparar fácilmente esa oscilación con la que presenta la prueba del Azar, cuando fueron lanzadas al aire las diez monedas de veinte centavos, 1024 veces.

En el gráfico número 18 tenemos los resultados parciales, en columnas colocadas por orden cronológico de realización, por los alumnos del curso de Fisiología de 1951, de la experiencia de "cara o sello".

GRAFICO NUMERO 22

Histograma y curva de Gauss de la agrupación por frecuencia de los valores de la 5a. relación fundamental o Pesom
 Pesom = Pese (Valor somático).

$$\text{Valor somático} = \frac{(\text{tronco}) + (\text{longitud articular})}{2}$$

(todas estas magnitudes expresadas en desviación centesimal):

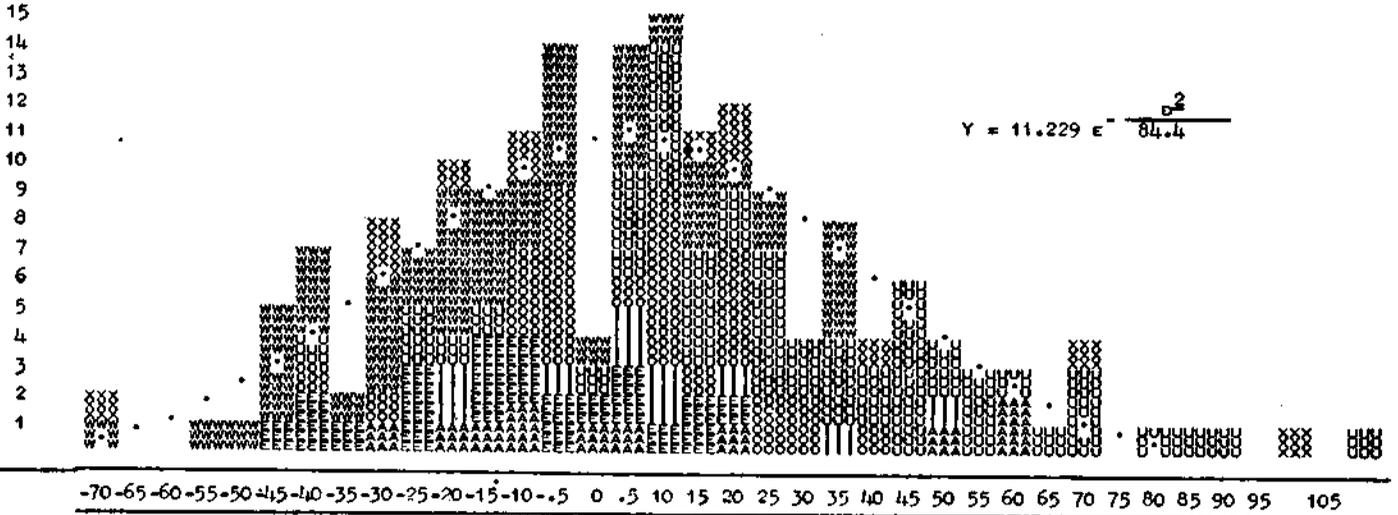


TABLA DE CALCULOS MATEMATICOS

X	F	X.F	D	F.d	F.d ²	Ft.	N	N'	Dif.	E P
-7.0	2	-14.0	-15	-30	450	.786	2	182	2	.949
-6.5			-14			1.108	2	182	-2	.949
-6.0			-13			1.525	2	182	0	.949
-5.5	1	-5.5	-12	-12	144	2.051	3	181	1	1.158
-5.0	1	-5.0	-11	-11	121	2.694	4	180	0	1.384
-4.5	5	-22.5	-10	-50	500	3.456	9	176	4	1.978
-4.0	7	-28.0	-9	-63	567	4.327	16	168	2	2.577
-3.5	2	-7.0	-8	-16	128	5.293	18	166	-5	2.718
-3.0	8	-24.0	-7	-56	392	6.323	26	158	6	3.186
-2.5	7	-17.5	-6	-42	252	7.376	33	161	-1	3.509
-2.0	10	-20.0	-5	-50	250	8.403	43	141	3	3.871
-1.5	9	-13.5	-4	-36	144	9.348	52	132	-1	4.119
-1.0	11	-11.0	-3	-33	99	10.157	63	121	2	4.341
-.5	14	-7.0	-2	-28	56	10.776	77	107	3	4.518
0	4		-1	-4	4	11.170	81	103	-10	4.541
.5	14	7.0	0	0	0	11.229	95 Me.	89	10	4.572
1.0	15	15.0	1	15	15	11.170	110	74	1	4.486
1.5	11	16.5	2	22	44	10.776	121	63	-4	4.241
2.0	12	24.0	3	36	108	10.157	133	51	1	4.005
2.5	9	22.5	4	36	144	9.348	142	42	-3	3.840
3.0	4	12.0	5	20	100	8.403	146	33	-5	3.703
3.5	8	28.0	6	48	288	7.376	154	26	-4	3.879
4.0	4	16.0	7	28	196	6.323	158	26	-4	3.186
4.5	6	27.0	8	48	384	5.293	164	20	2	2.847
5.0	4	20.0	9	36	324	4.327	168	16	-2	2.577
5.5	3	16.5	10	30	300	3.456	171	13	-1	2.344
6.0	8	18.0	11	83	363	2.694	174	10	0	2.074
6.5	1	6.5	12	12	144	2.051	175	9	-2	1.973
7.0	4	28.0	13	52	676	1.525	179	5	3	1.487
7.5			14			1.108	179	5	-4	1.487
8.0	1	8.0	15	15	225	.786	180	4	1	1.324
8.5	1	8.5	16	16	256		181	3	0	1.158
9.0	1	9.0	17	17	289		182	2	0	.949
9.5			18				182	2	-1	.949
10.0	1	10.0	19	19	361		183	1	1	.673
10.5			20				183	1	-1	.673
11.0	1	11.0	21	21	441		184	0	1	
	184	128.5		73	7765					

GRAFICO NUMERO 22

Se han agrupado los valores del Pesom de las siete edades que comprende la adolescencia, porque se trata no de valoraciones sino de Calificaciones en desviación centesimal a partir de los respectivos promedios de cada edad.

CONVENCIONES:

- años
- 12 = AAA
- 13 = EEE
- 14 = III
- 15 = OOO
- 16 = UUU
- 17 = WWW
- 18 = XXX

Esta agrupación por frecuencias, en que ninguna diferencia alcanza a ser cuatro veces mayor que el correspondiente error probable, demuestra que la 5a. relación fundamental de Viola, llamada Pesom, califica muy bien el peso corporal de un individuo humano. Y como esta relación tiene en cuenta el tipo morfológico del sujeto, sirve además como un índice de nutrición corporal.

RESUMEN

1º En este trabajo de investigación antropológica se comienza por reconocer el gran desacuerdo que existe entre los tratadistas, en cuanto se refiere a la delimitación de las etapas fisiológicas que comprende la vida humana.

2º Para evitar confusión en los vocablos, se toman del Diccionario de la Academia de la Lengua las cinco palabras con las cuales se designan en castellano los períodos de la vida de un hombre.

Cuadro A — Esta calificación pentenaria (cinco partes) de carácter gramatical, debe ser modificada cuando los estudios que se hagan sean de orden fisiológico. Modificación, que en concepto del autor, debe basarse en las leyes mismas de la naturaleza, las que están regidas por la variabilidad armoniosa y simétrica que expresa la curva de probabilidades.

3º Adoptado este criterio bioestadístico podría llegarse a un perfecto acuerdo entre todos los investigadores.

4º El empleo de las disciplinas estadísticas está reservado al mismo investigador, para que la orientación de los cálculos matemáticos tenga un carácter netamente biológico. Debe desecharse el llamado "fetichismo de los números" y la utilización de las operaciones aritméticas debe ser un medio de investigación, que no vaya a convertirse nunca en una finalidad abstracta y desconectada con los fenómenos reales que se estudian.

5º Gráfico número 1.

Porcentaje de aumento de la talla y del peso, en el cual aparece que, entre nosotros, el alargamiento se presenta a los 12 años y el engorde puberal a los 14, seguidos luego por el crecimiento general.

6º Gráfico número 2.

Histograma en el cual se encuentra la distribución de los años de la vida humana en trece etapas.

7º Gráfico número 3.

Prueba gráfica y matemática de que en la clasificación de la vida del hombre en trece etapas no hay indicio del azar y por consiguiente se puede aceptar como verosímil.

8º Gráfico número 4.

Experimentación sobre la ley del azar, con el juego de "cara o sello", para mostrar que sus resultados, al agruparlos por frecuencias, producen un histograma semejante al que se obtuvo en la clasificación de la vida del hombre en trece etapas.

9º Gráfico número 5.

Característica del azar que permite descubrir su intervención en los trabajos de bioestadística.

10. Gráfico número 6.

El desarrollo del binomio de Newton $(c + s)^{10}$ para averiguar cuántas veces deben arrojarse al aire diez monedas con el fin de llegar a obtener un histograma de buena simetría.

11. Gráfico número 7.

El binomio de Newton en su desarrollo tiene la misma característica del azar: la diferencia es cuatro veces mayor que el error probable.

SEGUNDA PARTE

12. Gráfico número 8.

Comparación entre las fases del desarrollo, según Pende, y la distribución por etapas estudiada en este trabajo.

13. Gráfico número 9.

Curva de Gauss de la distribución de los años de la vida humana en trece etapas. Además, se da la razón para haber adoptado el sistema de hacer los gráficos en máquina de escribir y no dibujados, como es lo usual: de esta manera se obtiene una verificación mecánica de los cálculos matemáticos efectuados en la construcción de las curvas de Gauss. En el gráfico número 9, la construcción de esa curva de Gauss es tan perfecta que los puntos, marcados en máquina, que indican las diversas alturas de Y, han sido unidos, todos, por medio del curvígrafo. Es ésta una demostración de que la escala logarítmica de que nos valemos para la construcción de la curva de probabilidades ofrece las mayores garantías de exactitud.

14. Tabla.

División en vigésimas partes de sigma

$$\frac{\text{sigma}}{20}$$

de las etapas: adolescencia y edad adulta.

15. Siete fotografías ilustrativas de los años de la adolescencia y de la mocedad.

16. Gráfico número 10.

Cuadro de correlación entre la talla y el peso del adolescente. Coeficiente de Karl Pearson:

$$r = + .841 \pm .015 \text{ EP.}$$

17. Cuatro fotografías referentes al cuadro de correlación: dos individuos localizados en el triángulo inferior derecho, por debajo de la línea obli-

cua + 2 sigma; dos sujetos colocados en el triángulo superior izquierdo, por encima de la línea oblicua — 1.5 sigma.

18. Dibujo y retrato que indican la manera de tomar las diez medidas longitudinales sobre las cuales se basa la antropometría clínica de Viola.

19. Cuatro fotografías, de gran tamaño, en las cuales el tipo morfológico puede calificarse a simple vista.

20. Veintiuna fotografías que demuestran la existencia de los tres tipos morfológicos fundamentales en cada una de las edades de la adolescencia.

21. Gráfico número 11.

Agrupación por frecuencias de la talla de 183 adolescentes. Histograma y su correspondiente curva de Gauss, al pie de los cuales está la tabla numérica.

En este gráfico se ha puesto, como un simple ejemplo, la manera de hacer una calificación pentenaria por medio del valor de sigma. Nótese bien que esta calificación no puede utilizarse con el adolescente, porque en esa etapa del crecimiento, la talla es una función de la edad del sujeto.

22. Gráfico número 12.

E P de la clasificación anterior, con su tabla de cifras. En esta distribución no hay indicio del azar, porque las diferencias no alcanzan a ser cuatro veces mayores que los errores probables correspondientes.

23. Gráfico número 13.

Agrupación por frecuencias del peso de los mismos 183 adolescentes. Histograma, curva de Gauss y tabla.

La calificación pentenaria tampoco sirve para el peso del adolescente por ser *función* tanto de la talla como de la edad del individuo.

24. Gráfico número 14.

E P referente a los pesos agrupados en el gráfico anterior. Sin estos cuatro gráficos, el cuadro de correlación número 10, no tendría valor alguno, porque los datos utilizados para el estudio de esa supuesta función entre talla y peso del adolescente podrían ser fruto del azar, o implicar errores graves en la medición, en la recolección o en el curso del tratamiento estadístico a que estos datos fueron sometidos.

25. Gráfico número 15.

Promedios de talla y peso, según la edad del adolescente.

26. Gráfico número 16.

El cuadro de correlación entre la talla y el peso del adolescente en el cual la localización de los casos se ha hecho con la indicación del tipo morfológico del sujeto, de acuerdo con las convenciones de la técnica de Viola. Además, este cuadro va ilustrado con cuatro fotografías de dos longitipos que son pesados y de dos braquitipos que tienen un peso deficiente con relación a su estatura.

27. Cuatro fotografías y sus correspondientes datos antropométricos que confirman el acierto de Viola al declarar que por medio de la talla y el peso no es posible determinar el tipo morfológico de un individuo.

28. Gráfico número 17.

El mismo cuadro de correlación, en el cual están localizados los individuos por su edad cronológica, ilustrado con cuatro fotografías: dos sujetos muy pequeños para su edad y dos demasiado altos.

29. Seis fotografías que tienen por objeto demostrar cómo individuos armoniosos en talla y peso, pueden ser enanos o gigantes, si se tiene en cuenta el factor edad.

Para juzgar del normal desarrollo de un adolescente es indispensable utilizar los tres factores: talla, peso y edad.

En un simple cuadro de correlación talla-peso no es posible apreciar las anormalidades del crecimiento humano.

30. Gráfico número 18.

Triángulo de correlación entre los porcentajes de mixotipos, braquitipos y longitipos que se encontraron en las diversas edades de la adolescencia, con siete fotografías pertinentes a las mayores frecuencias halladas.

31. Gráfico número 19.

Cuadro de las oscilaciones cronológicas que son propias del azar.

Este cuadro se refiere a la misma experimentación cuyos resultados aparecen agrupados en el gráfico número 3.

32. Gráfico número 20.

Oscilaciones ondulatorias que sufre la mayor frecuencia de los tipos morfológicos durante los años de la adolescencia.

33. Gráfico número 21.

Cuadro con los tres factores: talla, peso y edad, cuyo empleo se aconseja para poder juzgar del desarrollo y crecimiento de un individuo, durante la etapa de la adolescencia.

Para la elaboración de este cuadro se tuvieron en cuenta 500 adolescentes: los 200 ya mencionados, del asilo de niños abandonados, y 300 de la Academia Militar o Colegio particular de Ramírez, pertenecientes a clases sociales acomodadas.

Este cuadro constituye la *conclusión práctica* de esta investigación y se pretende que venga a reemplazar al "grid de Wetzel" por ser más sencillo y si se quiere más sincero. Con él no se trata de hacer una calificación biotipológica con los factores talla, peso y edad, como dice Wetzel que se obtiene con sus canales y auxodromos.

34. Gráfico número 22.

Histograma y curva de Gauss con su correspondiente E P, para demostrar la precisión con que se califica un peso corporal por medio de la técnica de Viola, a la cual es preciso recurrir en los casos que, al localizarlos por su peso, en el cuadro anterior, queden fuera de los límites de la normalidad los sujetos estudiados.

35. Cinco fotografías ilustrativas de la apreciación del peso corporal por medio del *pesom*.

CONCLUSIONES

1ª La Adolescencia es una de las trece etapas de que está compuesta la vida del hombre normal (gráfico número 10).

2ª Adolescencia y vejez enmarcan la vida de reproducción del hombre y son dos etapas anti-téticas.

3ª Para juzgar el desarrollo que va siguiendo el adolescente es preferible utilizar un cuadro con los tres factores: talla, peso y edad, en vez del cuadro de correlación entre la talla y el peso (gráfico número 20).

4ª No se puede calificar un peso corporal sino teniendo en cuenta el tipo morfológico del sujeto y, hasta no encontrar un método más sencillo, es preciso recurrir a la técnica de Viola, con el empleo de la Relación llamada *Pesom*.

5ª Todo adolescente que, al localizarlo semestralmente en el cuadro de los tres factores, muestre algún indicio de anormalidad, ya sea en la talla, ya sea en el peso, con relación a su edad cronológica, deberá estudiarse con la técnica biotipológica de Viola. Esa técnica es la única que puede servir de índice y guía para juzgar la ortogénesis humana.

BIBLIOGRAFIA

G. Viola — Trattato di Semeiotica, Vol. II, Puntata II, Pag. 861-1103, La Valutazione della costituzione individuale nei due sessi. Casa Editrice Dottor Francesco Vallardi, Milano, 1933.

N. Pende — Scienza dell'Ortogenesi. Casa Editrice Dottor Francesco Vallardi, via Ausonio 22, Milano.

P. Godin — Recherches Anthropométriques sur La Croissance des diverses parties du corps. 2me. édition, Amédée Legrand, Editeur, 93 Boulevard Saint-Germain, Paris, 1935.

W. H. Sheldon — Les variétés de la constitution physique de l'homme. Traduit d'après la 4me. édition américaine par le Dr. A. Ombredane, Presses Universitaires de France, 1950.

W. H. Sheldon — Les variétés du tempérament. Traduit par le Dr. A. Ombredane, Presses Universitaires de France, 108 Boulevard Saint-Germain, Paris, 1951.

F. Vandervael — Biométrie humaine. 2me. édition, Editions Desoer, 21, rue Sainte-Véronique, Liege.

Ch. B. Davenport — Body-build and its inheritance. Published by Carnegie Institution of Washington, 1923.

A. Esguerra-Gómez — Determinación de las constantes normales fisiológicas. Revista Médica, órgano de la Academia Nacional de Medicina, Vol. 47, Nº 541, septiembre, 1944, Bogotá.

A. Esguerra-Gómez — Estudio sobre algunas de las características biológicas del universitario colombiano. Revista de la Universidad Nacional de Colombia, número 1º, octubre de 1944, Bogotá.

A. Esguerra-Gómez — Las matemáticas y la Radiología. V Jornadas Radiológicas Argentinas, Talleres Gráficos de Jorge Best, San Luis, 140, Mendoza, República Argentina, 1949.

A. Esguerra-Gómez — El biotipo universitario colombiano. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-químicas y Naturales, Vol. VIII, número 29, noviembre de 1950, Bogotá.

N. Bruno-Casas — Aplicación del método antropométrico de Viola en la casa de menores de Fagua, noviembre de 1950. Tesis de grado presentada a la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. (Inédita y laureada con mención honorífica).

E. L. Capdehourat — Estudios sobre la "Biología del hombre de altitud". Talleres Gráficos de la Penitenciaría Nacional de Buenos Aires, 1937.

C. A. Bambaren y G. D. Kuon-Cabello — Biotipología humana según la Escuela Italiana, Imprenta "La Cotera", Amargura 984, Lima, 1939.

R. Pearl — Introduction to Medical Biometry and Statistics, W. B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1941.

EL PROBLEMA DEL INSTINTO Y LA CONDUCTA DE LAS ARAÑAS

MAURICE THOMAS (1)

Miembro de la Sociedad Entomológica de Bélgica
y de la Asociación de Naturalistas de Niza y de
los Alpes Marítimos.

Traducido del francés por
MARGARITA BIBER DE PULGAR VIDAL

I — Preliminares.

El problema del instinto ha inspirado numerosos libros y suscitado importantes polémicas de alguna originalidad en estas últimas épocas. En cuanto al pasado, se explica este fenómeno por la destrucción de la Biblioteca de Alejandría y de otros muchos centros de información y documentación, que privó a los intelectuales del material de estudio utilizado por los antiguos filósofos, especialmente por Cicerón, Séneca y Galeno, para elaborar sus interpretaciones acerca de las facultades mentales de los animales. De su ciencia, no quedan sino fragmentos dispersos; en cuanto al aporte de la Edad Media, y aún el del Renacimiento, no tuvieron gran significación, ya que en aquél entonces los pensadores trabajaban dentro de una atmósfera de metafísica pura, en la que predominaban la imaginación y las opiniones preconcebidas.

Felizmente, las cosas han cambiado. Desde Reaumur, G. Leroy, Fred. Cuvier, el estudio de las costumbres y de las facultades mentales de los animales ha hecho inmensos progresos, tanto en el Antiguo como en el Nuevo Mundo, y disponemos actualmente de un número suficiente de premisas científicas para resolver, si nó el problema del origen, perdido en la noche de los tiempos, por lo menos el de la naturaleza íntima del instinto, tal como los hechos la revelan.

Por desgracia, si bien la Ciencia dispone de principios seguros, la Filosofía no ha abdicado de sus pretensiones. Deterministas y Transformistas, Espiritualistas y Materialistas, tratan aún, con excesiva frecuencia, de desviar las interpretaciones hacia las teorías con las cuales simpatizan, provocando confusión entre los que no son especialistas.

El objeto de este trabajo consiste en ubicar el problema en su verdadero terreno, es decir, el de los hechos; en buscar la significación real, dejando de lado toda filosofía o metafísica; en poner así, al desnudo, la verdadera naturaleza del instinto.

Desde este punto de vista, las arañas constituyen un material ideal.

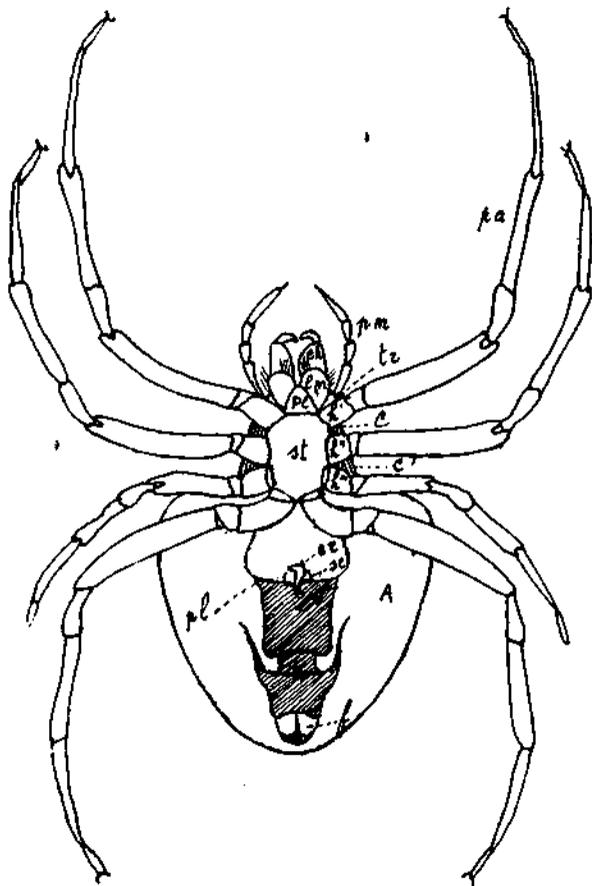
II — Cuadro de conjunto.

En efecto, aun cuando constituyen un grupo zoológico anatómico y fisiológicamente muy homogéneo e ilustran a la perfección la máxima de Buytendyck, según la cual en todos los animales existe un lazo íntimo entre la acción y la organización, las arañas, sin embargo, ponen muy en evidencia este otro principio, que Fabre, expresó por primera vez: "El instrumento no hace al obrero, el órgano no hace la función", constatación de capital importancia para descubrir la naturaleza del instinto.

Examinemos pues, sumariamente, a la luz de estos principios, los órganos que en las arañas se encuentran en relación más directa con su normal actividad. Todas tienen ocho patas articulares, que les permiten circular en cualquier dirección. Su aparato respiratorio, únicamente pulmonar, sólo les permite asimilar el aire natural. Todas llevan, a ambos lados de la cabeza, quelíceros bi-articulados terminados en aguda punta y atravesados por un canal que les sirve para depositar en las heridas el veneno secretado por las glándulas que se hallan en la base de los colmillos. Todas tienen, debajo del abdomen, pequeños apéndices articulados, dotados de gran movilidad, las hileras, que sirven de conductos excretores a los hilos de seda producidos por las glándulas sericígenas. El sistema nervioso, muy compacto, comprende una masa ganglionaria cerebroide y una masa ventral de donde irradian los nervios del cuerpo.

¿De esta similitud anatómico-fisiológica podrá deducirse una igual similitud de costumbres? En realidad, tienen un rasgo común: todas son incorregibles carnívoras. Pero fuera de ésto, la más elemental observación nos ofrece una gran sorpresa: a pesar de un sistema respiratorio puramente pulmonar y traqueal, algunas especies son semi-acuáticas y una, por lo menos, el *Argyronete*, nace, vive, y muere en el agua; con su seda confecciona una campana para bucear y dentro de ella pasa las horas de descanso y devora las presas capturadas en el curso de una verdadera cacería acuática.

(1) El doctor Thomas, quien escribió especialmente para esta Revista el presente capítulo, es uno de los más famosos investigadores del problema del instinto en los invertebrados, y sobre cuyo tema ha publicado varias obras verdaderamente maestras. — (N. de la R.).



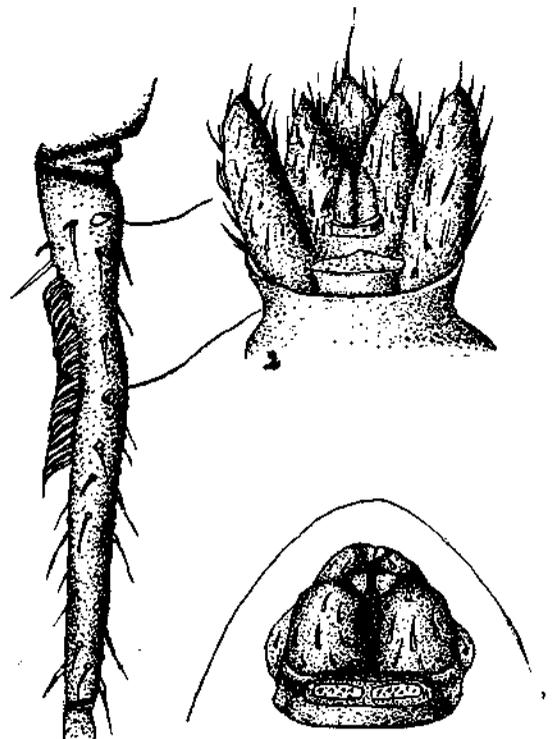
Anatomía externa (faz ventral) de una Araña (según Louis Planché). CC', Cefalórax; st. Esternón; pl. pieza labial; ch. quelíceros; pm. pata-mandíbula; tr. trocánter de la pata mandíbula; ta. anca de la pata-mandíbula; hi, hii, hiii, hvi, ancas de las patas ambulatorias. A. abdomen; pl. pliegue epigástrico; sc. escapo del epiginio; cr. gancho del epiginio; f. hileras. Los mismos órganos se encuentran en todas las especies, con algunas variantes, sin gran valor práctico, en la forma, el número de ojos, el número de hileras, etc...

No habría nada de extraño en que tal cosa ocurriera. No hay regla sin excepción. En la mayor parte de las arañas la secreción de la seda es abundante, aunque en algunas parece bastante reducida, tal es el caso de las *Lycosides*, entre las cuales las más comunes son las *Pardoses*. En éstas últimas, parece que la seda no se produce sino en el momento de la confección del capullo a que está destinada; y si consideramos además su gran rapidez para desplazarse, podríamos admitir, en este caso, que el género de vida es la resultante directa de las particularidades somáticas.

Pero observemos una araña del grupo de las *Thomis*, que se coloca al acecho sobre las flores, o una *Attide* cazando a la carrera y que, desde lejos, salta sobre sus presas. ¿Serán realmente incapaces de confeccionar una tela? Una primera constatación se impone: a medida que se desplazan, y en forma constante, dejan arrastrar un hilo detrás de ellas; como algunas recorren distancias apreciables, el volumen de la seda así emitida es considerable; además, cuando la araña así lo quiere, esta seda es adhesiva: para fijarla a un soporte, le basta con untarle una gota de engrudo por medio de sus hileras. ¿Qué más necesitaría hacer para confeccionar una tela? ¡No gran cosa! Confinar su actividad a un espacio restringido, tal como lo hacen las *Théridions* que aprovechan los ángulos de las paredes, huecos de las rocas, espacios existentes entre las ramas de los árboles, para tejer trampas muy eficaces, a

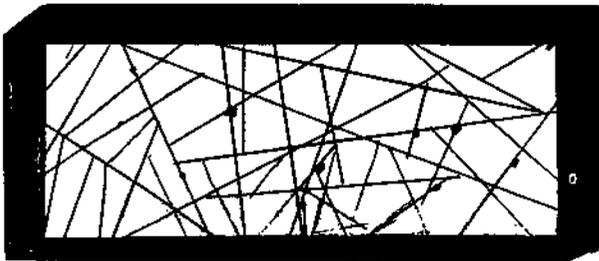
Por otra parte, aún cuando la seda es secretada siguiendo un proceso fisiológico casi uniforme, su utilización es muy diversa y según ese uso, las especies se dividen en dos grandes grupos, cada uno de los cuales comprende numerosos subgrupos: las Sedentarias Tejedoras utilizan su seda en tejer trampas para insectos, mientras que las Errantes o Cazadoras no la emplean para capturar sus presas. Y si bien todas dedican parte de su secreción a la confección del capullo que protege los huevos, las formas de estos capullos son, sin embargo, muy distintas; y aun entre especies que desde todos los puntos de vista se pueden calificar de vecinas, existen diferencias muy acentuadas.

Lo antes expuesto sugiere evidentemente una nueva interrogación. A pesar de la incontrastable analogía que existe en el organismo de las arañas, las especies se hallan claramente separadas por diferencias anatómicas características; ahora bien, ¿estas diferencias en la estructura no producirán forzosamente diferencias en cuanto a las costumbres? En otros términos, ¿una araña Cazadora, por razón de su morfología, no estará imposibilitada para hacer una tela? y, por igual motivo, ¿una Tejedora deberá estar incapacitada para adoptar uno cualquiera de los métodos de caza practicados por las Cazadoras?



1. Metatarso y calamistrum. 2 & 3. Cribellum único y cribellum dividido. Entre las arañas que poseen estos órganos, podemos considerar: Las *Uloborides* que, como las *Epeiras*, tejen telas orbiculares; las *Dictynnides*, algunas de las cuales tienden sus hilos en los racimos de uvas; la *Eresus niger*, que cava bajo las hierbas una madriguera de 10 a 15 cms., que no abandona sino de noche. Ni siquiera la presencia de estos órganos especiales contribuye a establecer alguna particularidad en cuanto a las costumbres, pues la seda que de ellos proviene es utilizada con fines muy distintos, según las especies.

pesar de su irregularidad. Manteniendo preso al individuo, se le puede obligar a hacer lo que no acostumbra en libertad: basta encerrarlo en una caja cuyas paredes circunscriben sus movimientos. Al poco tiempo, los hilos que el cautivo ha dejado arrastrar detrás de él, sin pensarlo y sin quererlo, se encuentran tendidos en todos los sentidos y bajo todos los ángulos y son perfectamente eficaces, pues en ellos quedan presos los insectos; la misma araña, se ve estorbada en sus movimientos, debido a la falta de costumbre. La araña prisionera, sin quererlo, ha confeccionado una verdadera trampa. ¿No prueba ésto que sabría hacerlo en libertad, si lo pensara? ¿Y no prueba también este caso que el oficio de Cazadora no es una obligación impuesta por la anatomía o por la fisiología?



¿Es ésta una tela de *Theridion*, araña tejedora que confecciona una trampa irregular? No. Se trata simplemente de los hilos que una *Attide*, especie cazadora, ha dejado arrastrar detrás de ella al circular en su cárcel. Son pegajosos y retienen a los insectos que en ellos se enredan. Nada en su organismo impediría pues a esta araña tejer, en libertad, una tela semejante, que sería tan eficaz como la de una *Theridion*.

También puede probarse el caso contrario. Basta expulsar algunas *Tégénaires* de sus telas y constatar con qué rapidez huyen y saltan a fin de escapar a la persecución, para adquirir la convicción de que practicarían, sin ninguna dificultad, la cacería. En cuanto a las *Epeires* panzonas, que no parecen tener grandes disposiciones para la carrera, podrían al menos colocarse en emboscadas sobre las flores, como las *Thomisés*, porque, llegado el momento, saben muy bien acelerar sus movimientos para sorprender una presa. Por otra parte, hay multitud de animalejos de lento desplazamiento, cuya captura es siempre fácil.

Sabemos entonces que las particularidades somáticas no imponen un método de captura de las presas. Pero, ¿no determinarán siquiera la forma de las telas?

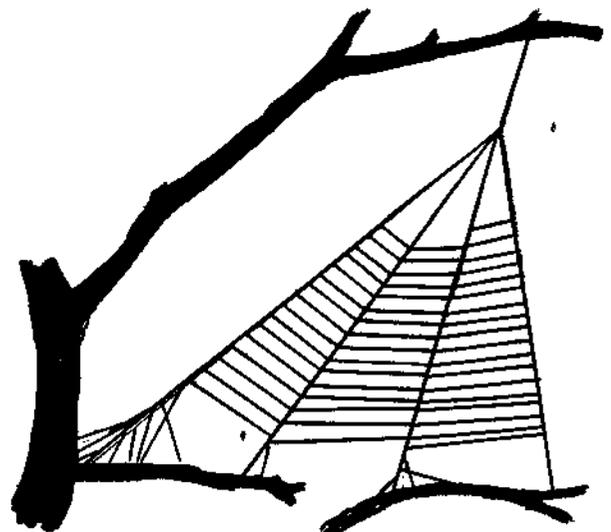
Experiencias precisas prueban, en primer lugar, que la adaptación de cada especie a su género de trampa, es de las más precarias. Fabre, por ejemplo, transporta una *Argiope bruennichi* sobre la tela de una *Argiope lobata*, cuyo pegajoso espiral está formado por vueltas más numerosas y más apretadas, instalando al mismo tiempo la *lobata* sobre la malla de la *Argiope bruennichi*. Resultado: cada una utiliza la nueva tela como si fuera la suya propia, hasta que la trampa, destrozada por el uso, ya no se encuentre en estado de servir.

Llevando más adelante el experimento, Ulrich Meyer, coloca una *Araneus diadematus* sobre la tela de una *Cyrtophora citricola*, luego una *Linyphia triangularis* en la de una *Meta segmentata*. La diferencia entre las telas es, esta vez, mucho más acentuada. En efecto, las *Linyphias* confeccionan telas horizontales, prendidas a los matorrales por una miríada de hilos cruzados en todos los sentidos, tanto hacia lo alto como por debajo de la tela; mientras que *Meta segmentata* tiende verticalmente, o casi, una tela orbicular. Sin embargo la *Epeire diademe* y la *Linyphia* capturan las presas caídas en las telas prestadas, con la misma facilidad que sobre las propias.

No se puede probar experimentalmente que un *Theridion* pueda fabricar una tela orbicular, trampa propia de las *Epeires*. De hecho, parece imposible; pero las diferencias anatómicas que separan ambos grupos son demasiado pequeñas para que se les pueda achacar esta ineptitud. Por otra parte, cuando se examina una tela de *Theridion*, se encuentra a menudo, una serie de hilos que irradian más o menos del mismo centro; otros transversales, más o menos paralelos. Bastaría coordinar un poco ese sistema para tener una tela orbicular. Esto basta para establecer que nada mecánico, si puede decirse así, obliga a *Theridion* a trabajar tal como lo hace.

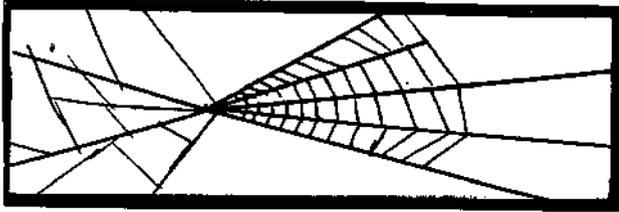
Si no es posible probar que un *Theridion* podría tejer una tela de *Epeire*, es por el contrario muy fácil probar que cualquier especie del grupo de las *Orbicularias* sabría tejer una tela de *Theridion*. Basta encerrar una de ellas en un tubo para que éste se encuentre bien pronto tapizado por hilos tendidos irregularmente. Pero los numerosos experimentos que he realizado me han permitido llegar a algo mejor que esta simple constatación.

Jeanne Berland había realizado un interesante experimento con *Nemoscolus Lauræ*. Esta especie teje una tela orbicular de 15 a 20 cms. de diámetro. De tres ejemplares encerrados en tubos de



Tela de *Hyptiotes Paradoxus*.

Borel de tres cms. de diámetro, uno realizó una notable adaptación: confeccionó un sector de cinco radios que soportaban el hilo poligonal pegajoso. Algo más tarde, agregó un radio más y luego, encontrándose en un espacio más grande, agregó dos más; pero no hizo nada más hacia un retorno a las costumbres ancestrales. Esta tela, anormal para un *Nemoscolus*, reproduce aproximadamente el plano específico de las *Hyptiotes*. De este caso, concluía Jeanne Berland que los hábitos nuevos, una vez adquiridos, no permiten el retorno total a las costumbres ancestrales.

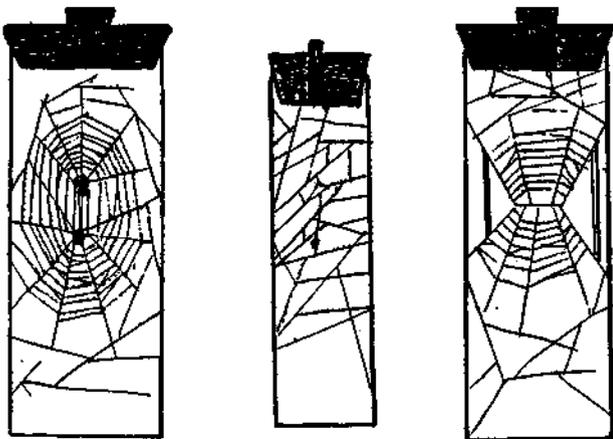


Tela fragmentaria ejecutada por una *Araneus diadematus* cautiva en un tubo estrecho. Reproduce más o menos el plano de la tela de *Hyptiotes paradoxus*. No son pues los caracteres somáticos los que obligan a la *Epeire* diadema a confeccionar un orbe completo, ya que, obligada por las circunstancias, sabe tejer un simple sector de orbe.

Como esta interpretación estaba basada en un caso único, era necesario confirmarla. Volví a empezar los experimentos, pero en mayor escala, utilizando especialmente las siguientes especies: *Araneus diadematus*, *A. cucurbitinus*, *A. umbraticus* y *Argiope bruennichi*. Estos experimentos, empezados en 1929, reiniciados en 1932 y en 1945, me llevaron a las siguientes conclusiones:

1) Cuando se encierran *Arañas orbiculares* en un espacio muy reducido, en relación a las dimensiones normales de sus telas, un importante porcentaje de individuos se encuentra incapacitado para adaptar su industria a las nuevas condiciones que le son impuestas;

2) otros, sin embargo, cuya proporción no puede ser fijada, después de algunos intentos logran realizar adaptaciones diversas muy notables; se obtiene en efecto:



Telas fragmentarias tejidas en tubos estrechos por arañas que, en libertad, confeccionan telas en orbe completo. No son, por lo tanto, las características anatómicas de su organismo las que las obligan, en un medio natural, a seguir siempre y en todas partes, el mismo plano específico de tela orbicular.

a) telas en orbe completo, de forma redonda u ovalada, con numerosos radios y espirales, aunque reducidos;

b) sectores simples que comprenden un número variable de radios y de hilos poligonales pegajosos;

c) telas dispuestas en doble sector, oponiéndose por la cima; estos sectores no tienen necesariamente el mismo número de radios, los que no parten siempre de un punto central único;

3) un mismo sujeto no adopta siempre la misma solución y puede, en diversos casos, realizar uno u otro de los planes arriba descritos;

4) en fin, encontrándose de vuelta a un espacio más grande, algunos sujetos son capaces de rehacer una tela normal, mientras que otros, en condiciones similares, parecen haber olvidado completamente el plan específico.

De estos hechos, podemos además sacar otra conclusión importante; hablaremos de ella más adelante. Por el momento, lo que importa anotar es que algunos individuos son capaces de modificar, hasta cierto punto, su plan de actividad específica, mientras que otros no pueden hacerlo; y que las adaptaciones pueden ser diferentes en condiciones estrictamente idénticas. El plan de la tela no es pues el resultado de las disposiciones anatómicas, porque, siendo éstas idénticas en todos los individuos de una misma especie, los comportamientos que deberían resultar de este orden de cosas, deberían serlo también, en las mismas circunstancias.

Pruebas de este acierto existen en toda la naturaleza. Hay un grupo de especies que, además de la seda normal, segregan una seda llamada *calamistre*, que se extrae de un órgano especial, el *cribellum*, por medio de dos cepillitos de pelos, los *calamistrum*, situados sobre los metatarsos del cuarto par de patas. ¿Llevan estas arañas un género especial de vida? Poseen rasgos costumbristas particulares? No. La presencia de estos órganos implican únicamente los gestos particulares a su utilización; pero las *Uloborides*, arañas *cribellates*, tejen una tela orbicular como las *Epeires*; las *Dytinides*, igualmente *cribellates*, una tela más bien comparable a la de las *Tegenaires*, y las *Eresus* cavan madrigueras como las *Tarantulas*, las cuales no tienen *cribellum*, así como las *Epeires* y las *Tegenaires*.

Otros órganos y otras costumbres específicas se prestarían a las mismas consideraciones; de allí resulta que sí, como lo dice Buytendyck, hay un lazo íntimo entre la acción y la organización (las Arañas Tejedoras lo son únicamente porque poseen glándulas sericígenas), también es cierto, como lo dice Fabre, que el instrumento no hace al obrero, ya que las especies usan de maneras muy distintas la seda que segregan y que muchas no sacan provecho sino de muy pocos de los recursos

que proporciona. De donde hay que concluir que la conducta no es una función fisiológica y que la relación instinto-fisiología se reduce a la utilización que hace el instinto, para manifestarse práctica y evidentemente, de las posibilidades y recursos diversos que le ofrece la fisiología.

III — ¿La captura de las presas depende de un estímulo externo?

Habiendo establecido ya que la fisiología no desempeña sino un papel de ayudante en las diversas manifestaciones instintivas de las arañas, debemos ahora determinar si, como lo afirman algunos, estos instintos dependen de ciertos factores externos, si no son la réplica automática a excitaciones venidas del medio ambiente; en una palabra, si no son sino simples reflejos.

Los diversos métodos empleados en la captura de las presas nos ofrecen los elementos de esta investigación.

Ya que las arañas se dividen en Tejedoras y Cazadoras, sus procedimientos de captura varían evidentemente en función de esos dos *modus vivendi*. Al acecho sobre su trampa o descansando en un retiro cerca de su malla, las Tejedoras esperan pasivamente que caiga una presa. Las Cazadoras, que no saben preparar esas trampas, tienen que poner en práctica un método más activo. Estudiemos, para comenzar, el primer grupo; y, dentro de ese grupo, las *Orbitales*, cuya compleja industria, elevándose casi al nivel de un arte, revela instintos particularmente desarrollados. Sus hermosas y a veces grandes telas, tendidas en lugares soleados, en medio de matorrales floridos, las ponen en contacto con Insectos voladores muy diversos, lo que nos proporcionará datos tan variados como concluyentes.

Si se observan algunas grandes *Epeires*, se constata que durante una parte apreciable del día, se refugian en un nido situado al interior del matorral y que, entre ese nido y la tela, se interponen a menudo algunas hojas que impiden la visión. La comunicación con la tela se establece por medio de un hilo-puente que parte del nido y termina en el centro de unión de los radios. La araña coloca generalmente una pata sobre este hilo.

Este es el plan esquemático. Según las especies, puede sufrir variantes, las que no tienen mayor importancia desde nuestro punto de vista.

Al arrojar una mosca sobre una tela igual a la mencionada, la araña acude por el hilo-puente, a pesar de no haber visto nada, y captura la presa. ¿Cómo ha podido enterarse de lo ocurrido en la trampa?

Durante un concierto en Leipzig, cuenta Romanes, el Prof. C. Reclain vio cómo una araña se dejaba caer a lo largo de un hilo cuando el violín tocaba solo, pero volvía a subir prestamente al techo de donde había venido, cuando intervenía

la orquesta. De varias observaciones semejantes se llegaba a la conclusión que las arañas gustaban de la buena música. Esto condujo a otro músico, Boys, a emprender experimentos cuyos resultados publicó en "*Nature*". Haciendo vibrar el *la* de un diapasón, tocaba ligeramente, sea un punto de la trama, sea uno de los objetos sobre los cuales descansaba. Cada vez la araña, si se encontraba en el centro, se volvía hacia el diapasón y, con sus patas anteriores, probaba los radios, a fin de descubrir cuál vibraba. Una vez hecho ésto, corría a lo largo del hilo, hasta llegar al diapasón y se conducía exactamente como si se tratara de una mosca.

Estos experimentos prueban que la araña se informa por las vibraciones que emite una presa al forcejar. Y si generalmente posa una pata sobre el hilo transmisor, es para captar con mayor seguridad esas vibraciones.

Los experimentos de Boys han sido continuados por diversos autores. En América, W. M. Barrows ha realizado interesantes ensayos. Emplea vibradores en forma de Y, dispuestos de modo que las extremidades de la horquilla toquen la tela en dos puntos alejados de 2 a 3 cms. uno de otro. La araña —*Araneus sclopetarius* CL— se dirige primero hacia un lugar intermedio entre los dos puntos vibrantes y, después de algunas vacilaciones, escoge uno de los dos y va directamente hacia él. Si la separación entre los dos puntos es superior a 3 cms., se ubica en el centro de observación para escoger qué punto debe atacar en primer término. Llega al punto vibrante con la misma rapidez, sea en plena obscuridad, sea a la luz. Por otra parte, dice el autor —ésto es importante— no es posible predecir de qué manera responderá un individuo a un estímulo dado.

Es importante retener esta conclusión del autor americano, porque contradice las de Etienne Rabaud que, cinco años más tarde, llevó a cabo experimentos similares, citando a Boys en su memoria, pero ignorando a William Morton Barrows. En efecto, según Rabaud, "las diversas particularidades de la captura de las presas están esencialmente ligadas a las vibraciones mecánicas provocadas por la presa, las cuales llegan a la araña por intermedio de la tela o por contacto directo", y "los movimientos de la araña están calculados sobre los de la víctima, sufriendo pasivamente el depredador la influencia de las vibraciones mecánicas", las que "dominan su comportamiento". Según Rabaud, pues, no se admite como factor la búsqueda de alimentos por seres hambrientos. Sus hechos y gestos no serían sino una serie de reflejos y de tropismos que se resuelven en atracciones y repulsiones mecánicas, sin lazo con la voluntad de satisfacer las necesidades vitales.

No pudiendo seguir al autor en todos los detalles de su larga memoria, me contentaré con exponer aquí una de sus observaciones más características.

“Si se arroja en la tela de una *Argiope bruennichi* un *Xylocope violeta*, que vibra y se debate con violencia, la araña toma contacto y comienza a envolver; pero en cuanto ha comenzado, cesa bruscamente y huye. Repitiendo el experimento con varias *Argiopes*, se obtienen resultados análogos: la *Argiope* esboza el envolvimiento, pero huye al primer contacto. Los días siguientes repetí esos ensayos con el mismo *Xylocope*, conservado, sin alimentos, en un frasco. Al 5º día, el Himenóptero está aún vivo; sin embargo, ha perdido algo de su actividad y vibra con menor intensidad. Al colocarlo sobre la tela de una de las arañas anteriormente utilizadas, esta vez, se prolonga el envolvimiento; la araña ya no es repelida. Transporte al *Xylocope* sobre una tela vecina, ocupada por una *Argiope* no adulta; viene rápidamente, pero al primer contacto, se vuelve y huye. Al 8º día, obtengo éxito pleno. El *Xylocope* vibra aún, pero muy debilitado; lo arrojé sobre una tela; la *Argiope* viene inmediatamente, lo envuelve y muerde; el Himenóptero (1) se suelta parcialmente, la araña lo envuelve por segunda vez, muerde de nuevo vuelve a empezar por tercera vez y, finalmente, empieza a comer”.

Según Rabaud, el hecho de que el *Xylocope* sea finalmente aceptado probaría que la repulsión final tiene como causa única la intensidad de las vibraciones, y como las arañas vienen hacia la presa y no son rechazadas sino después de haber comenzado el envolvimiento, eso significaría que son repelidas por excitaciones de la misma intensidad, pero prolongadas. ¡Sería una “inversión de la reacción”! (aunque no explica el porqué de la inversión) que se prueba una vez más sometiendo un *Tetragnatha extensa* a la acción renovada de un diapasón: después de haber sido atraída n veces, sería rechazada a la $n+1$ vez, variando el número n según los individuos y la intensidad de las vibraciones. En fin, otro hecho probaría también que los movimientos de la araña están calcados sobre los de las presas, y es el siguiente: es lenta en acudir con insectos, Hemípteros o Lepidópteros, que se debaten débilmente, mientras que sus movimientos son mucho más rápidos en abejorros, abejas y otros insectos que se debaten vigorosamente y vibran intensamente.

Estos experimentos con el *Xylocope* confirman la conclusión de William M. Barrows sobre la imposibilidad de predecir la manera cómo un individuo responderá a un estímulo dado, ya que a veces la araña huye al primer contacto, mientras que en otros casos no se aparta sino después de haber iniciado el envolvimiento. Miradas desde un punto de vista puramente mecánico, esas diferencias no pueden explicarse; en cambio se comprenden si se admite que una araña adulta, que confía en su fuerza, huirá con menos rapidez que un individuo joven; y que un individuo en ayunas

será más obstinado, retrocederá con menos prontitud ante el peligro que en el caso de estar saciado.

La observación de la naturaleza nos dará, por otra parte, la llave de todos esos misterios. Observemos una *Epeire diadems* (*Araneus diadematus* CL), joven aún, al acecho en medio de su tela. Al arrojar una avispa en su trampa, acude al instante, pero en cuanto alcanza a ver qué adversario tiene ante ella, se deja caer a lo largo de un hilo, se esconde debajo de una hoja y no regresa a su puesto de acecho sino cuando la tranquilidad que ha vuelto a la tela, le informa que la cautiva ha logrado liberarse.

Al colocar en la red una gruesa mosca de los cadáveres o aún de esas *Volucelas* que imitan una avispa con tal perfección que engañan a muchos profanos, acude la araña, pero no huye: trata de agarrar la presa y morderla. Puede ser que no lo logre, porque el Díptero es robusto y se defiende con tenacidad, tratando de romper sus ligaduras con patas y alas. Sin embargo, la araña se obstina y si la mosca logra huir, queda por un momento desilusionada antes de volver a su centro de estacionamiento.

¿Cómo interpretar estas diferentes actitudes? ¿Las vibraciones emitidas por la avispa eran de mayor intensidad que las emitidas por el Díptero? Muy por el contrario. La avispa es un animal avezado que sabe emplear la daga que le ha proporcionado la naturaleza. Tiene humor agresivo, no se aloca. Presa en una tela y contando sin duda con su dardo para defenderse, emplea más bien las patas y no las alas para liberarse. La mosca, sabiéndose sin defensa, se debate como una insensata.

Si las vibraciones no determinaron la conducta de la araña, se deduce que ésta reconoció la naturaleza de su presa. ¿Pero, puede la araña diferenciar un Himenóptero de un Díptero?

Para contestar esta nueva pregunta, experimentemos con arañas adultas, capaces de dominar una avispa o una abeja. Se comienza arrojando moscas grandes en las telas; casi siempre, la cogen y muerden directamente, en cualquier sitio: sea sobre la cara dorsal o la cara ventral, sea sobre el flanco derecho o el flanco izquierdo. El punto de la mordedura depende únicamente de la posición de la mosca sobre la tela en el momento en que la araña la coge.

Cuando se trata de abejas o de avispas, el modo de ataque cambia completamente. Los Dípteros son cogidos de cualquier modo y mordidos en cualquier sitio. Los Himenópteros son abordados con más precaución, maniatados de antemano en un sudario de seda, luego mordidos. Observemos el punto de aplicación de la mordedura. En la mayoría de los casos es infligida en la parte dorsal del tórax. Puede suceder también que los Quelíceros se hundan en la parte dorsal del abdomen o

(1) Se han conservado las mayúsculas de algunos nombres comunes del original francés.

ligeramente en el flanco, aunque éste último caso se da con menos frecuencia.

¿Por qué esta táctica? La explicación se obtiene al desprender una presa que acaba de ser maniatada: a pesar de esta especie de camisa de fuerza, la abeja o la avispa pueden aun replegar el abdomen y picar cruelmente a través del tejido de seda. Si la araña tratara pues de morder en la cara ventral, entraría en el campo de acción del dardo y la menor picadura la mataría.

Evidentemente, estos métodos varían según las circunstancias, a fin de eludir los posibles riesgos. He visto así arañas bien saciadas y cuyas glándulas sericígenas estaban llenas, envolver sin siquiera morderlas, pequeñas mosquitas. En el mismo caso pueden obrar en forma completamente opuesta, extrayendo de sus hileras una verdadera cinta de seda para maniar un Himenóptero. Si por el contrario, la Tejedora ha tenido poco alimento y sus secreciones son poco abundantes, la seda es ahorrada y la araña utiliza tan sólo la cantidad necesaria para impedir los movimientos de las alas y de las patas.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos tratar de interpretar las observaciones hechas con el *Xylocope*. En posesión de todas sus fuerzas, el abejorro no es una presa posible para una araña de tamaño mediano; por lo tanto, informada por la fuerza de los choques que imprime a la tela, huye al primer contacto, como lo hace una araña tierna frente a una avispa. Pero después de cinco días de privaciones, el Himenóptero está debilitado; por eso, en la medida de sus fuerzas y sobre todo si está hambrienta, la araña intenta la captura; sin embargo, si todavía es demasiado joven, huye al primer contacto. Tres días más tarde, la presa ya no está en condiciones de defenderse; la resistencia que ofrece ya no es de naturaleza capaz de asustar a su adversario que entonces la envuelve, le instila su veneno y la devora.

De lo constatado resulta que si la intensidad de las vibraciones y de los choques impresos a la tela guían a veces a las arañas, no son siempre estos elementos los que las deciden a atacar o a huir, ya que las avispas y abejas se defendían con menos violencia que los Dípteros y que, sin embargo, éstos eran atacados siempre, mientras que la araña, en los primeros tiempos de su vida, huye ante una avispa y, adulta, toma precauciones especiales ante los insectos provistos de dardos.

Es cierto que, según algunos, el peligro no estaría en el dardo, sino más bien en las mandíbulas que como lo vio Rabaud, pueden coger una pata de la araña y mantenerla presa. Cuando este hecho, observado por Rabaud en dos ocasiones, se produjo con una *Halycete*, la araña quedó como paralizada y la abeja tuvo tiempo para huir. He visto el mismo caso con una avispa y las cosas sucedieron muy de otra manera. La araña, bien alimentada, había dejado varias presas en reser-

va, envueltas sobre su tela, y su vientre abultado indicaba que estaba a punto de poner sus huevos. Arrojé una avispa en la tela. Poco dispuesta a utilizar una seda que las necesidades de la puesta iban a requerir, la araña llegó lentamente y colocó con negligencia una pata sobre la avispa, dudando aún de lo que convenía hacer. Esta duda le fue fatal. La avispa, en efecto, aprovechó esa tregua para aprisionar entre sus mandíbulas la pata que estaba a su alcance; disponiendo entonces de un firme punto de apoyo, se colgó de ella y replegando el abdomen, alcanzó la cabeza de la araña con la punta del aguijón. La araña abandonó inmediatamente su tela y se dejó caer, secretando un hilo, al extremo del cual permaneció suspendida durante algunos instantes. Al liberarse la avispa, volvió a subir la *Epeire*, lentamente, por etapas, accionando sus piezas bucales y mordiendo sus patas. Al día siguiente, una de las patas-mandíbulas estaba paralizada y algunos días más tarde la encontré muerta en una caja en que la había recogido y en donde traté de hacerle beber algunas gotas de agua, depositándolas en su boca. Todo su cuerpo estaba cubierto de un sudor aceitoso.

Hemos visto entonces, que las sacudidas y la intensidad de las vibraciones no son los únicos factores que determinan el ataque o la huida. Y preguntamos, ¿ejercen estos elementos una influencia más imperativa sobre la marcha hacia la presa? ¿Será cierto que la araña sólo camina hacia la presa cuando ésta vibra, y se detiene cuando deja de debatirse?

He aquí algunas observaciones que he podido hacer y que sirven de respuesta a este interrogante.

Instalada sobre un acebo, una *Araneus sclopetarius* CL tiene su madriguera en una maraña de hojas punteagudas unidas por numerosos hilos. Para atraerla sobre su red, arrojé en ella una abeja. Instantáneamente, la araña acude, se aproxima hasta quedar a medio centímetro de la presa. Pero aun está lejos de haber alcanzado todo su desarrollo y no se halla en condición de luchar contra una avispa. Durante medio minuto y a pesar de que la presa sigue debatiéndose sin interrupción, la araña se queda contemplando al Himenóptero, cuyos movimientos no suscitan ninguna reacción de su parte. Al fin, decidiéndose, da media vuelta y vuelve a su centro, arrebatando su hilo de paso y entra en su madriguera. La abeja, debatiéndose siempre, logra romper sus ligaduras y huye.

Otros casos. En la tela de una *Araneus curvatus* CL depositó una mosca, la cual ha quedado coja al atraparla y que ya no da muchas señales de vida. Apenas si mueve algo las patas al sentirse apresada. Esto basta. La araña sale de su refugio, avanza algunos centímetros en dirección al centro de la tela. La mosca no efectúa ningún movimiento; pero la araña (instalada en mi jardín) está

sin comer desde hace dos días y, sin duda, le interesa una captura. Llega a su centro, localiza la presa por medio de un procedimiento del cual hablaremos más adelante, y llega cerca de la mosca. Saliendo de su sopor y sintiendo sin duda el peligro, la mosca decide al fin realizar algunos movimientos y la araña cae sobre ella como un rayo.

Al experimentar con una abeja, hemos visto a la araña permanecer inmóvil ante una presa que emitía vibraciones. Lo realizado con la mosca inválida, nos la muestra obrando activamente a pesar de la absoluta inmovilidad de la víctima. Casos de esta naturaleza prueban que la araña no es un juguete del elemento que la ha informado.

Otra fase accidental de las maniobras de captura, confirmará este aserto. Veamos primero el relato de William M. Barrows sobre sus experimentos con un diapasón. "Si el primer estímulo vibratorio no es suficientemente largo o no está seguido por otro, la araña generalmente regresa a su puesto de reposo después de algunos segundos. Pero algunos individuos, después de la primera respuesta, llevan a cabo una interesante serie de actividades. Colocan las patas anteriores sobre radios situados el uno cerca del otro, los atrae hacia sí y luego los suelta bruscamente. Esto hace que vibren los radios paralelamente al eje longitudinal al cuerpo de la araña, la cual se voltea entonces hacia la derecha o a la izquierda y repite esta maniobra hasta completar un círculo y hacer vibrar todos los radios. Esta actividad es útil cuando una mosca o alguna basura ha caído en la tela. Cuando los dos radios entre los cuales está colocado el objeto, son puestos en movimiento, el objeto es también sacudido y las vibraciones emitidas no tienen la misma intensidad que las producidas por el resto de la tela. Entonces la araña responde y puede así descubrir una mosca muerta o localizar y expulsar un detritus cualquiera".

Esta maniobra observada por el investigador americano en una tela que ya había sufrido una primera vibración, se puede también producir espontáneamente cuando una araña se retira de su nido para ponerse al acecho en el centro de su tela. Sucede en efecto que una segunda presa, capturada mientras devoraba la primera, haya quedado abandonada durante varias horas. Obrando entonces por pura iniciativa, la Tejedora, por medio del procedimiento ya descrito, suscita intencionalmente las vibraciones que le permitirán encontrar su caza. Ya no son las vibraciones las que atraen a la araña, sino ella la que las provoca para descubrir el objeto que las emitirá. Queda probado aquí que la marcha de la araña no es un simple reflejo, sino un acto intencional y que las vibraciones no son un imperativo determinante, sino simples guías.

Esta maniobra puede observarse también en el curso de una captura. Cuando la presa deja de debatirse después de la primera sacudida, la ara-

ña detiene a veces su avance; pero en otras ocasiones, lo lleva adelante. Si se ha detenido y la inmovilidad persiste, puede suceder que regresa a su centro; esto ocurre sobre todo si está ocupada en comer. Pero sucederá también que deseando adquirir una certidumbre, sacuda los radios entre los cuales avanza, obrando una vez más por iniciativa. Además, aun si estuviera comiendo, puede que siga hacia el lugar en que las vibraciones han sido emitidas por primera vez, etc. . . En este terreno de la actividad, como lo dice W. M. Barrows, es imposible prever qué hará la araña, lo que, una vez más, demuestra que no son las vibraciones, sino sus intenciones y las necesidades del momento, las que dirigen sus actos. Estos, por lo tanto, no tiene nada en común con los reflejos.

Lo que es cierto para las *Orbiteles*, lo es también para todas las otras Tejedoras, como lo demuestran las siguientes líneas de J. Millot & P. Bourgin, sobre costumbres de las *Stegodyphus* solitarias, arañas *éresides*, propias de España, Grecia y de todo el contorno mediterráneo del Asia y del Africa. Su tela está formada por hilos secos, más o menos dispuestos como radios, que sostienen hilos pegajosos colocados muy irregularmente.

"Notemos por otra parte", dicen ciertos autores, "que las telas irregulares y mal remendadas, como lo son todas después del uso son funcionalmente muy imperfectas. Por la falta de reparación de algunos hilos, la araña tiene a menudo grandes dificultades para localizar sus víctimas: se la ve dudar, empezar en una falsa dirección, regresar, dudar nuevamente, *estirar con sus patas anteriores los hilos vecinos para apreciar mejor la dirección de las sacudidas*. Toma la dirección necesaria, tan sólo después de varios minutos de incertidumbre y de vanos tanteos".

Como se puede apreciar, especialmente por el texto subrayado, la araña obra por iniciativa y no como un individuo colocado simplemente bajo la influencia de un reflejo o de un tropismo. Se podrían multiplicar los ejemplos hasta el infinito.

El hecho de responder a la llamada de un diapasón no desmiente esta conclusión. El diapasón es una invención del hombre, algo desconocido en la naturaleza. Para la araña, por instinto, todo lo que vibra es un ser vivo. Recordemos por otra parte lo dicho por Rabaud: después de haber respondido n veces, la Araña deja de responder a la $n+1$ vez. Es decir, que en ese momento ha descubierto la superchería, variando el número n según los individuos. Aquí, su inteligencia, más o menos rápida, la informa cuando su instinto no puede sacarla de su ignorancia.

Del conjunto de estos hechos relativos a la captura de las presas por arañas de tela orbital, se puede concluir que hacen distingos entre las presas peligrosas y aquellas que no lo son; que por regla general, amarran las presas robustas y que, por su actitud hacia los Himenópteros, demuestra

conocerlos y saber perfectamente donde está situado el aguijón que conviene evitar. Podemos igualmente afirmar que para ellas, las vibraciones no son un estímulo externo que suscita una actividad refleja, sino tan sólo un elemento avisador que sirve igualmente de guía indicador del camino para llegar a la presa.

La actividad de otras especies de Tejedoras presenta menos complicaciones. Muchas son demasiado pequeñas para luchar con presas peligrosas. Otras, las gruesas *Tégénaires* especialmente, establecidas en lugares oscuros, en el ángulo formado por dos paredes, etc., no tienen muchas ocasiones de atrapar en sus telas Himenópteros capaces de matarlas y a los que más bien atraen las flores que se abren en lugares asoleados. Desde el punto de vista del instinto, el estudio de sus costumbres presentaría pues, menos aspectos característicos. No hablaremos aquí de ellas.

Desde el punto de vista de las costumbres, las Arañas Cazadoras pueden dividirse sumariamente en dos sub-grupos: las que cazan al acecho y las que cazan corriendo. Estos dos sub-grupos se dividen a su vez. El primer sub-grupo comprende arañas que se quedan al acecho sobre flores; el segundo cuenta las especies que aguardan las presas que pasan cerca de la madriguera que cavan bajo el suelo. Por fin, entre las que cazan corriendo, hay algunas que se limitan a correr rápidamente sobre el suelo, entre las hierbas, y Saltadoras que pueden acechar una presa que se encuentra a una distancia de ocho o diez centímetros y saltar sobre ella cuando está aun a una distancia de 3 a 4 cms., tal como lo ha observado Pierre Bonnet con una *Philæus chrysops*.

En este terreno, algunas adaptaciones son notables. Las *Attides*, corredoras o saltadoras, son las únicas que tienen la facultad de voltear la cabeza en diferentes sentidos, sin mover el resto del cuerpo, lo que les permite seguir con la mirada las evoluciones de un insecto. Sin embargo, como lo hace notar Lucien Berland, nada diferencia la *Lycosa narbonensis*, que cava una madriguera coronada por una chimenea, de la *Lycosa radiata*, que se contenta con refugiarse debajo de las piedras; nada diferencia tampoco las patas de las arañas saltadoras de las que no lo son, etc. . .

Las arañas que cazan corriendo, agarran de cualquier modo las pequeñas presas que encuentran. Las que saltan, caen naturalmente sobre la espalda de sus víctimas. Parece que nada especial se ha observado al respecto.

Muy distinta cosa ocurre con las especies que se quedan al acecho sobre flores melíferas. Estas son visitadas por insectos diversos, particularmente por abejas y grandes abejorros, provistos de aguijón ponzoñoso; su tamaño es bastante mayor que el de las arañas que los acechan. Sin

embargo, ya en 1820 Walckenaer señala que la abeja es la presa más frecuente de *Thomisus onustus*, y en 1948 tuve personalmente la sorpresa de ver a un abejorro de talla mediana, por lo tanto más grande que una abeja, pendiente de los colmillos de una *Synæma globosum*, *Thomisi-de* aún más pequeña que *Thomisus onustus*. "Cómo el débil arácnido, vulnerable por todos los puntos de su cuerpo blando, llega a apoderarse de una presa como la abeja, más fuerte que él, más viva y armada con un aguijón cuya picadura es mortal", se preguntaba Fabre. Con más razón, puede uno preguntarse ¿cómo un *Synæma* puede apoderarse de un abejorro?

Las *Thomisides* constituyen la antigua familia de las Arañas-cangrejos de Olivier. Deben este nombre a su aspecto general, debido al cual buen número de ellas se parecen a minúsculos cangrejos, como también a su manera de caminar oblicuamente, de donde viene su nombre de *Laterigradas* que les atribuye Latreille, o de caminar retrocediendo, de donde el nombre de *Retrógradas* que les había dado Sundewal.

Los géneros de esta familia presentan entre sí diferencias bastante acentuadas y sus aptitudes son aun muy diversas. Las *Thomisus*, las *Xysticus*, las *Misumena*, las *Oxyptila*, las *Synæma*, las *Heriæus*, presentan muchas analogías debido a su abdomen grueso, rechoncho y achatado. Las *Thanatus*, las *Tibellus* y algunas *Philodromus*, son más difíciles de reconocer, porque con su abdomen alargado, se parecen menos a los Crustáceos, de donde la familia saca su nombre vulgar. Los métodos de caza también difieren. Aparentemente menos aptas para la carrera debido a su abdomen globuloso y pesado, las *Thomisus* y las *Misumena* parecen preferir el acecho sobre las flores; otras, muy ágiles, van entre las malezas o sobre las paredes, persiguiendo presas muy diversas e incluso saltamontes.

Entre todas las especies arriba citadas, las *Thomisus onustus* son las más interesantes. Acerca de ellas se hizo Fabre la pregunta ya citada y con experimentos sobre ellas trató de contestarla:

"Su caza *predilecta* es la abeja doméstica. Las he sorprendido repetidas veces con su captura, agarrada sea de la nuca, sea de un punto cualquiera del cuerpo, aun por la punta del ala. En todos los casos, la abeja estaba muerta, con las patas colgantes, la lengua estirada". "Los colmillos venenosos implantados en la nuca, me dan que pensar. . ."

Coloca tres o cuatro abejas bajo una campana de vidrio, con una *Thomise*, que puede ponerse al acecho sobre un ramo de espigas de lavanda, provistas de algunas gotas de miel. He aquí el relato del combate: "Una abeja llega a beber la gota de miel. Es el momento; la araña se lanza y sus colmillos agarran a la imprudente por el extremo del ala, mientras que las patas la abrazan torpe-

mente. Pasan algunos segundos, durante los cuales la abeja se debate como puede con su agresor sobre la espalda, fuera del alcance de su estilete. Este combate cuerpo a cuerpo no puede durar mucho porque la presa se desprendería. Por eso, la araña suelta el ala y con un movimiento brusco agarra la presa, exactamente por la nuca. Una vez implantados así sus colmillos, todo ha terminado: sigue la muerte. La abeja es fulminada. De su turbulenta actividad, ya no quedan sino débiles estremecimientos de los tarsos, últimas convulsiones muy pronto aquietadas”.

Cuando dos perros pelean, observa Fabre, es también de la nuca que uno trata de agarrar al otro. El objeto del perro es, evidentemente, inmovilizar el hocico del adversario. El objeto de la *Thomis* es distinto. Si una vez agarrada por la nuca agoniza la presa, es porque se ha producido una lesión de los centros cerebrales, envenenados por la ponzoña. Así se ha manifestado la ciencia anatómica del matador, así como algunas avispa depredadoras del grupo de los *Sphégiens* revelan su ciencia anatómica de paralizadoras.

Esta ciencia anatómica de las *Thomises*, así como la de los *Sphégiens*, ha sido puesta en duda, a pesar de las observaciones probatorias, por algunos autores, mientras que otros la niegan de hecho. Tenemos que citar al respecto a Etienne Rabaud.

En lo que se refiere a la diversidad de las presas, el texto de Fabre relativo a “la presa de predilección” no es quizás de lo más acertado, ya que predilección parece indicar una preferencia, una especie de elección. ¿La *Thomis* es capaz de escoger? No lo sabemos. Hubiera sido mejor decir “La presa más frecuente”; pero ésta es únicamente una cuestión de palabras.

Más importante es el aserto de Rabaud, el cual afirma que la araña agarra sus presas de cualquier manera: “La sacudida que provoca una mosca o cualquier otro insecto, sea en el momento en que se posa, sea cuando camina, la pone en movimiento; viene hacia ese insecto, no con disimulo, sino rápidamente; lo captura sin “escoger” ningún sitio y lo mantiene agarrado sólidamente. La rapidez de los movimientos —y por otra parte, la evidente miopía de la araña— no le deja el tiempo necesario para escoger un lugar especial en donde implantar los quelíceros. Cada uno puede convencerse de ésto por medio de la observación directa”.

“El procedimiento, sin embargo, no da sino informaciones insuficientes. Para ver realmente y para entrar en el detalle de los hechos, es importante provocar capturas en circunstancias que permitan observaciones comparadas y repetidas; es necesario también experimentar con varias *Thomises*, a fin de multiplicar aún más las comparaciones y, por lo tanto, dar a los resultados alguna generalidad”.

Para lograr ese objeto, el autor encierra simplemente a sus arañas en tubos, en los cuales introduce presas de cualquier clase. En esas condiciones declara que: “Frecuentemente las agarran por el tórax; frecuentemente también, por la cara ventral del abdomen. He visto una *Misumena vatia* plantar sus quelíceros en el extremo terminal del abdomen y una *M. tricuspidata* prenderse de las patas posteriores de una mosca común... En suma, el punto de aplicación de los quelíceros depende de la posición relativa de la araña y de la víctima en el momento en que se produce el encuentro de ambas”.

Observemos en primer lugar que el hecho de encerrar una *Thomis* en un tubo, sin flores, la coloca en la imposibilidad de aplicar su método instintivo de ponerse al acecho y de tomar sus disposiciones de ataque frente a una presa que, ocupada en comer, permanece por lo tanto un momento inmóvil. Esto es de primordial importancia. En efecto, como lo he podido observar, cuando una abeja se posa sobre una flor ocupada por una *Thomis*, ésta, si así es necesario, gira alrededor de la inflorescencia hasta quedar frente a frente con la presa y solamente entonces, salta sobre ella. Tan sólo cambia de procedimiento cuando obra sobre ramos de flores minúsculas. Pero procedamos con orden.

Como en Bélgica no hay *Thomis onustus*, tuve que utilizar *Xysticus pini* HAHN para mis primeras observaciones de control, realizadas en 1927. Habiendo capturado una de esas arañas, la encerré en un tubo con una mosca y, al retirar el tubo de mi bolsillo algunos instantes después, pude constatar que la araña había cogido a la mosca y la tenía exactamente como en la descripción hecha por Fabre acerca de una *Thomis onustus*. La comida duró lo suficiente para poder mostrar a la araña, siempre en esa misma posición, en la reunión de naturalistas belgas del 11 de junio.

Al día siguiente, observo una captura. Hallándose sobre un fondo de vidrio al que no puede aferrarse, la *Xysticus* no persigue a la mosca y es ésta, al moverse sin cesar, que a cada rato cae entre las patas de su adversaria, visiblemente desconcertada. Al fin, la araña se decide y coge bruscamente a la mosca, mordiéndola en el flanco torácico derecho. Al cabo de algunos segundos, la *Xysticus* voltea la presa entre sus patas y la muerde en la nuca. Una vez más, es el golpe descrito por Fabre.

Cuatro años más tarde, tuve oportunidad de hacer nuevos experimentos, esta vez con cuatro ejemplares de *Misumena vatia*, capturados en el lindero de un bosque. Esta araña posee la propiedad, conocida con el nombre de *homocromía cambiante*, de variar, hasta cierto punto, de color y volverse amarilla o blanca, según el color del medio en el que se encuentra. Rabaud cree que estas arañas usan poco, en la naturaleza, de esta facul-

tad para disimularse, ya que sobre 75 ejemplares recogidos por él, tan sólo 16 ofrecían un substrato homócrono. Mis constataciones de entonces y las que llevé a cabo más tarde en la Costa Azul con *Thomisus onustus*, confirman este punto de vista. Mis cuatro ejemplares, en efecto, a pesar de ser blancos, estaban posados sobre flores malvas en donde era muy fácil descubrirlos, siendo así que en las cercanías había gran cantidad de flores blancas o amarillas, en las cuales hubieran podido disimularse perfectamente. Lo que buscan estas arañas no son en realidad flores homócronas, sino flores melíferas bien expuestas al sol, y por lo tanto, muy visitadas por insectos, especialmente por abejas.

La postura que adoptan sobre las flores es característica. La *Misumena* se prende de los flancos de la flor con sus cuatro patas posteriores, muy pequeñas. Las patas anteriores, desmesuradamente largas, son extendidas horizontalmente, listas para cerrarse sobre cualquier presa que se presente. Esta es la postura que el animal adopta en un medio natural y, contrariamente a lo que describe Rabaud, no necesita ir rápidamente hacia su presa, ya que ésta se encuentra siempre próxima.

Al principio, me fue muy difícil observar sus capturas. Si mis tubos contenían o no flores, las cautivas generalmente preferían pasearse sobre las paredes o estacionarse en algún punto, buscando visiblemente un orificio para huir. Las abejas hacían lo mismo, excepto en algunas ocasiones en que se dedicaban a chupar el zumo de las flores. En esas condiciones se producían numerosos contactos, los que hacen pensar que la abeja no tiene ningún sentido del peligro que corre, porque pasa cerca de su compañera de cautiverio, la pisa y vuelve a pisar las patas y aun el cuerpo, sin inquietarse por ello. La araña parece tener más conciencia de lo aleatorio de una lucha que se desarrolla en condiciones anormales, ya que, en repetidas ocasiones, las he visto colocar una pata sobre el Himenóptero, como para atraerlo bajo sus colmillos; pero, cada vez, abandonaban esa intención, si es que la habían tenido, y devolvían su libertad a la abeja que, atolondradamente, volvía a situarse, algunos instantes después, en la misma crítica situación.

En idénticas circunstancias, las arañas de Rabaud no vacilaban en capturar una mosca. Es decir que, como lo hacen las *Epeires* en sus telas, la *Thomisus* en su cacería establece distingos entre las presas que trata de cazar.

Al fin, asisto sucesivamente a tres capturas. La primera es realizada por una *Misumena* encerrada en un frasco en cuyo fondo el musgo ha desarrollado largos tallos. No hay flores que propicien una emboscada. Al introducir una abeja, la araña empieza a moverse entre los tallos, alargando de vez en cuando las patas anteriores en la posición de acecho. En un momento dado, la abeja choca

de espaldas con la faz ventral de la araña y ésta, juzgando sin duda que la ocasión es propicia, cierra sus patas y muerde en la parte dorsal del abdomen, o quizás en el mismo tórax, ya que la maraña de los tallos dificulta la visión. De todos modos, la cogida es buena porque la abeja se encuentra imposibilitada para usar su dardo; la *Misumena* la mantiene firmemente durante más de un minuto y luego, habiendo cesado los movimientos de su presa, la voltea entre sus patas hasta quedar frente a frente con ella y hunde sus colmillos en la nuca.

Las otras dos capturas se realizaron en condiciones más naturales. Había fijado en el corcho de un tubo de 12½ cms. de largo por 4½ cms. de ancho, una flor de cardo. Después de numerosas peripecias, que habían sin duda desconcertado a la araña (la abeja, para llegar a la inflorescencia, le había pasado una vez por sobre el cuerpo, lo que le hizo huir), ésta terminó por decidirse. Estando la abeja sobre el cardo, frente a la araña, ésta repliega las patas, agarra fuertemente la presa y muerde en la nuca. La tercera captura es aun más sugestiva. En el caso precedente, la inflorescencia estaba apoyada contra las paredes del tubo, lo cual, al impedir las maniobras de la araña, la había obligado varias veces a renunciar al ataque, por no poder coger la abeja de frente. Me las arreglo para que la flor ya no esté en contacto con el tubo, acortando el tallo. Esta vez, cuando el Himenóptero se posa sobre el cardo en donde lo espera la araña, ésta describe un cuarto de círculo, a fin de quedar frente a frente a la presa y, solamente entonces, la coge y muerde en la nuca.

Estos experimentos son válidos para *Xysticus pini* y *Misumena vatia*; pero en 1947 y 48, instalando por fin en la Costa Azul, pude observar directamente *Thomisus onustus*, así como *Synæma globosum* y *Heriæsus hirsustus*. Repetidas veces sorprendí a éstos últimos devorando una presa: abeja, pequeño abejorro o saltamontes; y siempre los tenían agarrados por la nuca.

Mis experimentos en tubos no hicieron sino reproducir lo descrito acerca de *Xysticus pini* y *Misumena vatia*. La araña trata de morder en la nuca. Sin embargo, cuando no lo logra y si el Himenóptero ofrece en su faz dorsal un punto favorable para el ataque, lo aprovecha; y, en cuanto disminuyen los movimientos de la presa, muerde en el ganglio cervical. Sucede a veces que la abeja se mueve en el momento en que la araña se precipita y ésta no puede entonces cogerla por el punto escogido; pero si los colmillos han logrado morder en la espalda, fuera del campo de acción del dardo, la araña persiste. Con insectos no armados, el procedimiento se simplifica: no importa el modo de coger la presa; sin embargo, siempre que sea posible, se practica la mordedura en la nuca, especialmente si la presa ofrece alguna resistencia.

Las observaciones de Rabaud no desmienten lo anterior; en su memoria, habla de moscas cogidas por la cara ventral, pero no cita ningún caso semejante con Himenópteros. Si obrara de otro modo, la araña sería muerta inmediatamente, porque durante la lucha, se ve perfectamente el aguijón de la víctima apuntar en la extremidad del abdomen, que se agita vivamente.

En la sesión del 5 de julio de 1947, dí cuenta a mis colegas de la Sociedad Entomológica de Bélgica, de algunas de las observaciones hechas con *Thomisus onustus*. Mr. Ghesquiere, conocido ingeniero agrónomo, apoyó mi punto de vista, habiendo observado en el Congo Belga el mismo método de captura de abejas por mordedura en la nuca, en arañas que estaban al acecho sobre flores.

Las conclusiones a las que se llegan aquí, son pues las mismas que ya había expuesto en 1931, a saber:

1) Es costumbre en las especies de *Thomisides* arriba citadas, el ponerse al acecho sobre flores melíferas;

2) Esta práctica tiene por objeto permitir a esas arañas morder sus presas, generalmente abejas, en la nuca; para lograrlo, dan vueltas, cuando es necesario, alrededor de la flor, hasta encontrarse cara a cara con la abeja;

3) Se muestran muy prudentes con los Himenópteros a los que no atacan sino cuando se sienten seguras del triunfo, agarrándolos por un punto del cuerpo que pone al adversario en la imposibilidad de servirse de su dardo;

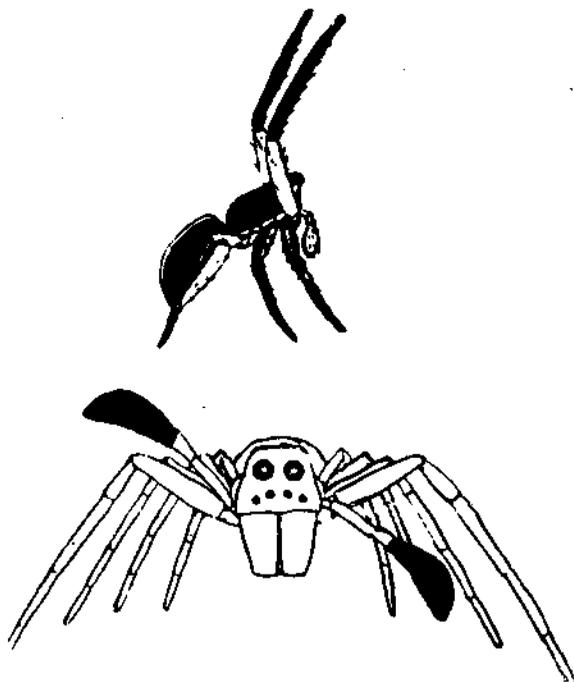
4) Cuando, debido a las circunstancias, la mordedura inicial no pudo infligirse en la nuca, la presa es colocada lo más pronto posible en la posición requerida para ser mordida en el cerebro;

5) Colocada en condiciones que no le permiten practicar su instintivo método de acecho —cautiva por ejemplo en un tubo sin flores, con una presa que, ignorante del peligro, en todo instante la atropella y pisa— la araña se desconcierta y se abandona un poco al azar, ya que sus facultades intelectuales no le permiten poner en práctica un método nuevo y razonado. Su actitud muestra, sin embargo, que no pierde de vista las posibilidades defensivas de sus adversarios. Las diferencias y errores que en tales condiciones se dan en su conducta, no pueden prevalecer contra las pruebas visibles de la ciencia anatómica que esos pequeños asesinos han demostrado poseer en condiciones naturales.

IV — Costumbres matrimoniales y costumbres maternas.

Estos dos campos de actividad se prestan a idénticas consideraciones que los métodos de captura de las presas. Es quizás posible que el exa-

men de los órganos genitales haga prever más o menos las condiciones generales del apareamiento. Las glándulas espermáticas de los machos están situadas en el pecho, mientras que los órganos de apareamiento están situados en la extremidad de las patas-mandíbulas. Sabiendo ésto, se puede prever que el macho tendrá que extraer de sus glándulas una gota de líquido espermático y aprovisionar con él sus bulbos genitales antes de aparearse. Nada, sin embargo, lo obliga a confeccionar, con ese objeto, una pequeña tela —cuya forma varía para cada especie— sobre la cual la gota de esperma será previamente depositada. Nada tampoco en la morfología o la fisiología parece indicar que los machos de ciertas *Attides* y de ciertas pequeñas *Lycosides*, ejecutarán previamente, delante de la hembra que codician, una serie de gesticulaciones especiales, que se ha denominado “danza nupcial”. Nada permite adivinar que los machos de *Oxyale mirabilis* ofrecerán a su pretendida esposa una presa, previamente capturada y envuelta en seda, regalo cuya ausencia provoca el rechazo de la hembra. Nada tampoco indica que en tal especie, la hembra feroz tratará de devorar al macho después del apareamiento,



La danza nupcial. Arriba: *Aelurillus v-insignitus* Clerk; abajo: *Lycosa amentata* Clerck. Ejecutando su danza en presencia de la hembra. (Según Bristowe & Locket). La primera agita sus patas mandíbulas y su primer par de patas ambulatorias; la otra, no utiliza sino sus patas-mandíbulas. Asimismo, las numerosas especies bailarinas tienen, dada una, sus gestos particulares, aunque sus miembros sean anatómicamente idénticos.

mientras que en tal otra, los cónyuges viven en armonía durante un largo período de su existencia, sobre una misma tela y en un mismo nido. Y cómo podría adivinarse que los machos de ciertas *Xysticus*, conscientes del peligro que van a correr, atan previamente con algunos hilos de seda, las patas de sus peligrosas cónyuges, a fin de tener tiempo para huir antes de que ésta se encuentre libre, etc. . . Se podría escribir un libro sobre este tema.

También se podría escribir otro sobre las costumbres maternas. Las *Argiopes* y las grandes *Epeires* tienen los mismos órganos y secretan la misma seda. A pesar de que también se parecen sus telas, un observador experimentado puede distinguir las con una sola mirada. Lo mismo sucede con los capullos de seda con que rodean los huevos que ponen, con poca diferencia en cuanto a la cantidad de estos huevos. El capullo de la *Argiope bruennichi* no se parece al de la *Argiope lobata* y el de la *Epeire diademe* se diferencia completamente tanto del uno como del otro.

Entre las Cazadoras, las costumbres son también muy diversas. Algunas *Thomisés*, *Thomisus onustus*, *Tibellus oblongus* (éste último observado por sí mismo) cubren sus huevos con una tela de seda, se quedan junto a ellos y a menudo mueren de inanición. Algunas *Attides* cuelgan sus capullos de una pared, contra una rama o sobre una hoja, y lo abandonan para proseguir sus correrías. Las *Lycoses* proceden de otra manera: encierran sus huevos en una bolsita sólida, la amarran a sus hileras y la llevan a todas partes con ellas, cuidándola escrupulosamente hasta que revienten los huevos. En cuanto sucede ésto, la arrojan, mientras que las pequeñas arañas se agarran de la espalda de la madre, que así las lleva durante un período de tiempo variable.

Abramos otra vez un pequeño paréntesis. Algunos pretenden que los cuidados prodigados por las madres, resultantes de un simple tropismo que la esclavizaría a su capullo, son absolutamente inútiles. Esto es cierto solamente en algunos casos. Por lo general, los cuidados de la madre tienen su razón de ser, como lo han demostrado los notables experimentos de P. Bonnet. La bolsita hecha por la madre tiene una capacidad mayor que el volumen de los huevos en el momento de la postura, pero está plegado y apretado por hilos de seda. Como los huevos aumentan de volumen al ir madurando, es necesario que la madre dilacere esos hilos para que los huevos tengan el espacio necesario. Las madres *Dolomedes* sumergen con frecuencia su capullo en agua. ¿Puede considerarse este hecho como un simple hidrotropismo de la hembra? No, porque si se le quita el capullo y se deja éste sin la humedad que ella le procura, los huevos no revientan. Asimismo Millot & Bourgin han demostrado que si los capullos de *Stegodyphus* no son expuestos con frecuencia al sol, son muy pocos los huevos que revientan, a veces ninguno. Sin embargo, la madre pasa por condiciones climáticas muy variadas. No la guía, por lo tanto, un fototropismo personal. Por otra parte, esta idea del tropismo está formalmente desmentida por el hecho de que, a veces, la hembra cuelga sus huevos de una mata de hierba expuesta al sol y se retira ella a la sombra, en su madriguera. Asimismo proceden nuestras madres que, ocupadas con los quehaceres en el interior de las casas, dejan en el jardín la cuna de su bebé.

Al lado de estos hechos positivos, hay evidentemente otros que han provocado dudas en cuanto a la perspicacia del instinto. Si se quita el capullo de las madres *Lycose*, por ejemplo, casi todas aceptan un objeto cualquiera que amarran a sus hileras y llevan consigo, tal como lo hacen con la bolsita que contiene a sus descendientes. He observado yo también conductas de esta clase. Pero si algunos individuos demuestran ser completamente estúpidos, otros, dotados de mayor discernimiento, reconocen casi siempre el capullo específico (el suyo o el de otra hembra) y abandonan el reemplazo con el que se contentaron momentáneamente. Seguramente por no haber tenido la oportunidad de poder observar un número suficiente de casos semejantes, termina P. Bonnet uno de los más hermosos estudios sobre el instinto maternal de las arañas, con frases grandilocuentes, que atestiguan más bien el asombro inicial del observador —muy natural, por otra parte— que el sentido de frío análisis con que debe terminar todo trabajo científico.

Sea lo que fuere, constatamos una vez más, que el instinto no es el resultado fatal y obligado de simples mecanismos —fisiológicos o anatómicos— combinados para trabajar en un solo sentido. Los hechos demuestran que los órganos de las arañas pueden funcionar todos de maneras muy diversas y que las facultades psicológicas son las que determinan en cada especie, e imponen a cada individuo, un medio preciso, escogido entre los que le sería posible poner en obra para satisfacer sus necesidades vitales.

¿Qué es, pues, el instinto, ese gran motor de la actividad animal?

V — De la naturaleza del instinto.

Si quiere uno limitarse al plano meramente objetivo, se puede, combinando dos textos de H. Pieron decir que el instinto es un sistema ya preparado de actividad específica compleja que se desarrolla sin aprendizaje previo, al primer estímulo —como un reflejo— fluctuando en los detalles, pero demasiado rígido en los grandes rasgos para permitir una adaptación plástica a factores nuevos. (1)

(1) Este texto es el conjunto de los proporcionados por H. Pieron en 1927 en su "*Psychologie expérimentale*", y en 1941 en su "*Psychologie zoologique*", ("*Nouveau Traité de Psychologie*, de G. Dumas). Si no he adoptado textualmente lo redactado en esta última obra, es porque Pieron habla allí de una tendencia innata y porque la palabra *tendencia* me parece poco apropiada. Las tendencias no son sino propensiones, inclinaciones hacia ciertos objetos, ciertas metas lejanas, expresión de un talento innato, pero que no tiene nada de preformado como medio de realización práctica; y que por otra parte, puede no hallar nunca la ocasión de manifestarse. Eugenio Rignano expresó el primero este pensamiento en 1930, al analizar un artículo que entonces causó sensación, *What is Instinct*, de E. Briffault, señalando el peligro que existía en dar una extensión paradójica al concepto de instinto hasta el extremo de hacerle abarcar fenómenos totalmente opuestos, y sobre todo, las tendencias, diciendo especialmente: "lo que es tendencia afectiva, aún innata o heredada, llamémosle tendencia afectiva o "disposición connatural no mecanizada" o con cualquier otro nombre que se quiera, pero nunca "Instinto".

Así expresada, tenemos una excelente descripción del aspecto exterior visible de las actividades instintivas, descripción tanto mejor cuanto que separa ya el acto instintivo del reflejo. Pero no es sino una descripción, porque seguimos ignorando la naturaleza íntima de ese sistema de actividad, del determinismo último que lo pone en movimiento. ¿Ahora bien, no es acaso esa naturaleza íntima lo que excita nuestra curiosidad? ¿Acaso no es a satisfacer esa curiosidad que tienden los esfuerzos de los investigadores que desde Zenón de Cittium, Cicerón, Séneca, Galeno, encararon el problema del instinto?

Trátemos, pues, de descubrir esta naturaleza íntima, no con simples razonamientos abstractos, sino por medio de observaciones comparadas. Demos, por ejemplo, a 500 obreras tejedoras las mismas lanas, el mismo número de agujas para tejer, y luego démosles la orden de confeccionar un objeto cualquiera, sin mostrarles un modelo preciso. Es absolutamente seguro que no confeccionarán todas el mismo objeto. Mostrémosles por el contrario, un par de calcetines o de guantes, dejando que los puedan examinar un poco y retirándoselos después; todas harán entonces objetos semejantes, los que, sin ser exactamente iguales, serán concebidos según un mismo plan general.

Para que un número X de obreros, trabajando todos en la mismas condiciones y con los mismos materiales, confeccionen todos un mismo objeto, constatamos en primer término, que es necesario que todos tengan por lo menos una representación previa. Deben conocer el objeto que tienen que fabricar.

Consideremos ahora 500 pequeñas *Epeires diademe*, recién salidas del huevo, provenientes de tantos capullos distintos cuantos hayamos podido encontrar. Encerrémoslas separadamente en 500 recipientes suficientemente espaciosos. Al cabo de muy poco tiempo, todas las 500 jóvenes arañas, si es que no sufren de alguna malformación, habrán confeccionado telas que, si bien no coinciden exactamente al superponerlas unas sobre las otras, están concebidas según un mismo plan orbicular. Para explicarlo, una comparación con las obreras humanas nos muestra que es necesario que las arañas tengan en sí mismas, en alguna forma, la representación o idea de la tela que cada una de ellas ha tejido. En otros términos, es necesario que conozcan el objeto para poder fabricarlo.

¿Conocerán las arañas, en el pleno sentido de la palabra, el plan de la tela que fabrican? Hemos visto que al encerrar en un espacio restringido individuos que confeccionan telas grandes, un porcentaje importante logra adaptar ese plan a las nuevas condiciones, y que esta adaptación varía en cada caso. Pero hay aquí un detalle del que no he hablado: en esas telas reducidas, los radios son de seda seca y el hilo poligonal de seda pega-

josa. Ahora bien, el volumen de seda utilizada se reduce considerablemente: si las dimensiones de la tela se achican a $\frac{1}{4}$, el volumen de seda utilizada ya no llega sino a $\frac{1}{16}$ de la empleada en una tela normal. Esto nos prueba que la araña dirige a su antojo, las secreciones de sus hileras; que detiene, cuando así lo quiere, la secreción de seda seca; y comienza, cuando le place, la secreción de la seda pegajosa.

Por lo tanto, la araña trabaja sabiendo lo que hace. Esta es una prueba evidente. La araña conoce, al nacer, el plan de su tela.

Lo que es cierto para el complicado plan de una tela orbicular, lo es evidentemente para las otras formas de actividad. Hemos visto que en la lucha con las presas, las *Epeires* y las *Argiopes* emplean métodos distintos según se trate de un adversario armado o no. Las especies cazadoras nos han demostrado también que saben dónde necesitan herir para estar fuera del alcance del aguijón de una abeja y para matar rápidamente; etc... Asimismo, en el momento del apareamiento, hemos visto que el macho sabe lo que tiene que hacer, según el modo de ser, bondadoso o cruel, de la hembra; y podemos conocer, según el capullo, la especie de araña que lo ha confeccionado. En resumen, teniendo delante de nosotros un capullo de araña, podemos, conociendo su procedencia, describir de antemano el plan general conforme al cual se desarrollará la vida de los animales normales que nacerán de él. Este plan está, pues, inscrito en el huevo, del mismo modo como en él se hallan inscritas la morfología y la fisiología específicas. Se puede, por lo tanto, decir que el individuo hereda de sus padres, además de sus caracteres somáticos, el conocimiento de los actos que deberá llevar a cabo para satisfacer sus necesidades personales y las de su descendencia. De allí se concluye lógicamente que *el instinto es el conocimiento hereditario de un plan específico de vida*.

VI — Otras pruebas de la verdadera naturaleza del instinto.

Acabamos de descubrir que el instinto es un conocimiento real, inscrito hereditariamente en la mentalidad del animal. Sin embargo, hasta ahora, hemos basado esta fórmula sobre hechos observados en las arañas. Ahora bien, para que una definición de esta naturaleza sea aceptable, debe ser general. Veamos pues si tiene fundamentos en otros grupos zoológicos.

El *Chalicodome* de los guijarros —la abeja albañil de Reaumur— construye celdas de mortero que llena con miel y en cada una de las cuales pone un huevo. El plan de vida normal de la especie consiste pues, cuando haya salido de la celda en que nació, en vivir algún tiempo a expensas del

zumo de las flores, en aparearse, debiendo luego la hembra fabricar celdas de mortero para su descendencia.

Pero cuando la abeja encuentra disponible un nido viejo, lo utiliza, empezando primero por limpiar a fondo. Sucede incluso que futuras madres se disputan encarnizadamente nidos viejos. Esta conducta es una preciosa enseñanza sobre la verdadera naturaleza del instinto. Si antes de confeccionar un nido, los individuos adoptan y se disputan nidos viejos, es porque anteriormente a toda actividad, ellos "reconocen", conocen pues desde su nacimiento, el objeto que persiguen con su actividad. También en este caso, el instinto se revela como un conocimiento inscrito en la mentalidad del animal.

Veamos otro grupo. Al experimentar con *Mellinus arvensis*, *Sphegien* que paraliza a los dípteros, Etienne Rabaud constata que la picadura se produce en cuanto la mosca, presa entre las patas de la avispa, entra en contacto con el abdomen de ésta. La picadura sería pues, un reflejo provocado por el contacto de la presa con los tejidos abdominales del depredador.

Los hechos siguientes desmienten, sin embargo, esta teoría. Deseando observar el apareamiento de esta avispa, encerré varias veces, en un solo tubo, machos y hembras. Por un motivo que desconozco (¿serían demasiado jóvenes? ¿o, por el contrario, habrían sido ya apareadas?) las hembras rechazaron siempre los intentos de los machos y cuando éstos insistían, se producían peleas en el curso de las cuales los pequeños machos eran atrapados exactamente como si fueran presas comunes. Es verdad que entonces el abdomen esbozaba el movimiento de repliegue anterior a la picadura; pero mientras que esa misma hembra, segundos antes o después, hubiera terminado normalmente el acto tratándose de una presa, lo detenía antes de acabarlo cuando tenía apresado un macho de su especie y lo soltaba inmediatamente. Este hecho, observado en varias parejas, prueba que la hembra sabe que su picadura mata y no pica sino cuando quiere matar. (1)

En fin, he aquí un tercer hecho, observado en Lepidópteros, que demuestra que el animal conoce al fin de sus actos. En naturaleza, las orugas de *Bomby* escogen, para convertirse en crisálidas, un ángulo formado por dos paredes o una bifurcación de ramas, que les sirva de sostén para tejer su capullo. Arnold Pictet las obliga a convertirse en crisálidas sobre una superficie plana. Cambiando de método, las Orugas confeccionan una primera tela sobre el suelo y otra encima de

ésta, metiéndose ellas entre las dos telas. Con ésto, demuestran saber que el capullo está destinado a protegerlas durante el período de metamorfosis.

Ejemplos de esta naturaleza son muy frecuentes y pueden observarse en todos los grupos zoológicos.

Hay, evidentemente, hechos negativos que nos presentan al animal trabajando como ciego. Fabre cita numerosos casos de esta clase. Pero lo cierto es que se dan hasta en el mismo hombre, por inteligente que sea. Tengo experiencias personales: Habiendo vivido mucho tiempo solo, perdí la costumbre de limpiarme los pies en el "felpudo" al entrar a casa. Recién casados, mi señora me reconvino varias veces; el hábito se grabó entonces tan profundamente en mí que, muy pronto, se manifestó con sólo sentir una alfombra debajo de mis pies; y llegué al extremo de hacerlo al pasar de una pieza a otra y aun al salir de la casa. Al observarme en ese momento, un Marciano hubiera podido decir: "El hombre se limpia los pies en un "felpudo", pero es un simple reflejo provocado por el contacto con un tapete y cuyo fin ignora, porque lo hace tanto al salir de un lugar limpio para pasar a un lugar sucio, como en el sentido contrario".

Hechos de este género son probatorios. Demuestran que no es por ignorancia nativa y primordial del fin que el animal sigue a veces trabajando cuando ese fin ya no puede ser logrado. Pero se sabe que la inteligencia de muchos animales decae con la edad y que la repetición de un acto lo convierte rápidamente en autómatas, que obra entonces ciegamente. Repetidos experimentos prueban que desde este punto de vista todos los individuos no están igualmente dotados. Algunos siguen ejecutando ciegamente, actos dictados por el instinto, aun cuando dichos actos se hayan vuelto inútiles; mientras que otros, más clarividentes, reaccionan mejor ante lo accidental. Esto ya no es pues función del instinto específico, el cual está igualmente repartido en todos los individuos de la misma especie; no, de lo que se trata aquí es del discernimiento, de la *inteligencia analógica* (según el término de Aristóteles) cuya función en el animal consiste en *realizar prácticamente el conocimiento instintivo abstracto*. Ahora bien, contrariamente al instinto, *la inteligencia está repartida desigualmente entre los representantes de la especie*, y es debido a eficiencias de esta facultad que ciertos sujetos continúan, a veces, trabajando inútilmente, mientras que, en situación análoga, otros, mejor dotados, resuelven los pequeños problemas que se les presentan y no se dejan engañar. Es necesario subrayar que, a menudo, se trata de problemas inventados por el experimentador y a lo cual casi nunca se ven abocados los animales que viven en libertad; los experimentos realizados con arañas encerradas en un tubo, de los cuales hemos trata-

(1) El Prof. Lambertson me sugirió la siguientes hipótesis: No es la mayor resistencia de los tegumentos lo que impide a la *Melline* matar un macho de su especie? Insisto pues, sobre el hecho que el gesto es tan sólo esbozado, sin que la punta terminal del abdomen de la hembra entre en contacto con el tórax del macho, tórax que además presenta las mismas membranas intersegmentarias permeables que el de los insectos víctimas de las avispas depredadoras.

do anteriormente, ponen en evidencia, de manera muy particular, lo bien fundado de estos principios: todas en la naturaleza, saben tejer sus telas (es el instinto); algunas, sólomente, saben adaptar el plan a un espacio restringido (es la inteligencia).

La Trinite-Victor (A. M.) France.
MAURICE THOMAS

BIBLIOGRAFIA

- Barrows (W. M.) — "The reactions of an orb-weaving spider, *Epeira scolopetaria* CL., to rhythmic vibrations of its Web." Biol. Bull XXIX 1915, p. 316-322.
- Berland (Jeanne). — "Adaptation de l'Instinct chez une Araignée: *Nemoscolus laurea* E. Simon". Arch. de Zoologie Expérimentale., LVI 1917, notes et revues, p. 134-138.
- Berland (L.) — "Contributions a l'étude de la Biologie des Arachnides". (2e Mémoire). Arch. de Zool. exp. et gen., 1927, t. 66, notes et revues, N° 2, p. 7 a 29. (1)
- Boys (C. V.) — "The influence of a Tunning-fork on the Garden Spider". Nature, Lond. 23, 1880, p. 149-150.
- Buytendyck (Dr. F.) — "Psychologie des Animaux" 1 vol. Paris, Payot, 1928.
- Fabre (J. H.) — "Souvenirs Entomologiques". 10 vol. Paris. Ed. définitive illustrée, 1920-1924.
- Meyer (E.) — "Neue sinnesbiologische Beobachtungen an Spinnen. Inaugural dissertation". Julius Springer, Berlin, 1928.
- Millot (J.) & Bourgin (P.) — "Sur la Biologie des Stegodyphus Solitaires. (Aranéides Erésides)". Bull Biol. de la Fr. et de la Belg., t. LXXVI, 1942, fasc. 3, p. 299-314.
- Pictet (A.) — "Instincts et Réflexes," Lambillionea, Bruxl. 34e année, N° 2, p. 27 a 36.
- Pieron (H.) — "Psychologie expérimentale." 1 vol. Paris, Collin, 1927.
- "Psychologie Zoologique." Dumas (G.). Nouveau Traité de Psychologie", t. VIII, fasc. I. 255p., Paris, 1941.
- Rabaud (Et.) — "Recherches expérimentales sur le comportement de diverses Araignées". Année Psych. t. XXII, 1922, p. 21-57.
- Rignano (Eug.) — Commentaire de l'art. "¿What is Instinct?" de Briffault (R.) dans Scientia, 1930, p. 383-394 et trad. franc. p. 143-153.
- Romanes — "L'Intelligence des Animaux." 2 vol. Paris, Alcan, 1887.
- Thomas (M.) — "La Notion de l'Instincte et ses Bases Scientifiques." vol. Paris, Vrin, 1936.
- "L'Instinct, Théories — Réalité." 1 vol. Paris, Payot, 1929.
- "Notes et Notes complémentaires sur l'Instinct et les aptitudes des Araignées." Bull. des Nat. Belges, sep. oct. déc. 1926 et jan. 1927.
- "Observations sur *Epeira scolopetaria* CL." Bull. Soc. Ent. de Belg., t. 67e, p. 142-143.
- "Observations sur *Epeira cornuta* CL." ibid. p. 185-199.
- "Observations sur *Cyclosa conica* Pallas." ibid, p. 231-234.
- "Observations sur *Xysticus pini* Hahn." ibid. p. 234-239.
- "A propos de l'Adaptabilité de l'Instinct." ibid. t. LXIX, 1929, p. 253-266.
- "Observations sur *Misumena vatia* Clerck." ibid., t. LXXI, 1931, p. 151-156.
- "L'emploi succesif de la soie sèche et de la soie gluante dans la confection du piège des Epeires." ibid. t. LXXII, 1932, p. 273 a 280.
- "Immobilisation simulatrice et prescience anatomique." ibid. t. LXXIII, 1933, p. 259-262.
- "La confection des toiles fragmentaires et l'utilisation de la soie sèche et de la soie gluante dans les toiles orbiculaires réduites." ibid., t. LXXXI, 1945, p. 199-206.
- Thomas (M.) — "L'Instinct et la Psychologie des Guêpes prédatrices. V. Observations sur *Mellinus arvensis*, L. Réalité de l'Instinct." ibid. t. LXXI, 1931, p. 275-285.
- "Les Anciens Philosophes et le Problème de l'Instinct." — Scientia, janv.-fév. 1947, p. 21-32.
- "Anthropomorphisme et Finalisme en Psychologie animale." Scientia, juil.-aout 1948, p. 145-156 & sept.-oct. 1948, p. 182-188.
- "Les principaux facteurs de la Psychologie animale." ibid. mars-avril 1950, p. 105-113.

(1) Parce que más tarde Berland cambió de parecer sobre la opinión emitida en esta nota acerca de la captura de las presas por las arañas-cangrejos.

LA RUPTURA DE UN EQUILIBRIO (1)

CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS ALREDEDOR DEL USO DE LOS NUEVOS INSECTICIDAS

ADALBERTO FIGUEROA POTES, ING. AGR.

Catedrático de la Universidad Nacional—Facultad de Agronomía—Palmira.

INTRODUCCION

El hombre que llamamos "civilizado" es el mayor causante de disturbios en la naturaleza y como ser que toma parte activísima en el "bioma" total, vive en él produciendo o no alteraciones en un orden de cosas que se estudia a la luz de la Ecología.

Dentro de esa intrincada y armónica inter-relación de organismos que deben considerarse biológicamente como un todo, el hombre mal encauzado en el aprovechamiento de los recursos naturales o en el cultivo de plantas, puede introducir alteraciones en uno o varios de los componentes del medio, las cuales a la postre en forma local o general vendrán a constituir un estado de cosas contrario al esperado.

En apoyo de lo anteriormente expuesto, bástenos citar por ahora algunos casos concretos dentro del territorio colombiano. El hacha que orgulloosamente usaron nuestros mayores para descuartar la selva y fundar poblaciones y que constituyó símbolo de pujanza y blasón de raza, ha costado a Colombia la destrucción de suelos, cambios de climas, eliminación de ríos y riachuelos, alteración de la fauna, ausentismo de pobladores y otros desastres que han repercutido forzosa y fatalmente en los otros componentes del medio como son el animal y la planta.

El deporte de la caza, practicado por gentes sin la cultura adecuada para ello y sin un freno oficial efectivo, ha hecho desaparecer prácticamente muchas especies de la fauna natural en las florestas. La pesca con sustancias tóxicas o explosivas de efectos espectaculares y por ende catastróficos, prácticamente ha hecho escasear al punto crítico muchas especies de peces como sucede en los ríos Aguacalara y Calima de la llanura costera del Pacífico.

La medicina misma, orientada por el afán técnico-industrial para servicio de tan noble profesión, tiene ya sus problemas con el comercio desmedido y usurario de la venta de drogas de patente que llevan al comprador o paciente las

prescripciones terapéuticas ya impresas para burlar la intervención del facultativo, introduciendo en la comunidad humana un estado de cosas de hecho fuera de lo normal por las complicaciones que se obtendrán si cada persona se constituye en su propio médico.

La agronomía, en su lucha contra los insectos dañinos a la agricultura, a la ganadería o al hombre mismo, se enfrenta a un caso similar con los insecticidas, su fabricación, uso, comercio y prescripción, especialmente con los nuevos productos que la industria nos entrega casi a diario en su afán por obtener un resultado eficaz en la destrucción de esos enemigos. A esto podemos agregar aquella especie de "polarización" de varios entomólogos hacia el aspecto químico de la lucha, dejando a un lado el conocimiento de los principios ecológicos que constituyen el basamento para el estudio de un problema práctico de esta naturaleza.

Es pues nuestro propósito en el presente trabajo dar una campanada de alerta sobre la situación que se vislumbra si entregamos el estudio de los problemas con insectos, a individuos no idóneos en estas lides, especialmente en el aspecto de la lucha con productos químicos llamados insecticidas. Por otra parte, es también propósito nuestro establecer un panorama ecológico de nuestro país y dejar constancia de nuestro criterio sobre la manera de atacar un problema práctico en el campo de la entomología económica.

LA ECOLOGIA COMO BASE PARA LA ENTOMOLOGIA APLICADA

Como decíamos antes, en la naturaleza existe una intrincada y armónica inter-relación de organismos que deben considerarse en conjunto y no aisladamente, como sería error el juzgar un bosque por el aspecto de un árbol. La posición ecológica de los organismos simula un sistema solar en el cual un factor de la naturaleza gira alrededor de otro y éste a su vez depende de otro y así sucesivamente dentro de un régimen más o menos fluctuante alrededor de un promedio, constituyéndose en centro de ese sistema uno cualquiera de los factores en turno, llámese hombre, animal, planta, suelo o clima. Las interacciones entre estos factores repercuten en la armonía del conjun-

[1] Las excelentes tesis sostenidas en este capítulo podrían respaldarse, en cuanto a los problemas del país se refieren, con la obra llevada a cabo por el jefe y fundador de los servicios de entomología económica y sanidad vegetal en Colombia, señor Luis María Murillo, sobre represión biológica de plagas y sus observaciones sobre los modernos insecticidas orgánicos. (N. de la R.).

to, en forma favorable o desfavorable según la manera que el hombre tenga para conducirlos o aprovecharlos. Dentro de un número X de individuos fluctuantes, hay una presencia, ausencia, aumento o disminución de eventos que el hombre debe conocer para orientar la solución de los problemas.

En ese sistema mencionado vemos por ejemplo que existen condiciones como:

Tierra, que comprende:

a) *suelo* (y dentro de éste, agua, aire, temperatura, topografía, altitud, estructura y condición química).

b) *atmósfera* (luz, temperaturas límites, presión, humedad, sequía, vientos).

Animal: (según su alimentación preferencial) zoófago, fitófago, pantófago, saprófago. A su vez los fitófagos se alimentan de líquenes, hongos, maderas, frutos, polen, savia, hojas, etc.

Al mismo tiempo el animal tiene sus enemigos dentro de su mismo reino y es aquí donde hay que considerar las condiciones bióticas, el equilibrio y las interacciones.

Al hacer un análisis somero de la ecología de los insectos en las condiciones bióticas de algunas regiones colombianas, en especial para los valles del Cauca y del Tolima, forzosamente debemos principiar por situar el todo dentro de un marco ecológico cuali y cuantitativo considerando para el sólo caso de los insectos los factores faunales y florales bien interesantes en esas dos regiones mencionadas. Los estudios entomológicos de cualquier índole para el Valle y el Tolima deben enfocarse desde un punto sinecológico en el espacio (zoogeografía) y en el tiempo (cronología o sucesiones), según lo establecen claramente Folsom y Wardle (13).

Veamos ahora cómo la fluctuación de uno de esos factores (planta, animal, suelo, clima, hombre) determina situaciones bien interesantes:

La súbita presencia invasora y voraz del *Tysiphona maculata*, Lepid. Satyridae que atacó los guaduales de la zona quindiana (Caicedonia, Sevilla, Armenia, Calarcá) en noviembre de 1945. Los brotes esporádicos y amenazadores de *Schistocerca pallens*, Orthopt. Acrididae en el valle del Patía, teniendo como punto de partida la región de Cumbitara de la cual salen hacia el Valle del Cauca formas de vuelo poderoso y cuya dispersión bien valdría la pena estudiar según las observaciones de Uvarov. El ataque súbito y rápido del *Ferrisia virgata*, Homoptera-Pseudococcidae, en los aguacates del tipo centro-americano cultivados comercialmente en la región de Cali-Puerto. El *Hermiceras cadmia*, cuyas orugas devastaron toda una área de *Inga ingoides* como sombrío del Cacao en la Estación Agrícola Expe-

rimental de Palmira en mayo del presente año. La "palomilla de cojín" (*Icerya purchasi*) que atacó fuertemente las acacias de Bogotá hace algún tiempo. Y más recientemente, la presencia súbita del *Opsiphanes invinae*, Lepid. Brassolidae, en centenares de hectáreas en el Quindío, en las mismas zonas donde apareció hace algunos años el *Tysiphona maculata*. La desaparición prácticamente notoria del llamado vulgarmente en el Valle del Cauca "gusano santamaría" que se encontraba en los pastizales de "pará". Y muchos casos más que harían extensa esta información.

Nosotros preguntamos: ¿por qué estos brotes, estas presencias súbitas? ¿Por qué desaparecen aparentemente algunas especies de insectos de grande importancia económica sin haberse aplicado medidas químicas, físicas, culturales o de otro orden que el hombre puede dirigir? Y respondemos: debe haber algún factor natural que en cierta época mantiene aquellas especies en condiciones prácticamente inconspicuas, llámese a ese factor temperatura, lluvia, predator, parásito, planta, densidad vegetal, etc.

Si el hombre introduce en una región nueva algún cultivo, los insectos se multiplican en él porque encuentran un habitat más agradable, hay más alimento, probablemente no hay enemigos dentro de su mismo reino o en el reino vegetal, etc. Tal es el caso del intento que hiciera el Gobierno Nacional para introducir el cultivo del algodón en una nueva región del Departamento del Magdalena, hacia La Guajira, zona de Fonseca, donde se registró una verdadera invasión de toda una entomo-fauna para atacar al recién llegado algodón, insectos que naturalmente para esa planta allí nueva, poseían un alto potencial biótico, como lo definió Champman en 1931 al decir que es la suma algebraica del número de descendientes nuevos en cada reproducción, el número de reproducciones en un tiempo dado, la proporción de sexos y su habilidad general para sobrevivir bajo condiciones físicas dadas.

Los problemas se tornan cada vez más agudos con la densidad de poblaciones humanas y el desarrollo de principios científicos aplicados a la técnica en el afán de buscar alivio o solución a ciertos problemas, pero realmente la magnitud del problema se torna mayor si dejamos a un lado los principios racionales de defensa del patrimonio natural. De ahí que, como dijimos al principio de esta información, el organismo y el medio deben tratarse como un sólo conjunto y deben estudiarse metódicamente las limitaciones naturales de las poblaciones faunísticas para encontrar métodos adicionales, al decir de Ulyett (8-9), para conducirnos hacia la solución de problemas en la práctica. Este mismo autor considera que desconocer el conjunto de factores en un problema entomológico es un grave error, como ha sido error gravísimo el avance tecnológico en busca de una sustancia curalo-todo para destruir insectos,

creando en donde la aplican, situaciones anormales, mortalidades catastróficas y espectaculares de tipo extraño a la naturaleza (Ullyett — (9).

Es aquí donde cabe anotar que a medida que tratamos de eliminar insectos con tóxicos poderosos y de estructura química compleja, nos alejamos más y más de los principios elementales de la lucha natural y racional. Para evitar esto, es necesario *trabajar con las fuerzas naturales y no contra ellas* (Ullyett — 8-9), cambiando nuestra posición filosófica de seres superiores y aprendiendo de la naturaleza la normalidad de las cosas. De ahí que el futuro de la entomología económica está en suplementar la naturaleza cuando solamente haya extrema necesidad, como es el caso por ejemplo, del *Alabama* en el algodónero, donde es necesario forzosamente aplicar insecticidas rápidamente para destruirlo, puesto que si nos acogemos a la ayuda de parásitos y predadores, veríamos arruinar el cultivo por la voracidad de esas larvas.

Muchos entomólogos norteamericanos y europeos están de acuerdo al afirmar que el entomólogo que no sigue los principios básicos de la ecología y se dedica a la represión de plagas por métodos químicos, se transforma en un comerciante de insecticidas o en un simple analista de venenos.

La aplicación de productos químicos de compleja estructura química y de grande interés comercial por sus efectos espectaculares, trae como consecuencia un efecto diferencial en las especies y una resistencia gradual a esos productos como lo veremos más adelante.

LA LUCHA BIOLÓGICA NATURAL EN ALGUNAS REGIONES COLOMBIANAS

Para darnos cuenta de la situación esbozada en el curso de esta información y referente a algunos aspectos de la ecología de las especies en un determinado habitat, que algunas personas pudieran tomar como una filosofía de bajo rango, podemos citar algunos casos concretos que demuestran claramente la existencia de varios factores en nuestra naturaleza que no deben violarse sino suplementarse o por lo menos dejarse actuar.

Desgraciadamente la escasez de entomólogos en Colombia no nos permite citar sino algunos pocos casos comprobados a través de trabajos experimentales en las estaciones agrícolas, facultades de agronomía y campos de ensayos, llevados a cabo por distinguidos profesionales de esta especialidad como son Vicente Velasco LL., Francisco Luis Gallego, Luis María Murillo, Francisco Otoyá, Belisario Losada S., Carlos Marín, González Mendoza y otros que escapan a la memoria en estas apreciaciones.

Tomemos en primer lugar el algodónero en las regiones propias para ese cultivo en Armero (Tolima) y Palmira (Valle del Cauca). Considerado este cultivo en su forma normal y en relación con la entomofauna que ataca al natural a los insectos que perjudican la planta, tenemos:

Predadores:

Hemiptera: *Zelus errans*, *Zelus longipes*, *Euschistus crenator*, *Catorhintha guttula* (en los huevos de *Alabama*, *Xylomiges* y *Anomis*).

Diptera: Larvas de *Baccha clavata*, *Baccha dimidiata* sobre el pulgón verde (*Aphis gossypii*).

Coleoptera: Larvas y adultos de *Coccinellidae* como *Cycloneda sanguinea*, *Neda murilloi* y *Curinus coeruleus* devorando al pulgón verde de las hojas (*Aphis gossypii*).

Parásitos:

Hymenoptera: *Apanteles thurberiae* sobre larvas de *Sacadodes pyralis* siendo el más importante para esta grande plaga.

Lysiphlebus testaceipes sobre pulgón verde de la hoja *Brachymeria comitator* y *B. ovata* en larvas y pupas de *Alabama* y *Anomis*. A esto se agrega el *Spilochalcis femorata*.

Perisierola sp. sobre larvas de *Agrotys* y *Xylomiges*.

Diptera: *Archytas sp.*, *Sarcophaga lambens*, *S. plintopyga* sobre *Alabama*, *Xylomiges*, *Agrotis* y *Prodenia*.

En relación con otros cultivos y otras plagas, podemos agregar los siguientes encontrados en varias regiones de Colombia y que actúan como parásitos o como predadores:

Hymenoptera:

Apanteles congregatus (en larvas de *Sphingidae*).

Hipobracon rimac (en larvas de *Diatraea saccharalis*).

Trichogramma minutum (en huevos de *D. saccharalis*).

Aplastomorpha calandrae (ataca a *Sitophilus oryzae*).

Habrocytus cerealella (en huevos de *Sitotroga cerealella*).

Aphelinus mali (atacando al *Eriosoma lanigerum*).

Aspidiotiphagus citrinus (en adultos de *Diaspididae*).

Telenomus robae (en huevos de *Hemiptera*).

Prophanurus alecto (en huevos de *Diatraea saccharalis*).

Euplectrus junctus (en larvas de *Agrotis*, *Prodenia* y *Feltia*).

Euplectrus platyhyphenae (en larvas de *Laphygma frugiperda*).

Brachymeria comitator (en *Tysiphone maculata*).

Apanteles sp. en (larvas de *Opsiphanes invinae*).

Spilochalcis sp. (idem).

Coleoptera (predadores):

Rodolia cardinalis (en *Icerya purchasi* - Bogotá).

*Azia orbiger*a (en *Aphis gossypii* y *Sipha flava*).

Azia luteipes (en *Icerya montserratensis* e *I. purchasi*).

Cycloneda sanguinea (en *Aphis gossypii*).

Diptera (parásitos):

Sarcophaga lembens (en *Schistocerca pallens*, *S. paranensis*, y larvas de Lepidoptera).

Archytas sp. (en larvas de *Saturnidae*, Lepidopt).

(Predat.) *Baccha clavata* (devorando pulgones, *Aphis*, *Sipha*, *Rhopalosiphum* etc.)

Baccha dimidiata (idem).

De todos estos ya enumerados asumen posición importantísima en la lucha natural o dirigida, los siguientes: *Rodolia cardinalis*, introducida por los doctores Luis María Murillo y Carlos Marín [1] para luchar contra la "palomilla de las acacias" de Bogotá. La *Sarcophaga lembens* que tiene a raya las langostas" *Schistocerca pallens* y *S. paranensis* en el Valle del Cauca y en el Tolima respectivamente. El *Azia orbiger*a en la destrucción natural de la *Icerya purchasi* en el Valle del Cauca. El *Diatraea saccharalis* o "barreno de la caña de azúcar" tiene tres enemigos importantes ya enumerados antes, a los cuales se agrega un Díptero probablemente del género *Stomodexia*, recolectado por el doctor Harol P. Box con nosotros en el Ingenio Azucarero de Meléndez, en Cali. El *Brachymeria comitator*, al cual atribuimos con certeza la desaparición natural de la grave plaga de la "guadua", el *Tysiphone maculata* en el Quindío.

CASOS COLOMBIANOS DE LUCHA BIOLÓGICA NATURAL

Los siguientes ejemplos de ataque natural causado por entomófagos (predadores o parásitos) han sido observados por nosotros en forma detallada y con un resultado bien efectivo:

a) En el Valle del Cauca existe el *Icerya purchasi*, Mask., atacando a los citrus pero muy rara vez. Un caso de estos lo encontramos en el Huerto de Citrus de la Estación Experimental de Palmira, donde la "cochinilla" estaba totalmente destruída por el predador *Azia orbiger*a que devoraba, según observación de laboratorio, un promedio de 10 larvillas de *Icerya* cada 30 segundos. Esta plaga también existe en el Valle del Cauca atacando a una planta ornamental comúnmente llamada "bellísima", o sea botánicamente *Antigonon leptopus*. También encontré allí el famoso predador natural destruyendo por completo la plaga. Esta es pues, la explicación del por qué un entomólogo no encuentra fácilmente al *Icerya purchasi*, Mask. en el Valle del Cauca.

b) También en agosto del presente año, en el Valle del Cauca, se presentó un gravísimo ataque de *Opsiphanes invinae* (Lepidoptera-Brassicidae), cuyas larvas invadieron una extensión de 120 hectáreas de "plátano" cultivado como sombrío temporal del cacao en la hacienda "Cuba" de propiedad del señor Jaime Cuéllar administrada por el señor Ancízar Montealegre. Por las observaciones cuidadosas que hicimos, había un 20% de larvas parasitadas por *Apanteles* y un 10% por *Euplectrus* sp. Como dato interesante se encontraron crisálidas atacadas en un 30% por *Brachymeria comitator*, el mismo que en 1945 destruyó al natural la plaga de la *guadua*, o sea el *Tysiphone maculata* en la misma región y en la misma hacienda. Grave error se cometió allí al usar DDT o Toxaphene para combatir la plaga del plátano, en lugar de hacerlo con un insecticida estomacal del grupo arsenical como el arseniato de plomo o algún producto similar como el fluo-aluminato de sodio.

c) En la hacienda "Roraima", municipio de Candelaria, zona de Cali-Puerto y de propiedad del señor Bertyl Sahlin encontramos como primera anotación para Colombia una plaga gravísima en aguacates del tipo centro americano en cultivo comercial, plaga esa que determinamos como *Ferrisiana virgata*, del Orden Homoptera y Familia Pseudococcidae y la cual había sido anotada mucho tiempo atrás en aguacates sin causar daño económico alguno, sólo hasta después de varias aplicaciones de DDT mojable (50% W.P.) que destruyeron a un predador interesante que mantenía a bajo nivel la población de *Ferrisiana*, por lo cual se desequilibró la situación y coincidiendo aquí con la famosa expresión de Volterra (10-11).

d) En los ensayos planeados por el ingeniero agrónomo Belisario Losada S., en la Estación Agrícola Experimental de Palmira hace unos 3 años, para combatir por medios químicos el *Diatraea saccharalis* o "barreno" de la caña de azúcar, se utilizó la criolita en parcelas experimentales bien repartidas y conformadas. Al poco tiempo después de aplicada la criolita (insectici-

[1] También intervino el señor H. Osorno. (N. de la R.).

da estomacal) apareció con caracteres graves y produciendo serio daño en el follaje, una plaga más grave aún que el mismo *Diatraea*, o sea el *Sipha flava* conocido también como "pulgón amarillo de la caña". El ataque del pulgón fue tan grave que hubo de abandonarse ese método químico. Posteriormente estudiamos el caso y pudimos darnos cuenta de que la criolita eliminó las larvas de varios Dípteros que como predatoras devoran al "pulgón amarillo" y lo mantienen en forma inconspicua en las plantaciones de caña. Dichos predatoras pertenecen al Gen. *Baccha* de la familia *Syrphidae*.

e) Está bien comprobado que el *Apanteles thurberiae*, Mues. ocupaba en Armero (Tolima) una posición interesante como parásito del "gusano rosado" (*Sacadodes pyralis*, Dyar) [1]. En Armero hasta hace pocos años existía una situación tal para esa plaga, que aunque hacía daño en las cápsulas, el algodón era cultivado en las dos épocas del año y fue siempre una fuente de ingreso para cultivadores de esa noble planta. Posteriormente el panorama o situación se presentó de otra manera, pues con el uso que hicieron los agricultores, sin consulta previa del *Cotton Dust*, un producto a base de DDT (5%), BHC (3%) y Azufre (40%) se produjo una situación tal que el gusano rosado atacó [2] más aún hasta el punto de que el gobierno hubo de lanzar su decreto prohibiendo las siembras en dos épocas del año, dejando solamente una época para el cultivo, incluyendo además rotaciones, medidas culturales, etc. Este polvo, sin duda alguna, destruyó muchas plagas como el *Alabama*, el *Anomis*, los *Xylomyges*, *Empoasca* etc., pero por qué razón el "gusano rosado se tornó tan abundante hasta un punto crítico que determinó el desaliento y el absentismo entre los agricultores?

f) Hace algunos años los entomólogos Luis María Murillo y Carlos Marín introdujeron el famoso predator *Rodolia cardinalis*, Muls. para combatir la "cochinilla de las Acacias" en Bogotá. Los resultados que se obtuvieron están a la vista de quienes visiten a Bogotá. El problema se resolvió satisfactoriamente.

SITUACION MUNDIAL DE CASOS SIMILARES EN LA LUCHA BIOLÓGICA DIRIGIDA

Aprovechando el hecho de que los insectos tienen varios enemigos dentro de sus congéneres, el hombre ha tratado de criar artificialmente aquellos entomófagos para multiplicarlos y librarse de las plagas. Esto se remonta a los tiempos de Aldrovandi y Vallisnieri en el siglo XVII y poste-

riormente con Erasmo Darwin quien anotó hechos interesantes en su "Filosofía de la Agricultura y el Jardín", en 1880. De esa época a través de Hartig en Alemania, Boisgiraud en Francia, Villa en Italia, Fitch Riley, Webster y muchos otros en Estados Unidos, se han hechos avances bien interesantes hasta el punto de salvar situaciones conflictivas con las plagas y los cultivos. Sweetman (12).

La historia nos informa de cómo se salvó la industria de los cítricos en California en 1888 al introducir de Australia el *Rodolia cardinalis*, Muls. como predator efectivo del *Icerya purchasi*, Mark. que causaba estragos en esa época. En ese tiempo, 129 adultos introducidos consiguieron llegar vivos a California de los tres embarques que se hicieron, Clausen (1). Ese número fue suficiente para que al cabo de 5 meses hubiera una población predatora tal, que eliminó totalmente la plaga en ese Estado, consiguiéndose posteriormente una destrucción en menor tiempo (2 a 4 meses) y se anotó que 10 meses después de la llegada de esos primeros 129 adultos de *Rodolia*, todo el sur de California se encontraba libre de la plaga.

En 1891-92 se introdujo de Australia el *Cryptolaemus montrouzieri*, Muls. para luchar contra el *Pseudococcus gahani* y el *Ps. citri* (Risso), y criado posteriormente en forma técnica por Smith y Armitage en 1931. Aumentada así la potencialidad por el mayor número de predatoras criadas, se atacó el problema eficazmente. Posteriormente el *Cryptolaemus montrouzieri*, Muls. fue reemplazado por el parásito interno de la Familia Chalcididae, el *Coccophagus gurneyi*, Comp. que soltado en California en 1928, se colonizó totalmente en el sur de California en menos de dos años con una destrucción comercial completa en 3 generaciones de la plaga. Clausen (1).

El *Pseudococcus comstocki*, (Kuw.) apareció como plaga gravísima en los manzanos en 1930. Se introdujeron del Japón dos parásitos internos: el *Pseudaphycus malinus*, Gah. y el *Allotropa burrelli*, Mues, en 1939 y 1941. Al cabo de poco tiempo se completó la colonización y se obtuvo una destrucción comercial satisfactoria.

La escama negra del Olivo (*Saissetia oleae*, Bern.), de acuerdo con las informaciones autorizadas de Clausen (1) tiene un interesante parásito que fue traído del Africa del Sur en 1937. Este parásito es el *Metaphycus helvolus* (Comp.). Desde diciembre de 1949 hasta marzo de 1951 se había alcanzado el 90% de parasitación. Posteriormente, al año, se alcanzó la destrucción total.

En Cuba, según lo anota el autor anteriormente citado (1), utilizaron contra la "mosca negra" (*Aleurocanthus woglumi*, Ashb.) un predator y un parásito traídos de Malaya (Clausen y Berry-1932). Como parásito utilizaron el *Eretmocerus serius*, Silv. y se obtuvo éxito satisfactorio en

[1] Véase "Sentido de una lucha biológica" de L. M. Murillo. (N. de la R.).

[2] Véase el informe rendido a propósito de este hecho, por L. M. Murillo, y publicado por el Instituto de Fomento Algodonero. (N. de la R.).

menos de un año, o más exactamente en 8 meses a la rata de 100-500 parásitos por cada dos hectáreas de huerto. Posteriormente se necesitó menos tiempo para alcanzar el éxito completo. El predator introducido de Malaya fue el *Catana clauseni*, Chap. que ataca a los huevos y larvas en la primera muda, pero solamente fue útil para destruir las primeras invasiones iniciales de la "mosca negra" y dejarlas a bajo nivel. De ahí que posteriormente se continuara la lucha con la ayuda del parásito ya nombrado. Clausen (1) cita que en un huerto de 2.000 árboles cítricos bien atacados por la "mosca negra" se soltaron 127 de esos pequeños coleópteros en un mes de febrero y ya en agosto se había declarado el huerto libre de la plaga.

En Hawaii se consiguió eliminar comercialmente el picudo de Nueva Guinea, (*Rabdoscelis obscurus*, Bdv.) por medio de la mosca parásita *Microceromasia sphenophori* (Vill.), importada de Nueva Guinea. El programa se completó en 2 años. El "mión de la caña" en Hawaii (*Parkinsonia saccharicida*, Kirk) se eliminó comercialmente por medio de un hemíptero predator de la Fam. Miridae, el *Cyrtorhinus mundulus* (Bredd.) introducido desde Australia a las islas Fidji. Este insecto en sus formas ninfal o adulta se alimenta de los huevos del "mión". La eliminación comercial de la plaga se logró en dos años.

El *Aspidiotus destructor*, Sign. o "escama del cocotero" que también se encuentra en Colombia en varias plantas (4), se eliminó con éxito en Fidji, utilizando el Coccinélido *Cryptognata nodiceps*, Mshll., importado de Trinidad en 1928. La eliminación de la plaga se alcanzó en 9 meses a partir de la liberación de los primeros adultos. Según Clausen (1), este predator tiene un ciclo de 25 días y sus adultos duran largo tiempo activos y voraces, en cambio la plaga tiene un ciclo de 35 días.

En Kenya, colonia conocida por su producción de café, se presentó fuertemente el *Pseudococcus kenyae*, Lep. y se destruyó comercialmente en sólo 6 meses utilizando en 1938 el parásito *Anagyrus kivuensis*, Comp., importado de Uganda. Clausen (1).

En los invernaderos de California usan el *Cryptolaemus montrouzieri*, Muls. y el parásito siciliano *Leptomastidea abnormis* (Girault) para la destrucción de las "chinchas harinosas" de las plantas ornamentales. Doult (3).

En las Islas Carolinas recientemente, y en Saipan, en las grandes poblaciones de cocotereros se presentó la "escama" *Furcaspis oceanica*, o escama del cocotero. Por medio del parásito *Anabrolepsis oceanica*, Doult, se consiguió una eliminación efectiva de esa plaga. Doult (17).

Sería demasiado prolijo enumerar los muchísimos casos en donde la lucha biológica dirigida

por el hombre ha dado resultados satisfactorios plenamente. Baste recorrer la extensa bibliografía informativa del Brasil, Argentina, Perú, Venezuela, el Caribe, Australia, etc., para darse cuenta de la magnitud del caso.

En todos los países adelantados existe un verdadero afán científico racional por sostener y llevar adelante laboratorios destinados a la cría artificial de parásitos y predadores, o el cultivo de hongos, bacterias, etc., útiles. Así, tenemos en los Estados Unidos los grandes laboratorios de la Universidad de California y los de la Universidad de Florida, para Riverside y Lake Alfred respectivamente. En el Brasil el afamado Instituto Biológico con la crianza y propagación de la *Prorops nasuta* o "vespa de Uganda" contra la broca del café (*Hipotenemus hampei*) y los parásitos *Tetrastychus giffardianus* y *Ganaspis carvalhoi* para luchar contra las moscas de las frutas. En la Argentina el interesante Laboratorio Acridiológico de José C Paz en su lucha contra la langosta. En el Perú los grandes ingenios azucareros en su lucha biológica contra el barrenado de la caña de azúcar, organización planeada por el entomólogo Harold P. Box, lo mismo que en Venezuela para el mismo caso. Y así, muchos países que con técnicos trabajando en equipo y dotados de un gran sentido de coordinación y cooperación, atacan el problema práctico en donde se presente.

Pero esta bella faz de la cuestión que hemos venido tratando, vino a cambiar sustancialmente con el advenimiento de los nuevos insecticidas sintetizados por la química moderna. Iniciado el desfile con el DDT y el BHC, sobrevino una verdadera carrera tras la meta ideal de un insecticida plenamente mortífero, inocuo al hombre y a los animales superiores y de precio asequible. Vinieron luego los centenares de productos como el Toxaphene, Metoxiclor, Clordano, Aldrín, Dieldrín, Heptaclor a ocupar una posición pinacular a través de la propaganda, los resultados experimentales polarizados hacia el aspecto puramente toxicológico y mortífero, y el precio bastante aceptable por el promedio de las gentes del campo, particularmente con el DDT desde su aparición como ayuda sanitaria en la contienda bélica del Pacífico. En la actualidad, prácticamente no existe nación del orbe adonde no hayan llegado estos productos. En muchos de ellos, donde existe un equipo de hombres calificados para estos estudios, se han comprobado después de aplicaciones en grande escala, fenómenos bien interesantes e indeseables desde todo punto de vista. Estos dos fenómenos se traducen en lo siguiente (Ripper, Greenslade y Hartley (6)):

1. Una rápida pululación de las plagas en los cultivos tratados, muy a pesar de la alta mortalidad inicial. Esto se comprende a través del postulado de Vito Volterra (10-11) postulado llamado también "del disturbio de los promedios",

según el cual, la destrucción parcial de las especies de insectos benéficos o dañinos da como resultado un aumento de las plagas sobre los insectos útiles. Así, en estas condiciones, para mantener las plagas abatidas se hace necesario aumentar la frecuencia de los tratamientos.

2. Segregación de razas de plagas resistentes al insecticida usado, especialmente cuando se usa una clase de producto. De Bach y Blair (2) plantearon la cuestión de la solución para esos dos fenómenos, *suplementando* la lucha biológica con la aplicación de *insecticidas selectivos* (tóxicos a las plagas y no tóxicos a los benéficos).

Este paso, este hallazgo de los insecticidas "sistémicos" sean o no selectivos, constituye en nuestro concepto uno de los pasos racionales más interesantes que haya dado el hombre en la lucha química contra el insecto en los últimos tiempos, puesto que no se aleja de los principios indicados por la Ecología y no viola hasta cierto punto un "status" en determinada población entomo-faunística en la agricultura moderna.

Vamos a citar unos pocos casos para demostrar cómo es de peligroso el uso inconsulto, desmedido e inconsciente de los nuevos insecticidas orgánicos, donde no hay un conjunto de técnicos idóneos y con responsabilidad científica para aconsejar su aplicación.

LOS NUEVOS INSECTICIDAS, SUS DISTURBIOS Y LA SEGREGACION RACIAL

Ya es bien conocido de muchos biólogos el hecho comprobado de cambios presentados en los hábitos de varias especies de insectos, cambios que se presentan en proporción directa a la modificación del medio por los nuevos métodos en agricultura. Las especies son capaces de sufrir cambios en un tiempo corto como resultado de ciertos trastornos introducidos por el hombre, como lo sospecharon Walsh en 1865 y Melander en 1914.

El punto genético de la cuestión fue tratado por Dobzhansky, citado por Smith (7), en su obra *Genetics and the Origin of Species-1937*, publicado por la Universidad de Columbia. El citado autor, comentado por Smith (7) dice que la hipótesis neo-darwiniana de los tres pasos, a saber: a) variación genética, b) selección natural, y c) aislamiento, explica más claramente el origen de las especies y por ende el origen de las razas de insectos. Las variaciones que pueden ocurrir, son: a) el medio introduce un cambio, por ejemplo en el Coccidae *Lecanium corni* su morfología es distinta para una planta que para otra. Ebeling (19) lo mismo que para los pygidium de algunas especies de la Fam. Diaspididae, como lo pudimos comprobar en cierta ocasión

cuando hacíamos taxonomía de ese grupo. También por efecto del habitat sobre la forma, por ejemplo, variaciones en el piojo humano. Pero estas variaciones no pueden llamarse razas en el sentido estricto.

La segunda clase de variación es aquella de mutaciones genéticas. Estas variaciones autógenas son al azar; Smith (7).

Un insecto sometido a vivir en un habitat donde se le somete a la acción de agentes letales, sufre un cambio fundamental en sus relaciones con el medio. La *Aonidiella aurantii*, Mask. sometida a fumigación con cianuro es capaz de desarrollar dos grupos: uno resistente y otro no resistente al gas cianhídrico, como lo demostró Quayle, citado por Smith (7) en 1916, quien encontró una diferencia del orden de 1 a 20. Más tarde Woglum (14) comprobó el mismo caso en California. Esta diferencia de resistencia no es causada por cambio brusco del medio (suelo, hospedero o clima), como también lo demostró Quayle (5) en 1938 y Lindgren en el mismo año. Esta resistencia es hereditaria a la luz de la genética y es un carácter de eslabonamiento sexual (sex linked character) demostrado por Dickson en 1941.

En el Valle del Cauca ya tenemos casos comprobados de esa resistencia adquirida, como sucede con el *Keiferia lycopersicella* Busk o "cogollero" del tomate. Esta plaga en todas las plantaciones comerciales de tomate, tratadas con DDT prácticamente no se puede destruir con esa sustancia, ni aumentando la frecuencia de los tratamientos con sólo DDT.

También en el Valle del Cauca los ganaderos coinciden en afirmar que la garrapata se ha tornado resistente a los baños arsenicales y muchos agricultores comentan el hecho de haber observado cierta resistencia al DDT en el "cogollero" del maíz (*Laphygma frugiperda*, S. A.).

También el hospedador induce a la especie a producir una raza y eso es determinado por la necesidad de sincronizar su ciclo biológico con la estación o época para los diferentes hospederos. Esto da origen a una segregación racial; Smith (7).

Veamos ahora lo que ha sucedido en otros lugares al respecto del uso de los nuevos productos químicos insecticidas del tipo orgánico:

El doctor Johannes E. Wille (18) informa que desde 1937 en el Perú, el "cogollero" del tabaco (*Heliothis virescens*, F.), llamado también "lesser cotton boll-worm" ha constituido la primera plaga del algodónero en la zona costera central del Perú. Este autor dice que Hambleton en los años de 1940 al 43, para el Valle del Cañete informó al gobierno que era ineficaz cualquier lucha química a base de arsenicales y anotó una

bien notoria declinación de la plaga *debido a la presencia de enemigos naturales* y a la introducción de medidas culturales más racionales en una agricultura equilibrada (rotación de cultivos, siembra de maíz dentro de los algodones y menos agua de riego). Estos factores favorecieron la multiplicación de entomófagos, situación que se mantuvo hasta 1946 para los Valles de Chíncha, Pisco y Cañete; pero cambió en 1947 por dos razones: el abandono definitivo del cultivo del lino de invierno y la aplicación de nuevos insecticidas clorinados. Particularmente el uso del 3-5-40 y el Toxaphene presentó un aumento enorme de *Heliothis* y otras especies dañinas, por la eliminación de enemigos naturales entomófagos.

Según Wille (18), esta información de Hambleton coincidió con la que dieron Rings y Weaver (16) en 1948 en Ohio, cuando observaron que el parasitismo de *Cydia molesta* por avispidas del género *Macrocentrus*, fue muy alto en los huertos de frutales *no tratados* con DDT en polvo del 5%, anotando además que el DDT no hizo un buen efecto sobre la mencionada plaga.

En 1949, Newson y Smith (15) informaron que en Louisiana los nuevos insecticidas orgánicos interfirieron el control natural de algunas plagas del algodón, pues el *Heliothis obsoleta* de la cápsula se desarrolló más después de aplicar el insecticida 3-5-40 contra el "leaf hopper". Igualmente en una zona de 10.000 acres se notó mayor abundancia de *Heliothis* después de haber usado Toxaphene al 20% o una mezcla de DDT-BHC para la lucha contra el "picudo" (*Anthonomus grandis*, Boh.). Todos los experimentos demostraron que la aplicación de esos insecticidas redujeron la población natural de parásitos y predadores del "bollworm", los pulgones y la araña roja.

En el Perú, Wille (18) informa que para el Valle de Chíncha desde 1946-49 después de muchos ensayos en una extensión de 2.500 hectáreas, fue imposible controlar al *Heliothis virescens*, F. con DDT, 3-5-40 o Toxaphene. En todos los casos, cada 10 o 15 días después de los tratamientos apareció un número mayor de larvas. Las pérdidas en rendimiento se calcularon en un 40% para la primera cosecha y un 60% para la segunda. Y nosotros preguntamos: no es este un caso similar al que se presentó en Armero cuando se usó el Cotton Dust (3-5-40) para la lucha contra las plagas del algodón?

Wille (18) informa que en el Valle del Huaura en 1949 no se conocía el *Heliothis virescens*, F., como plaga, pero *apareció de súbito* en una zona de 300 hectáreas. Esa zona fue tratada con BHC y 3-5-40 para matar el pulgón verde de las hojas del algodón. La pérdida total fue de un 20%.

En el Valle del Carabaylo, según este mismo autor (18), de 1948 al 49 después de aplicar DDT y 3-5-40 en 3.000 hectáreas, no se pudo luchar efectivamente contra el *Heliothis virescens*, F., y las pérdidas subieron al 50% sobre la cosecha normal, hasta el punto crítico de que muchos agricultores abandonaron ese cultivo y se dedicaron a otras actividades. Y nosotros comentamos: ¿no es esto una grave repercusión de orden social?

También, según Wille, en el Valle de Chíncha en 400 hectáreas había en 1948 un perfecto control biológico sobre el *Heliothis virescens*, F., pero en febrero de 1949, después de repetidos espolvoreos con Toxaphene al 20%, se desarrolló un fuerte ataque de esa plaga que persistió hasta la recolección, habiéndose obtenido una baja del 70% sobre la normal.

De acuerdo con estas experiencias y datos, el gobierno peruano estableció una verdadera cadena de experimentos en todos los valles algodoneiros. Se usaron los siguientes insecticidas, Wille (18): BHC 2% gamma; 3-5-40; DDT 5%; Toxaphene 20% con el 40% de azufre; clordano 5%; arseniato de calcio solo; arseniato de calcio más 2% gamma; arseniato de calcio más sabadilla (1:1) y sabadilla 20%. Se hicieron 2 a 4 aplicaciones por temporada y en las dosis de 25 a 33 libras por hectárea para cada producto. Los resultados obtenidos todos fueron idénticos. El testigo sin tratamiento alguno se mostró más sano, dio más alto rendimiento y todos los tratamientos con insecticidas arrojaron pérdida en los costos del tratamiento en sí y en el rendimiento efectivo en algodón en rama.

Wille (18) observa que el algodón Tangüis forma una especie de microclima para las plagas de esa planta. Cuando las plantaciones se riegan mucho y vienen algunas lluvias, la planta se hace jugosa y muy lozana, lo cual atrae a las mariposas para la oviposición. Esas mariposas vuelan a grandes distancias atraídas por los campos cuyas plantaciones han sido irrigadas en abundancia. El gobierno peruano en vista de lo anteriormente expuesto, aconseja sembrar maíz entre el cultivo de algodón para fomentar el desarrollo de parásitos y predadores, regar lo menos posible y no aplicar insecticidas orgánicos hasta donde más se pueda soportar.

En los Estados Unidos, De Bach y Bartlett, de la División de Lucha Biológica de la Universidad de California (2), informan que las medidas químicas aplicadas a las plagas de los Citrus tales como áfidos, escama amarilla, escama blanda, ácaros, palomilla de cojín y escama roja, han hecho pulular estas plagas en forma alarmante, especialmente con el uso del DDT, el sulfato de zinc y la criolita. El *Pseudococcus longispinus*, Targ. aumentó con el uso de clordano, criolita, sulfato de zinc, DDT y bis(c-cloro-fenoxi)metano.

Ripper, Greenslade y Hartley (6) en Inglaterra, trabajando para la firma comercial Pest Control Ltd. han estudiado este caso a la luz de principios ecológicos conocidos y basándose en el descubrimiento de los insecticidas "sistémicos" bien sean selectivos o no y establecen que para evitar las rápidas re-infestaciones de plagas después de tratamientos insecticidas y para evitar también la segregación de razas resistentes, se debe complementar la lucha biológica con el uso de insecticidas selectivos.

Estos autores dan las siguientes ventajas al sistema propuesto:

1. Efecto inmediato, pues los benéficos aumentarían el efecto inicial del insecticida.

2. Efecto retardado. Los insectos benéficos y sus progenies abaten los sobrevivientes dañinos e impiden el aumento de esa plaga, el cual aumento se observa cada vez que se usan los insecticidas convencionales. De esta manera, de acuerdo con el sistema propuesto, los intervalos entre los tratamientos químicos se ampliarían mucho más.

Tampoco se puede decir que un insecticida selectivo usado a discreción pueda dar margen de seguridad, pues si se repite la frecuencia de sus aplicaciones con intervalos más cerrados, puede causar detrimento bien notorio en los benéficos.

He aquí pues, que hemos entrado en una nueva era que podemos llamar de la quimio-terapia en las plantas, tanto para luchar contra los insectos como para luchar contra los hongos y posiblemente contra las bacterias. Alcanzaremos algún día el hecho de hacer reaccionar la savia de tal manera que formara especie de anticuerpos que luchen contra micro-organismos patógenos en las plantas?

En la quimio-terapia con el uso del OMPA (octa-metil-prifosforamida), conocido también con los nombres de Pestox 3 y Schradan, se inició un nuevo campo de investigación para defensa del vegetal, campo éste ya en parte conocido por técnicos alemanes e ingleses. El OMPA es una sustancia que obra sistemáticamente y se ha ensayado en huertos y jardines sin efectos detrimentales (fitocidas) en la planta y con buen poder mortífero para pulgones y ácaros, sin perjudicar los benéficos.

Según Ripper, Greenslade y Hartley (6), otras sustancias fosforadas como el Isopestox y el C.R. 409 dan cierta mortalidad a los benéficos a las 64 horas después de aplicados, pero su efecto como tal, desaparece rápidamente, no matando a los benéficos y sí destruyendo áfidos y otros in-

sectos chupadores de savia. Esas sustancias fosforadas más o menos complejas se absorben por las hojas y por la raíz, bien sea que se apliquen directamente al follaje o se coloquen en el suelo o en el agua de riego.

La aplicación de sustancias "sistémicas" como el Schradan, el Pestox 16, el C.R. 409 y el Isopestox 15 ha dado buenos resultados en muchos experimentos conducidos en frutales y otras plantas de huerto, incorporándolos directamente al suelo. Con ellos se ha logrado matar áfidos y chinches harinosas (*Pseudococcus*). En Kenya, según estos mismos autores se ensayó con éxito el C.R. 409 en el cultivo del café para defenderlo del *Pseudococcus kenyae*, LeP., y que como dijimos en otra parte de este trabajo, en el año de 1938 se controló utilizando el parásito *Anagyrus kivuensis*, Comp., importado de Uganda. Si se utilizaran insecticidas orgánicos modernos para luchar contra esta plaga, seguramente se hubiera destruido el parásito, lo cual no sucede si se utilizan los "sistémicos" selectivos.

Ripper et alium (6) informan que los "sistémicos" como el Schradan hacen tóxica la planta a los insectos chupadores, sin serlo para los benéficos, bien se apliquen al follaje o a la raíz. La planta se hace tóxica a los insectos en un tiempo variable entre 2 y 6 semanas durante el período activo del crecimiento de ella y puede durar su efecto tóxico más aún, en el período menos activo de la vida del vegetal.

El tratamiento en esa forma, impide el rápido acumulación de la descendencia de la plaga, lo cual según los citados autores, no sucede con Parathion, DDT, BHC y otros.

Los insecticidas "sistémicos" no selectivos pueden usarse para producir un efecto selectivo si se aplican al suelo cerca a las raíces o en el agua de riego, para matar pulgones, cicadélidos, pseudococcus, aleyrodidos, thrips y ácaros sin destruir los benéficos. Y nosotros abrimos la siguiente pregunta: ¿las formas larvarias internas que taladran tallos, frutas, etc., podrían ser destruidas por este mismo sistema? Valdría la pena introducir ese sistema de lucha para los tipos de insectos que en sus formas larvarias especialmente se alimentan internamente, en frutales.

Estos autores también clasifican los "sistémicos", de acuerdo con la naturaleza de la selectividad, así:

a) Insecticidas que, debido a la diferencia fisiológica entre plagas, predadores y parásitos, matan las plagas a una concentración que no afecta a los insectos benéficos. Esto se llamaría "selectividad fisiológica".

b) Insecticidas selectivos en los cuales las diferencias ecológicas entre las plagas y los insectos benéficos, se usan como base del efecto selectivo. A esto se llamaría "selectividad biológica". Esta

selectividad ecológica se produce en los "sistémicos" aprovechando las posibilidades ofrecidas por la translocación de estas sustancias en el organismo de la planta.

NUESTRO CRITERIO ANTE LA SITUACION EXPUESTA Y EL FUTURO DE LA CUESTION

Con fecha 9 del pasado mes de octubre del presente año de 1952, en nota número 1433, dimos respuesta a una galante y sincera consulta del ingeniero agrónomo Jorge Ortiz Méndez, actual Gerente del Instituto de Fomento Algodonero (IFA) sobre el uso futuro de los insecticidas en el algodón y la política a seguir en este caso y para ese cultivo. El planteo de la cuestión, por cierto muy delicada, dio lugar a la convocatoria de un seminario o reunión para establecer rumbos firmes en la experimentación y análisis de resultados [1].

Fue así como tuvimos ocasión de expresar que nosotros en Colombia y basados en principios claramente establecidos para la posición bio-climática que ocupamos en la geografía mundial, no podemos acoger *ad litteram* las recomendaciones que otros países hagan sobre determinado método nuevo para la defensa fitosa-sanitaria, sin haber pasado previamente ese método por los filtros correspondientes de la experimentación bien conducida. De tal manera que para esos casos nosotros debemos estar lo suficientemente preparados y calificados para juzgar técnicamente no sólo las dosificaciones aplicables, los efectos fitonómicos y los riesgos de salubridad, sino la parte más esencial del problema cual es la situación o condición ecológica existente para evitar mayores complicaciones.

Tal es el caso, por ejemplo, que tenemos en la actualidad con el uso de insecticidas en el Cauca. Sin el concepto científico diáfano de un fisiólogo vegetal podríamos aventurarnos a usarlos sin conocer qué alteraciones introducimos en la fisiología de la flor (polinización, fecundación, retención peduncular, etc.)? He aquí por qué estos problemas deben atacarse en equipo, con criterio de coordinación y con alto espíritu de colaboración. Aún más, ¿es aceptable que muchísimos problemas entomológicos se confíen a un solo entomólogo? En ninguna forma podemos pensar que un solo técnico pueda asumir la responsabilidad de enfrentarse a la solución de varios problemas, sin la ayuda de colegas también calificados para atacar el problema en la práctica.

[1] La conferencia sobre el problema de los insecticidas orgánicos aplicados a los cultivos del algodón, fue propuesta por el jefe de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura, señor L. M. Murillo, quien la inició con una larga y documentada disertación. Las invitaciones para esta conferencia fueron hechas por la División de Extensión Agrícola del Ministerio. (N. de la R.).

Para terminar, fijamos aquí nuestros conceptos, tal como lo expresamos en otra ocasión para el Instituto de Fomento Algodonero:

1 — No somos totalmente partidarios del uso de medidas de lucha biológica exclusiva en los casos en donde la *experimentación* no sea concluyente y favorable a ese método.

2 — Los insecticidas orgánicos más o menos complejos que conocemos hoy y los que en futuro nos entregue la industria, deben usarse en aquellos casos donde se haya establecido una conclusión definida y clara sobre sus efectos como insecticidas sobre una plaga, sobre la fisiología de la planta misma y sobre el medio que la rodea y cuando esas conclusiones se han tomado a través de una *experimentación bien planeada y bien conducida*.

3 — Condenamos de hecho la práctica de aconsejar el uso de una nueva sustancia insecticida que va a parar a manos de los agricultores, sin haberla pasado por los filtros correspondientes de una *entidad oficial idónea y bien responsable*.

4 — Donde se haya comprobado en forma clara que un determinado control biológico *obra eficazmente* de manera natural o por conducción artificial, no deben introducirse métodos que interfieran ese estado de cosas.

5 — Si un determinado método químico, llámese ordinario o "sistémico", resulta eficaz después de un detenido ensayo de él en varias condiciones y más eficaz aún que el control biológico natural sin producir alteraciones generales en el estado de cosas, ese método debe aconsejarse.

6 — Juzgar o aconsejar a priori un método nuevo por la simple sugerencia que hagan otros países, sin haberlo comprobado localmente, puede conducir a graves errores.

7 — No se debe dejar a iniciativa de los agricultores el ensayo de nuevos productos, sin la respectiva intervención oficial responsable, de tal manera que el Estado frene o conduzca ciertos aspectos de ese nuevo método, pues el agricultor no está capacitado para analizar e interpretar los ensayos ni tiene los recursos suficientes para conducir una experimentación que de hecho es costosa.

8 — No debemos olvidar que las condiciones bióticas y "status" entomofaunísticos de otros países, no son exactamente iguales a las nuestras.

De aquí que abogemos por un mayor número de profesionales en estas ramas científicas con el fin de actuar en grupo, en equipo y en coordinación para el estudio de nuestros problemas entomológicos colombianos a través de la experimentación, la observación y la imitación de técnicas y sistemas conducidos en otras regiones del globo.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Clausen, C. P.—1951—The Time Factor in Biological Control. *Journ. Ec. Ent.* 44 (1): 1-9.
- (2) De Bach, Paul y Blair Bartlett—1951—Effects of Insecticides on Biological control of Insect Pests of Citrus. *Jour. Ec. Ent.* 44 (3): 372-383.
- (3) Dout, Richard L.—1951—Biological Control of Mealybugs infesting commercial greenhouse gardenias. *Jour. Ec. Ent.* 44 (1): 37-40.
- (4) Figueroa P., Adalberto—1952—Catálogo de los Artrópodos de las Clases Arachnida e Insecta encontrados en el Hombre, los animales y las plantas de la República de Colombia. *Acta Agronómica*, Vol. II (3-4): 199-223.
- (5) Quayle, H. J.—1943—The Increase in Resistance in Insects to insecticides. *Jour. Ec. Ent.* 36 (4): 493-500.
- (6) Ripper, W. S., R. M. Greenslade y G. S. Hartley—1951—Selective insecticides and Biological Control. *Jour. Ec. Ent.* 44 (4): 448-459.
- (7) Smith, Harry S.—1941—Racial Segregation in Insect Populations and its significance in applied Entomology. *Jour. Ec. Entom.* 34 (1): 1-13.
- (8) Ulliyett, G. C.—1948—Insecticide Programe and Biological Control in South Africa. *Jour. Ec. Entom.* 41 (2): 337-39.
- (9) ...—1951—Insects, Man and Environment. *Jour. Ec. Ent.* 44 (4): 459-64.
- (10) Volterra, Vito—1926—*Mem. Acad. Naz. Lincei (Sci. Fis. Mat. e Nat.)*, Serie 6 (2) N° 3.
- (11) ...—1931—*Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie. Cahiers Scient. N° 7* —Gauthiers-Villars— Paris.
- (12) Sweetman, Harvel, L.—1936—*The Biological Control of Insects*. Comstock Publishing Co. Inc. New York.
- (13) Folsom, W. J. y R. A. Wardle—*Entomology with special reference to its Ecological aspects*. Fourth Edition. P. Blakiston's Son. Co. Philadelphia.
- (14) Woglum, R. S., J. R. La Follette, W. E. Landon y H. C. Lewis—1947—The effect of field-applied insecticides on beneficial insects of Citrus in California. *Jour. Ec. Ent.* 40 (6): 818-20.
- (15) Newson, L. D. y C. E. Smith—1949—Destruction of certain insect predators by applications of insecticides to control cotton pests. *Jour. Ec. Entom.* 42 (6): 904-907.
- (16) Rings, R. W. y C. R. Weaver—1941—Effects of Benzene Hexachloride and DDT upon parasitization of the oriental fruit moth. *Jour. Ec. Entom.* 34 (1): 1-13.
- (17) Doutt, Richard L.—1950—The parasite complex of *Furcaspis oceanica*, Lind. *Entom. Soc. of Amer.* 43 (4): 501-507.
- (18) Wille, Johannes E.—1951—Biological control of certain cotton insects and the application of new organic insecticides in Perú. *Jour. Ec. Entom.* 44 (1): 13-18.
- (19) Ebellig, W.—Host determined variations in *Lecanium corni*. *Hilgardia* 11 (11): 611-631.

ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LA FLORA COLOMBIANA

H. DANIEL

Doctor en Ciencias Naturales de la
Universidad de Antioquia

Las Solanáceas son plantas que se distinguen por los siguientes caracteres: arbustos, rara vez árboles y más frecuentemente plantas herbáceas o semiherbáceas. Hojas alternas, muchas veces de tejido blando, no rígido; los tallos presentan con frecuencia fenómenos de concrecencia lo mismo que las hojas por lo cual hay muchas variaciones en el espesor, en los contornos y de ahí las formas tan variadas que presentan estos órganos lo cual dificulta muchas veces la identificación de las especies.

Las flores de ordinario son radiadas con cinco sépalos y cinco pétalos con otros tantos estambres; ovario de dos carpelos; el fruto puede ser una cápsula (tabaco, estramonio) o una baya (papa, lulos, tomates).

Las solanáceas están comprendidas dentro de unos 75 géneros los que encierran a su vez unas 2.000 especies de amplia distribución geográfica.

El género *Solanum* es sin duda uno de los más notables por sus caracteres naturales y por su número dentro de la importante familia que nos ocupa. Encierra plantas ornamentales como el "Manto de la Virgen" y la "Guatemala"; plantas comestibles como la papa, el tomate y el pepino morado; otras entran como imprescindibles en la medicina popular como la yerbamora, la escopolia, la belladona y la mandrágora.

Los clasificadores modernos señalan dos principales subgéneros dentro del género *Solanum* a saber: el subgénero *Leptostemum* al cual pertenecen casi todos nuestros lulos silvestres provistos de espinas en el tallo y hasta en las nervaduras de las hojas, tales como *Solanum quinqueangulare*, *jamaicense*, *asperrimum*, *scabrum*, *hirtum*, *mamosum*, *altissimum*, *torvum* y la conocida *Berengena* originaria del Asia tropical conocida como *Solanum esculentum* (*eumelongena*).

El segundo subgénero es *Pachystemonum* con plantas de ordinario sin espinas, muchas de ellas de tallo débil, flexible y con aspecto a veces de semitrepador; las más conocidas especies pertenecen a este subgénero como la papa, la yerbamora, la dulunsoga o pepino llorón, y para señalarlas con su denominación botánica tenemos por ejemplo, *Solanum caripense*, *colombianum*, *juglandifolium*, *tuberosum*, *nigrum-americanum*, *seaforthianum*, *salviaefolium*, *bicolor*, *micranthum*, *lepidotum*, *obovalifolium*, *triste*, *pseudocapsicum*... etc.

Especies comestibles: En la imposibilidad de enumerarlas todas, dadas las condiciones y extensión de este pequeño estudio, se señalarán aquí sólo algunas. La primera solanácea por este aspecto es sin duda la papa *Solanum tuberosum* L. planta extendida hoy a todos los continentes, constituye la base de la alimentación de varias regiones. Originaria de la Cordillera de los Andes fue llevada por los primeros colonizadores españoles a Galicia; pero la popularización efectiva de su cultivo, data desde los tiempos de Parmentier en Francia quien, ante la resistencia de las gentes por ver en aquella solanácea una planta venenosa como tantas otras de la misma familia, hizo cultivar con todo esmero diversas parcelas las que eran vigiladas durante el día, y por la noche dejadas al arbitrio de los curiosos quienes desenterraban los tubérculos para comerlos en vista del gran esmero con que eran cultivados y vigilados; pronto las gentes se dieron cuenta de su valor nutritivo y su cultivo se generalizó en toda Europa.

A Irlanda fue llevada por John Hawkins y más tarde nuevamente para Inglaterra e Irlanda por Walter Raleigh, de suerte que a principios del Siglo XVI ya era suficientemente conocida en casi todos los países de Europa en donde día a día ha continuado su preponderancia. Al principio sólo se la cultivó como artículo meramente alimenticio; hoy se la cultiva también como planta industrial; gran parte del alcohol amílico consumido en Alemania, Inglaterra, etc. se extrae de sus tubérculos, lo mismo que gran parte de la glucosa y la dextrina.

En el año de 1821 el químico Desfosses descubrió en la yerbamora y en la papa un alcaloide venenoso de propiedades analgésicas, la *solanina*; en el tubérculo no se halla de ordinario sino sólo en las partes verdes, pero si los tubérculos han quedado expuestos por algún tiempo al aire libre mientras se están desarrollando, en el surco, hasta tomar el color verde, resulta también con este alcaloide. En forma ordinaria tiene la papa cerca del 75% de almidones y 20% de materias nitrogenadas.

En Usme (Cundinamarca) se ha establecido uno de los centros de experimentación más vastos en lo que se refiere al cultivo de la papa en sus dos formas más comunes *Solanum tuberosum* L. y *Solanum andigenum* Bukasov.

Las investigaciones emprendidas por diversas naciones relacionadas con la papa han demostrado que las "formas" americanas son mucho más resistentes al ataque de los insectos y de las enfermedades que las cultivadas hasta ahora en Europa. Una de las variedades más interesantes producidas a raíz de hibridaciones realizadas con algunas de estas formas es la llamada *Shippewa* que puede producir su cosecha en climas bajos en unos 70 días.

El cultivo de la papa debe intensificarse entre nosotros debido a su poder nutritivo; mientras en Chile, por ejemplo, se consumen 74 kg. de papa por cabeza y por año y en Estados Unidos 72 kg., entre nosotros no alcanza ni a 200 gramos! En los mejores tiempos ha subido esa cifra a unos 4 kg. por cabeza y por año.

Las llamadas papas criollas, de color amarillo, corresponden a la denominación botánica de *Solanum colombianum* Dunal y *Solanum Rivinii* Buk.

Pepino morado: *Solanum muricatum* Ait.

El pepino morado es una planta de un metro más o menos con el follaje verde muy oscuro, hojas y tallos flexibles; fruto alargado semejante a un cuerno; de color morado con vetas negras. Es muy usado en ensaladas.

Lulo de castilla, naranjilla o toronja: *Solanum quitoense* Humb. & Bonpl.

El nombre de Lulo se aplica indistintamente a numerosas especies, algunas comestibles y otras simples malezas parecidas un poco en su aspecto general a las primeras.

He aquí como describe el botánico W. Hodge a esta interesante y útil especie:

"Es una planta herbácea, gruesa y suculenta que bajo condiciones normales puede alcanzar una altura de 2 y medio metros. Las hojas gigantes, frecuentemente provistas de espinas cortas y espaciadas, pueden alcanzar 60 cm. de largo".

"Aunque de color verdoso oscuro por encima, algunas de ellas, especialmente las más jóvenes son de color rojizo por debajo y el mismo tinte puede encontrarse en los pedicelos de sus flores blancas, típicamente solanáceas. Estas son llevadas en racimos corimbosos, axilares en cada nudo y maduran finalmente dando docenas de frutos globulares de color naranja brillante. Como las flores se producen continuamente sobre los nuevos brotes, así también las frutas van madurando continuamente en los nudos bajos de la misma planta y de aquí que la recolección del lulo se efectúe todo el año. Una característica de la especie es la capa densa y felposa formada por pelos suaves que recubren todas las partes de la planta inclusive los frutos. La mayoría de los pelos que

recubren estos últimos, son removidos durante la recolección y el transporte pero aun pueden provocar irritaciones cuando se coje la fruta por primera vez, porque fácilmente atraviesan la piel delicada con el mismo efecto de incitación a rasarse que se obtiene al coger un racimo de pelos de *Opuntia*".

El Lulo se cultiva intensamente en el Sur de Colombia y en el Ecuador en donde se utilizan sus frutos para hacer mermeladas y sorbetes. Con este mismo objeto se cultiva en todo lo largo de las cordilleras sobre todo en elevaciones cercanas a los 1.500 y 2.000 metros, aunque ya no en tanta escala. Se calcula que una cuadra de lulos puede dar una cosecha de a 50 toneladas de fruta durante los tres años o cuatro que dura la vida de este vegetal; pero tiene el inconveniente de agotar notoriamente la tierra.

Es en todo caso, una fruta agradable y de buen aspecto cuando está madura.

Lulo: *Solanum galeatum* André.

Se ve esta solanácea de 2 metros de altura en sitios templados y aunque se emplean sus frutos para sorbetes, sólo se aprovechan los ejemplares que crecen en forma más o menos silvestre ya que no se la cultiva casi. Las hojas tienen un tomento morado que es más notorio en las más jóvenes.

Lulo de perro: *Solanum globiferum* Dunal.

Crece a modo de maleza común en el Valle de Medellín; no crece tanto como las especies anteriores. Tiene las hojas muy afelpadas y las nervaduras y ramas abundantemente cubiertas de espinas muy aguzadas; el fruto es de color anaranjado y no tiene casi vellos. También lo comen algunos aunque es menos apreciado que el de las especies anteriores. (Nº 3.352; Itagüí, det:H.D.).

Lulo: *Solanum hollanum* Bitt.

Tiene esta especie un aspecto arbustivo; puede llegar hasta tres metros o aun más; hojas angulosas semejantes a las de las especies anteriores por su forma, tamaño y por las abundantes espinas de sus nervaduras; las ramas tiernas, de modo especial están cubiertas de un indumento afelpado de color ferruginoso claro y con numerosas espinas cortas y muy punzantes. Flor rotácea, blanca en el interior y violácea por fuera. El fruto se distingue de los anteriores porque se halla cubierto por un espeso revestimiento de pelos rígidos, muchos de los cuales se clavan fácilmente en la piel; aun en la madurez conservan los frutos de que está cubierta (Nº 2.163: La Ceja, XII, 39; det: Morton. Nº 4033: Las Palmas, VIII, 47; det: H.D.). Se intercala esta especie aquí aunque no sea comestible debido a la semejanza marcada que existe con los otros lulos ya señalados.

Especies ornamentales:

Grano de oro-mirto-Falso Pimiento: *Solanum pseudo-capsicum* L.

Sinónimos: *S. ramiflorum* Vell.; *S. singuliflorum* Steud.

Arbustico ornamental originario de las islas Madera. Puede llegar hasta un metro con 30 cm. de altura; hojas lanceoladas, oscuras; bayas redondas de un centímetro hasta un cm. y medio de diámetro, de color rojo en la madurez; en cada ramita sólo crece una flor blanca. En Bogotá se le conoce con el nombre común de "mirto"; es un bonito adorno cuando se encuentra lleno de frutos del tamaño de una uchuva cuyo color amarillo o rojo contrasta con el verde oscuro del follaje tupido. (Nº 971: San Antonio de Pereira XI, 36; det: Killip.).

Guatemala-guatemalteca: *Solanum Seaforthianum* André.

Trepadora de flores violáceas, hojas enteras, originaria de la isla de Trinidad. Se ha hecho común en varios jardines de la ciudad de Medellín; de modo especial ha sido utilizada esta trepadora para adornar balcones y barandas. (Nº 2.540: Fusagasugá; det: Cuatrecasas).

Tiene como sinónimos los siguientes nombres: *S. prunifolium* Willd. y *Solanum triphyllum* Vell.

Jazmín de Italia-guatemalteca: *Solanum quercifolium* L.

Planta semitrepadora de hojas muy divididas, casi pinadas (triugadas), frutos encarnados y flores de color morado. Racimos apretados y nutridos. (Nº 2.504: Medellín, septiembre 1941. Nº 2.956: VIII, 43; det: Killip.).

Guatemalteca: *Solanum Wendlandii* Hook F. Muy semejante a la anterior pero de hojas y flores más grandes. Posee unas espinas a lo largo del tallo con las cuales se apoya al trepar.

Manto de la Virgen: *Solanum jasminoides* Paxt.

Trepadora originaria del Brasil en donde fue llamada también *S. convolvulus* Sendt. Es de hojas lanceoladas, flores blancas o ligeramente violáceas en racimos paniculados sub-dicótomos; crece con facilidad y es de muy buen efecto ornamental. Sinónimo: *Solanum cynanchoides* Dunal.

* * *

Especies silvestres:

Dulunsoga o pepino llorón: *Solanum caripense* HBK.

Plantica muy conocida en los campos de los climas medios y fríos; ramas caídas, flexibles, herbáceas, flores blancas rotáceas; hojas que dan la

apariencia de trifoliadas con dos hojitas rudimentarias redondas a lo largo del pecíolo, debido a los fenómenos de concrecencia ya mencionados y que son tan frecuentes en esta familia botánica. El fruto es una baya ovoide terminada en punta. Es frecuente en los matorrales y en los rastrojos de las tres cordilleras. (Nº 842: Sta. Elena VI, 1933; det: H.D.).

Riñonada: *Solanum juglandifolium* H. & B.

Planta semiherbácea de ramas caídas, hojas imparipinadas con cinco o siete folíolos rugosos lanceolados, flores amarillas rotáceas, frutos semejantes a tomates ligeramente asimétricos lo cual les ha valido el nombre vernáculo de "riñonada". En los campos de las tierras semitempladas y frías es usada por los muchachos para sus "caucheras" y "cucas".

Solanum luculentum Morton.

Semitrepadora de hojas lanceoladas sencillas, coriáceas; tallo ligeramente sarmentoso; inflorescencias terminales en corimbos. Se la encuentra en alturas cercanas a los 2.000 metros o a 2.700 sobre el mar. (Nº 3.281: Monte del Diablo, VII, 44; det: Morton. Nº 3.486: Boquerón III, 45; det: Morton.).

Yerba Mora: *Solanum nigrum* L. var. *americanum* (Mill.) O. E. Schultz.

Esta planta se ha hecho prácticamente cosmopolita hasta tal punto que en cada región tiene su determinada nomenclatura vernácula, así es llamada "Black night shade", en Norte América; "Morelle noir" en Francia; "Pintamora" en algunos sitios del Istmo de Panamá y el más generalizado en castellano: "Yerbamora".

Es una planta herbácea de hojas sinuadas, sinuado-dentadas o aun simplemente aovadas o enteras con una inflorescencia de pequeñas flores blancas dispuestas en umbelas. Muchos tienen como venenosas las pequeñas bayas de esta planta; sin embargo, otros las usan para calmar los dolores de muela envolviendo una baya de estas en una mota de algodón y colocándola en la muela dañada. Otros llegan aun a comer las hojas cocidas según afirma Standley en su "Flora de la Zona del Canal" y Trabut en su Botánica Médica. El jugo de la yerbamora tiene *solanina* y a ella debe en parte sus ligeras propiedades narcóticas o anestésicas. (Nº 955: Medellín, X, 33. det: H.D.).

El botánico Bitter al observar con algún aumento los tejidos de varias solanáceas halló algunas granulaciones pétreas a modo de cistolitos incrustados cuya formación se asemeja a las que se ven sobre los frutos de las rosáceas del género *Pyrus* (pera). Apoyado en esta observación describió algunas variedades atendiendo a la disposición, abundancia y tamaño de estas granulaciones líti-

cas; aun dentro de la especie "yerbamora" halló varias formas. Morton, al discutir el valor de este detalle taxonómico, pone en duda su verdadero alcance ya que muchas veces no sirve para apreciar verdaderas diferencias específicas.

Hierba de gallote-Hierba de gallinazo: *Solanum allophyllum* (Miers) Standl.

El tipo para la clasificación de esta planta fue coleccionado en Santa Marta; posteriormente ha sido hallada en Panamá, Venezuela. Es una planta herbácea, glabra, de un metro más o menos con inflorescencia en racimos axilares de flores blancas. Frutos péndulos, elipsoides. (Nº 1.516, Sabanas, H. Elías. Oct. 1932).

Cucubo: *Solanum oblongifolium* H. B. K.

Arbustico semileñoso de hojas oblongo-acuminadas con las nervaduras muy marcadas en el envés; flores densamente agrupadas; al madurar los frutos, varias flores del mismo racimo se marchitan por lo cual los que quedan semejan racimos colgantes de pedúnculos muy largos. Flores verde-blancas con las anteras amarillas. Es propio de climas fríos. En los alrededores de Bogotá aplican a este vegetal el nombre de "Cucubo" por confusión con otra especie semejante que es *Solanum triste* (Nº 1.697, Cerro de la Vieja, XII, 38, det: Killip y Morton. Páramo de Sonsón número 3.415, I, 45, det: Morton. Nº 1.081: cercanías de California en el departamento de Santander: Killip & Smith (Nº 16.947) I, 1927. Nº 1.511: La Calera Cundinamarca, V, 37, Hermano Idinaél (Nº 223) este ejemplar pertenece sin duda al grupo oblongifolium; sobre él apunta el coleccionista H. Idinaél: "arbusto de 3 a 4 metros ramoso. Usanse sus pepas para enjabonar la ropa. Olor nauseabundo; orilla de las quebradas. Nº 3.568, Bogotá, I, 1944. Hermano Apolinar María).

***Solanum lepidotum* H. B. K.**

Arbustico muy característico. Tiene de uno a dos metros, fácilmente distinguible por el color blanco del envés de sus hojas que son ligeramente coriáceas y lanceoladas con las inflorescencias terminales de color ligeramente morado y bayas del tamaño de una cereza pequeña. Toda la planta despiden un olor peculiar como el de algunos chochos. (Nº 284: Copacabana IV, 1934. Nº 2.452: Jericó XII, 40. Nº 3.200: Salamina IV, 44 (Hermano Tomás 2.030) det: Morton y Killip).

***Solanum salviifolium* Lamk.**

Tiene este pequeño arbusto alguna semejanza con la especie anterior por el color blanco del envés de las hojas, sólo que en esta especie es un poco más gris, no tan brillante como en *lepidotum*; crece en los sitios pantanosos de las tierras templadas

y cálidas. Flores blanco-verdosas y hojas muy poco pecioladas, casi sésiles. (Nº 1.618: Cocorná, VIII, 1938, det: Killip).

***Solanum micranthum* Willd.**

Arbustico de abundantes flores muy pequeñas como lo indica el nombre específico; hojas lanceoladas. Abunda en los climas bajos. (Nº 362: San Jerónimo I, 1935: H. Gabriel. Nº 908: Salto de Guadalupe, septiembre 1936. Nº 2.450: Jericó, XII, 40).

Chucho hediendo: *Solanum deflexiflorum* Bitter.

Arbusto de unos dos metros de altura, hojas lanceoladas acuminadas algo coriáceas; flores axilares blancas. (Nº 977: El Boquerón IX, 35 y Nº 3.877: Sabaneta V, 46; det: Morton y H. D.).

Chucho, cucubo: *Solanum triste* Jacquin.

Esta es la especie que en Venezuela llaman *Tabaquero*; pequeño arbusto muy semejante al anterior por su tamaño, color, forma de las hojas las que son lampiñas e inermes, de ordinario geminadas con una hojita menor en cada par; flores en cimas laterales escorpioides; el fruto es una baya globosa menor que una cereza. Es abundante en los Andes de Bogotá, según apunta el General Carlos Cuervo Márquez en donde se conoce con el nombre común de "Cucubo"; el nombre de *Chucho* es más común en el centro de Antioquia. Santiago Cortés dice de esta planta: "La revista Central de Farmacia de Bogotá registra la muerte de un niño de nueve años a las cinco horas después de haber comido cuatro pepas o bayas de este arbusto, llamado *cucubo*". (Nº 2.105: Sonsón, septiembre, 1939, det: P. C. Standley).

***Solanum psychotrioides* H. & B.**

Es otro arbusto de sitios más silvestres y fríos de flores blancas, ramas nudosas, hojas lanceoladas, acuminadas, con la extremidad ligeramente encorvada, lampiñas y coriáceas. (Nº 3.324: San Félix, Departamento de Caldas, H. Tomás 2.045) VII, 44, det: Lyman B. Smith).

***Solanum robustivenosum* Bitter.**

Solanácea también de sitios fríos y parecida por varios aspectos a la anterior. Las hojas son grandes, coriáceas, lanceoladas, rugosas y lampiñas. (Nº 1.299: San Pedro, XII, 37, det: Standley).

Chucho: *Solanum trachysciphum* Bitter.

Arbusto de tierras cálidas, de hojas estrechas, rugosas con las inflorescencias casi siempre terminales, en cimas de color blanco. (Nº 1.616: Cocorná, VIII, 38. Nº 1.795: Cocorná VII, 37, det: P. C. Standley).

Solanum bicolor Willd.

Arbusto del litoral de unos 3 metros de altura y color general gris; hojas lanceoladas, anchas, más grises por debajo e inflorescencias terminales. (Nº 344: Hermano Elías, Flor blanca, agosto 1932, det: Killip).

Chucho: *Solanum umbellatum* Mill.

Arbusto que crece cerca de los sitios cultivados en climas medios y fríos; de hojas lanceoladas, inermes, flexibles, de color verde mate muy oscuro. Flores en umbela terminal, blancas. (Nº 970: San Antonio de Pereira, XI, 36; Nº 2.625: Salto de Guadalupe, XI, 40, det: Killip).

Solanum bogotense Dunal.

Solanácea común en los alrededores de Bogotá. De hojas oblongas, blanquecinas por debajo. Fue clasificada en el Prodrómus de De Candolle desde 1852 a base de un ejemplar coleccionado por Goudot en 1846; al principio se la creyó endémica de la región en donde fue coleccionada inicialmente, pero las últimas colecciones realizadas por Cuatrecasas en el Nevado del Cocuy, por Killip & Smith en la Laguna de Cunta en Santander a 3.800 metros, han ampliado la zona de distribución geográfica conocida. (Nº 1952: Bogotá VII, H. Apolinar 1927).

Solanum radiatum Sendtn.

Planta de uno o dos metros de altura anteriormente señalada en el género *Lycianthes* y señalada ampliamente en las Cordilleras Central y Oriental. Tiene las bayas pequeñas, alargadas, semejantes a las del género *Cestrum*, (Nº 2.183: La Ceja, XII, 39, det: Morton).

* * *

Solanáceas de hojas afelpadas y tallo casi siempre guarnecido de aguijones:

Solanum crotonifolium H. B. K. ex Dunal.

De hojas grises afelpadas, más claras por debajo; preferentemente de sitios cálidos; flores blancas, bayas pequeñas. (Nº 4.063: Espinal, I, 48, det: Killip). El tipo de esta especie fue coleccionado en Cartagena; con todo, se han coleccionado ejemplares en la Sabana de Bogotá.

Solanum ovalifolium H. B. K.

Arbusto de hojas grandes cubiertas como de un polvo ferruginoso que se desprende con facilidad del envés; bayas axilares, flores rotáceas de color blanco ferruginoso. (Nº 3.419: Páramo de Sonsón, I, 45, det: Morton).

Fruto de lavar: *Solanum saponaceum* Dunal.

En este arbusto las hojas de las extremidades son más o menos ovales, y enteras; las de la base de las ramas son recortadas, sinuoso-lobadas o simplemente lobadas con 7 lóbulos; flores en corimbos ligeramente violáceas, casi blancas; bayas del tamaño de una cereza, usadas en los campos para lavar ropa pues echan buena cantidad de espuma debido a la saponina que contienen. Es sin duda uno de los arbustos más comunes en los climas fríos del centro de Antioquia. (Nº 4.032, Las Palmas VIII, 47 y Nº 1.060, Sta. Bárbara IX, 37).

Chucho o fruto: *Solanum torvum* Sw.

Arbusto de unos dos metros, hojas alternas con espinas a lo largo de las nervaduras y en el tallo, las ramas terminales muy afelpadas, lo mismo que las hojas; flores blancas en racimos interpeciolares; los frutos, que son abundantes, son utilizados también para lavar ropa. (Nº 2.324: Caldas, III, 37, det: C. V. Morton; Nº 3.015: San Antonio del Prado VIII, 43, det: Killip. Nº 3.559: San Mateo (Boyacá) Mard. Villarreal, XII, 42). En esta especie la forma de las hojas varía un tanto, desde la simplemente angulosa, hasta la profundamente recortada. Sinónimo: *Solanum ferrugineum* Jacq.

Chucho: *Solanum auctosepalum* Rusby.

Arbusto de los climas cálidos de hojas angulosas, tallos espinosos, espinas poco desarrolladas; indumento muy fino sobre las hojas con pelos estrellados que no alcanzan a dar el aspecto de afelpadas. (Nº 3.911: Puente Iglesias, camino de Jericó. Diciembre 1946, flor blanca; det: Killip).

Chucho: *Solanum narense* H. B. K.

Arbusto de casi tres metros; hojas y tallos espinosos; las hojas son marcadamente dimorfas, las superiores ovales, muy afelpadas, en éstas, las espinas se ven sobre todo por debajo de la hoja o hacen falta del todo; en las hojas de la base de las hojas, que son sinuoso-lobadas, con cuatro o cinco lóbulos laterales, se ven las espinas también por encima de la nervadura, pero muy a menudo están reducidas a un ligero promontorio a lo largo de la nervadura central. (Nº 1.611: Cocorná VIII, 38, det: C. Standley).

Solanum lanceifolium Jacquin.

Planta de ramas débiles muy espinosas; hojas sinuado-angulosas, pequeñas, con la nervadura central provista de varias espinas; flores blancas o ligeramente violáceas y bayas pequeñas anaranjadas o rojizas en la madurez. (Nº 2.055: Carare, VIII, 39, det: Morton).

Tomatillo: *Solanum jamaicense* Mill.

Arbustico de uno a dos metros de altura; tallo y hojas cubiertos con una indumento verde-gris; hojas afelpadas, variables en la forma; lo más general es que presenten dos lóbulos sinuosos laterales además de la terminación frontal; flores blancas, frutos rojos, pequeños. (Nº 2.068: Carare VII, 39, det: Standley. Nº 2.304: San Jerónimo: VIII, 40, det: C. V. Morton. Nº 3.896: Puente Iglesias (H. Tomás 1915) VI, 40 det: Morton). Sinónimo: *Solanum cuneifolium* Dunal.

Zarza: *Solanum scabrum* Vahl

Planta rastrera provista de numerosas espinas, de modo especial a lo largo del peciolo y de la nervadura media de las hojas. Propia de las tierras cálidas. En la Costa Atlántica se le da el nombre de "Zarza" debido a los numerosos agujones que tiene. Flores blancas, frutos globosos; cuando maduros toman un color morado-oscuro. (Nº 1.058: Las Flores, Barranquilla H. Elías 1.314, det: Killip).

Solanum hirtum Vahl

Subfrútice de 0,50 cm. a un metro; espinas delgadísimas y numerosas sobre todo hacia las extremidades de las ramas; estas mismas formas de espinas se presentan por encima y por debajo de las nervaduras de las hojas; éstas son angulosas sinuosas; flores blancas. (Nº 781: Puerto Colombia, H. Elías. (Nº 1.018, II, 32) y Nº 2.932: El Palmar (Barranquilla) H. Elías 1.571, VII, 37).

Mancadera-iguillón: *Solanum quinquangulare* Willdenow.

Especie de amplia distribución geográfica. Tiene el tallo profusamente cubierto de agujones muy largos y delgados; las hojas tienen cinco vértices y además, numerosas espinas por ambas caras de las nervaduras. (Nº 4.009: Peñol VIII, 47, det: Lyman B. Smith. Nº 4.116: San Agustín (Huila) I, 48; en esta última localidad es en donde se le da el nombre de "Iguillón", det: Fernández. Nº 3.016: San Antonio del Prado, VIII, 43, det: Killip).

Mancadera: *Solanum atropurpureum* Schranck.

Planta de 1.30 m. con numerosos agujones puntiagudos y largos entremezclados con otros algo más cortos; hojas hasta de siete divisiones, profundamente recortadas y cubiertas de espinas; tallo negro-púrpura; frutos esféricos de color amarillo-naranja con vetas verdeoscuro en la base. (Nº 978: Boquerón IX, 1935, det: Morton). Maleza relativamente común, pero que sin embargo se cultiva en Europa como planta curiosa.

Friega platos, tetilla, rejalgar: *Solanum mammosum* L.

Crece este vegetal en sitios arenosos, a veces a las orillas de los ríos; se distingue fácilmente por la forma tan característica de los frutos que tienen forma de trompo o de pezón con varias prolongaciones en la parte más ancha; es de color amarillo. El tallo y las hojas se hallan cubiertos por numerosas espinas, algunas de ellas mucho más anchas que las demás; hojas afelpadas y profusamente cubiertas de pelos lanosos. El nombre de rejalgar se lo aplican en algunos sitios de Cundinamarca (Villeta) en donde lo usan como antip-sórico.

Su área de dispersión se ha extendido desde Centro América hasta el Brasil y aun hasta otros continentes. A esta planta se la tiene como venenosa y vegeta de preferencia en los climas bajos. En las orillas del Cauca, por los lados de la Pintada y Puente Iglesias le dan el nombre de "ubrevaco". (Nº 2.866: Puente Iglesias (H. Tomás A. 951, VI, 40). Flor morada, det: Killip. Nº 3.023: Salto de Guadalupe X, 43, de un metro a uno cincuenta de altura, det: Killip).

Tapaculo: *Solanum sisymbriifolium* Lamk.

Subfrútice de metro y medio de altura, muy espinoso; hojas muy recortadas, subpinadas; tallos y hojas profusamente cubiertos de espinas muy aguzadas; flores ligeramente violáceas o blancas; bayas de color anaranjado en la madurez, casi totalmente cubiertas por los sépalos que son a su vez espinosos. (Nº 113: La Ceja, XII, 33, det: Killip).

Toronja, lulo: *Solanum marginatum* L.

Esta es una de las solanáceas más frecuentes en los sitios incultos o a lo largo de los caminos por los alrededores de Bogotá; se distingue por su tinte grisáceo o blanco, por sus espinas y además, por sus frutos lisos.

Esta fue la forma que Nicolás Jacquin llamó *Solanum sanctum*.

Género *Cestrum*.

El género *Cestrum* comprende arbustos de hojas lanceoladas y generalmente con frutos abundantes, pequeños de forma ovalada; negros y morados que al comprimirlos dejan escapar una especie de tinta negra o morado-oscuro; abundan en general en las tierras frías y un poco menos en las cálidas. Debido al jugo morado de los pequeños frutos, se aprovechan éstos en algunas veredas y campos por los muchachos de la escuela rural para confeccionar su tinta casera; esta costumbre, sin embargo, va decayendo rápidamente.

* * *

Jazmín de noche: *Cestrum mariquitense* H. B. K.

Arbustico de hojas abundantes de diversos tamaños; la mayoría oscila entre 2 cms. y medio y 3 centímetros; las más grandes pasan un poco de los 4 cms.; flores tubulosas con el tubo de cerca de un cm. y medio; blancas o blanco-verdosas; en las terminaciones de las ramas se agrupan varias, en cambio en las axilas de las hojas sólo hay cada vez una flor sola. (Nº 1.989, I, 39: Angostura (cerca a Yarumal) det: Lyman B. Smith).

El nombre vulgar se debe a que las flores desprenden su perfume sólo de noche. El nombre específico está ligado a las actividades de la Expedición Botánica que tuvieron como centro a Mariquita.

* * *

Tintillo: *Cestrum buxifolium* H. B. K.

Arbustico de hojas muy pequeñas y flores tubulosas, largas de color amarillo-crema. El ejemplar fue coleccionado entre Bogotá y la Calera, región en donde aplican a las especies de este género el nombre común de "Tintillos". (Nº 4.311: La Calera: (Barkley, García, Vanegas 17C763) Nov. 1947).

Uvilla, tinto: *Cestrum tinctorium* Jacquin.

De esta especie dice don Joaquín Antonio Uribe en su lenguaje que hace surgir la reminiscencia: "En la ciudad de las Palomas (Sonsón), cuando yo era niño y ya concurría a la escuela, no se conocían las plumas de fuente —ni aun las habían inventado—! y tampoco los tinteritos tan acicalados y baratos, que hoy se expenden por doquiera. En una o dos tiendas del marco de la plaza había cierta especie de proveedores generales de tinta que menudeaban a la chiquillería por "medios" y "cuartillos", cortas dosis de un líquido negruzco con que hacíamos nuestros ensayos caligráficos en las escuelas de don Epifanio y de doña Victoriana. Pero esa mediatinta olía y tenía sabor a anís, y unos rapaces se la bebían o la derramaban descontentos...

... Y apelamos a los Uvitos, que tranquilos vegetaban en casi todos los solares de las casas. ¡Qué gusto! Aquella sí era tinta digna de nosotros y de las chicas de la población. ¡Y tan dadivosos los uvitos! Llenábamos frascos y más frascos de aquella tinta tan excelente y francota y nos sobraba para manchar los calzones, la camisa, la cara y las manos. A muchos los zurró la mamá por haber echado a perder con ese jugo indeleble el vestido para ir a misa". (Flora Sonsonesa, p. 191, Sonsón: 1928). (Nº 1.510: Sabana de Bogotá: H. Idinaël -229-IV, 37).

Uvillo: *Cestrum meridanum* Pittier?

Parece que esta es la especie común en los alrededores de Salamina y en otros sitios de Caldas. El tipo fue coleccionado en Mérida de Ve-

nezuela. (Nº 2.796: Salamina I, 1942, det: Killip. Nº 2.016: Laguna de Guarne VII, 38).

Uvillo: *Cestrum lanuginosum* R. & P.

Especie de hojas aovado-acuminadas, de pecíolo corto, cubiertas con un indumento lanoso en el envés. (Nº 2.044: San Pedro, XII, 37: flores ligeramente violáceas, det: Standley).

Uvillo, tintillo: *Cestrum tomentosum* Linn.

Arbustico de hojas ligeramente más angostas que la especie anterior, lanceoladas, un poco coriáceas, abunda en los montes vecinos a Medellín. (Nº 1.302: San Pedro, XII, 37, det: Standley. Nº 420: Sajonia V, 35).

Cestrum scandens Vahl

Esta interesante especie cuya área de dispersión se extiende hasta Venezuela y las Guayanas, está representada por un ejemplar coleccionado en el río Pozo por el H. Tomás Alberto. (Nº 3.315: Río Pozo VIII, 44, H. Tomás -2089- det: Lyman B. Smith).

Jazmín de noche: *Cestrum nocturnum* Linneo.

Arbusto común a lo largo de la costa atlántica en donde se la encuentra a veces como semi-cultivada lo mismo que en Venezuela; en varias de las Antillas la cultivan. Es de unos dos metros, hojas glabras, lanceoladas y frutos muy pequeños. Las flores que son blancas, llaman la atención por su perfume nocturno el cual le ha valido el nombre vernáculo. (Nº 1.118: Barraquilla, H. Elías (1487-) det: Killip). Sinónimo: *Chiococca nocturna* Jacquin.

Jazmín de noche: *Cestrum pendulum* Jacquin.

Arbusto de tallos flexibles, delgados, hojas lanceoladas, glabras, flores blancas de olor agradable; frutos negros, pequeños, ovalados. (Nº 3.115: Salamina, VII, 1943, H. Tomás (1827)).

Perfumador: *Cestrum antioquense* Pittier.

Arbusto de unos 3 metros, ramas y hojas glabras, flores blanco-verdosas abundantes; frutos pequeños globosos, verdes. Perfume pungente cuando está en plena florescencia, sobre todo hacia las horas de la tarde; el tallo engruesa algo de modo que puede producir cierta cantidad de madera aunque no de calidad duradera. (Nº 1.992: Medellín, III, 39, det: H. D.).

Ají

Existen bastantes diferencias entre los clasificadores de nuestros ajíes; una de las formas mejor conocidas es *Capsicum annum* Linneo que es el ají dulce o grande que en ocasiones sirve aun como planta ornamental; las otras formas son señaladas con diversidad de caracteres que no coinciden siempre; estas especies son: *Capsicum fru-*

tescens, baccatum, y microcarpon, las que tienen tantos puntos de semejanza entre sí, que sólo parecen variedades.

Pittier al referirse a estas tres especies dice que probablemente son tres nombres para una sola especie que se distingue esencialmente por su cáliz de cinco dientes y tubuloso-cupulado. Standley afirma que son plantas suficientemente conocidas originarias de América que representan probablemente formas de una misma especie. Hay sin embargo, algunas diferencias que se mantienen constantes, tanto en el tamaño de las hojas, como en la longitud y desarrollo de los frutos.

Pimiento, ají grande o dulce: *Capsicum annuum* L.

Ají que produce una baya grande que cuando madura es casi hueca con una forma exterior semejante a una zanahoria de color rojo brillante. Es apenas picante a lo cual debe el calificativo de dulce que se le aplica.

Capsicum annuum var. *longum* D. C.

La variedad *longum* tiene un fruto de algo más de cinco centímetros de longitud, pero muy delgado y es más picante; respecto de esta especie y de su variedad se dice que su extracto es altamente estimado en la curación de las hemorroides; debería su acción picante a un principio cristalino, la *capsicina* y a una substancia oleoresinosa. (Variedad "*longum*". N° 4.372: Medellín III, 1950 y N° 1.527: misma localidad).

Ají pique o pajarito: *Capsicum frutescens* L.

Sinónimo: *Capsicum fastigiatum* Blume y *C. minimum* Roxb. Es una de las formas más comunes y empleada como condimento. La baya es globosa u oblonga de unos dos centímetros de longitud por uno de ancho o algo menos, según las dimensiones dadas por Standley. La baya es roja en la madurez. Augusto y Edisio en su "Flora do rio Grande do Sul" dan para esta especie los siguientes sinónimos: *C. comarin, baccatum, y odoriferum* y lo señalan con los nombres de Pimienta y Malaqueta. Es una especie cultivada sobre todo en los climas cálidos, aunque se la ve también como subespontánea. (N° 3.570: Villavicencio (H. Nicéforo) det: H. N.).

Ají chirel, conguito: *Capsicum baccatum* L.

Las bayas de esta especie son más pequeñas que en la anterior, son globosas y también toman el color rojo en la madurez. (N° 733: Medellín, VII, 34).

Ají pajarito: *Capsicum microcarpon* D. C.

Posiblemente esta especie es una de las más picantes y activas! Crece hasta un metro o algo más y se llena de numerosas bayas pequeñas que se tornan negras en la madurez. (N° 4.373: Me-

dellín, cultivado en jardines y huertas. La fruticosa madura es de color negro).

Respecto de las diversas especies de ajíes se han dado numerosas opiniones acerca de su acción en los casos de picaduras de serpientes venenosas. El doctor Andrés Posada Arango cita algunas de ellas y otro tanto hace el doctor Evaristo García en su obra "*Los ofidios venenosos del Cauca-1896*".

Se refiere al "ají coral o Pimiento de Guinea" y al ajípique o "Pimiento de Cayena".

Dice así en la página 74 de esta obra: "En Ecuador dan el *ají* como una *contra* en los casos de mordeduras de víboras". En seguida cita al señor Luis Cordero quien afirma: "El señor Dávila fue mordido por una *equis* en un pie. La herida muy profunda se cauterizó con azufre, se le dio muchas veces el amoníaco diluido en agua, y se le hicieron todos los remedios conocidos por los "*curanderos*" sin lograr detener los horribles efectos del veneno. . . Hacía seis días que esta situación venía agravándose, cuando se presentó en la casa un capitán *jibaro* llamado *Anguasha* y prometió salvarlo. Tomó el indio dos o tres puñadas de ají, las trituro dentro de una vasija de agua, y de este líquido dio a tomar al paciente una parte y con la otra le aplicó una lavativa. En el momento comenzó a notarse la mejoría. Una hora después repitió la misma aplicación; en esta vez, el enfermo libre de los efectos del veneno comenzó a comer con apetito. Por la noche se repitió la poción y la lavativa. Al día siguiente, con asombro general, el señor Dávila se levantaba del lecho perfectamente curado".

Cita después tres casos más en donde el ají obró de modo efectivo. Hasta el presente no existen confirmaciones de laboratorio realizadas en forma que no deje lugar a duda acerca de las propiedades alexitéricas del ají ya que hasta ahora no ha habido una sistematización perseverantemente seguida sobre las propiedades curativas de nuestras plantas medicinales. En este terreno habría un gran campo que recorrer y se halla abierto para todos los profesionales de farmacia que deseen explorar este rico filón.

Uchuvas:

Todas las plantas conocidas entre nosotros con el nombre común de "uchuvas", son pequeñas solanáceas de flor casi siempre amarilla o blanco-amarillenta; el fruto se halla envuelto por el cáliz que es concretescente; las bayas son de color amarillo o anaranjado cuando se hallan en estado de madurez; estos frutos son comestibles.

Uchuva: *Physalis peruviana* L.

Sinónimo: *Ph. edulis* L. y *Ph. esculenta* Willd. Planta pubescente de flor amarilla con una mancha en el centro de color negro-púrpura; es una de las especies más comunes en las tierras

frías. (Nº 1.935: Bogotá, H. Apolinar María, XII, 1925. Nº 1.788: Rionegro XII, 37, det: Standley).

Uchuva: *Physalis pubescens* L.

Especie común en todo el trópico sudamericano. En Venezuela esta planta toma el nombre de "Topo-topo", "Huevo de sapo" y "Sapo-sarapo". Los frutos son muy agradables cuando están bien maduros; flor muy semejante a la de la especie anterior. (Nº 2.851: Puente Iglesias, VI, 40 (Tomás Alberto 919) det: Killip).

Uchuva, topo toropo: *Physalis angulata* L.

Sinónimo: *Physalis Linkiana* Grisebach.

Especie de hojas alargadas, angulosas; peciolo muy largo y flor blanca o de un amarillo muy claro; crece de 30 cm. a un metro; esta es la especie común en nuestra Costa Atlántica. (No. 1981, H. Elías-1111-Puerto Colombia, Dbre., 1933.)

Uchuva de monte: *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn.

Suspiro: Nombre que recibe esta planta en el norte de Antioquia.

El género *Nicandra* fue creado por Adans y reemplazó, para esta especie al binomio que había sido dado por Linneo de *Atropa physalodes* y que recuerda, aunque en forma muy lejana, por algunos de sus caracteres, a la belladona. La silueta especial de esta planta ha hecho que se la bautice en géneros totalmente diferentes; esta fue una de las razones por las cuales los exploradores españoles del Perú, Ruiz y Pavón, la señalaron con el nombre de *Calydermos erosus* (1799).

La flor es de color violáceo y los frutos vejigosos, algo semejantes a los de las uchucas, aunque de consistencia más apergamizada y las divisiones del cáliz envolvente más marcadas y profundas. Las hojas tienen forma rómbica con crestas en los dos bordes del ápice; las ramas completamente glabras. (Nº 892: Carolina, Spbre., 1936, det: H. D. Nº 1922: "Cueva-Bonita" (Yarumal) II, 39, det: Killip).

El Dr. Emilio Robledo en sus "Lecciones de Botánica" apunta sobre esta especie: "Originaria del Perú pero cultivada como ornamental. Tiene el cáliz vesiculoso como el género *Physalis*. Los naturales lo emplean contra el mal de piedra y como diurético." (pág. 503).

Solanáceas cuyo fruto es una cápsula:

***Iochroma gesnerioides* (H. B. K.) Miers.**

Fue el botánico Miers quien en 1848 ordenó y catalogó numerosas especies bajo el género *Iochroma*; en esta forma señaló esta especie clasificada antes por Humboldt, Bonpland y Kunth. Es un arbusto de hojas semejantes a las del borrachero, elípticas o elíptico-acuminadas; las hojas

tiernas de las extremidades y las yemas son afelpadas y de color gris; las flores tubulosas, delgadas de cerca de dos centímetros de longitud. (Nº 1384: Boquerón de la Carretera al Mar, VI, 1935, det: H. D.)

Teresita azul, pensamiento de pobre: *Browalia americana* L.

Hierba de hojas sencillas, lanceoladas, flores tubulosas, azules. Crece a lo largo de los caminos o en sitios sombreados al borde de los campos cultivados. (Nº 1863: Sasaima I, 39: det: Killip. Nº 1330: San Pedro, XII, 37, det: Standley. Nº 1774: Hno. Apolinar María: Sasaima, V, 34.)

Zulia, pensamiento de pobre: *Browalia ixodes* Morton.

Se distingue esta especie por sus flores muy abundantes en cada tallo, la cápsula ancha en los bordes; las hojas relativamente pequeñas en conjunto. Hasta el presente no sé en dónde ha podido hacerse la publicación de esta especie que se hallaba inédita en 1936. (Nº 513: San Antonio de Pereira XII, 34, det: Morton.)

Pensamiento de pobre: *Browalia speciosa* Hook.

Forma robusta y desarrollada que crece en sitios sombríos y húmedos de las tierras cálidas; flor tubulosa azul de unos cinco centímetros de larga; hojas lanceoladas alargadas en el ápice con un peciolo muy delgado de un centímetro. (Nº 2910: San Jerónimo: H. Tomás (607) X, 39, det: Morton.)

Borrachero, floripondio, cacao sabanero: *Datura arborea* Linneo.

Es este uno de los arbustos que más típicamente encierran las características de la familia de las Solanáceas tanto por su aspecto externo como por la composición química de sus jugos vitales.

Ha recibido numerosas clasificaciones; así, Pittier la señaló: *Datura candida* (Pers) Safford; el profesor del museo de Chicago, Paul Standley en su flora de la Zona del Canal de Panamá da este mismo nombre pero con los clasificadores (Pers) Pasq.

Ha sido también llamado *Brugmansia arborea* (L.) Steud.

Es un arbusto de unos dos a tres metros de altura, extendido, hojas grandes lanceoladas, grandes flores en forma de trompeta, blancas, caídas; fruto hasta 10 o 12 centímetros, algo ovalado, con varias semillas colocadas como en el fruto del cacao lo cual les ha valido uno de sus nombres vulgares.

Sus tejidos contienen entre otros principios: *Hiosciamina*, *Escopolamina*, y *Atropina* llamada también *Daturina* aunque inicialmente hayan sido señalados como dos principios diferentes. La atro-

pina es el alcaloide más conocido y de muy interesantes propiedades. Veamos algo acerca de este compuesto.

Atropina: El término "atropina" viene de *atro-pa* que en griego es el nombre de una de las "Parcas" y con el cual los botánicos han denominado a la belladona. La fórmula empírica que le han dado los químicos es $C_{17}H_{23}NO_3$; tiene una vez el anillo bencénico y la otra parte de su fórmula estructural se cierra como la de los ciclanos.

Como se la halló en primer término en los tejidos de la planta llamada Belladona, por esto se le denominó "atropina" por los químicos Mein, Geiger, y Hesse; los dos últimos hicieron su descubrimiento en las ramas del Estramonio, otra solanácea como la Belladona y publicaron sus hallazgos en el "Journal de Pharmacie", tomo XX en el año de 1833, pero como el estramonio lleva por nombre *Datura* y en un principio creyeron que se trataba de un nuevo alcaloide, por esta razón denominaron al extracto "*daturina*", pero poco después se vio que se trataba del mismo principio activo.

En los frutos de la belladona es en donde más abundantemente se forma la atropina. Estos frutos son globosos, brillantes y negros cuando maduros. De ellos se puede extraer un principio soluble en alcohol muy rico en atropina por lo cual tiene la particularidad de dilatar la pupila y tiende a paralizarla. La atropina es blanca y cristalizable cuando pura, soluble en alcohol absoluto y en el éter sulfúrico; es fusible y un poco volátil; su solución acuosa precipita el cloruro de oro con un color amarillo de limón.

Aunque se puede extraer de los frutos, se sabe que los jugos de la raíz sufren una transformación a medida que ésta va envejeciendo hasta transformarse en la atropina casi pura al cabo de unos tres años. Como gran parte de la savia se dirige a la inflorescencia y al fruto, por esto se cogen las raíces inmediatamente antes de que se abran las flores y cuando ya están secas se tratan por los disolventes químicos del alcaloide lo cual da mejores resultados que si se sacara de los frutos. Puede extraerse también la atropina de las semillas del estramonio.

Tanto la atropina como otros alcaloides de las solanáceas tiene propiedades calmantes y anestésicas y a veces otras raras características; entre estos sobresale la "*escopolamina*" al que se ha encontrado la fórmula $C_{17}H_{21}NO_4 + H_2O$. Ha sido hallado en cantidad apreciable en las hojas y frutos del estramonio y en las raíces de la belladona del Japón o *Scopolia japonica*. Es el componente principal de la famosa "droga de la verdad" que llamó tanto la atención de psiquiatras y detectives en un principio cuando se pretendió generalizar su efecto en los círculos investigativos. Este alcaloide produce un efecto semihipnótico al mismo tiempo que excita los resortes de la espontanei-

dad, aunque sin embargo, algunos estados psicológicos pueden reaccionar en forma desconcertante frente a la sinceridad espontánea que tiende a producir en los individuos.

El "borrachero", arbusto conocido en casi todos los poblados de tierras frías, posee también un pequeño porcentaje de escopolamina asociado a la atropina que, como ya vimos, es la misma daturina. De esta especie dice el general Carlos Cuervo Márquez en su tratado de Botánica al referirse en sentido amplio a todas las *Daturas*: "Son plantas muy venenosas; las hojas se emplean al exterior como anodinas y resolutivas. Tienen propiedades narcóticas muy pronunciadas. Conocido es el accidente ocasionado en Chocontá a los soldados del conquistador Quesada por haber tapado con hojas de borrachero la olla en que cocinaban sus alimentos".

"Las semillas del borrachero llamadas chamico en el Cauca, tonca en el Tolima, cacao sabanero en Cundinamarca, son igualmente enérgicos narcóticos."

"Con este último nombre sobre todo, ha adquirido triste celebridad en los anales de la criminología, pues con frecuencia se han empleado en tintura mezclada a un licor alcohólico para producir sopor profundo, durante el cual la víctima es despojada de los valores que lleva consigo... Produce vértigos, estupor, agitación y delirio y hasta la muerte, en dosis considerables. Su acción dilata la pupila como la belladona... Se aconseja la tintura contra la epilepsia, el reumatismo y hasta contra la locura." (Trat. de Botánica).

En el año de 1941, debido a un accidente ocurrido a un joven de unos 14 años, el autor de estas líneas pudo enterarse personalmente de los efectos producidos por la ingestión de dos flores de borrachero; lo que entonces se publicó fue lo siguiente: Unas cuatro horas después de ingeridas dos o tres flores, se presentan fuertes dolores de cabeza, o por lo menos fuerte cansancio en el cerebro; movilidad continua por lo cual el paciente no puede permanecer en un mismo sitio; al propio tiempo se va presentando un fuerte desgonce de las rodillas y de otras articulaciones lo cual le impide permanecer en pie. La inconsciencia viene poco a poco acompañada de imprecisión en la mirada y notable dilatación de las pupilas; hay en estas primeras manifestaciones una risa burlona y continua.

Al pretender recostar al paciente, este hace todo lo posible para sentarse y luego para ponerse en pie sin poder conseguirlo por la debilidad general de las coyunturas. Pronuncia palabras incoherentes y las respuestas que da no tienen, en la mayoría de los casos, conexión con lo que se le ha preguntado; hace ademanes raros, como los de buscar un objeto al parecer perdido, o mezclar líquidos que se imagina tener en vasos diferentes delante de sí.

El extravío y vaguedad en la mirada es tal, que no le es posible desde un principio localizar exactamente un objeto que se aproxima sino sólo después de algunos tanteos. Además de estos síntomas, hay paralización del tubo digestivo que puede terminar con la muerte. Si los remedios o cualquiera otra causa determinan una reacción, esta se presenta unas diez horas después; lentamente el tubo digestivo comienza a funcionar y la inconsciencia va desapareciendo, de modo que unas quince horas más tarde se entra en franca mejoría aunque persiste la imprecisión en la mirada y se cree experimentar un dolor vivo en las extremidades.

Estos síntomas pueden variar ligeramente de acuerdo con los individuos y las circunstancias. . . El caso relatado arriba fue tratado con dos cápsulas de ipeca de 50 centigramos y se aplicaron inyecciones de coramina y de aceite alcanforado pues se presentaron trastornos cardíacos, fuera de que hubo necesidad de extraer todos los residuos alimenticios del estómago pues la parálisis digestiva fue total en un principio. (Ejemplar N° 1997: Aguas Frías-Carretera de Heliconia-III, 39, det: H. D.)

Higantón: *Datura innoxia* Mill.

Interesante especie que se halla de modo especial en los climas bajos. Tiene unos 30 a 40 cms. de altura; hojas anchas, sinuoso-lobadas, flores en forma de trompeta, blancas. (N° 851: H. Elías (1368), cercanías de Barranquilla).

Estramonio, chamico, ñongué: *Datura tatula* Linneo.

Planta de un metro más o menos de altura, ramificaciones desparramadas, hojas de color verde muy oscuro, sinuosas o angulosas; flores en forma de embudo de color violáceo y grandes; el fruto es una cápsula dividida en cuatro valvas; al exterior llena de espinas; las semillas son numerosas, pequeñas y negras. Todas estas *Daturas* contienen *atropina*, *escopolamina*, e *hiosciamina* en cantidad más o menos variable, de ahí las propiedades especiales que tienen y el uso que en ocasiones se les da, sobre todo en veredas y parajes rurales por los llamados "enyerbadores" para producir alucinaciones y otros efectos de carácter hipnótico.

Estos floripondios, estramonios o borracheros son los vegetales usados por los indígenas de la región del Putumayo en sus brevajes que tienen como base el "yage" (*Banisteriopsis caapi* y *qui-tensis*).

La mezcla adecuada de estos vegetales, produce los más raros efectos en el organismo, excitación de los centros nerviosos, alucinaciones, fantasías inverosímiles, todo esto seguido de un sueño más o menos profundo y sosegado o más o menos tur-

bulento el cual aprovechan los hechiceros para interpretar los acontecimientos o dar respuesta a las consultas formuladas por la superstición.

Las hojas de este chamico o estramonio son usadas por algunos para hacer cigarros que, según ellos, alivian notablemente en casos de asma (N° 4374: Medellín, det: H. D.)

Tabaco: *Nicotiana tabacum* L.

La palabra tabaco ha tratado de ser explicada por varios autores sin mucho éxito. Uno de los últimos trabajos adelantados sobre este punto es el del Dr. A. Ernst quien dice: "Se ha dicho por algunos que la palabra *tabaco* tiene su origen en el nombre de la isla de Tobago y otros han sostenido lo mismo con relación al Estado mejicano de Tabasco. Pero ambas suposiciones carecen de fundamento absoluto, puesto que la palabra en cuestión se conoció mucho antes de que sonaran aquellos dos nombres en la historia del Nuevo Mundo."

El cronista Oviedo da como razón el nombre de un instrumento en forma de Y que usaban los indígenas de Haití para absorber el humo de "ciertas hojas". Como lo hace notar el mismo Dr. Adolfo Ernst, el mismo Oviedo no habla como testigo presencial.

En el capítulo 46 de su historia, Fray Bartolomé de las Casas refiere lo siguiente: "*Hallaron estos dos cristianos por el camino mucha gente que atravesaban a sus pueblos, mujeres y hombres, siempre los hombres con un tizón en las manos, y ciertas hierbas para tomar sus zahumerios, que son unas hierbas secas metidas en una cierta hoja, seca también, a manera de mosquito hecho de papel, de los que hacen los muchachos la pascua del Espíritu Santo, y encendido por la parte del por la otra chupan, o sorben o reciben con el resuello para adentro aquel humo, con el cual se adormecen las carnes y casi emborrachan, y así, dizque no sienten el cansancio. Estos mosquetes, o como los llamaremos, llaman ellos tabacos.*"

Esta cita que toma Las Casas de los primeros relatos del primer viaje de Colón (ya que los "cristianos" de que habla son dos emisarios del mismo Colón en este primer viaje) le sirve para sacar la conclusión de que por una "*Metastasis*" o "*metaplasmo*" —como frecuentemente oímos en castellano, como muchos que dicen "*dentrífico*" por *dentíftrico*, "*cabresto*" por *cabestro*, etc, se sacó el término "tabaco", pues los indígenas afirmaron a los recién llegados: "*dat-tukupu*" que significa "estoy chupando" o "fumando", lo cual fue cambiado por "*dat-tupaku*" de donde se popularizó entre los españoles la palabra *tabaco* (de *tupaku*.)

El mismo Dr. Ernst afirma que el nombre del instrumento que servía a los indígenas para aspirar por las narices el humo de las hojas era llamado "*taboca*" y tabaco.

Es de notar que un aparato semejante es usado en la actualidad por los guahibos de Venezuela y en las regiones del Vichada para aspirar el polvo de las semillas de un árbol de la familia de las papilionáceas, la *Paptadenia niopo* que posee propiedades estupefacientes.

La planta nunca fue llamada *tabaco* por los indígenas sino *Petún* y *Cojiba*.

El R. P. Roberto Jaramillo en su interesante y documentada monografía del Tabaco da los siguientes nombres aplicados por diversas tribus americanas: En nahuatl: *picietl*; en quichua y en aimará = *sayri*; entre los indios del Chocó = *adé*; entre los chimilas = *kaaraka*; entre los guajiros = *yire*; entre los goahivos = *chema, sema*.

Por esta nueva cita se ve que la palabra "*tabaco*" no aparece para señalar la planta; los que comienzan a usarla son los españoles basados, posiblemente en la confusión anotada atrás. El mismo Fernández de Oviedo con su cita da la razón a Adolfo Ernst. Dice en efecto: "Usaban los indios desta isla —La Española— entre otros sus vicios uno muy malo, que es tomar unas ahumadas, que ellos llaman *tabaco*, para salir de sentido".

Por donde se ve que el tabaco son las "*ahumadas*" y no la planta, de ahí la razón que asiste a Ernst cuando dice que *dat-tukupa* (o *dat-tupaku* en boca de los cronistas) significa, estoy chupando, y los españoles, al no conocer el idioma, aplicaron el término a la planta.

El término genérico latino de *Nicotiana* la fue dado por Linneo para perpetuar la memoria de Juan Nicot quien después de haber sido embajador de Francia ante el gobierno de Lisboa por los años de 1560, regresó a su patria con ejemplares que hizo conocer de la reina Catalina de Médicis; él había tenido oportunidad de conocer al tabaco ampliamente por intermedio de los españoles y portugueses, especialmente por Hernández de Toledo quien fue, según se dice, el primero que llevó a las cortes de la península muestras de esta interesante solanácea. El monje A. Thevet pasa por ser el primero que llevó a Europa la planta de las Antillas.

Una infusión hecha con hojas de Tabaco produce efectos eméticos y estupefacientes; la persona afectada entra en un delirio peculiar, presenta convulsiones, y, una vez que el principio activo ha entrado de lleno en la circulación, se produce la muerte.

El humo de las hojas secas no produce tan drásticos efectos; en esto, como en muchas otras cosas, hay el uso moderado y razonable, sin mayores consecuencias para el organismo, y el abuso que va produciendo una necesidad ficticia a la cual la voluntad muy pocas veces pone freno eficaz;

de ahí los resultados: exceso de insalivación, pérdida de la memoria, cáncer de los fumadores...

Vauquelin fue uno de los investigadores que analizaron el contenido del tabaco inicialmente; encontró albúmina, malato de calcio, ácido acético, nitrato de potasa, cloruro de potasio, clorhidrato de amonio, una materia roja soluble en agua y alcohol y un principio volátil, alcalino y acre que posteriormente recibió el nombre de *nicotina*.

El ilustrado investigador, R. P. Roberto Jaramillo, al referirse a la Compañía Colombiana de Tabaco, en la citada monografía, dice lo siguiente:

"La Compañía Colombiana de Tabaco ha sembrado sus nazas de semillas del mejor natío y de la mejor casta, ha ganado para la agricultura nacional campos antes tejidos de carda y espinas y hecho remojadas sementeras de tierras agradecidas que habrían permanecido inútiles si ella no las hubiese beneficiado con su industria y cultivo."

"...Hizo más, se adelantó generosa a nuestra legislación obrera sobre prestaciones sociales, que otras de mucha tabahunda, alharaca y balances de millones eluden cuanto pueden." (Ob. cit. p. 393).

Este avance del cultivo del tabaco en nuestro territorio fue cantado en el magnífico "*Romancero del tabaco*" en Bucaramanga por el poeta de las epopeyas, Aurelio Martínez Mutis y las volutas que se escapan de los fumadores fueron magistralmente diseñadas por Nicolás Bayona Posada en su poema "*Humo azul*". (Nº 1143: H. Elías Barranquilla).

Tabaco de monte: *Solandra coriacea* Kuntze.

Con el nombre de Tabaco de monte se conocen varias plantas pertenecientes a muy diferentes grupos botánicos. La especie que nos ocupa es un subar busto de ramas largas, delgadas y flexibles, hojas ovales, coriáceas y flores grandes, amarillas que pueden muy bien lucir en los jardines como ornamentales.

Hay algunas plantas del mismo género que ya se cultivan con tal fin como la llamada "Copa de ángel" de flor muy grande con un ligero parecido a la especie llamada "Copa de oro" o *Allamanda* de la familia de las Apocináceas. La "Copa de ángel" corresponde a la especie *Solandra grandiflora* Sw. Los ejemplares de *Solandra coriacea* coleccionados y sobre los cuales se hacen estas notas, han sido hallados en San Pedro, El Capiro de La Ceja y el Monte Tabor de Yarumal. (Nº 2250: Capiro I,37: flor amarilla, cuatro metros de altura.)

H. DANIEL

Medellín, noviembre de 1952.

UN POSIBLE BANANO (MUSA) FOSIL DEL CRETACEO DE COLOMBIA

GUSTAVO HUERTAS G.

Sacerdote Claretiano, Profesor de Ciencias Naturales del Seminario Claretiano de Bossa, Cund., Colombia, S. A.

Y

THOMAS VAN DER HAMMEN

Geólogo-palínólogo del Servicio Geológico Nacional, Bogotá, Colombia, S. A.

A fines del año próximo pasado (4 de diciembre de 1951) uno de los autores, el P. G. Huertas C. M. F., encontró con sus discípulos en las inmediaciones de los municipios de Sasaima y Villeta (Rep. de Colombia, S. A.) un fósil que a primera vista pareció representar el fruto de un banano.

Este hallazgo podría ser de importancia en más de un aspecto y motiva el contenido de estas líneas.

Ya en el año de 1925 Berry publicó un artículo intitulado: "A Banana in the Tertiary of Colombia". En ese trabajo describió semillas fósiles de *Musa*. Berry dice lo siguiente sobre el lugar y sobre los estratos de donde proceden: "Estas semillas me fueron enviadas por su colector, el Hermano Ariste (Dr. Maurice A. Rollot) del Instituto de la Salle de Bogotá, y están marcadas como provenientes de los mantos de carbón de los cerros de Monserrate y Guadalupe, los que forman parte del margen oriental de la Sabana de Bogotá, y están situados inmediatamente al este de la ciudad de este nombre".

Esos mantos de carbón pertenecen a la formación Guaduas. La edad de esta formación puede ser Daniense —Palaeoceno; en la parte inferior aún se encuentran fósiles que muy probablemente son del Maestrichtiense. (Informaciones que nos fueron dadas por el Dr. H. Hubach, Director del Servicio Geológico Nacional, a quien estamos muy agradecidos por ellas y por muchas otras igualmente valiosas).

Este hecho de Berry se incorporó a la literatura científica sin ejercer gran influencia sobre las teorías referentes al origen del banano. Ahora el posible hallazgo de un fruto, pone otra vez en actualidad la discusión sobre este último problema.

El fósil se encontró entre las poblaciones de Sasaima y Villeta (Departamento de Cundinamarca, República de Colombia, S. A.), cerca de la carretera en el álveo de la quebrada que lleva por nombre "Río Dulce" (véase el mapa). En esta quebrada afloran, muy visibles, pizarras y arcillas duras y negras características de la for-

mación Villeta. Se halló suelto entre las piezas del mismo tipo de roca en el álveo de la quebrada y no en la roca fija. Por esta razón se precisa discutir su origen. La textura del fósil fue estudiada en sección delgada por el Dr. H. W. Nelson, Petrólogo del Servicio Geológico Nacional, sobre cuya investigación presentó el siguiente informe: "El fósil está compuesto de arcilla dura negra, con algunos granos de cuarzo grueso y con piritita". Exactamente el mismo tipo de roca se encuentra en los estratos de la formación Villeta. Además sobre las rocas de esta misma formación sigue la quebrada el curso natural desde el alto cauce hasta su confluencia con el río Villeta. Solamente en las cabeceras aflora la formación Guadalupe, pero tiene una Litología diferente.

El fósil está en perfecto estado; no tiene señal alguna de acarreo y, como se apuntó más arriba, el "Río Dulce" corre en el trayecto explorado sobre los estratos de la formación Villeta.

Por todas estas pruebas se infiere que el fósil estudiado pertenece a la formación Villeta y procede de un lugar muy cercano al sitio del hallazgo.

Por otra parte, entre los restos orgánicos de esta formación se encuentran frecuentemente Amonitas y cabalmente el fósil fue descubierto en un lecho rodeado de estos moluscos cefalópodos. Ahora bien; investigaciones realizadas por el Dr. H. Burgl, Palaeontólogo del Servicio Geológico Nacional, sobre especímenes recolectados *in situ*, le permitieron reconocer dichos fósiles como pertenecientes al grupo *Parahoplitidæ* que indica la edad como probablemente Aptiense. Bien es cierto que esto no demuestra derechamente la edad exacta del fósil; pero su estado de conservación indica que debe provenir de un sitio cercano al Aptiense. Por lo demás es obvio que el fósil puede tener una edad indefinida que se reparte entre el Cretáceo medio e inferior.

Buena porción de impresiones de hojas fósiles del Terciario y del Cretáceo, clasificadas como especímenes de Musaceae se han hallado y se han descrito de diferentes partes del mundo con los nombres genéricos de *Musaphyllum* etc. Pero mu-

chos de estos restos foliares probablemente representan asimismo otras familias como las Zingiberaceae y Cannaceae (Engler, 1930).

Ya citamos al principio la publicación de Berry (1925) sobre la semilla fósil de *Musa*. Con todo, manifiesto es, que el actual hallazgo tiene mucho más valor que el de los anteriormente mencionados de restos foliares, cuya taxonomía sin el estudio detallado de la estructura microscópica de la cutícula, como se practica en la moderna Paleobotánica, es casi siempre más o menos aventurada e insegura.

Descripción: El fósil tiene más o menos 30-33 milímetros de diámetro y 16 centímetros de longitud, pero falta por un caso adverso la base del fruto. Tiene el ápice más angosto; en la cúspide del mismo son visibles estratos finos paralelos en dirección perpendicular a la longitud. Desde el ápice a lo largo del ejemplar se ven seis costillas, de las cuales tres son más pronunciadas; las otras poco menos y una de las últimas casi invisible. La curva más destacada comienza en la parte más inmediata a la base. Toda la forma del fósil concuerda perfectamente con la de un banano actual, muy semejante, a lo que parece, a *Musa sapientum*. Los estratos finos de la cúspide del ápice también se pueden comparar con las estructuras similares del fruto actual, a los que dan origen los restos persistentes del perianto petaloide. La arcilla compacta y piritosa que realizó una sustitución total, no ha conservado ni la más mínima estructura histológica ni aun celular; circunstancia que en el caso de un banano no es extraño, toda vez que el fruto vivo se presenta en todas sus partes carnosos y por extremo blandos.

Discusión: Un especialista en el género *Musa* declaró: "Si no es un banano, es una imitación perfecta". En realidad la forma del fósil es tan afín a la de un banano vivo que lógicamente es imposible representar solamente un juego ocasional y caprichoso de la naturaleza; y a esto se añade, además, el hecho de que el fósil no muestra vislumbre alguno de que sea una simple concreción. Mas, para obtener una prueba incontrovertible sobre la identidad del fósil sería menester observar su estructura interna, que, aparte de los estratos finos del ápice (que son ya un valioso indicio), no es dable contemplar, a causa de la total sustitución.

Otra cuestión por resolver es: cómo esta planta se pudo mantener durante tantos millones de años

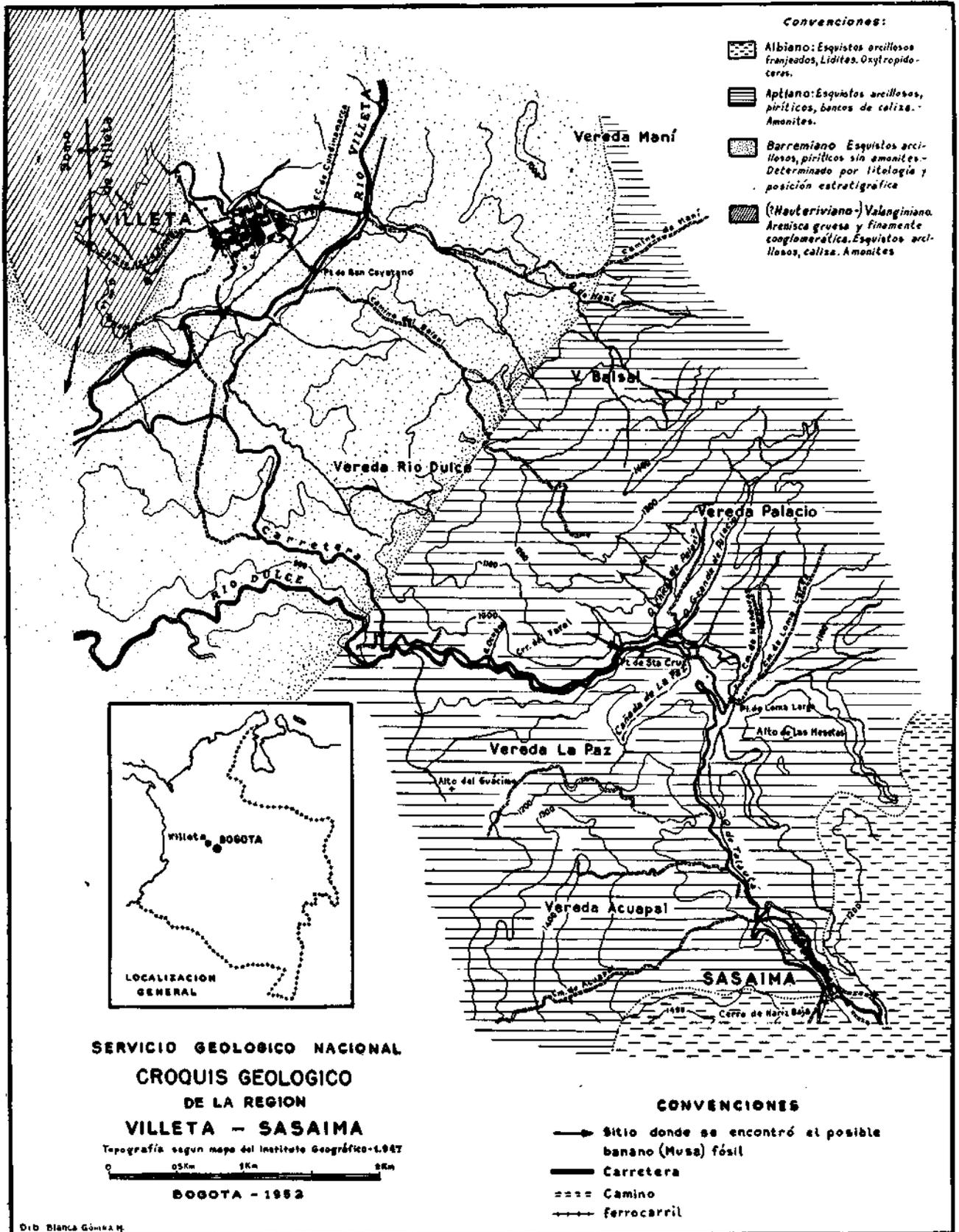
sin experimentar mucha transformación filogenética. Pero, aunque parezca extraño, a este respecto se han encontrado otros ejemplos en la Paleobotánica.

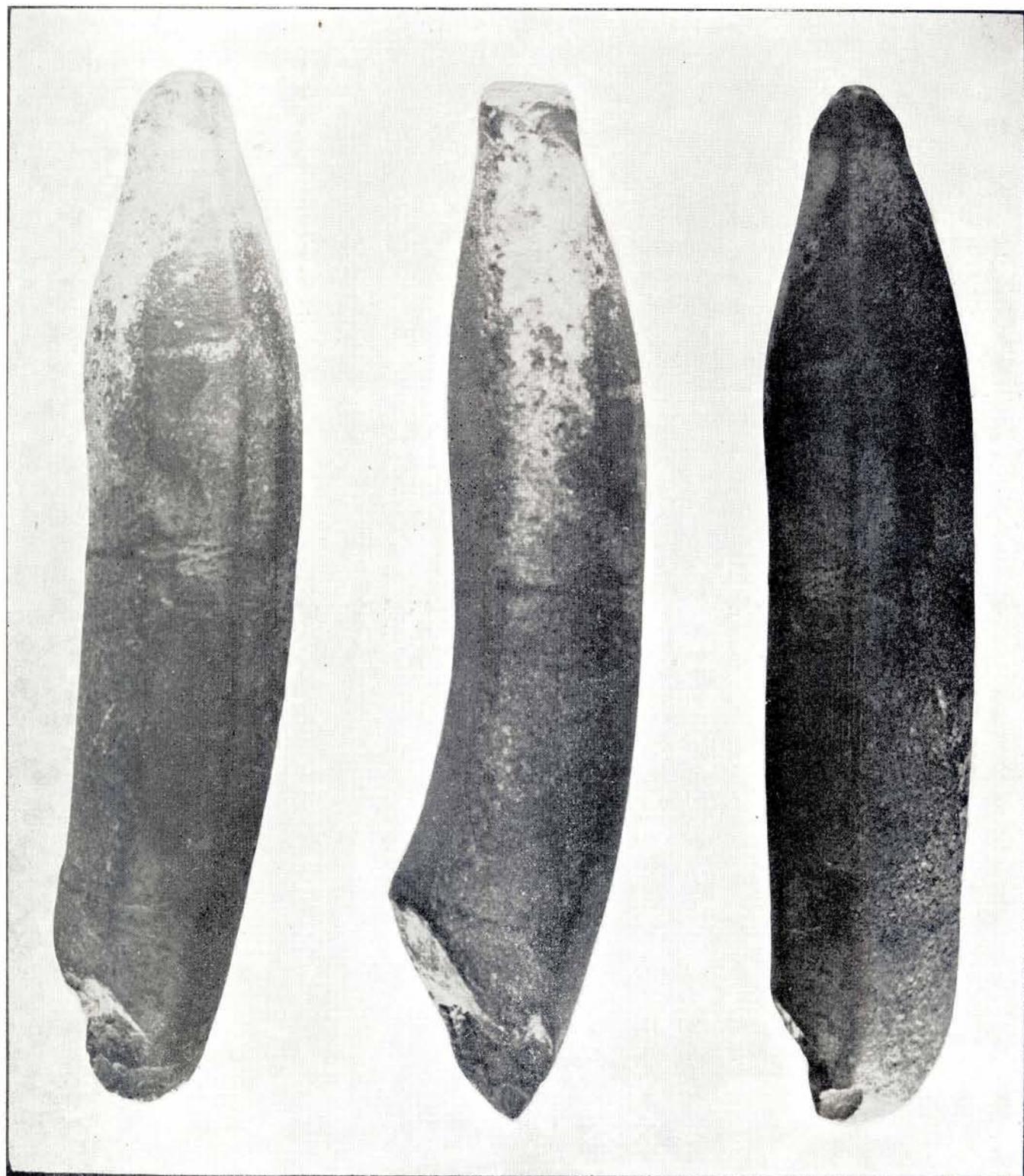
Por lo que mira a la presencia de un banano fósil en el continente americano a nadie se le oculta que, supuesto el conocimiento que poseemos actualmente, un hallazgo de tal naturaleza, da ocasión de ventilar cuestiones trascendentales y hasta despejar incógnitas. Si el fósil, por ejemplo, hubiera aparecido en el sur-este del Asia, de cierto que nadie dudaría de su identificación. Empero en el estado actual de los conocimientos fitogeográficos, es un hallazgo sobremano insólito, porque hoy por hoy únicamente se conocen representantes del género *Musa* en la vegetación natural del Asia, Africa y Australia, al paso de que el subgénero *Eumusa* tiene su centro principal de distribución en la región indico-malaya y en el Oriente asiático. Por tanto el banano fósil, daría margen a suponer que el género *Musa* tuviese en remotísimas edades, un área de distribución más extensa que abarcó también la América del Sur y que después se extinguió en esta parte del mundo. Si esto fuera verdadero se podría buscar el origen del género *Musa* simultáneamente en la América del Sur y en otra parte del hemisferio meridional. Pero está claro que para establecer conclusiones bien fundadas, de tanto alcance, se necesitan aún pruebas seguras y decisivas por medio de fósiles.

Conclusiones: El fósil tiene un aspecto general y una estructura del ápice tan idéntica al fruto de un banano, (del tipo de *Musa sapientum*), que, sin atender a otros problemas de índole fitogeográfica, no dudáramos en reconocerlo como un ejemplar de este género. Aunque en conexión con el hallazgo en Colombia de una semilla del tipo *Musa ensete* (Berry, 1925), el presente tiene mucha mayor probabilidad, pero para sacar conclusiones fidedignas, preferimos esperar hasta que se hayan encontrado más pruebas al respecto. Debeamos que futuros hallazgos den más luz sobre la historia de este importante género de las Musáceas.

Berry E. W., 1926. "A banana in the Tertiary of Colombia" — *Journ. of Sci.* X.

Engler. A., 1930. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Bnd, 15⁸ — Leipzig.





Tres aspectos del fósil del posible banano (*Musa* sp.), que se encontró entre Sasaima y Villeta, en la quebrada del "Río Dulce".

La roca de la cual fue formado el fósil es una arcilla dura, que microscópicamente muestra granos finos de cuarzo y pirita. Es exactamente del mismo tipo del que se encuentra en las rocas de la formación de Villeta, que aflora en gran parte de la región entre Villeta y Sasaima. Esta formación pertenece al Cretáceo medio e inferior, y hay razones para pensar que el fósil tal vez proviene del Aptiano.

La forma del fósil conviene exactamente con la forma de un banano reciente del tipo *Musa sapientum*; tiene seis costillas y también capas finas en el apex, pero no ha conservado estructura microscópica en el interior.

El tamaño de estas fotografías es exactamente el del original.

POR LUIS LOPEZ DE MESA

Este libro es, señor lector, el mensaje, testamentario de un hombre honrado, inteligente y erudito.

El doctor Eduardo Putnam pertenece a la promoción universitaria de Colombia bautizada felizmente por Luis Eduardo Nieto Caballero con el título de "Generación del Centenario", con el doble motivo de haber iniciado sus labores públicas alrededor de 1910, y de haber demostrado durante cuarenta años de impecable devoción a la libertad, a la serenidad y a la justicia el abolengo espiritual de su patriotismo. Generación que ahora baja lentamente al sepulcro con la pesadumbre de verse substituida por otras que reniegan de su obra y la maldicen, sin enmendarla en un punto ni honrarla con retributiva superación filial.

El caso es ilustrativo en achaques de sociología: La generación de la Independencia hizo de Colombia una potencia libertadora en el continente; la generación de 1870 la hizo potencia cultural en el ambiente iberoamericano, y la generación de 1910 la subió a la cumbre de potencia moral en que vivía bienfamada hace un lustro. Mas por esa oscura ley heráclito-hegeliana de la contradicción dialéctica, del seno mismo de aquellas generaciones surgieron los gérmenes negativos que les frustraron su obra y aún las mutilaron para todo engendramiento futuro. Sin duda el autor de este libro sintió en carne viva, como todos sus coetáneos, el golpe alevé de la adversidad, y quiera, también como ellos, no huir el campo a hurtadillas. Su mensaje de idealismo me dice que él —a la par de muchos otros que andan por ahí desheredados de sus legítimas ilusiones primiciales— no se resigna a que su generación sea llevada en parihuela al cementerio y sepultada de incógnito, sin deslindar, un poco a lo menos, responsabilidades, honores y culpas.

No significa esta actitud juicio alguno denigrativo de las nuevas generaciones: en ellas militan varones de eximia prestancia moral e intelectual, y aún egregios en sus labores públicas hasta merecer tempranamente la veneración sincera de sus conciudadanos. Mas son individualidades un tanto dispersas que no constituyen el estilo uniforme de una generación espiritual, en tanto que los "centenaristas" conformaron lo que pudiera denominarse una "morfosis" cultural completa, con sello propio en lo social, lo literario y lo político, y representación en todos los órdenes de la cultura: gobernantes, educadores, teólogos, filósofos, sociólogos, jurisconsultos, médicos, biólogos y naturalistas en general, ingenieros y matemáticos, novelistas, oradores, poetas y dramaturgos, músicos, pintores, etc., inclusive un arquetipo de mujer que corresponde a su modalidad, o estilo autónomo, si se quiere, sin que esta enumeración pretenda calificar la altura a que llegaron en cada una de esas actividades del espíritu.

Generación en cierto modo huérfana, por emanar de la catástrofe pública a que había llegado la de sus padres con la guerra civil de 1900 y la separación insoluble del istmo, sobre todo, que rompía en dos el destino de la estirpe, respetó a sus mayores con lealtad afectiva, mas hubo de darse a sí misma otras normas de criterio político y de conducta conviviente: sabedora de que la exactitud intelectual no era entonces asequible a sus recursos, como no lo es aún en esta hora universal de turbaciones, en esta etapa esquinera del destino, muy presto,

y muy sabiamente, se decidió por allegarse lo más posible a la exactitud ética, esa sí a su alcance sentimental, a lo menos idealmente.

Con este epitome histórico enmarco espiritualmente al señor doctor Eduardo Putnam Tanco. Cuanto a su profesión y estudios, cursó los iniciales en Bogotá, sede tradicional de su ilustre familia, y los universitarios en la gironcina Burdeos de Francia, durante diez años, si no yerran mis respectivos informes, y consagróse luego al ejercicio de la medicina, de la cirugía especialmente, en la ciudad de Barranquilla, donde vive querido y estimado de todos, gran señor y ciudadano correcto. Le cupo en suerte esa doble estirpe hispano-sajona (y nórdica en general), que entre nosotros se ha mostrado fecunda en hombres de pro e ingenio, a la manera de Rafael Pombo, Jorge Isaacs, José Joaquín Ortiz, Diego Fallon, Tomás Eastman, etc., que enaltecen la nómina de nuestra cultura patria, sin contar que por el lado materno entronca con media docena de próceres; y así, no es raro que siendo él lo que es de suyo y viniéndole, además, de abolengo, nos regale ahora con un libro de clara linfa ideal y nobles intenciones.

*
* * *

Lo ha construido a modo de un diálogo histórico entre medicina y filosofía, indicando a cada momento la mutua influencia que las une y la remota comunidad de su origen.

Afortunada interpretación sin duda, que le conduce fácilmente a revelarnos paso a paso las adquisiciones de una y de otra, y su mérito respectivo, en rápida sucesión narrativa que hace la lectura amena y útil. De mí sé decir ingenuamente que soñé muchas veces con trazar esta historia de la medicina por otro rumbo, a saber, el de la evolución de los instrumentos que le van abriendo lentamente los nuevos horizontes de su hoy dilatado señorío cultural, y que, dígame lo que se quiera, asimismo le han abierto cauces de magnificencia y triunfo a su hermana, en el fondo, y nodriza a veces.

Con efecto, principiando por la mano, el instrumento orgánico por excelencia, del cual todos los mecánicos habidos y por haber son a manera de prolongación funcional, para mejor adaptarse a espacio y tiempo, comprobamos que, de una parte, nos proporcionó el dominio de la naturaleza, con todas las artes y recursos que constituyen la civilización, y de otra, el desarrollo de la mente, para el entendimiento de las cosas, el surgimiento de las ideas y la organización de la cultura espiritual. ¿Acaso no fue ella la que facilitó el uso del fuego, su producción técnica y sus redentoras aplicaciones, una de las bases del triunfo prehistórico del hombre, y medio el más eficaz de enriquecer sus recursos en todo género de defensa y de industria, albergue, abrigo y alimentación inclusive? ¿Y no fue ella, la que con su disposición digital inició al hombre en el número, aún para el cero, que de cuadrado significativo de separación —"sunya": vacío, le llamaron sus inventores hindúes— se hizo redondo y cifra por el giro más fácil de los músculos correspondientes, hasta llegar al estupendo mecanismo de la cibernética? Su capacidad para el dibujo imitativo nos dio, en sucesivas e ingeniosas simplificaciones todos los alfabetos del mundo, desde los mágicos de las cavernas hasta los básicos de Egipto, China, Babilonia y Tartesos, que desde hace cin-

(1) Del prólogo a la obra del mismo título, escrita por el doctor Eduardo Putnam.

co mil años robustecen y educan la memoria de la humanidad y le permiten filosofar de generación a generación y retener su pensamiento.

Y así en serie inexhausta de aplicaciones, día a día más complejas y sutiles, más útiles en bienes materiales y más fecundas para el espíritu, como ya lo dijo Anaxágoras, maestro de Sócrates y padre revelador del "Eter" y del "Nous": "La mano es la que hace al hombre el ser más inteligente de la naturaleza".

Y en viniendo a los instrumentos engendradores de civilización y de cultura, de filosofía y medicina por ende, en proceso tan lógico y sencillo que maravilla el que ocurriese lentamente: del humilde chuzo de madera, de pedernal luego, de varios metales, en fin, emanó el primer instrumento agrícola, que ampliándose en un extremo se hizo hacha, pala, barretón, o en curva, guincho, güinche, calabozo, guadaña, y doblándose en ángulo agudo fue azada, rastrillo, arado, a la postre, de múltiples piezas asociadas. O, en otra dirección, dardo y flecha, daga, espada y cuchillo, lanza y jabalina, tenazas, pinzas y tijeras, navaja y escalpelo, sierra, cepilladora y formón, etc., hasta llegar, afinándose, a la cuchilla de Gillete y al micrófono de histología.

Del rodillo, trozo de madera que sirvió a los egipcios para el acarreo de las grandes moles con que hace cosa de seis milenios fabricaron sus pirámides, surgió —hacia 2500 A. C. en China, hacia 1500 en Egipto— la rueda para el carro de guerra y de agricultura, para el coche luego, la locomotora y los primeros buques de vapor, más adelante, sin contar aquellos utensilios que, como la rueda, el torno de alfarero, el molino de mano y el de agua, la noria, etc., aparecen espontáneamente en casi todas las culturas neolíticas. Pero cuán lentamente: los relojes de torre se atribuyen al inglés Ricardo Valigford en 1326, si es que no al Papa Silvestre II, a fines del siglo X; los de bolsillo, a Pedro Bell de Nuremberga, hacia 1500, y a Roberto Hoore, inglés, en 1660; la locomotora rueda desde 1804 mediante el ingenio británico de Stephenson y Trevithik; la navegación por vapor y rueda propulsora, se debe a Wat, Jouffroy y Fulton, con el "Charlotte Dundas" en 1802 y el "Clermont" en 1807, la prodigiosa dínamo aparece con Miguel Faraday, inspirado en el danés Oersted, cuando la inventiva de Pacinotti en 1861 y de Gramme en 1870 la industrializa; el automóvil, ese otro prodigio de la rueda, que debe su vida al caucho de los aborígenes americanos, al petróleo manantial de Pensilvania en 1857, al alemán Benz (bencina), que lo aplicó en 1877 a los motores de combustión interna, a Delamare Debontteville, 1883, y a Carlos A. Duryea 1893, sobre todo, que iniciaron el gigantesco automovilismo contemporáneo, amo y señor del mundo. De la rueda, con sus asociados la palanca, el piñón y el manubrio, proceden asimismo la máquina de coser, que Elías Howe inventó en 1846, después de las tentativas industrialmente frustradas, pero técnicamente fecundas, de Tomás Saint en 1790 y de Thimonier en 1830; la de escribir, con Shales y Remington a la cabeza, en 1871 y 1873, respectivamente, y, para corona de este epítome, el telar mecánico que inicia el inglés Arkwright en 1785 y José M. Jacquard perfecciona luego en Lyon.

Todos los portentos emanan de humilde origen: la hélice que triplica la velocidad y decuplica el poder de carga de los buques, desde que fue aplicada a ellos a mediados del siglo XIX, y que capacitó a los hermanos Orville y Wilbur Wright para darnos en 1903 el dominio del aire, otra cosa no es que un par de remos cruzados que giran vertiginosamente en la punta de un eje rotatorio: evolución remota del chuzo y del rodillo aborígenes. La espina de pescado y la púa vegetal, que andando siglos fueron lezna, punzón, alfiler, clavo, etc., requirió

quince mil años de "homo sapiens" para hacerse aguja con el ojo al extremo contrario de la punta, y diez mil más para llevarlo en dicha punta y engendrar la máquina de coser, y sobre poco más o menos para llevarlo interiormente y ser trócar o la aguja tubular con que Wood puso un día la primera inyección hipodérmica mediante la jeringuilla que Charles Gabriel Pravaz inventó en 1851.

Progreso pausado y fortuito: el hierro y el vidrio que habían de fundamentar nuestra civilización, aparecen esporádicamente en Egipto hacia el final del cuarto y del quinto milenio A. C., en su orden, y como en otras culturas, debieron su descubrimiento al azar de fogatas encendidas sobre materiales fundibles, que los revelaron rudimentalmente. El acero carbonífero surgió espontáneo de la fundición del hierro en hornos de carbón, que en el siglo XIV ya facilitaron organizar su industria y en 1856 permitieron a Bessemer meter al mundo en nueva era con el procedimiento que le produce en grandes magnitudes. El titanio, que promete suplantarlo ahora y bautizar con su nombre simbólico de titán, otra edad de la grande industria, si es que los aceros magnesianos no le resisten, salió oscuramente de las manos de William Gregor en 1789, anónimo bajo el apodo fugaz de "menaquita", hasta que el alemán Klaproth conoció sus escondites en 1797 y le llamó con signo de orgullo.

¿Y cómo se enlazan estos hallazgos con la ciencia de Hipócrates? Mirémoslo en el vidrio que acabo de citar, siquiera perfunctoriamente: un día, que no sé si corresponde al aquitano Gerberto, o sea Silvestre II, Papa de 999 a 1003, o al "admirable" Rogerio Bacon, quien a lo menos indicó en 1266 algunas de las cualidades de las lentes, o a un proceso anónimo de la inventiva popular, ya que de Nerón se dice que en el circo corregía la cordedad de su vista mediante el uso de una esmeralda a manera de monóculo, un día, pues, los anteojos aparecieron en el mundo. En 1352 ya vese con ellos en su retrato el Cardenal Ugonone de Treviso, primer caso de que se tiene plena certidumbre histórica. Lo que esto significa para la humanidad no requiere discurso: 430 millones de seres humanos los necesitan hoy, más o menos, por defecto natural, y el resto los irán necesitando poco a poco en la presbicia senil y otros achaques.

Al holandés Cornelio van Drebbel (1572-1634) y al italiano Santorio Santorio, colega de Galileo (1561-1636), debemos el termómetro clínico, perfeccionado en 1760 por Antonio de Haen: ¡Y venga alguien a medir la magnitud de sus bienes!

El barómetro corresponde al ilustre Torricelli desde 1643, la fotografía a Daguerre y Nieppier desde 1839, con precedente en Gravesande y Juan Bautista Porta; su hijo gigante, el cinematógrafo, a Edison, en 1891; el utilísimo oftalmoscopio al gran Helmholtz, en 1851; el mágico espectroscopio, que había de regalarnos luego con noticias indefectibles acerca de la composición química de los astros y galaxias más remotas, se debe a Kirchhoff y Bunsen, 1859, y el de rayos X a W. H. y W. L. Bragg, 1912, inspirados en Laue, si no yerran mis datos; y el telescopio que pudo garantizar la previsión de Aristarco y la teoría de Copérnico respecto del movimiento del mundo, y que mediante el enorme reflector de pìrex del Observatorio de Palomar en California nos revelará luces nebulares que están viajando desde los confines del cosmos hace dos mil millones de años a razón de trescientos mil kilómetros por segundo, para decirnos si esa es ya la periferia del mundo estéreo-crónico o apenas una etapa de su infinitud... ese, lo debemos a Galileo Galilei desde 1610, ¡con otras muchas cosas!

Y pongo aparte el microscopio, otro milagro de la lente.

Nunca gozó tanto nadie con sus experimentos como Antonio Leeuwenhoek (Leivenjuc, literalmente), tendero al por menor en Delft, Holanda, y portero de la ciudad (1632-1723). Sin haber cursado en ninguna Universidad ni haber leído a Bacon ni a Descartes ni a Spinoza, sin más lengua que su "platt'deutsch" holandés, mantuvo estupefactos a los sabihondos de la Sociedad Real de Londres, cumbre entonces de eruditos y de genios. Hombres como Roberto Boyle, el aristócrata que rompió los falsos fundamentos de la alquimia, precedió técnicamente a Lavoissier, llevó a la realidad las normas imaginativas de Francisco Bacon y, entre otras cosillas, creó la química moderna; o como Roberto Hooke, el malgeniado precursor de la teoría ondulatoria de la luz, de la ley de gravitación universal, de la aplicación del barómetro a la meteorología, del movimiento del péndulo a la acción de la gravedad, del ancla reguladora de los relojes, etc.; o como Isaac Newton... no volvían en sí de la sorpresa al leer las efusivas comunicaciones del autodidacta revendedor de víveres que les informaba acerca de un nuevo mundo de "bestezuelas" invisibles al ojo humano: bacterias, espirillas, protozoarios, hemáticas, espermatozoides, sin que el muy socarrón quisiera decirles cómo era el aparato —¡Microscopio!— que había inventado para agigantar así la imagen óptica.

¡Qué siglo aquel, ese XVII de la Era Cristiana! La cultura occidental nos revela en su curso una a modo de pulsación cuarto o quinto-secular inexplicable, sino como fenómeno alternativo de actividad y fatiga: siglo IX A. C. con Zarathustra, Homero, Hesíodo, el comienzo de la filosofía jónica y primera redacción literaria de la biblia, probablemente, con Salomón no muy distante; el siglo que va desde mediados del V a mediados del IV, también A. C., con Pericles, Empédocles, Hipócrates, Fidiás, Gorgias, Anaxágoras, Sócrates, Aristocles el Platón y Aristóteles de Estagira, Demóstenes, Isócrates, Foción y Esquines, Tucídides y Jenofonte, Eurípides, Sófoles y Píndaro, con Esquilo muy cerca, Parrasio, Apeles, Zeuxis y Escopas... sin olvidar al genio estimulante y perspicuo de Diótima y de Aspasia, de quienes Sócrates oyó discursos imperecederos; luego el siglo de Augusto, de Virgilio y de Horacio, del inteligentísimo Celsio y de Lucrecio Caro, el clarividente, de Tito Livio y Tácito, los Plinius y los Sénecas, un poco adelante, y de Cicerón y del gran Julio, en fin, quien por sí solo colmaría de gloria cualquier período histórico... sin olvidar el ciclo Han de China, ni contar, por redundante, a Jesucristo y a San Pablo, que asoman por la esquina hebrea para partir en dos la historia del mundo; la centuria que abarca a San Anastasio, San Agustín y San Ambrosio, con el Concilio de Nicea, inclusive; la que asiste al primer renacimiento irlandés, con Escoto Erigena, Alcuino, las escuelas Carolingias y el florecimiento de Bagdad, Harún Al-Rashid, Alfredo Magno de Inglaterra y los Abderramanes de Córdoba; el siglo XIII, de los grandes doctores de la Iglesia y primeros ortodoxos suyos, cumbre de la sabiduría medioeval; de Marco Polo y la primera revelación del Lejano Oriente; del orto, en fin, de las literaturas nacionales modernas de Europa, y del Dante, Giotto, Francisco de Asís, etc... y este siglo XVII que asombra mi espíritu y lo confunde.

Mas he ahí que me he descarriado de mi tesis, acerca del prodigioso influjo que la invención de los instrumentos, genial o popular anónima, tiene en el devenir de una y de otra, como ya dije, la medicina y la filosofía: ello es, sin embargo, que no debo seguir adelante, anotando para ésta las concomitancias correspondientes, ni para esotra las aportaciones de la química, de la física y ciencias naturales... porque estoy improvisando a trochemoche un prólogo y no escribiendo obra personal alguna.

Querría, no obstante, decir algo, como inferencia de lo expuesto y augurio verosímil, y es que si ello es así,

a saber, si aquel ciclismo pulsátil de la cultura occidental eurasiática no es mera fantasía de mi desalumbrado espíritu, y la otra hipótesis de que lo instrumental activa el ingenio, puede predecirse que el siglo XXI verá lo imaginable en la marcha del hombre hacia la Divinidad y en el desenlace de todos los enigmas. El tal ritmo histórico hay que compulsarlo con los períodos masculinos y femeninos, matriarcado y patriarcado prehistóricos, principios yin y yang de la cultura china, apolíneos y dionisiacos de la griega, sedentarios y aventureros de todo el mundo, y cotejarlos asimismo con la alternación rítmica de las épocas humanísticas y teocráticas, que tan claramente se delinear desde que existe alguna documentación fehaciente. Cotejarla, compulsarla y sopesarla, además, no sea que obedezca a leyes más recónditas de la naturaleza universal, que no a las muy inteligentes pero frágiles fenomenologías de la superficie histórica que un Vico, un Marx, un Spengler, un Toynbee, entre muchas decenas de pensadores, nos dan por genuinamente eficaces.

Y cuanto a instrumental y cultura, contemplo con santa envidia de las próximas generaciones lo que sus genios realizarán mediante la ayuda de telescopios que recogen mensajes de distancias cuasi extramuros del Cosmos; con la ayuda de microscopios electrónicos que revelan magnitudes moleculares; y de "centrifugadoras" que estas mismas moléculas separan en orden de tamaño, con más de cien mil revoluciones por segundo, permitiendo así, uno y otra asociados, entrar al recinto donde virus y genes, catalizadores y porfirinas esconden el alambique en que destilan el elixir misterioso de la vida. Y los ciclotrones para ir más adentro por las veredas íntimas del átomo. Y la Cibernética, en fin, que calcula mil veces más que un hombre, o un millón de veces más, probablemente.

¡Lo que hará un genio de la abstracción y de la síntesis con lo que estas nuevas armas de trabajo le descubren!

*
* *

Bueno, bueno... pero el señor doctor Putnam Tanco escogió otro camino, y nos conduce en esta obra por la ruta paralela que filosofía y medicina siguieron en su devenir histórico, y del influjo generativo que la primera ejerce sobre la segunda en muchos casos, si no siempre.

La cultura es unitaria en su esencia y solidaria en todas sus manifestaciones, por lo cual la tesis antedicha resulta evidente. A más de esto, magia, religión, filosofía y medicina anduvieron tan hermanadas y acordes que en su caso aquella vinculación de origen se refuerza hasta la "gemelidad" o "gemelaridad", inextricable a veces.

Y siguiendo ya al doctor Putnam en el trazo de este libro, principio por encomiar su interés por el estudio de la magia aborigen, y de cualquiera otra magia, desde luego. De esa medicina mágica de nuestros indios nos quedaron algunos medicamentos que robustecen hoy la farmacopea universal, como la quina, redentora de ochocientos millones de enfermos que hasta ayer padecían de paludismo; la cocaína que enriqueció el arsenal de los anestésicos; la ipecacuana, alivio de la traidora amibiasis tropical; la zarzaparrilla, aprestigiada de nuevo hoy por sus virtudes tónicas, organolépticas y aún de rejuvenecimiento funcional; los "strichnos", cabalonga, v. gr., tan preciados de brujos y hechiceros, y el curare, que de enherbolar flechas pasó a desentesar músculos contraídos o convulsos; el yajé amazónico alucinador, tenido por causante de telepatías y profetismos; el tabaco, que de las fumigaciones rituales ascendió a hábito universal del hombre contemporáneo; las muchas solanáceas, ricas en hioscina y hiosciamina, desde el tóxico "borrachero" de

los chibchas o "Datura arbórea" y el beleño, enervantes como el cáñamo indio, "hasobich" o "marihuana", de que ahora abusan tanto los alocados, los ociosos y vagabundos, hasta el ají o chile, abundoso en vitaminas y útil como "termógeno", y los tomates de prestigiosa fama entre higienistas y cocineros, la gentil "physalis" o uchuba aborigen, que se da el lujo de frutecer asépticamente en cálices de "celofán" propio, y la papa, que con el maíz, "el caucho" y el cacao bastaría para justificar el descubrimiento de América y enorgullecer la flora del mundo, . . . Imposible seguir el relato e inútil además.

Es interesante, y aquí oportuno anotar, que el hombre contemporáneo ha regresado a la magia de sus remotos abuelos, un si es no es disimuladamente. La técnica actual no es otra cosa que magia "outillée" o "instrumentada" con los recursos de su ciencia, y la filosofía reinante no está muy lejos de copiarle este su gusto atávico. Es porque magia significa algo más que embelecocos de mentalidad "prelógica" y errores en la interpretación del orden causativo de la naturaleza.

El hecho de que ciencia, religión y magia, con filosofía un poco adelante, coexistan en los pueblos primitivos y aún perduren conviviendo hogaño en los más cultos, mueve a los antropólogos a pensar que tales disciplinas corresponden a distintos y aun contrarios departamentos —vamos al decir— de la personalidad, cuando quizá sólo sean jornadas de la conciencia del hombre, que evoluciona esclareciéndose por choques de la realidad ambiente y sondeos suyos. La coincidencia de esas funciones parece innegable: en la misma Biblia, el relato del pecado original, las virtudes del árbol y el discurso seductor de la serpiente son de tipo mágico. Ese árbol de la sabiduría aparece también en la cultura persa con el nombre de Geokarena y da pie a escena equivalente, si acaso Esdras no la introdujo, y es el mismo del gracioso folklore universal, jugoso en leyendas infantiles, sin que yo intente con ello llamar infantil lo del Génesis. La vara con que Aarón derrotó tantas veces al Faraón Amenhotep II y a los sacerdotes de Amón, y la serpiente de bronce del desierto, son de pura magia. En Moisés o Mosché ben Amram, hijo adoptivo de Bithia (?) o Thermutis (?), josefita egipcio, si no egipcio en parte, tenemos la actitud y la altitud religiosa al lado del magismo aaroniano, preferido de su gente y casi indestructible: "¡Oh Israel: tu alma es más miserable que tu esclavitud!". Años adelante, este eximio conductor de pueblos dio el paso definitivo del Jehovah sináutico a la deidad una de Elohim, como el egregio Amenhotep IV, Ikhnaton o Akhenaten, dos siglos después, lo dio en Tell el Amarna cuando quiso barrer, literalmente, el alud de amuletos, talismanes y geniecillos mágicos de su Egipto idólatra, e implantar a Aten o Aton (¡como se quiera!) por Dios universal indefectible:

.....
*"Oh Dios único, cuya omnipotencia
Otro ninguno tiene:
Tú que formaste la tierra a tu deseo,
Cuando estabas solo;
Hacedor de la semilla en el hombre
En cuanto padre,
Y creador de todo germen de mujer
Que engendra hijo,
Y de ese hijo que así engendra y produce"*
.....

según palabras, traducidas un tanto a topa tolondro, pero bastantes a indicar el pensamiento suyo.

Apartándome respetuosamente de mis maestros en este grave asunto de etnología, antropología, sociología, y de filosofía por ende, tengo para mí que religión y magia,

se distinguen progresivamente con el lento esclarecer de la "consciencia" o conciencia intelectual del hombre. Porque ésta es su excelcitud y su tragedia infinita a la vez: ser consciente.

A la verdad, mientras no descubramos informes fidedignos de otra entidad del mundo que conozca y piense, el hombre es la única conciencia de ese mundo, es la conciencia del Cosmos que por ciencia y filosofía, por magia y religión, o por mera contemplación estética, lo hace suyo, apartándose de él y en él sumiéndose, amándole con terror y acompañándolo en la infinita solicitud de sus lejanas lumbres.

Y a la vez autognosia, conciencia de sí, que lo separa de toda otra entidad y lo coloca, diminuto como es, en ecuación con la infinitud ambiente, angustiándolo así con la visión de ser tanto sin poder permanecer siéndolo.

De ahí dos caminos para equilibrar su pequeñez consciente con la grandeza oscura de las fuerzas en que vive: de un lado, entregándose a ellas rindiéndose a su insondabilidad, y asociándose con ellas mediante el conjuro de sus recónditas virtudes, magia, pues, hechicería, astrología, fetichismo, animismo o naturismo, en una palabra, por donde captar y cautivar las defensas que ambiciona o requiere.

De otro lado, acogerse a un ser superior a la naturaleza, a un ser creador y dominador del mundo, Dios oyente y omnipotente, lo que vale decir, a una liga espiritual, "ligare", "religare", religión, que lo ampare providencial y paternalmente.

Empero, la magia no es quisicosa o fruslería de aborígenes y de hordas. Por algo subsiste. Por algo se la ve levantar la cabeza bajo múltiples disfraces en nuestro mundo supercivilizado y demoníaco o astrológicamente, y aún técnicamente, sentarse a manteles con sabios y poderosos, hasta con déspotas de ambición ecuménica. . . y crecida copia de taumaturgos insolventes. La ciencia misma, que nos alejó del magismo ingenuo con sus leyes de estricta, constante y verificable causalidad, otrora inflexibles, nos va hogaño metiendo más y más en la abscondida entraña del sér, y poco a poco haciéndonos compenetrar con Naturaleza en otra magia, esta vez ineludible. En un "gene" —la palabra es del danés Johansen desde 1911 y los estudios más instructivos de los norteamericanos Demerec, Thomas Hunt Morgan y Wendell M. Stanley, etc.— hay misterios espirituales; y en el "quantum" o cuanto —la iniciativa corresponde a Planck en 1900 y el desarrollo a miles, entre otros, Einstein— se oculta la objetivación del mundo.

Las cosas que son, por algo fueron: lo mágico y lo religioso, lo demoníaco y lo divino han andado siempre codo con codo en el hacinamiento de todas las culturas, y posiblemente surgen paritariamente de esa ley de los contrarios, que atrás dije pertenecer filosóficamente a las lucubraciones de Heráclito y de Hegel, pero que en realidad surge de más remoto origen. Etimológicamente "dios" y "diablo" tienen raíz común, y en todas las religiones los dos principios del bien y del mal actúan paralelamente, o se deriva el uno del otro: Yahweh creó a Luzbel, Hades y Zeus son hijos de Cronos, en el Ramayana lucha el divino Rama contra demonios hostiles, y para los Vedas Bramah y Siva se oponen. Entre los persas —Parsa o Airiyana: tierra de los Arios— esto fue llevado al máximo contraste con los nombres de Ormuz o Ahura-Mazda (de Mazdao, gran sabiduría) y Ahriman, o sea Angra-Mayñu, Angro Mainyush (espíritu destructor), dioses rivales que informan el Mitraísmo y luego se meten al Cristianismo con los Maniqueos, dejando estela conceptual que aún subsiste. Hoy día la religión marcha bajo la égida de Dios y la magia emparienta

El mismo Esculapio, o para mejor decir, Asclepios, divinizado luego por gratitud, fue sin duda personaje real del siglo XIII A. C., pues Homero cita a dos hijos suyos, Macaón, cirujano, y Podalirio, médico general o "internista", como ahora se dice, y sabemos desde las investigaciones de Schliemann que Homero es verídico. Queda la duda de si fue el tesalio de la Iliada o un lápita de Argólida, ya que el Santuario de Epidaurio y su remoto parentesco con Hipócrates abonan esta última suposición. Dicha historicidad no sorprende, pues muchos otros médicos antiguos merecieron la apoteosis, como el celta Belenus, de cuando Europa se llamaba aún Céltica, el chino Yopu-ong Cho-Said, el egipcio Imhotep, hijo de Etah, gran Visir del Faraón Zoser, de la tercera dinastía, hacia 2980 A. C., estadista y médico técnico, y quizás también el "Airyaman" de los arios más remotos.

Es que cuando Hipócrates vino al mundo, ya habían pasado muchas civilizaciones: La Egea cretense, con dos milenios de lustre y firmes avances en higiene y buen gusto; la del Egipto superior, donde Athothis, hijo de Menes, escribió de Anatomía 4000 años A. C.; la de Caldea inferior o Heptarquía de Kalda, con los estados-urbes de Kish, Lagash, Larsa, Ur, etc., que cuando salió Abraham, 200 años antes de Cristo, ya tenían su vieja cultura semita de dos o tres milenios de antigüedad, con templos y palacios de noble estilo y sistemas de riego para aprovechar las aguas del Eufrates (que eso significa: Ufrato, Purattu, de Puru: agua) y del Tigris, entonces vecinos suyos, desviados luego, con ruina consiguientes para ese grupo de civilización. Más impresionante se nos revelan los informes acerca del Hipócrates chino, Hua-Tu, de los tiempos de Cristo, si es verdad que hizo laparatomías, enteroanastomosis y aún intervenciones en el corazón, con anestesia de "Cannabis Indica", si es verdad que conoció y aplicó la organoterapia, y si es verdad, en fin, que supo de yatría química o yatroquímica, como el uso del hierro para las anemias, el del arsénico y del azufre para las dermatosis, el del mercurio, etc., anticipándose así en mil quinientos años al belicoso Paracelso.

Sino que todo esto es un poco vago, legendario a veces, tradicional si mucho, y en parte lo que pudiéramos decir "ágrapha dógmata" o "ágrapha doxa", que no le facilitaría al doctor Putnam llevar estrictamente el paralelo con las filosofías correspondientes, y así, conceptúo muy discreta su actitud de atenerse al período histórico y a la cultura occidental.

*
*
*

Y de tratar solo o muy principalmente, de los zapadores y guías técnicos, de los que ahora decimos "pionner" a la inglesa, y fastidiosamente mal, "pioneros", ya que "pioneer" es por etimología y en verdad, "peón delantero": lo que vale decir, de aquellos que abren en la historia de la medicina nuevos rumbos, pues la nómina de los descubridores de detalles y de los especialistas en manipulación, resultaría agobiadora e inútil.

Ello es, sin embargo, que la medicina recibe orientaciones y recursos de todas las ciencias y las artes, así parezcan remotas a su función específica. Ya dije lo mucho que debe a los físicos de todas las edades, y aquí cabe observar su vínculo con la botánica, no sólo por la farmacopea y la farmacodinamia, sino por la fisiología y la genética. Hombres como el holandés Ingen Hous, que observó la respiración vegetal, como Nehemiah Grew descubridor del sexo de las plantas, como Carlos de Linneo, clasificador de ellas por su estructura floral, como Mendel (1866) y de Vries (1903) observadores de su conducta genética y de sus cambios, como el ruso Iwanowsky (1892), iniciador del estudio de los virus vegetales que

habían de revolucionar la patología y aun conmover los fundamentos de la teoría coloidal del protoplasma, que Thomas Graham estableció desde mediados del siglo diez y nueve, abriendo a la vez campo a fecundas hipótesis acerca de la posible similitud de tales virus con los genes, cuanto a que sean algo así como genes errátiles o genes "cimarrones", por decirlo en lenguaje más expresivo y familiar: en todo caso, elementos iniciales de la vida, que mediante la acción catalítica de algunos metales, hierro, magnesio, cobre, etc., según se ve en las prodigiosas funciones de la hemoglobina y la clorofila, cuya base química sintetizó Hans Fischer (premio Nobel de 1930), son como el arco toral en la arquitectura de los seres vivos. Emparentados, por otra parte, con los bacteriófagos de D'Herelle, los hormonas (u hormonas, según el uso corriente), que Bayliss y Starling nos aclararon en 1902, y las vitaminas (este bello nombre les dio Casimir Funk), con que Charles Hose, Eijkmann, Gowland Hopkins, etc., iluminaron nuevos mundos a la filosofía y a la higiene de 1890 adelante.

Si a esto añadimos la revelación de los antibióticos, o antimicrobianos, como sería mejor decir, penicilina, v. gr., de origen vegetal igualmente, se entenderá hasta donde la botánica nos importa en sus relaciones con el mundo médico.

Todo lo cual me confirma en la tesis de que la cultura, y con ella la medicina, avanza con cada instrumento que adquirimos. Así se descubre patentemente en la historia de la química, sin la cual no daría, ni habría dado nunca, un paso la medicina moderna. Ni qué digo la moderna: Abu Bakr-Al Razi fue el mejor terapeuta químico de la Edad Media, y Jabir de Bagdad (776 D. C.) se mostró el alquimista máximo de esa misma era. Sin Boyle, Lavoisier y Van't Hoff no entenderíamos jota del metabolismo del cuerpo humano; Gassendi, desde el punto de vista filosófico, y Dalton, Berzelius, Mendeléyev... desde el químico, hacen del viejo atomismo, una tesis invicta, que adelante, fundidas ya física y química en cuerpo de doctrina armónica, habría de llevarnos a las radiaciones de Conrado Roentgen y de Enrique Becquerel, a los electrones de Johnston Stoney (quien les dio el nombre en 1891) y de J. J. Thomson (quien los midió y pesó en 1897), así consolidando la visión de Lorenz (de la misma fecha) y trayendo a nuevos mundos ese substrato de la realidad que Tales de Mileto entrevió en el ámbar (elektron) y William Gilbert denominó electricidad, piedra clave del mundo, que hoy se codea con el espíritu en las funciones del cerebro humano.

Esa química que suministró los colorantes para la obra fecunda de Golgi y de Ramón y Cajal, nos dio también la terapéutica de los arsenicales polivalentes, de las sulfas biostáticas y el milagro de los hormonas sintéticos, que defienden la vida, la exaltan y prolongan útilmente.

*
*
*

Mas ya sería indiscreto proseguir la contemplación del panorama universal de la cultura. Regresando al estudio del doctor Putnam, me permitiría dos leves acotaciones marginales, que no empecen el mérito de su libro: La una acerca de Paracelso y de Vesalio, la otra sobre Avicena y Maimónides.

Tanto el germanosuizo como el germanobelga son guiones de la medicina en el Renacimiento, sino que yo tengo para mí que el segundo, Vesalio, fue más equilibrado, más técnico y eficiente: con el danés Jacobo Winslow (1667-1760) y el francés Javier Bichat (1771-1802) organizó la anatomía moderna, y sin anatomía no hay fisiología posible, y sin fisiología la medicina es punto menos que rutina y ceguedad. Paracelso pudo ser más beligeran-

te, más universalista y conceptualista, pero aún agarrado a la Edad Media por la alquimia, las lucubraciones esotéricas y el simbolismo.

De Avicena y de Maimónides convendría anotar dos o tres aspectos esenciales. En primer plano, la bisagra cultural que representan; en segundo, la eficacia de su obra; en tercero, el mérito en sí de sus conocimientos. El uno árabe, Ibn Sina; judío el otro, Moisés ben Maimón (o Moseh ben Maïmemon), ambos fueron hombres de jerarquía y gran prestigio oficial.

Le cupo en suerte a Avicena vivir en Bokhara, estuario entonces de tres o cuatro culturas ilustres y disímiles. Situada entre el Oxo y el Yaxartes, en una cuenca hidrográfica que mucho tiene que ver con los orígenes de los grandes pueblos arios de la antigüedad: Mada o Medos, Parsa o Persis, Parthava o Partos, Bactriana o Bajtri, Haraiva o Ariós propiamente dichos que emigraron a la India hacia 1600 A. C., y tal vez no distante del núcleo vernáculo de Hititas, Eslavos y Griegos, por la época de Ibn Sina (979-1037) era centro de helenismo, parsismo, arabismo y judaísmo a la vez, bajo la gobernación del Sasánida Nuh ibn Mansur, de quien nuestro hombre fue nada menos que Gran Visir. Genio, sin duda, a los 10 años de edad conocía los clásicos árabes, y los griegos poco adelante, llegando a ser a los 17 médico ilustre. Vínculo entre oriente y occidente, entre Grecia, además, y los europeos medioevales, sus libros fueron texto de consulta para muchas generaciones, y así, el aplauso del doctor Putnam Tanco es más que justo, sin que yo me detenga en los pecadillos de concupiscencia que él le liquida muy puritanamente, pues los tales corresponden en buena porción a su estirpe y a su ambiente geográfico, como se descubre en Omar Khayyam o Al-Khayyami, en Las Mil y Una Noches, etc.

En cambio, soy un poquito más entusiasta por Maimónides, el hebreo-árabe (1135-1204), cuya tumba aún visitan en Judea muchos peregrinos de Oriente. Que fue médico, de gran prestancia nos lo dice el que lo fuera de Saladino, Sultán de Egipto y Siria, poderoso y acaudalado de recursos, astuto y hábil. Ocupa además el primer puesto entre los rabinos de su época, y puede hoy decirse que contribuyó a la información filosófica de los grandes escolásticos del siglo XIII. Ni qué se diga de su influjo en el pensamiento moderno a través de Spinoza, su hermano en persecuciones y en estirpe.

Ante lo que ocurre hoy en el mundo, y muy principalmente en nuestra patria, cuántas veces he recordado el título de su obra fundamental "Guía de Perplejos", y deseado que alguien nos escribiese una así para estas nuevas generaciones ultraperplejas, que no saben qué hacer con el destino del hombre.

Prueba de su ingenio superior es la Plegaria del Médico que nos legó en hora bendita, y que por suya, lleva el título de "Juramento de Maimónides". Como las mejores piezas de la oratoria universal: ¡El sermón de Jesús en el Monte Galileo!, el elogio a Atenas de Pericles, el discurso sobre las Armas y las Letras de Don Quijote, la oración de Lincoln en Gettysburg, la invocación de Renán ante la Acrópolis, el panegirico de Bolívar de Choquehuanca... y que se yo más, es media página a lo sumo, tan lapidaria y precisa que los conceptos aparecen desnudos en la voz, reverberando en su propia esencia, a la manera de dardos cenitales del espíritu.

Traducida dice:

"Llena, oh Señor, mi alma de amor por el arte y todas las criaturas.

"No permitas que ambición de lucro o sed de gloria influya en el ejercicio de mi profesión, porque los enemi-

gos de la verdad y de la caridad pudieran engañarme fácilmente con ello y alejarme del noble deber de servir a los que tú hiciste. Sostén la fuerza de mi corazón para que siempre esté pronto a curar al rico y al pobre, al amigo y al enemigo, al bueno y al malo, acordándome tú que sólo vea al hombre en el que sufre.

"Que mi espíritu permanezca lúcido a la cabecera del enfermo, y que nada le enajene de su experiencia o de la ciencia que le enseñaron sus maestros, porque son grandes y sublimes las nociones que tienden a conservar la vida y la salud de tus criaturas.

"Dáme serenidad e indulgencia para con mis pacientes, así sean rudos o caprichosos, y haz que yo perdure moderado en todas cosas, pero insaciable en el amor de la sabiduría. Aleja de mí el orgullo de excesivo poder y, antes, concédeme fuerza, voluntad y ocasión de ensanchar infatigablemente mis conocimientos, porque si el arte es ilimitado, el espíritu del hombre avanza siempre".

Inspirada en el augusto juramento de Hipócrates, que el doctor Putnam cita y encomia oportunamente, la deprecación de Maimónides sube a mayor universalidad y a idealidad más sublime, y creo que en esta hora sea más que nunca urgente recitársela a estas nuevas generaciones del hombre, tan afligidas y perplejas.

Conturbado por este atardecer del alma nacional y estas sombras, he seguido minuto a minuto el eclipse de lo que amé y de lo que añoro aún. Infortunadamente, cuanto he hallado en mi estudio indica que lo acaecido entre nosotros no es accidente fortuito ni trastorno remediable ni veleidad de hombres confusos, sino ominosa mutación de esencias morales, sino revolución e incógnita.

En 1948 hubo en Colombia grave y tumultuaria transgresión de las normas, que en su inmensa catástrofe me reveló que nuestro cristianismo era litúrgico solamente y nuestro patriotismo confuso y frágil, que el centro de gravedad de nuestra conducta, en fin, no estaba en la personalidad del hombre común sino en la adjetiva administración del orden.

Aquello fue para mí el choque moral más doloroso de la vida y la derrota de todos mis estudios. Mi queja lo dijo públicamente, pero mi queja no me alivió el alma del soterrado dolor de la incertidumbre. Yo había orgullosamente proclamado en América tantas cosas diferentes acerca de las virtudes esenciales de mi pueblo, que esta insolencia de mis palabras se me hizo hiel y consternación irremisible.

¿De qué origen, sobre qué bases, hacia qué rumbo? En mis estudios del Cristianismo, de los cuales soy muy devoto, había llegado a concentrar su espíritu en ecuación ideológica que fuese como su quilate supremo o esencia icástica, que reza así: "La exactitud moral es a la exactitud mental, como Jesucristo es a su Iglesia", lo que vale decir: "El precepto es al concepto, como la verdad (Jesucristo) es al orden social (su Iglesia)". Hipótesis mía de trabajo, sin duda, y mero esquema, pero que me garantizaba el poder deducir que si de esa ecuación se suprime uno cualquiera de los términos, el Cristianismo se desplo- ma: el concepto, el precepto, la verdad de Cristo o la realidad de su Iglesia; y como yo veía en el movimiento que estoy analizando la eliminación del precepto o "exactitud moral", concluí, como ya lo dije, que el Cristianismo había sido derogado entre nosotros.

Mas no de improviso ni a ciegas, ni atolondradamente: Un año después el gentilísimo ciudadano que regía la república y la había guiado en ese cauce, recibió del máximo órgano cultural pontificio en Colombia el título de doctor "Honoris Causa", precisamente en Jurisprudencia, como quien dice, en justicia, con asistencia, anuencia y elogio del Excelentísimo Señor Nuncio de la Santa Sede.

Era, pues, revolución, repito, pero de mayor abarcadura que un episodio nacional colombiano. Yo bajé la cabeza: entidades de aquella magnitud moral e intelectual eran, y son, irrecusables para mí, y me propuse en mi fuero interno aguardar serenamente a que el mensaje íntimo de aquella revolución fuese revelado, como debe serlo y lo será muy presto sin duda.

Sino que mientras eso ocurre, los que aún no disfrutamos de él tenemos que continuar viviendo con las normas milenarias de nuestros mentores: Esas por las cuales el doctor Putnam escribe esta obra de oriente idealista, y esas por las cuales yo le añado la "Plegaria de Maimónides": "Acuérdame, Señor que yo no vea en el que sufre sino al hombre"; "Aleja de mí el orgullo de excesivo poder, y antes, permíteme ensanchar mis conocimientos".

*
*
*

Razones poderosas asisten al doctor Putnam para no incluir en su estudio el derrotero colombiano de la medicina, que, por otra parte, es casi generalmente uniforme con el de todos los pueblos latinoamericanos, excepto leves discrepancias de fechas o de prestigio.

En primer lugar, porque aún no ha alcanzado el exímio nivel de guión en ninguna de sus tareas fundamentales, y él tiene que atenerse a esta norma para poderla comparar con la filosofía; en segundo lugar, porque a nosotros filosofía y medicina nos llega aún de prestado, son de esencia foránea en casi todo.

Lo cual no significa, sin embargo, que yo acepte o prohíje el juicio peyorativo que los europeos tienen de la aptitud iberoamericana para la obra cultural propia, que arrebatado escritor italiano alborotó de nuevo hace pocos días: Condiciones de coloniaje primero y de economía luego, prolongaron nuestra incipiencia en los magnos negocios de la cultura superior, y fenómenos ineludibles de lo que hoy se llama "transculturación" retardaron el progreso autóctono. Y algo más, que yo he presentado ahincadamente como tesis de la sociología colombiana, y es, que los grandes y fecundos movimientos culturales surgen de pueblos que tienen en un momento dado la responsabilidad histórica del espíritu, y nosotros apenas ahora vamos llegando a esa posición de responsabilidad, que Colombia otro día perdió, ¡cuando nació!

En puridad de verdad la medicina americana aborígen desapareció en el choque de la conquista ibérica, y ello fue lástima grande, porque en ciertos ramos había logrado buenos triunfos: Basta contemplar las maravillas de la iconoplastia nosológica del Perú, para mediar los dones de observación y de expresión que distinguían a los indios de esa región, por otra parte más avanzados entonces que los europeos en asuntos de organización social económica, o las referencias que poseemos a la farmacopea botánica de los mejicanos. Esas dos culturas andaban en el siglo XV de nuestra era en un proceso de espiritualización similar al de Akenaton de Egipto en el XIII A. C., inclusive en algunas artes, como la poesía y la arquitectura, y sorprende mi ánimo el que no hubieran descubierto aún los decisivos instrumentos de la civilización, la rueda, el vidrio y el hierro, v. gr., y sólo me lo explico a medias por la fatal carencia de animales domésticos, que les facilitarían unos recursos y les sugiriesen otros.

Luego estuvimos sujetos a la medicina española, paupérrima desde el siglo XV hasta fines del XIX, que nos mantuvo en deplorables condiciones técnicas, pues nombres como Servet, Gimbernat y Mutis eran "rara avis" en la Península: Desde García Fernández, el médico que acompañó a Colón en 1492, hasta Alvarez de Auñón, el primero que vino a Colombia en 1579, corren 87 años; y de ahí a Juan Bautista Vargas, el primer graduado en Bogotá, en presencia de Mutis, pasaron dos siglos, y aun en 1794, cuando ya la ciudad tenía 21.000 habitantes, el gallego Honorato Vila era su único médico (¡a cuarenta centavos la visita!), pues Mutis no ejercía la profesión y el ilustre Miguel de Isla apenas comenzaba el ardua tarea de instruirse en este asunto.

De ahí que al iniciarse la vida independiente de la república y hasta mediados del siglo XIX, nuestra profesión estuviese en mucha parte servida por médicos extranjeros, venidos de Inglaterra y Francia, sobre todo, algunos muy prestantes. La lista es larga, pero la gratitud nacional impone el deber de mencionar siquiera algunos: Alejandro Próspero Révérand, Niniano Ricardo Cheyne, Pedro Pablo Broc, Eugenio Rampon, José Blagborne, Bernardo Daste, Lucio Davoren, Juan Francisco Arganil (?), Francisco Ambarberg, William Jervis, Hugo Balir, Sebastián Prat, Salvany y Lleopart, Francisco Antommarchi...

Ya en el siglo XVIII habíamos recibido a Juan José Cortés, graduado en Montpellier hacia 1765, a Pedro de Euse, francés asimismo, en 1746, y al portugués Manuel Ignacio Froes en 1790, como ocurrencia exótica, que es justo no pasar inadvertida, y habíamos tenido en 1760 a José Celestino Mutis, el protoprócer de la cultura colombiana, a quien nunca dejo de nombrar reiteradamente en mis estudios.

Entre los nacionales de la escuela del Padre Isla y de la Facultad de Medicina fundada en 1827, descuellan Joaquín Quijano (a quien corresponde la primera tesis de medicina publicada en Colombia), José Fernández Madrid, José Félix Merizalde, Miguel Ibáñez, Vicente Gil de Tejada, Sebastián López Ruiz, Benito Osorio, etc., pues ya para mediados del siglo había unos ciento setenta médicos inscritos en la república.

En la segunda mitad del XIX nuestros galenos estudian en Francia o van a ella en solicitud de más amplios conocimientos, y con el poderoso auxilio de la nueva Universidad de 1867, y de la estupenda facultad de Ciencias Naturales, que aparece poco adelante, la medicina nacional gana buenos nombres: Liborio Zerda, Andrés Posada Arango, Manuel Uribe Angel, Evaristo García, Juan de Dios Carrasquilla, Rafael Rocha Castilla, Antonio Vargas Reyes, Nicolás Osorio Ricaurte, Andrés María Pardo, Wenceslao Sandino y Groot, Juan David Herrera, Pablo García Medina, Juan Evangelista Manrique, José María Lombana Barreneche, Josué Gómez, Juan B. Montoya y Flórez, Avelino Saldarriaga, Jorge Enrique Delgado, Carlos Esguerra... Hombres de estudio y cumbres de honorabilidad.

Algunos de ellos fueron mis maestros: ¡Dios los bendiga, como mi memoria los bendice! A Carlos Esguerra y a Rafael Ucrós debo favores, enseñanzas y estímulo que no cancela el tiempo ni la muerte destruye. Esguerra fue varón de recia estructura mental, perito y ecuánime, progresista y patriota, amable y pulcro, como su estirpe, como su prole — ¡y por qué no decirlo? — como la esposa admirable que le iluminó con dotes de gracia espiritual y fina inteligencia la vida hogareña y empresas difíciles. A Ucrós, quien pertenece al ilustre grupo universitario siguiente, el de Roberto Franco, Pompilio Martínez, etc., debemos magisterio de pulcritud profesional, normas téc-

nicas en cirugía moderna, que el progreso posterior no oscurece, y en el servicio público, visión de patria justa y generosa.

Durante la media centuria que acaba de extinguirse, la medicina colombiana desvióse a Norte América, sobre todo después de la primera guerra mundial, pero ya balbuce su lenguaje propio en la obra de unos cuantos profesores egregios, que la guían y enaltecen, y a quienes no nombro porque todos los conocemos en Colombia.

*
*
*

¿Cuál fue la paralela filosófica de esta evolución de nuestra medicina nacional? Sin espacio ya para decirlo críticamente, anotaré en resumen que el movimiento filosófico colombiano, en realidad discreto y adjetivo, viene cursando su inquietud en doble posición ideológica: A las doctrinas y criterio del "Peripato" que imperaba aún a fines del XVIII y principios del XIX, opusieron algunos próceres y letrados el nuevo espíritu de la "Filosofía Natural", que, con fe y sin fe religiosa, tenía fundamento racionalista, luego la escuela utilitarista de Bentham, el sensualismo de Condillac y Destutt de Tracy, y aun al benévolo eclecticismo de Victor Cousin. Hacia mediados del siglo nos llegó Balmes a reforzar la débil trinchera de la Escolástica obsolescente y a convivir con algunos maestros más que, como Bossuet, de Maistre, de Bonald, etc., gozaban de prestigio. Balmes fue para nuestros abuelos conservadores de 1849 baño lustral de inquietudes y un baluarte oportunísimo: aunque secundón en el palenque filosófico europeo, está a la base de nuestra conformación política en aquel su momento decisivo.

Aparecen a continuación, de un lado, el positivismo, con acompañamiento, a grande orquesta, de la ebullición cautivadora de las ciencias físico-químicas y naturales, y de una estupenda reverberación de nuevas disciplinas; y del otro, los llamados "movimientos" culturales de Oxford, de Roma y de Lovaina, vigorosos y sinceros.

El presente siglo nos abrió puertas y ventanas a la universalidad, y conocimos, de ambas canteras filosóficas, lo mejor del mundo, y —como en la medicina— iniciamos labores de expresión propia.

*
*
*

¡Y no más!: Excuse usted, señor lector, la prolijidad de esta presentación, que no quería fuese mayor de tres páginas, pero que la seducción del tema me la hizo llevar adelante y llamarla "atrio", y no prólogo o prefacio, porque ya casi me impone la amplitud propia de un libro.

El doctor Putnam va a guiarme a usted a través de las relaciones históricas y consubstanciales que existen entre la medicina y la filosofía, y ya es justo que usted disfrute de este bien con que él nos honra y regala. Yo intenté, de mi parte, destacar el mérito causativo de los instrumentos en la evolución de la cultura, pero temo no haber logrado cumplir satisfactoriamente mi propósito, y aun temo más: no haber señalado las exageraciones posibles.

Porque lo instrumental puede conducirnos, como ya ocurre, a un crecimiento monstruoso de la forma sin esencia, de lo meramente exterior de la cultura, con detri-

mento del espíritu, a la manera que algunas especies animales sucumbieron por excesivo desarrollo de lo mismo que pudo serles más útil: El esmilodonte, v. gr., o tigre de las cavernas, adquirió colmillos tan largos al fin, que ya le impedían tarascar o atarazar la presa, y un no sé qué me dice que el hombre contemporáneo va por ese rumbo...

Obras como la presente, de intención idealista, contribuyen a hacernos meditar en aquel peligro y otros muchos. Nos devuelven, además, el grato comercio de los grandes pensadores de toda época y varia estirpe, para así reformar lo que en nosotros sea conveniente, según la admirable intuición del viejo Homero: "Soy parte de todo lo que he conocido".

Además de esta justa por el ideal dignificante de la especie que bulle en cada línea de este libro, el doctor Putnam aboga por el regreso a la síntesis de los conocimientos, encarnada en Hipócrates, contra el desmenuzamiento analítico de tipo galénico, en que tan peligrosamente nos dispersamos hoy día y casi casi nos estamos diluyendo: Es la vieja pugna filosófica entre inductivos y deductivos que dio margen a la revolución de Bacon contra la incontenible sutilidad de la Escolástica.

Contemplando este problema con mesura y justicia, pudiéramos decir —y ya se ha dicho— que ambas actitudes son provechosas dentro del límite de sus funciones esenciales. El análisis descubre pormenores de composición y de operación que la síntesis interpreta en la armonía de los conjuntos. El análisis es polimático, como la actual civilización, y la síntesis, categoremática por excelencia. El uno conduce al tecnicismo, la otra a la arquitectura filosófica. El análisis, pues, trae civilización, y cultura la síntesis, pero no con dilemática pugna, allá en el fondo sino con dialéctico ejercicio de una más recóndita misión del espíritu.

Dos ejemplos nos corroboran este punto de vista: Los chinos distinguían ciento dos variedades de pulso, en un análisis impertinente prolijo, que el esfígmómetro —columbrado por Santorio desde el siglo XVII— nos reduce a dos minutos de observación hoy día; las funciones del cerebro fueron desmenuzadas analíticamente, desde cuando Aristóteles supuso que sólo era una esponja de refrigeración hasta la fisiología de los núcleos y circunvoluciones, de los neurones y fibras de asociación en que nos asfixiábamos hace medio siglo, para venir a parar, mediante el concepto de solidaridad de todas sus partes, en una armonía de funciones, tan lúcidamente enunciada por Sherrington: No podría, pues, uno preterir ni la una ni la otra escuela, pero si atemperar las dos en el álveo preciso de su aprovechamiento. Es lo que ocurre ahora con las vitaminas, que desde la pelagra y el beriberi y demás trastornos de carecimiento suyo, nos desbocamos en una epopeya de letreros, que hace del pobre público un farmacólogo angustiado. Y sin embargo ¿quién niega la realidad de que existen? Y sin embargo, ¿quién niega que la alimentación común y corriente bastó al hombre para subsistir durante el millón de años que lleva de inquisiciones y respuestas, de derrotas y de triunfos?

Mas el hecho subsiste: hay que hacer regresar el péndulo a la consideración sintética del mundo, del hombre y de la vida. Y hay que "idealizar" un poco a esta generación cinematográfica y darle un rumbo, algún rumbo... porque somos, si pese a nuestro orgullo, una generación perpleja.

LUIS LOPEZ DE MESA



Miquel Servet nació en el año de 1511 en la zona medianera entre Catalunya y Aragón, países ambos, habitados originariamente por provenzales o, más tarde, recolonizados por catalanes. El pueblo de Vilanova de Sixena o Sixena en donde nació fue fundado por Ramón Berenguer IV y su mujer Peronella, y más tarde cedido por su hijo el rey Alfonso I a los Caballeros de San Juan de Jerusalén, los cuales establecieron allí un convento modelo (1). Durante mucho tiempo Sixena se rigió por los estatutos de la Orden de San Juan; más tarde fue agregada, para todas las cuestiones religiosas, a la jurisdicción episcopal de Lleida. El padre de Miquel Servet era notario; había nacido en un pueblo, cerca del distrito de Tarragona y se casó con una dama aragonesa, María Conesa Caporta. Miquel heredó de su padre el apodo o sobrenombre de *Revés*, que más tarde adoptó como apellido para mejor ocultarse de sus perseguidores. En algu-

nos documentos, la familia Servet es citada como de "cristianos antiguos", indicación muy importante en aquellos días en que ser judío converso era peligroso. Este hecho es digno de ser registrado, porque muestra cómo en la zona catalano-aragonesa la profesión médica no era considerada, como en los otros pueblos peninsulares, cual una ocupación inferior, y, por tanto, exclusiva de los judíos. En realidad, los grandes médicos de origen catalán eran todos "cristianos antiguos", como lo fueron, por ejemplo, además de Servet, Arnau de Vilanova, Gaspar Torrella, Gaspar Casal, Antoni de Gimbernat y Mateu Orfila.

El joven Servet fue educado por los monjes de Sixena y más tarde fue a Barcelona. No se sabe de cierto si estudió en la Universidad de Lleida o en la de Zaragoza. Desde la primera juventud cambió muy a menudo de resi-

dencia; nunca permanecía largo tiempo en el mismo lugar, lo cual no era debido a desasosiego psicológico. —la evasión de los psiquiatras—, sino a causas justificadas. Cuando Servet encontraba un lugar en donde poder vivir en paz y seguridad, permanecía en él mientras se sentía seguro. En la casa del obispo Palmier, de Vienne del Delinado, vivió durante doce años.

Desde los primeros tiempos de su estadía en Barcelona, la franqueza de Servet y su apasionado amor a la libertad parece que le ocasionaron dificultades. Como que Barcelona, a principios del siglo XVI, había dejado de ser un lugar seguro para personas como él, sus padres lo enviaron a la Universidad de Toulouse, en donde comenzó los estudios de Derecho. En esta ciudad tuvo la oportunidad de leer la *Theologia Naturalis*, de Sibitide, que le impresionó profundamente por su armonía entre la verdadera piedad y la gran inteligencia (2). La lectura de este libro dejó una huella profunda en su espíritu joven y altamente receptivo. De Toulouse retornó a Barcelona, en donde conoció al padre franciscano Joan de Quintana, de Mallorca, quien fue después confesor del emperador Carlos V. Quintana simpatizó con la honesta inocencia de Servet y le aconsejó que saliera de Barcelona, en donde sus arraigadas convicciones podrían poner en peligro su vida. De acuerdo con esto, el padre franciscano lo hizo su secretario particular, llegando a ser, así, Servet, un seguidor de la corte imperial. En ella, la influencia personal del emperador creó un ambiente más cordial, y Servet se sintió más seguro. En el año 1529 asistió a la coronación de Carlos V en Bologna; su austero y sencillo concepto del cristianismo se soliviantó profundamente al ver que el papa era llevado sobre las espaldas de hombres, como dice en su obra *De Trinitatis Erroribus libri septem*. Durante su estadía en Italia, parece que Quintana introdujo a Servet entre los franciscanos de Padua y Mantua, con los cuales estuvo en relaciones amistosas hasta el fin de sus días. También trabajó conocimiento con médicos; Curione de Padua fue probablemente uno de ellos. De Italia, Servet siguió con la corte imperial a Alemania, y en Augsburgo asistió a la asamblea de la Dieta, donde tuvo la oportunidad de encontrar a Melanchton y Butzer. De Augsburgo pasó a Basilea, en donde encontró a Oecolampadius.

En aquella época, las ideas teológicas de Servet cristalizaron definitivamente, y en cada nuevo conocimiento que hacía entre los hombres de la Reforma defendía sus puntos de vista con mayor energía, especialmente en lo referente a la naturaleza de la Trinidad y la existencia humana del Hijo de Dios, existencia únicamente posible, según Servet, si la Trinidad no era aceptada. Todos los reformadores se horrorizaban ante estas herejías, particularmente Oecolampadius, quien se indignó de tal manera después de haberlo escuchado, que lo tildó de judío y mahometano y poseído del demonio, y lo echó de su casa. En una carta dirigida a Oecolampadius poco después, Servet dice: "Es un abuso condenar a muerte a aquellos que se equivocan en sus interpretaciones de la Biblia. Semejante castigo solamente ha de recaer sobre los asesinos" (3). Para dar salida a sus ideas escribió *De Trinitatis Erroribus* y envió el manuscrito al impresor Conrad Buss, de Basilea. No obstante, los sacerdotes reformadores suizos se enteraron y consiguieron la prohibición del libro. Servet, entonces, lo envió a Hagenau, Alsacia, en donde Jean Setzer lo imprimió. Desde su aparición, el libro fue perseguido y después condenado por la Dieta de Ratisbona. Solamente se salvaron algunos ejemplares (4). Servet se vio obligado a escapar de Francia, en donde, con el fin de ocultarse de sus perseguidores, adoptó el nombre de Michel de Villeneuve. Fiel a su sobrenombre de familia, *Revés*, al salir de Alemania dejó en manos de su amigo Setzer un otro libro, que se publicó en el año 1532 con el título *Dialogorum de Trinitatis libri duo*. Historiadores de aquel período afirman que, en cierto modo, la publicación de la obra *De Trinitatis Erroribus* formó

época. "En cierto modo... era también un libro notable, habida cuenta de que su autor era un joven que no había cumplido los veinte años" (5). La obra está colmada de citas doctas sacadas de los más vastos y variados campos. "El autor cita más de treinta autores griegos, latinos, hebreros y árabes. Está familiarizado con todos ellos" (6). Investigadores modernos, como Morse Wilbur, consideran que la intención de Servet no era negar la doctrina de la Trinidad, sino llamar la atención acerca de los errores de la interpretación de esta doctrina, tal como entonces era enseñada por una mayoría de teólogos. El mismo año de 1532, en que se publicó el libro de Servet, Calvino hizo aparecer el suyo *L. Annaei Senecae, Romani Senatoris de Clementia*.

El amigo y protector de Servet, Joan de Quintana, se querreló con él y Servet se encontró aislado de la corte y sin protección. Fue a establecerse en Lyon, notable centro de actividades intelectuales en aquella época, en particular de imprenta, donde encontró una colocación de corrector de pruebas en el taller de Trenchel, y allí conoció a La Boéthie, L'Hôpital, Champier y otros grandes humanistas franceses. El primer libro que Servet publicó en Lyon fue una versión corregida y aumentada de la traducción latina de Pirckheimer de la *Geografía* de Ptolomeo. Actualmente hay quien considera esta obra como el punto de partida de la geografía y etnología comparadas, y esto se debe tanto al trabajo de Pirckheimer como a las anotaciones de Servet (7).

Fue también en Lyon en donde Servet estudió medicina con Symphorien Champier, el editor de Arnau de Villanova. Servet se hizo muy amigo de Champier, en defensa del cual escribió, en el año de 1536, su *In Leonardum Fuchsium Apologia*, contestando los ataques que el profesor Fuchs, de Heidelberg, había dirigido contra Champier.

En el año 1536 Servet se trasladó a residir en París, en donde estudió anatomía con Silvius, Fernel y Gunterius. Otro joven estudiante de anatomía, el flamenco Vesalius, trabajó con él como discípulo de aquellos mismos maestros. Gunterius de Andernach, en su *Anatomicarum Institutionum*, elogia a estos dos *preceptores*, o lectores suyos. "El primero —dice—, el joven Vesalius, demuestra un notable celo en el estudio de la anatomía; el segundo, Michel de Villeneuve, ha asimilado los más variados conocimientos y no ha sido sobrepasado en su comprensión de la doctrina de Galeno. Con la ayuda de estos dos discípulos míos he examinado los músculos, venas, arterias y nervios de todo el cuerpo" (8).

En París, en el año 1537, Servet publicó su *De Sympliciorum Universa Ratio, (ad Galeni censuram diligenter expolita)*. Este libro obtuvo un grande éxito y fue reimpresso en Venecia (1545), Lyon (1546) y de nuevo en Venecia (1548), para citar solamente algunas ediciones. Fue escrito para demostrar la superioridad de la medicina griega sobre la árabe. Servet apoya sus puntos de vista no solamente en la gran autoridad de los griegos clásicos, sino también en la observación de la naturaleza. Una de las mejores descripciones de la finalidad de la medicina y los médicos se encuentra en este libro: "El hombre se debilita o cae enfermo sólo por accidente debido a la falta de recursos. Los pacientes, aún los más gravemente enfermos, han de ser tratados con el fin de devolverles la salud. La decrepitud puede ser aplazada por mucho tiempo, y la vejez habría de ser tranquila y venerable. Hemos de enseñar a los que no saben, con el propósito de abrir los ojos a todos. También hemos de dar a todos los hombres los medios de subsistencia, con lo cual mejoraremos a la humanidad. Hemos de curar sin causar dolor, puesto que suprimir el dolor es lo esencial. La tarea más humanitaria del médico tendría que ser ésta: revitalizar al débil, curar al enfermo, regenerar al decrepito. Nadie con un

cuerpo achacoso puede tener un alma luminosa y otras facultades intelectuales. Es necesario cuidar el cuerpo, si queremos que el espíritu funcione normalmente". En la *Geografía* de Ptolomeo, Servet establece sus puntos de vista racionalistas: "Las primeras entre todas las virtudes son la ciencia (conocimiento) y la libertad". En su *De Syruporum Universa Ratio* encontramos estas significativas palabras: "No me agrada disputar sobre palabras; poca importancia tiene el uso de uno u otro término. Lo que cuenta son los hechos" (9).

Con la publicación de su última obra, la fama de Servet en París aumentó, despertando la envidia y el resentimiento de algunos profesores de la Universidad. Cuando en una de sus lecturas trató de *presentimientos* y de fenómenos telepáticos, sus enemigos encontraron la oportunidad que habían estado esperando. Fue acusado de brujería. El Parlamento de París acordó, el 18 de marzo de 1538, juzgar a Servet, pero la mayoría de sus miembros sostuvo su inocencia. Poco antes, Servet y Calvino se encontraron por primera vez; desde el primer momento fueron enemigos encarnizados.

De París, en donde corría peligro, Servet se trasladó a vivir en casa de un amigo suyo, médico de Charlier; poco tiempo después, el cardenal Palmier o Paulmier, le ofreció el cargo de médico en su palacio de Vienne (Delfinado), vivió en paz durante doce años (1541-1553), hasta que fue encarcelado, poco antes de su trágico fin. Durante el primer año de su residencia en Vienne, el impresor Gaspar Trenchei publicó la Biblia arreglada por Servet (para el Viejo Testamento se guió por la traducción de Paganini del hebreo, Lyon, 1542). Los comentarios de Servet sobre teología, historia y ciencia natural dan una buena idea de sus vastos conocimientos acerca de los más variados temas. Los años de calma de que gozó en Vienne, le permitieron meditar y escribir su grande obra *Christianismi Restitutio*. Un manuscrito del trabajo original de Servet se conserva en la Biblioteca Nacional de París, y lleva fecha de 1546. En el año 1553, Baltasar Arnoullet, de Vienne, editó la obra. Se imprimieron mil ejemplares, de los cuales se han conservado tres: uno en la Biblioteca Nacional de París; otro en la vieja Biblioteca Imperial de Viena, y el tercero en la Biblioteca Universitaria de Edinburgo. Pompeu Gener, uno de sus biógrafos, dice que, según la información que le fue dada, algunos ejemplares se conservan entre los libros del departamento reservado del Vaticano (10).

En Vienne, Servet fue perseguido y encarcelado por la Inquisición (11). Con la ayuda de sus amigos —y probablemente con la del cardenal Palmier— se escapó de la cárcel; entonces sus perseguidores quemaron su efigie. Durante algún tiempo vacila en cuanto a lo que hará; España es peligrosa para él y solamente Italia parece ofrecerle alguna seguridad, y es a donde decide ir, probablemente con la intención de llegar a Nápoles (12). De paso por Ginebra fue reconocido por un partidario de Calvino y detenido. Calvino lo acusó de hereje peligroso. Su juicio fue uno de los más memorables que registra la historia; Servet representó en él el espíritu libre y Calvino el dogmatismo intolerante. Servet fue condenado y, finalmente quemado el 27 de octubre de 1553. Los alegatos de la acusación y de la defensa, conservados en el archivo municipal de Ginebra, son uno de los documentos más dramáticos de la historia de la humanidad (13). El expediente es un testimonio elocuente de la dignidad que puede alcanzar el espíritu del hombre que, convencido de que obra de acuerdo con los mandamientos de Dios, no cede ante nadie, aunque con esto arriesgue su vida. No obstante, Servet no fue un erudito dogmático y obstinado, como su firme adhesión podría hacer suponer. Es característica la siguiente opinión suya: "Es evidente que no puedo aceptar todos los argumentos de una de las partes en pugna, ni rehusar todos los razonamientos de la otra.

Ambas pueden tener una parte de razón y una parte de error. Todos reconocemos los errores ajenos, pero no queremos aceptar los propios". (14).

Las teorías de Servet acerca de la Trinidad, que fueron la causa de su muerte, tienen hoy escaso interés. Pero su invencible perseverancia en defensa de sus derechos al libre juicio, despiertan nuestra simpatía (15).

El recuerdo de Servet estaría actualmente confinado a un escaso número de sabios si no fuera por algunas páginas de su *Christianismi Restitutio*, en las cuales se describe, por primera vez, la circulación pulmonar de la sangre.

Es en el capítulo dedicado al Espíritu Santo, en donde Servet dice que "el más grande de los milagros, esto es, la constitución de un cuerpo humano", demuestra que en la naturaleza todo está dotado de un movimiento suscitado por la *permanente energía* de Dios. Y continúa: "El espíritu vital —sangre arterial— se encuentra primero en el ventrículo izquierdo del corazón, y procede de los pulmones, que lo producen. Es un espíritu sutil, purificado por el calor, de color rojo. Es un gas brillante que sale de la sangre pura y contiene los elementos del aire, agua y fuego. Este espíritu vital se origina en una mezcla que se forma en los pulmones, del aire que éstos inhalan y de la sangre que el ventrículo derecho del corazón envía al ventrículo izquierdo. Pero esta comunicación no se efectúa a través de la pared intermedia que divide el corazón, como generalmente se cree, sino, mejor, a través de un milagroso artificio, después que la sangre se ha puesto en movimiento, por el ventrículo derecho y a través de un largo circuito que recorre los pulmones. Los pulmones preparan la sangre, haciéndola brillante y viva, mientras de la *vena arteriosa* es llevada a la *arteria venosa*, y así que entra en esta última vena la sangre se mezcla con el aire inhalado y se purifica... Tenemos la certeza de que esta comunicación y purificación se efectúa por los pulmones en estrecha relación y comunicación con la *vena arteriosa* y la *arteria venosa* dentro de los pulmones... Por lo tanto, no hay duda de que la mezcla se efectúa en los pulmones. La sangre adquiere su brillante color no en el corazón, sino en los pulmones. En el ventrículo izquierdo no hay espacio suficiente para que se pueda realizar en él un proceso de mezcla tan grande y copioso, ni para la elaboración de un color tan vivo. En una palabra, la pared intermedia, sin los vasos u otros medios, no puede ser el instrumento de los cambios, aunque la sangre sea filtrada a través de esta pared. De manera semejante a como el hígado transporta la sangre de la (*vena*) *porta* a la *vena cava*, los pulmones realizan el cambio de la sangre entre la *vena arteriosa* y la *arteria venosa*... *Este espíritu vital es entonces expedido por el ventrículo izquierdo a todas las arterias del cuerpo*... [Ille itaque spiritus vitalis a sinistro cordis ventriculo in arterias (deinde) corporis transfunditur...]

De esta manera, la circulación general de la sangre, si bien no era descrita, era claramente determinada por el descubrimiento de un hombre genial.

Los párrafos acerca de la circulación de la sangre en la obra *Christianismi Restitutio* fueron observados primeramente, en el año 1694, por William Wotton, quien dio una breve noticia de su descubrimiento en sus *Reflections upon Ancient and Modern Learning* (16). En el año 1706, Leibnitz cita a Servet en una carta dirigida a La Croze, en la cual dice que el mérito de Servet fue "extraordinario, pues hoy se sabe que tenía conocimiento de la circulación de la sangre como nadie lo había tenido antes" (17). ["Extraordinaire puisqu'on a trouvé de nos jours qu'il avoit une connoissance de la circulation du sang, qui passe tout ce qu'on en trouve avant luy"]. En el año 1715, J. Douglas dio una relación del descubrimiento de Servet en

su *Bibliography* (18), pero no es más que una cita de Wotton. En el año 1723, la obra *Christianismi Restitutio* fue reimpressa en Londres, pero la edición fue incautada por orden del obispo de esta ciudad, doctor Gibson, antes que fuese terminada, y quemada. Sólo escaparon del fuego algunos ejemplares no del todo terminados (19). Una transcripción más detallada del pasaje acerca de la circulación de la sangre fue hecha por Allwoerden, en el año 1728 (20). Desde entonces el descubrimiento de Servet se propaga cada vez más. Sabios franceses y alemanes se unen a los ingleses en su interés por Servet y su obra. En el año 1790 el *Christianismi Restitutio* fue de nuevo impreso en Nuremberg, por Murr. De esta edición existen ejemplares en algunas bibliotecas públicas.

Sobre la manera como, a pesar de las persecuciones oficiales, la teoría y la descripción de Servet finalmente se incorporaron al conocimiento médico, no se conoce con certeza. La falta de información se debe, más que a otra cosa, al riesgo que, durante años, implicó el sólo hecho de citar el nombre de Servet. Pero los escalones sucesivos por medio de los cuales su gran descubrimiento se hizo accesible a la humanidad, fueron probablemente los siguientes: algunos ejemplares del *Christianismi Restitutio* seguramente fueron enviados a Francfort y a Italia (21) por el editor o por el mismo Servet. Melanchton, en carta dirigida al Senado de Venecia, en 1539, dice que el primer libro de Servet, *De Trinitatis Erroribus*, se había abierto camino a Venecia (no olvidemos que Padua era la Universidad de Venecia) (22). Es más sugestivo aún lo que dice Pau Gaddi (Gaudius) de Cremona, en la carta dirigida a Calvino, desde Zurich, y fechada el 23 de julio de 1553, cuando Servet ya no se encontraba en Ginebra. Gaddi acababa de llegar a Suiza procedente del norte de Italia y comprobó que la herejía del satánico Servet se hallaba en plena floración. No parece lógico que la difusión de las ideas teológicas de Servet, a mediados de 1553, se debieran al *De Trinitatis Erroribus*, que ya hacía veintidós años había sido publicado. Parece más lógico creer que la causa de esto fue el conocimiento del *Christianismi Restitutio*, libro que había sido publicado seis meses antes de que Gaddi diera la voz de alarma a Calvino. Por lo menos una copia manuscrita del *Christianismi Restitutio*, perteneció a Curione de Parma, hijo de Celso Segundo Curio de Padua; se cree también que los médicos de Padua —Mater, Grimaldi y Giorgio Blandrata— recibieron ejemplares de la obra (23). El último de los citados publicó *De Regno Christi*, extractado del *Christianismi Restitutio*, en el año de 1569. Como se ha indicado antes, Vesalius fue colega de Servet como profesor de anatomía en París, de 1536 a 1538. En 1543 Vesalius publicó su *De Humanis Corporis Fabrica*, el tratado que se considera como el punto de partida de la anatomía moderna. En este libro no hay el más leve indicio de que Vesalius tuviese idea de la circulación de la sangre; pero en la edición de 1555 —dos años después de la publicación del *Christianismi Restitutio*— Vesalius demuestra, por primera vez, tener algún conocimiento de ello (24).

La primera descripción de la circulación pulmonar, aparte de la de Servet, la hizo Realdo Columbus, de Cremona, profesor de anatomía en Padua desde 1540, año en que fue destinado a la cátedra que hasta entonces había desempeñado Vesalius. En su *De Re Anatomica*, publicada en Venecia el año 1559, sienta la misma teoría de la circulación a través de los pulmones que Servet había publicado antes, pero hace la afirmación de que nadie antes que él había observado semejante cosa, ni escrito nada acerca de la materia. Esto permite creer que no copió la teoría de Servet, "a menos, es claro, que no sospechemos que se la robó, sin mencionar el nombre de Servet" (25). Tres años antes, en 1556, un ayudante de Columbus, el español Juan Valverde, había publicado en Roma un libro de anatomía, en el cual también describe la circulación pulmonar, atribuyendo el descubrimiento a su maestro,

Columbus. Valverde era natural de Amusco, pueblo próximo a Palencia, estudió en Valladolid y después en París. El hecho de que un español atribuyese el descubrimiento a un italiano y no a otro español ha sido un argumento que los sabios italianos han esgrimido en favor de la tesis del descubrimiento independiente de Columbus (26). Es poco probable que Valverde ignorase la contribución de Servet, como también es posible que prescindiera de referirse al mismo para esquivar el riesgo que comportaba cualquier trato con la obra de Servet. En el año 1571, Cesalpino, en Pisa, habla de la circulación en sus *Questiones Peripateticae*, y establece que las venas vuelven la sangre al corazón; por causa de esto se le acusó de herejía y solamente le salvó la intervención personal del papa Clemente VII, de quien era médico. El inmediato sucesor de Columbus como profesor de anatomía fue Gabriele Faloppio (1523-1562). Uno de sus alumnos, desde 1550, fue Hieronymus Fabricius de Aquapendente (1533-1619), el cual fue designado para ocupar la cátedra de cirugía en el año 1565. Más tarde, en el año 1603, publicó su importante libro *De Venarum Ostioliis*, en donde describe detalladamente las válvulas venosas. En 1600, William Harvey se trasladó de Cambridge a Padua para estudiar con Fabricius; y en 1628 el libro de Harvey *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus*, una obra maestra de la medicina, fue impresa en los talleres de Wilhem Fitzer, en Frankfurt. Se puede afirmar, pues, sin miedo de exagerar, que la semilla sembrada en Padua por el libro de Servet germinó finalmente cuando un genio de la magnitud de Harvey recibió su gran inspiración. Es cierto que Harvey no conocía la obra de Servet, pero menciona el nombre de Columbus relacionándolo con la circulación pulmonar, o circulación menor, y también cita a Vesalius quien tenía conocimiento de la concepción revolucionaria de Servet (27). Así, pues, setenta y cinco años después de escrita la obra de Servet, la idea inicial se había convertido en uno de los más grandes descubrimientos médicos. Se ha dicho, muy acertadamente, que "el verdadero inventor es aquel que enriquece al mundo con conocimientos y hechos cuya realidad y exactitud podemos verificar cada día y a voluntad" (28). Desde este punto de vista, todo el mérito y honor del descubrimiento recae sobre Harvey. Pero sería injusto regatear a Miguel Servet la simpatía y respeto que merece, no solamente por sus sufrimientos, sino también por la penetración con que descubrió los grandes errores de Galeno.

Parece que Harvey obtuvo provecho, también, de la publicación del libro de sir Francis Bacon *Novum Organum* (1621), en el cual se recomienda la experimentación como fuente de conocimiento. Se siente la tentación de asociar las dos herencias paralelas que fueron llevadas a Inglaterra desde tierras catalanas cuando la libertad del Reino de Aragón había dejado de existir: el paralelismo entre Vives y Bacon, y entre Servet y Harvey.

Con relación a España, tanto Servet como Vives pertenecían a las primeras generaciones de "españoles". Servet apreciaba poco a los españoles de su tiempo. En el comentario de su edición de la *Geografía* de Ptolomeo dice: "En general, la tierra de España es árida y seca. Sus habitantes están bien dotados para la ciencia, pero estudian poco y mal, y se creen sabios, cuando solamente están en el abecedario; por esto, es más fácil encontrar un español culto en el extranjero que en España. Hacen grandes proyectos, que no realizan nunca, y en la conversación se divierten entre sí con sutilezas y sofismas. Sienten poco amor por las letras y publican pocos libros; prefieren importarlos de Francia. Las mujeres se pintan el rostro con blanco de plomo y minio, y no beben vino. La nación española es valerosa y sobria, pero también es la más supersticiosa de la tierra. Son muy valientes en la batalla, pacientes en el trabajo, y con sus viajes y descubrimientos se han hecho famosos en todo el mundo".

En otro lugar del mismo libro, Servet dice que "inquietus est magna moliens Hispanorum animus". Al describir a los irlandeses dice que eran "rudos... y más dados al holgorio que al trabajo. Los irlandeses, separados por tres días de viaje de España, tienen mucho de común con los españoles". La semejanza entre las opiniones de Vives y Servet acerca de los españoles es digna de consignarse. Acerca del último, el gran polígrafo español M. Menéndez y Pelayo dice, y es lógico que lo diga, que sus palabras son muy injustas (29). Es interesante descubrir que es de su misma opinión un contemporáneo de Servet, el humanista portugués y amigo de Vives, Damiao de Goes, en su obra de *Rebus Hispanicis, Lusitanicis, Aragonicis, Indicis et Aethiopicis* (30) aduce: "*Michælis Villanovani, hominis mihi incogniti et hac in re non mediocriter lapsi, Hispanorum et Gallorum comparationem*".

F. de S. AGUILÓ, trad.

Fora-Mallorca.
Bogotá, 1952.

NOTAS Y BIBLIOGRAFIA

(a) Trueta, J.: *The Spirit of Catalonia*. Oxford University Press. London, 1946. (8, Servetus and the Circulation of the Blood, Miquel Servet, p. 138-151).

J. Trueta: *L'Esperit de Catalunya*. Edició de la Institució de Cultura Catalana de Mèxic. Mèxic., 1950. (VIII, Servet i la circulació de la sang, Miquel Servet, p. 157-169). (N. del T.).

(1) H. Allwoerden: *Historia Michaelis Serveti*; Helmsstedt, 1727.

(2) R. Willis: *Servetus and Calvin*; London, 1877, página 12.

(3) H. Tollin: *Michel Servet, Portrait-Character*; Paris, 1879, p. 30.

(4) El Museo Británico tiene un ejemplar de la primera edición.

(5) D. Cuthbertson: *A Tragedy of the Reformation*; Edinburgh, 1912, p. 20.

(6) A. Gordon: *The personality of Michel Servetus*; Manchester, 1910, p. 15.

(7) C. Richet: *Revue des Deux Mondes*; 1879, p. 6. (Esta nota ha sido omitida en la edición catalana *L'Esperit de Catalunya*). (N. del T.).

(8) Johannes Guinterius: *Anatomicarum Institutionum ex Galeni sententia libri iiii*; Basilea, 1539, prefacio, p. 7.

(9) *Syruporum Universa Ratio, ad Galeni censuram diligenter expolita*. Parisiis, 1537, p. 27.

(10) Pompeyo Gener: *Servet, Reforma contra Renacimiento: Calvinismo contra Humanismo. Estudio histórico crítico sobre el descubridor de la circulación de la sangre y su tiempo*; Casa Editorial Maucci, Barcelona, 1911, p. 127.

Pompeyo Gener: *Pasión y Muerte de Miguel Servet*; Colección Pandora, Editorial Poseidón, Buenos Aires, 1943. (N. del T.).

(11) El 24 de mayo de 1532 la Inquisición española había tomado medidas contra Servet. En una reunión del consejo habida en Medina del Campo, las autoridades su-

premas habían dirigido al inquisidor de Aragón dos cartas acusando a Servet de herejía. La inquisición ignoraba de qué parte del reino de Aragón procedía Servet y recomendaba que fuese llamado a España con el fin de poder encarcelarlo. (M. Bataillon: *Bull. Hispan.*, XXVII, pp. 5 y 151).

(12) Aaron Ward en su *Impartial History of Michael Servetus burnt alive at Geneva for Heresy* (London, 1724), p. 30, dice: "Aquel infortunado médico había decidido retirarse a Nápoles, en donde esperaba poder ejercer la medicina entre sus compatriotas... La autoridad de la Inquisición española no estaba firmemente establecida en Nápoles". Paul Sarpi, en la versión inglesa de su *Historia de la Inquisición* (*History of the Inquisition*, London, 1639), p. 13, dice: "Pero el rey y su consejo querían que se estableciera la Inquisición en Nápoles, dependiente de la de España, como en Sicilia, Cerdeña y las Indias; y la corte de Roma la quería sometida a ella, alegando, además de la autoridad espiritual del Pontífice, la superioridad temporal que el papa tenía en aquel reino. En 1547 Don Frederico (?) de Toledo, virrey, pasó por alto las dificultades y obró expeditivamente, lo cual provocó un levantamiento del pueblo que se convirtió casi en una guerra entre él y los españoles. La Inquisición española nunca fue muy poderosa en Nápoles debido a la oposición de los naturales del país. El historiador español Sandoval explica que Toledo, con dos mil soldados españoles y veinticuatro galeras, bombardeó a Nápoles durante tres días y después obligó a la ciudad a pagar una multa de diez mil ducados además de los daños causados por la insurrección. Pero Carlos I hubo de desistir de su propósito de establecer la Inquisición en Nápoles. (P. Sandoval: *Historia de la vida y hechos del Emperador Carlos V*; Valladolid, 1604-6, II, cap. XXX).

(13) J. Calvin: *Actes du procès de Michel Servet, 1553*, en *Calvini Opera*, Braunschweig, 1863-1900; VIII. Véase también: A. Gachet d'Artigny: *Mémoires pour servir l'histoire de Michel Servet* (Paris, 1749), en *Nouveaux Mém. d'histoire*, II, p. 55; y I. G. Sigmond: *The Unnoticed Theories of Servetus*, London, 1824.

(14) *De Syruporum...* p. 36. (Esta nota no figura en la edición catalana). (N. del T.).

(15) Vid. la edición por P. Bagnell de *Thoughts on Nature and Religion*, London, 1774. (Esta nota ha sido omitida en la edición catalana). (N. del T.).

(16) W. Wotton: *Reflections upon Ancient and Modern Learning*; London, 1694 y 1697; p. 224.

(17) W. Leibnitz: *Epistolae ad Diversos*; edit. Lipsiae, 1734; p. 379.

(18) J. Douglas: *Bibliography Anatom. Spec.*; London, 1715, p. 189, y 1734, p. 104.

(19) I. G. Sigmond: op. cit.

(20) Allwoerden: op. cit., p. 11.

(21) R. Willis: *William Harvey. A History of the Discovery of the Blood Circulation*; London 1878 (cita Mosherim en *Anderweilliger... Ketzger geschrichte*, Helmsstedt, 1748).

(22) E. Morse Wilbur: *The two treatises of Servetus on the Trinity*; Harvard, 1932; p. XVIII. Véase también Aaron Ward, op. cit.

(23) C. Dardier: *Revue Historique*, 1879; X, p. 1.

(24) Richet: op. cit.

(25) W. Wotton: op. cit.

(26) En España se cree generalmente que aun cuando el descubrimiento se debe a Servet, "la influencia del descubrimiento fue pequeña". (J. Goyanes: Miguel Servet; Madrid, 1933; p. 8.

(27) D. F. Fraser-Harris: Bull. Roy. Soc. Med., 1934; XXVII, p. 1095.

(28) Citado por K. J. Franklin (edit. de *De Venarum ostiolis*), Baltimore, 1933, p. 2.

(29) M. Menéndez Pelayo: Hist. de los Heterodoxos Españoles; Madrid, 1880; II, p. 313.

(30) D. de Goes: De Rerum Hispaniis; Colonia, 1602; p. 25.

Vid. también:

(b) M. Audin: Histoire de la vie, des ouvrages et des doctrines de Calvin, par... Cinquième édition. Revue, corrigée et augmentée. Paris, L. Maisson, Libraire Éditeur, 1850. (Vid. Tome Deuxième, cap. XIII, p. 257-318). (N. del T.).

(c) Jaume Aiguader: Miquel Servet. Prefaci de Jaume Pi-Sunyer. Col·lecció Catalònia, Mèxic, D. F., 1945. (N. del T.).

(d) Walter K. Frankel: Michael Servetus. A Medical Martyr. The Merck Report, Volume 57, Number 2, April 1948, p. 29-34. (N. del T.).

UNA NUEVA HELMINTIASIS HUMANA EN COLOMBIA: LA FASCIOLIASIS HEPATICA

PROFESOR F. DE S. AGUILÓ

La *distomatosis hepática*, *caquezia acuosa* o *podredumbre del hígado* es una enfermedad parasitaria cosmopolita, muy frecuente en los rumiantes —ganado ovino y bovino—, menos frecuente en las cabras, y más rara en los équidos —ganado caballar, asnal y mular—, los súidos —ganado porcino— y los roedores —conejo—.

El agente causal es un endoparásito heteroxeno, plathelmintho, trematode, digénido, distómido, fasciólido: *Fasciola hepatica* L., con ciclo biológico complicado, desarrollo indirecto, varias y distintas fases larvarias que parasitan normal y necesariamente a hospedadores intermedios que, ordinariamente, son determinadas especies de Moluscos, Gasterópodos, Pulmonados, Basomatóforos, acuáticos, de los géneros *Limnea*, *Planorbis*, *Physa*, y tal vez también ciertas especies de caracoles terrestres: *Plekocheilus* sp (Colombia), *Ampularia* sp. (Venezuela).

La anterior denominación científica del parásito, *Distomum hepaticum* R., dio lugar al nombre, hoy impropio, de la enfermedad: *distomatosis* o *distomiasis*; más legítimo es el de *fascioliasis*, término ya aceptado (1), aunque, como es lógico, no figura todavía en la última edición del Diccionario de la Lengua Española (2).

Consideramos innecesario recordar en esta Nota la descripción morfológica de *Fasciola hepatica* L., su constitución anatómica, su género de vida, su desarrollo, su ciclo evolutivo y sus migraciones, puesto que los parasitólogos, los zoólogos y los médicos conocen todo esto, y que los estudiosos y los estudiantes lo encuentran descrito en alguna Parasitología (3), monografía de Helminthos (4), manual de Helmintiasis humanas (5), tratado de Biología animal (6) o en estudios generales sobre el parasitismo (7, 8, 9 y 10).

*
* *

"Raros son los casos mundiales citados del parasitismo hepático humano" por *Fasciola hepatica* L., escribía, en 1940, el ilustre helmintólogo doctor Carlos Rodríguez López-Neyra (11).

El doctor Guillermo Muñoz Rivas refiere que: "Hasta el año 1931 solamente se habían señalado en el mundo ciento ocho casos; investigaciones posteriores han demostrado su relativa frecuencia en Venezuela, Chile, Puerto Rico, Argentina, Salónica, Córcega, Italia, Rumania, Hungría, Francia, Rusia, Inglaterra, China, Turquestán, Siria, Turquía (Dardanelos), Algeria, Somalilandia francesa, Australia, y muy especialmente en Cuba en donde

Kourí, Basnuevo y Arenas (12) encontraron el primer caso en 1931 y de esa fecha hasta el presente más de cien casos" (13), y recientemente en España (14).

Desde 1939, se considera *Limnea Bogotensis* Pilsbry como huésped intermediario de *Fasciola hepatica* L., en Colombia (15).

El 8 de mayo de 1952, el citado Muñoz Rivas encuentra, por primera vez en Colombia, en las heces fecales del caso número 59.635 de su Laboratorio particular, huevos de *duela del hígado*, el día 10 siguiente, al examinar nuevas muestras de heces fecales, confirma la presencia de siete huevos por preparación, que considera definitivamente como pertenecientes a *Fasciola hepatica* L., y unos días después encuentra también huevos en las materias fecales de cuatro miembros de la misma familia.

Este es, pues, el primer caso de *fascioliasis hepática humana* —infección familiar (cinco personas), Tocaima, Cundinamarca—, descubierto y descrito en Colombia.

*
* *

El doctor Muñoz Rivas, después de presentar el estudio de este caso a la Academia Nacional de Medicina (Sesión del 19 de junio de 1952) y a la Sociedad de Biología (Sesión del 4 de julio de 1952), tuvo la idea feliz de realizar una película, verdadero documental científico, con narración y fondo musical, que muestra, con detalle y exactitud, el ciclo evolutivo completo, natural y experimental, de la *mariposa del hígado*, *Fasciola hepatica* L.

En la tarde del martes 28 de octubre de 1952, en la Sala de Honor de la Biblioteca Nacional, dicha película, que lleva por título *La distomatosis en Colombia*, fue presentada por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, después de unas palabras de su presidente el doctor Belisario Ruiz Wilches, y de una breve exposición del autor.

Posteriormente ha sido proyectada ante los estudiantes y el profesor de Zoología y Entomología de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Municipal "Francisco José de Caldas", los profesores y alumnos de Parasitología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional, y en la Academia Nacional de Medicina.

El doctor Muñoz Rivas es un investigador científico. Su labor, realizada en silencio y con rara constancia, constituye un ejemplo digno de ser destacado e imitado. Con

esta nueva y notable contribución a la Parasitología humana colombiana y a la cinematografía científica ha puesto el arte al servicio de la ciencia y la ciencia al servicio de la economía.

Hace quince años, otro distinguido investigador colombiano, Luis María Murillo, epilogaba un estudio entomológico (16) con estas palabras que expresan, en verdad, una orientación que se debe aceptar y seguir en todo trabajo de Biología aplicada: "La investigación biológica al servicio de la economía nacional".

F. de S. AGUILÓ

Fora-Mallorca.

Bogotá, 1952.

REFERENCIAS

(1) Cardenal, L.: *Diccionario terminológico de ciencias médicas*, Tercera edición, por E. Capdevila Casas. Reimpresión revisada, Salvat Editores, S. A., Barcelona, 1947, (p. 496).

(2) Real Academia Española: *Diccionario de la Lengua Española*, Decimoséptima edición, Madrid, 1947.

(3) Brumpt, E.: *Précis de Parasitologie*, 6e édition entièrement remaniée. Collection de Précis médicaux, Masson et Cie, Éditeurs, Paris, 1949.

(4) Rodríguez López-Neyra de Gorgot, Carlos: *Helminthos de los Vertebrados Ibéricos*, Tomo I, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Granada, 1947, (p. 108 y sig.).

(5) Rodríguez López-Neyra, Carlos: *Helminthiasis humanas*. Primera edición, Manuales de Medicina Práctica, Salvat Editores, S. A., Barcelona, 1940, (p. 21 y 22).

(6) Aron, M. et Grassé, P.: *Précis de Biologie animale*, 4e. édition revue et corrigée. Masson et Cie., Éditeurs, Paris, 1948.

(7) Grassé, Pierre P.: *Parasites et Parasitisme*. Collection Armand Colin, Librairie Armand Colin, Paris, 1935 (p. 55, 64, 65, 110 y 111).

(8) Baer, Jean G.: *Le Parasitisme*, avec 138 figures et 5 hors-texte. Librairie de l'Université, F. Rouge & Cie., S. A., Lausanne, 1946, (p. 179 y sig.).

(9) Gallien, Louis: *Le Parasitisme*. Collection "Que sais-je?", P. U. F., Paris, 1948, (p. 72-74).

(10) Caulery, M.: *Le parasitisme et la symbiose*. Deuxième édition, entièrement remaniée. Encyclopédie scientifique, G. Doin & Cie, Paris, 1950.

(11) Op. cit., p. 22.

(12) Gradwohl-Kourí: *Clinical Laboratory Methods and Diagnosis*. Volume III, Parasitology and Tropical Medicine, Fourth edition, The C. V. Mosby Company, St. Louis, 1948, (p. 702 y sig.).

(13) Muñoz Rivas, Guillermo: *Coccidiosis y Distomatosis humanas en Colombia*. Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional, Vol. XXI, Número 2, Bogotá, agosto de 1952.

Distomatosis humana en Colombia. Cinco casos, Infección familiar. Anales de la Sociedad de Biología de Bogotá, Vol. V, Nº 4, Bogotá, septiembre de 1952.

(14) Torres López, Antonio J., González Castro, José, Sánchez Jiménez, Ricardo: *Sobre un caso de parasitismo por Fasciola hepática*. Revista Ibérica de Parasitología, Tomo extraordinario, Instituto Nacional de Parasitología, Universidad de Granada, marzo, 1945, (p. 271 y sig.).

(15) Brumpt, E., Velásquez, J., Ucrós H., Brumpt, L.-Ch.: *Découverte de l'hôte intermédiaire, Limnea Bogotensis Pilsbry, de la grande douve Fasciola hepatica L., en Colombie*.

(16) Murillo, Luis María: *Sentido de una lucha biológica*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Vol. I, Núm. 4, Bogotá, 1937, (p. 376 a 410).

PUBLICACIONES DEL INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES

El Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia ha creado dos nuevos boletines: "Mutisia" (Acta botánica colombiana) y "Lozania" (Acta zoológica colombiana), de las cuales dice lo siguiente, en las correspondientes notas editoriales, el Padre Lorenzo Uribe Uribe, S. I.:

"Mutisia y Lozania, las nuevas publicaciones del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, no van a reemplazar a su antigua y ya bien conocida revista *Caldasia*, sino a complementarla, ya que ésta va resultando insuficiente para recibir el aporte científico, cada día más abundante, de los naturalistas colombianos. Es un signo afortunado de que aquí se trabaja, se investiga, se progresa. Además, el profesor Armando Dugand, Director del Instituto, ha logrado vincular a él a notables científicos extranjeros, que estudian también con interés nuestra naturaleza. *Caldasia* ha venido publicando amplias monografías, que en veces copan por mucho tiempo sus páginas; con lo cual trabajos urgentes no pueden ser comunicados con la oportunidad deseada. Se necesita un medio de difusión apropiado para ellos, más ágil, de más expedita distribución."

"No se trata, tampoco, de restarle importancia o interés a la publicación de *Caldasia*, que ha de continuar con el ritmo que ha tenido hasta hoy. Pero siendo lenta su ejecución tipográfica, no puede presentar con rapidez los descubrimientos sistemáticos de los naturalistas colombianos, con lo cual se pone en peligro la prioridad de sus estudios. Tenemos un deplorable precedente en la labor de la *Expedición Botánica* del Nuevo Reino de Granada, que por falta de una publicación oportuna fue casi toda perdida para la ciencia. Vinieron después científicos europeos; y amparadas con sus nombres figuran hoy muchas plantas que antes descubrieron y estudiaron Mutis, Valenzuela, Caldas, Zea... Hay que evitar que eso vuelva a ocurrir."

"Queda *Caldasia* destinada a estudios de fondo, a monografías extensas, a la publicación de floras y faunas regionales y, eventualmente, a la de trabajos relativos a otras ciencias naturales distintas a la Botánica y la Zoología. Y en cambio estos boletines, de fácil publicación en cualquier momento, servirán para el anuncio inmediato de novedades sistemáticas o de datos botánicos o zoológicos interesantes. Oportunamente se añadirán índices que faciliten la consulta de los pequeños tomos que se vayan formando."

"La publicación que se destina a la Zoología lleva el nombre de *Lozania*, para conmemorar al primero, cronológicamente, de los zoólogos colombianos: Don Jorge Tadeo Lozano Maldonado de Mendoza, Marqués de San Jorge. Formado en Europa, Lozano regresó a su patria a fines del siglo XVIII con la ambición de publicar la *Fauna Cundinamarquesa* que abarcaría los animales de todo el Virreinato. Y a esa empresa se dedicó con entusiasmo. Discípulo de Mutis, compañero y colaborador del sabio gaditano en sus últimos años, su vida es inseparable de la de aquél. Y si Caldas fue en la parte botánica, en la Geografía, la Astronomía y la Física, el más eminente de los hombres granadinos de su época, Lozano fue el organizador de los estudios zoológicos de la *Expedición*. Y aún después de ser Presidente de Cundinamarca, al retirarse en septiembre de 1811 de su alto cargo, volvió al sereno retiro del hogar para continuar en la preparación de su anhelada *Fauna*."

"Sabemos que Lozano había terminado una "centuria" de la Fauna de Cundinamarca, dotada de admirables láminas, y concluida con sus fondos particulares (*). Desgraciadamente todo: descripciones, icones, colecciones, pereció en la vorágine libertadora que iba a hacer también de él un mártir de la patria. Sólo unas notas sobre serpientes nos conservó el *Semanario* de Caldas. Pero la figura procerca del naturalista y del patriota ilumina a los que hoy, siguiendo sus huellas, se dedican al estudio de nuestras especies animales."

"En el Instituto de Ciencias Naturales, y en diversos centros del exterior, se van preparando los materiales sistemáticos, ceñidos a las más rígidas normas científicas, que han de constituir algún día la gran Fauna de Colombia."

"Para la publicación destinada a la Botánica se ha escogido como título el nombre sugestivo de *Mutisia*. Por gratitud al eximio gaditano y para honrar su figura señera. José Celestino Mutis es, en el pasado, nuestra primera gloria científica; y, para el futuro, paradigma que da normas y acicate a la investigación biológica. El estudio de la Naturaleza comenzó entre nosotros con la celebrada *Expedición Botánica* del Nuevo Reino de Granada que creó, dirigió y vitalizó Mutis. A su sombra brotaron los primeros gérmenes de la ciencia, que no llegaron a arraigar en la entraña nacional, agostados pronto por la tormenta emancipadora. Y en más de un siglo, que siguió después, en Colombia sólo aparecen aislados estudiosos de las ciencias naturales. A la cabeza de todos ellos, José Jerónimo Triana el excelso botánico neogranadino de nacimiento, pero de formación casi totalmente europea."

"Hay que llegar al Instituto Botánico, que trocó después su nombre por el de Instituto de Ciencias Naturales, para asistir al resurgimiento de una nueva *Expedición Botánica* en Colombia. Es corta aún su existencia; pero inmenso el trabajo que ha desarrollado preparando los estudios sistemáticos que llevarán a la gran Flora y a la no menos importante Fauna de Colombia. Será quizás labor de varias generaciones. Pero en *Mutisia*, en *Lozania*, en *Caldasia*, en la "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales", irá quedando nuestro aporte apasionado y patriótico por esa gran empresa del futuro. Tal fue la ambición del fundador del Instituto, el doctor Enrique Pérez Arbeláez. Y es también el anhelo de quien lo preside con decoro y eficiencia ejemplares, su director desde 1940, el profesor Armando Dugand."

"(*) Estas son las palabras de don Sinfороso Mutis: "*Lozania*. Genus diotum D. Georgio Thaddæo Lozano, Americano, Naturæ scrutatori et nostræ Expeditionis sociò, qui Faunæ Cundinamarcensis primæ centuriam iconibus splendidissimis propriis expensis absolvit. Utinam in lucem publicam prodiret et zoologiam N. E. Granatensis incipientiam compleret". El nombre *Lozania* no se conserva en Botánica, por tener la prioridad el género *Loasium* de Swartz."

El Padre Uribe Uribe, S. I. —hijo del gran naturalista y escritor antioqueño, don Joaquín Antonio Uribe, ya fallecido— es Director encargado del Instituto, miembro de número de la Academia, sacerdote de gran cultura, botánico, filósofo y autor de la mejor obra colombiana de botánica didáctica y del importante capítulo que sobre la expedición botánica publicamos en el presente número.

"HOJAS DE CULTURA POPULAR"

Estas preciosas hojas de difusión cultural del Ministerio de Educación creadas en 1947 por el doctor Jorge Luis Arango —su director irremplazable—, y nuestra Revista de la Academia, tienen vínculos comunes por su orientación, sus nobles finalidades y el magnífico pliebecito que han recibido de todo el país y de los centros culturales extranjeros que han tenido oportunidad de conocerlas.

Estas publicaciones son la expresión genuina de la cultura colombiana, no sólo de la hora presente sino de las pretéritas, por cuanto su lema no es la originalidad sino la difusión de la ciencia y del arte colombianos de todas las épocas.

La Revista de la Academia y "Hojas de Cultura Popular" tienen otro nexo común: su presentación bella y ponderada, con ánimo de hacerlas gratas por todos los aspectos, al bibliógrafo, al bibliómano y al hombre común; así estamos seguros de que no se perderán como muchos de los papeles que diariamente se editan, sino que, recibidas con afecto e interés, serán, hoy y siempre, un mensaje amable y vivo de todo cuanto atañe a nuestro desenvolvimiento científico y de nuestras bellas artes.

DOS HOMENAJES

PROPOSICION APROBADA EN LA SESION DEL DIA

18 DE NOVIEMBRE DE 1952

"La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, felicita calurosamente al doctor Alfonso Esguerra Gómez, Vice-presidente de la Academia, por el homenaje que le ha rendido la Universidad de Córdoba (República Argentina) al constituir la "Conferencia Anual de Radiología Alfonso Esguerra". — Belisario Ruiz Wilches, Presidente — Alfredo D. Bateman, Secretario".

PROPOSICION APROBADA EN LA SESION DEL DIA 18

DE NOVIEMBRE DE 1952

"La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, teniendo en cuenta que ha cumplido veinticinco años al servicio del Estado, el gran entomólogo colombiano, doctor Luis María Murillo, Miembro de Número de la Academia y Secretario-Redactor de la Revista, durante los cuales ha realizado una labor útil y eficaz para la ciencia colombiana, aprueba una moción de felicitación y hace votos porque obtenga cada día mayores éxitos en sus investigaciones científicas". (Fdo.) Belisario Ruiz Wilches, Presidente — Alfredo D. Bateman, Secretario".

Salió para los Estados Unidos y el Canadá, en donde ampliará el radio de sus actividades artísticas e intelectuales, nuestro antiguo secretario auxiliar y del Observatorio Astronómico, don Fabio González Zuleta, hijo del gran ingeniero y miembro de número de la Academia —ya fallecido— doctor Fabio González Tavera.

El señor González Zuleta fue un brillante colaborador en todos los menesteres de la redacción de esta Revista, hasta cuando se lo permitieron sus actividades profesionales vinculadas al Conservatorio Nacional de Música, del cual fue, hasta hace poco, su secretario y uno de sus más conspicuos profesores.

Su carrera, en el campo de las bellas artes, está jalonda, no obstante su juventud, por triunfos que le colocan en puesto sobresaliente. González Zuleta inició sus estudios en el Conservatorio de Los Angeles, Estados Unidos, y los prosiguió en el Conservatorio de Bogotá, siendo discípulo de los maestros Uribe Holguín, Demetrio Haralambis y del Padre Egisto Giovanetti. La Universidad Nacional (1944) le concedió el grado de organista de concierto. En 1945 ganó el premio "Ezequiel Bernal" por su composición "Amazonia", y el Gobierno Nacional le concedió, un año más tarde, un diploma de honor con medalla de oro, por su composición "Suite Andina". González Zuleta es, además, un atildado escritor. La redacción de la Revista desea a su antiguo colega muchos triunfos en su peregrinación por los Estados Unidos y el Canadá.

Bogotá, febrero 14 de 1953.

Señor Coronel
LUIS J. LOMBANA,
Secretario General del Ministerio de Guerra
E. S. D.

Distinguido señor Secretario:

Quiero expresarle en nombre de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales y en el mío propio, nuestros agradecimientos por la colaboración que nos han prestado, a solicitud del Secretario Redactor de la Revista de la Academia, señor Luis María Murillo, para imprimir en la Imprenta de las Fuerzas Armadas, las planchas litográficas que van a editarse en el número 33 de la aludida publicación.

El señor Coronel Rafael Calderón Reyes, del Comando General de las Fuerzas Militares y demás funcionarios de la Imprenta de la misma institución, nos prestaron sus servicios en forma muy distinguida y eficaz, que sabemos agradecer sinceramente.

Con sentimientos de consideración y aprecio, me es grato suscribirme como su atento y seguro servidor,

(Fdo.) Belisario Ruiz Wilches,
Presidente.