

**LUIS MARIA
MURILLO QUINCHE
-OBRA SELECTA-**



ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES
COLECCION ENRIQUE PEREZ - ARBELAEZ, No. II

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS, Y NATURALES
COLECCION ENRIQUE PEREZ ARBELAEZ No. 11



**LUIS MARIA MURILLO
QUINCHE
-OBRA SELECTA-**

Editores:
**Santiago Díaz-Piedrahita
María Teresa Murillo Pulido**

SANTAFE DE BOGOTA, D.C. - COLOMBIA
1997

© Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Cra. 3a. A No. 17-34, Piso 3o. Apartado 44763
Fax (571)283 85 52 - (571) 3414805
Sede alterna: Trans. 27 No. 39A - 63/67 - Tel.: 244 31 86
E.Mail: accefyn@colciencias.gov.co
<http://www.accefyn.org>

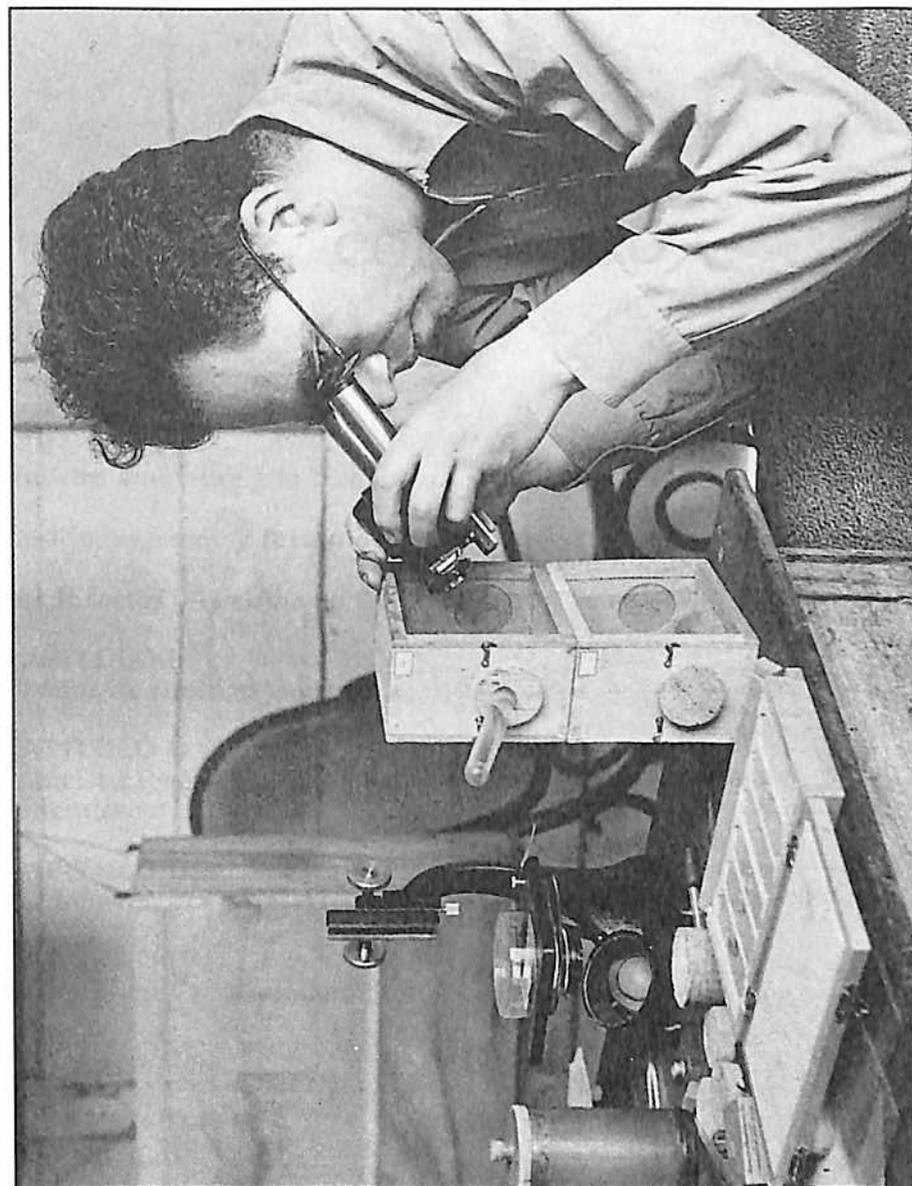
Reservados todos los derechos. Este libro no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización.

Presidente de la Academia: Luis Eduardo Mora-Osejo
Director de Publicaciones : Santiago Díaz-Piedrahita
Comité Editorial : Diógenes Campos Romero
Período 1996-1998 : Hernando Dueñas Jiménez
Paulina Muñoz de Hoyos
Gerardo Pérez Gómez
Víctor Samuel Albis González

Clasificación Dewey: 595.070986 M 871
Materias: Entomología - Colombia - Control Fitosanitario - Biogeografía

ISBN: 958-9205-00-3 Obra completa

Autoedición e Impresión:
EDITORA GUADALUPE LTDA.
Apartado 29765 - Tel.: 269 05 32, Santa Fe de Bogotá, D.C.
Printed and Made in Colombia - Impreso en Colombia, 1997



LUIS MARIA MURILLO QUINCHE
Guasca, Cundinamarca, 24 de mayo de 1897, Bogotá, 6 de septiembre de 1974

CONTENIDO

	Pág.
Presentación	
Nuestro ambiente y la ciencia	1
Pasado, presente y futuro de la sanidad vegetal en Colombia	17
Los insectos y el clima en Colombia	27
CAPITULO I	
30 años de sanidad vegetal	33
CAPITULO II	
Francisco José de Caldas y los Fundamentos Científicos del Federalismo	69
CAPITULO III	
Caldas, Vergara y Velasco y el Príncipe idiota de Dostoiewsky	79
CAPITULO IV	
Colombia un archipiélago biológico	109
CAPITULO V	
El sentido de una lucha biológica	143

Presentación

Hace unos cuantos años y siendo todavía un estudiante de ciencias naturales que aún no había cursado ecología, tuve en dos ocasiones la oportunidad de dialogar detenidamente con el Dr. Luis María Murillo en torno a la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de la cual había sido un destacado editor, y de temas relativos a nuestro común campo de trabajo. Yo le señalaba como me atraía la taxonomía vegetal y el porqué de mi interés en la familia de las compuestas, y él en respuesta a tales argumentos me sugirió que me dedicara a la ecología con el siguiente planteamiento:

“La taxonomía es muy importante y es necesaria para conocer las distintas especies, pero conocer la taxonomía y dominar las reglas de la nomenclatura equivale a saber las direcciones de una ciudad conociendo sus calles y el número que identifica cada inmueble. Con la ecología se logra saber quién vive dentro de la casa y cómo se lleva con sus vecinos”.

Con este sencillo ejemplo quería señalarme la importancia de estudiar los seres vivos en relación con el ambiente que les rodea y atraer mi atención hacia tales temas. Y es que el Dr. Murillo fue uno de los precursores de la ecología en nuestro medio y el pionero del control biológico y de la sanidad vegetal en Colombia, en una época en la que no era frecuente que los biólogos, y menos aún el público en general, estuviesen al tanto de los problemas ambientales y de las investigaciones relativas a la ecología, a sus principios básicos y a los conceptos generales que rigen las relaciones entre los seres vivientes y su entorno.

Mi comprobada vocación de taxónomo impidió que acatara la recomendación del destacado entomólogo nacido en Guasca en 1897 y muerto en Bogotá en 1974. Curiosamente y con el paso del tiempo, varios temas de interés volverían a conectarme con su memoria y con sus escritos. Cuando realizaba mis primeras herborizaciones y estaba dedicado al estudio de los frailejones, una de las primeras especies con la cual tropecé en el campo fue la *Espeletia murilloi*, que el inolvidable doctor Cuatrecasas le había dedicado en reconocimiento a su labor como naturalista. Coronados los estudios inicié mi actividad profesional, sin llegar nunca -ni en la mayor exaltación de la fantasía- a imaginar que algún día tendría a mi cargo la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, publicación que él había dirigido con esmero y dedicación. Tampoco llegué a presentir que algún día me ocuparía en escribir sobre la vida y la obra de Francisco José de Caldas, ese prócer tan admirado y tan amorosamen-

te interpretado por don Luis María. Hoy con satisfacción me encuentro nuevamente con el para presentar esta nueva edición de sus páginas selectas.

El doctor Murillo dedicó la mayor parte de su vida al estudio de los insectos. Desde 1927 se vinculó con el gobierno nacional, trabajando de corrido y en forma prácticamente indefinida como jefe de un "Departamento de Entomología y Sanidad Vegetal", unas veces vinculado al Ministerio de Industrias, otras a la Universidad Nacional, la mayoría del tiempo al Ministerio de Agricultura, pero siempre como responsable de las colecciones y de los estudios entomológicos, teniendo entre sus responsabilidades la búsqueda de soluciones a los diferentes problemas fitosanitarios, problemas que de preferencia resolvió a través del control biológico. Gracias a sus investigaciones, el gusano rosado del algodón fue controlado mediante el uso de avispa que parasitaban sus larvas, evitándose así y por primera vez en Colombia, el uso indiscriminado de insecticidas, el daño ambiental y la pérdida innecesaria de dinero. Los coccinélidos, tan útiles como predadores de las plagas que afectan a los frutales fueron ampliamente utilizados por él para demostrar plenamente la eficacia y bondades de esa lucha biológica.

Como consecuencia de las limitaciones técnicas y económicas que afectaban la dependencia a su cargo, Luis María Murillo debía multiplicarse para resolver los diferentes problemas fitosanitarios. Tan sólo con la ayuda de sus libros y de su inteligencia logró identificar innumerables plagas que afectaban las plantaciones de tabaco, papa, cocotero, arroz, ajonjolí, caña de azúcar, maíz y cacao. Además de identificar las especies responsables de las plagas y de tratar de encontrar la solución a las mismas, Murillo prevenía permanentemente sobre las posibles plagas que se podían introducir a través de la importación de semillas y demás productos agrícolas. Infortunadamente y por la falta de atención y de eficiencia de las autoridades, no siempre contó con éxito en esta tarea. Al no ser decretadas las debidas cuarentenas, muchas plagas lograron introducirse afectando duramente la economía nacional.

El doctor Murillo amaba la investigación y estaba adornado de excelentes cualidades humanas que puso al servicio de la entomología y del control biológico. Sin embargo, no se contentó con limitar sus actividades al campo científico, sino que merced a sus inquietudes intelectuales cultivó la literatura e incursionó en las bellas artes. Igual mérito tienen "*El cantar de los cantares*" y el "*Sentido de una lucha biológica*", como "*Colombia un archipiélago Biológico*" y "*El amor y la sabiduría de Caldas*". Con similar interés y rigor académico se ocupó de los temas históricos como de los temas científicos.

La destacada trayectoria de tan distinguido científico, uno de los quince miembros fundadores de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, llevaron a la corporación a publicar el presente libro, en el cual se recogen cinco estudios seleccionados por el propio autor, a los que preceden tres artículos introductorios. Se trata de algunos de sus más significativos escritos. Con esto quiere la Academia, no sólo rendir un merecido homenaje a uno de sus miembros más destacados, sino rescatar algunas de sus páginas, hoy dispersos y difíciles de conseguir, poniéndolas a la disposición de ese creciente número de lectores interesados en los temas de la naturaleza y de la cultura.

Santiago Díaz-Piedrahita
Director de Publicaciones - Academia Colombiana de
Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Nuestro ambiente y la ciencia

"Los tiempos no son muy propicios para la cultura en esta era de la civilización de masas, en donde impera lo frívolo y lo superficial, lo que no requiere mucho estudio ni meditaciones serias.

Yo creo querido Luis María, que en Colombia se ha hecho mucho en esas materias, y entre los culpables de esto figurará siempre usted con su infatigable y abnegado esfuerzo por la cultura colombiana".

EDUARDO SANTOS

(De una carta al autor, dirigida de París el 21 de abril de 1959)

"Si duda, más de uno encontrará un tanto infantil que refiera cosas semejantes, fruslerías de niño. Pero, después de todo, cada uno es libre: y a mi me place abandonarme a este ensueño fantástico" ...

FEDERICO MISTRAL

"Recuerdos y Narraciones"

COMO SE ESTUDIABA EN MI EPOCA

Mis primeras lecciones de ciencias las recibí de mi padre, viejo estanciero de modales pulcrísimos, enamorado de la naturaleza; alma de Francisco de Asís, que rendía, también, tributo al sol, al agua, a los árboles y a las aves... y con intuitiva inteligencia sabía enseñarme los fenómenos elementales de la vida como si fuera un científico. Con tal maestro me fui convirtiendo al panteísmo, y asentaba mis ideas sobre la sentencia del Padre Gaspar Astete: "Dios está en todas partes".

Después, en un colegio de niños y niñas, el "Instituto Colombiano" dirigido por una linda y delicada maestra que todos sus discípulos amaban, la señorita Ana Delina Neira, casada más tarde con un prestigioso artista grabador, y madre de uno de los gobernadores ilustres de Cundinamarca, hice toda mi educación primaria: castellano, matemáticas, geografía, botánica, zoología, física... Recuerdo con especial afecto las lecciones de ciencias naturales porque, con excepción de la física, serían en toda mi carrera primaria y secundaria la única ocasión que tuve

maestros interesados en enseñarme, muy elementalmente como era natural, pero con apasionada devoción, la vida de las plantas y de los animales. La directora y sus maestras auxiliares, señoritas Carlota Leiva y María Antonia Padilla, dieron a sus pequeños discípulos una educación primaria completa. Sus métodos fueron brillantísimos; no había niños atrasados porque las maestras amparaban con solicitud maternal a cada niño. En este instituto continuó la formación de espiritual pulcritud que había recibido de mi padre, y se insinuaron mis primeras simpatías: admiraba el talento de mis condiscípulos, como el de Jorge Camacho Rosas, frustrado por razones económicas, y con quien pasados los años renovarí mi amistad cuando era el más inteligente corrector de pruebas de la Imprenta Nacional; como Juan Pablo Llinás, quien descolaría después por sus investigaciones científicas en el campo de la Medicina, y por sus cualidades de estadista y de político; como Roberto Osorno Mesa, quien deslumbraba a sus compañeritos por las cosas que sabía sobre la vida de los insectos. En esa época inicié amistad con Ernesto y Hernando Osorno Mesa, hermanos menores de Roberto, Hernando era tímido, dueño de una inteligencia sin vallas y reservado; dio pruebas de sus capacidades geniales era superdotado, pero murió prematuramente. Ernesto, el más eficiente de esas inteligencias fraternas, se graduó en medicina y se especializó en invertebrados transmisores de enfermedades, convirtiéndose en una eminencia médica especializada en entomología a quien se concedió el premio de ciencias en 1973.

Si mis años de primaria fueron un éxito, por mi elemental instrucción, por el estímulo que mi espíritu recibió y por mis maestras y condiscípulos, los inmediatos dos siguientes años de secundaria fueron un fracaso. Mi asistencia al primer año de bachillerato, a donde iba con un optimismo que lucía igual que las pastas de los textos recién comprados que llevaba en mi portafolios, se hundió en una enorme sala con estrechos tragaluces, sin sol. Me sentí perdido y atropellado entre más de cien muchachos que formábamos el curso y buscábamos, para sentarnos, unas ásperas bancas armadas a serrucho y martillo. Los profesores me parecían extraños con su sotana, su tonsura y sus rezos, que ocurrían al iniciarse cada clase, lo mismo que sus amonestaciones, monótonas, para los cuales yo no encontraba fundamento. Las lecciones se señalaban por limitación de páginas y se tomaban sin discriminación a unos dos o tres estudiantes, de corrido y de memoria. El sentido, las ideas, no importaban; no había explicaciones; el libro "lo decía todo". Cuando el profesor de aritmética, de castellano, de geografía, o de cualquiera otra materia no podía asistir, era remplazado por otro, el que estuviera más a la mano.

Después de mis estudios de primaria con mis maestras inolvidables, me sentía en una completa horfandad. Esos dos años de enseñanza secundaria los perdí por sorpresa e inconformidad; profesores hieráticos, clases multitudinarias y libros y profesores carentes de todo sentido pedagógico, desgarraron esa alma infantil acostumbrada al solícito consentimiento. Sólo me quedó un condiscípulo de esa infancia, uno solo entre una centena; fue OCTAVIO AMORTEGUI, ahora poeta, prosista y maestro de humanismo, que leo con embeleso. Sus obras de delicada sinfonía de versátiles escenas, de juguetona bufonada, de tierna sonrisa, de desenlace irónico, o de drama lacinante, no son hechas de fantasía sino de carne palpitante de humanidad. En realidad, el condiscípulo de esa aciaga época indemnizó con su armoniosa sabiduría mi tiempo perdido.

La salvación de mis estudios secundarios la logré en otro colegio, el "León XIII", de los salesianos. Su Consejero o director de estudios era el Padre Julio Caicedo, un joven sencillo, que inspiraba respeto por su severidad e inteligencia, veladas por una turbadora dulzura. Mantenía al estudiantado activo y disciplinado. Sus insinuaciones eran órdenes que se cumplían, y todos, alumnos, profesores, discípulos y directores, le amaban por gracia de un conjunto de virtudes o AURA, que principiábamos a definir como santidad, pero no una santidad de cilicios y gazmonería,

sino de una gran inteligencia frenada por la modestia, y en trance de comunicar siempre, una sabia lección.

Su santidad fue proverbial por todos los caminos por donde él enalteció, años después, al obispado colombiano. En el colegio fue un maravilloso maestro de idiomas y matemáticas; los textos de Miguel Antonio Rueda, especialmente la aritmética analítica, fue, en sus manos, un delicado instrumento de gimnasia mental, al cual debieron algunos de sus discípulos, los triunfos posteriores de sus carreras. El Padre Caicedo no fue sólo un gran maestro; fue también un gran discípulo de sus propias dedicaciones. Se convirtió en matemático; y en lenguas fue un políglota y un humanista. Después de ser discípulo continué siendo su amigo para satisfacción espiritual, porque era maestro de amplia y bondadosa comprensión, sin fanatismos.

Otro maestro a quien recuerdo con afecto, fue el de castellano, el Padre salesiano Roberto Pardo; su método de enseñanza era deleitable, consistía en lecturas y libres composiciones que debíamos someter a juicio, bajo su dirección, por sus construcciones gramaticales, por sus ideas, por sus síntesis y por su armonía. Mensualmente, en reuniones que se llamaban académicas, presididas por el Consejero Padre Caicedo, se leían las mejores.

Entre mis condiscípulos de ese colegio menciono por su distinción e inteligencia a los ahora juristas de gran prestigio, Carlos A. Bernal y Arturo Posada, quien llegó, solo por sus méritos a la Corte Suprema de Justicia, hasta ser uno de sus más respetables presidentes. Como el "León XIII" aún no había sido organizado completamente para el bachillerato, hubo de buscar el complemento en otros colegios; así llegué al "Pío X", dirigido por el doctor José Joaquín Casas.

En él enseñaba física un profesor rosarista de extraña disciplina, el doctor Antonio María Barriga Villalba, casi tan joven como sus alumnos, que acababa de doctorarse en Filosofía y Letras en el Colegio del Rosario con una tesis experimental, al margen de la filosofía y de las letras: "Algo sobre el invento de Caldas", que trataba sobre el gran descubrimiento del HIPSOMETRO, que se menciona en las físicas y en la enciclopedias sin decir el nombre de su descubridor. A Barriga Villalba debe el Colegio del Rosario y la docencia científica colombiana, la actualización de la enseñanza de la física y de la química, con laboratorios y orientaciones modernas. A este profesor debe también la cultura científica del país, originalísimos trabajos de investigación que lo colocan en la cumbre de los científicos colombianos. Con este gran maestro, estimulador de todas mis horas, y con mis lecturas de "La Evolución de la Materia" de Gustavo Lebn y "La Estructura del Atomo" de Rutherford, me sentí inclinado hacia el estudio de las ciencias atómicas, para lo cual iría dos años después a la Facultad de Ingeniería, con devoción y esperanzas que se malograron. En esa facultad no existía ni siquiera laboratorio de física, y los únicos aparatos que se veían, eran niveles y teodolitos que no me interesaban; sin embargo en ella pude estudiar con provecho dos años de matemáticas.

Terminé con gran éxito el año en el "Pío X", y al siguiente, con el anuncio de que el colegio del ilustre pedagogo Martín Restrepo Mejía abriría tareas con el Bachillerato en Ciencias que acababa de crear el Gobierno, me matriculé en ese instituto, con intención de realizar un serio estudio de botánica y zoología, que no se me habían enseñado antes al grado que requería. Pero me equivoqué: las ciencias biológicas seguían con las censuras de la colonia. La única novedad introducida en ese "nuevo bachillerato", era una rígida disciplina, para el estudio de las matemáticas, y para las cuales yo había sido bien preparado en el colegio de los salesianos, pero nada de ciencias. En el "Restrepo Mejía" agregué otro condiscípulo a mis amistades, el maestro Antonio María Valencia, y recibí mi diploma de Bachiller "en Ciencias".

Después de mi desilusión en la Facultad de Ingeniería, quise probar suerte en una escuela de agronomía, para estudiar ciencias biológicas. Me recibieron, después de un examen de prueba, en tercer curso, pero allí tampoco encontré lo que buscaba, cosa natural en Colombia, donde los pocos científicos que han sobresalido son "self made".

LAS CIENCIAS NATURALES

Tres momentos científicos ha tenido el país que debieran haber sido trascendentales para la ciencia, pero no lo fueron: la Expedición Botánica de Mutis, con su adalid Francisco José de Caldas; la Sociedad de Naturalistas Granadinos creada en 1850, por un sabio de conocimientos universales, Ezequiel Uricoechea, y la Academia Colombiana de Ciencias creada por Jorge Alvarez Lleras, sabio y gran apóstol de la cultura y por el eximio colombiano José Joaquín Casas.

Tiempo después fue creado por el presidente Eduardo Santos y el ministro de Educación Jorge Eliecer Gaitán, el Ateneo de Altos Estudios. Fue un admirable acierto pero de vida efímera que se extinguió al terminar el gobierno del Dr. Santos.

Los amantes de la ciencia tuvimos la esperanza, cuando la academia, correspondiente de la española, fue creada, que se había abierto para el país una era para el estudio de nuestros recursos naturales, que los investigadores buscarían la manera de hacer fructificar. Sin embargo la cruel realidad fue otra: las leyes suelen ser una inútil literatura oficial; la academia sigue careciendo de hogar, su biblioteca está reclusa en sótanos, su revista, que dio nombre al país, se está muriendo, desamparada de medios para sostenerla, y los académicos, que honran a Colombia, se reúnen para proseguir apostólicamente sus actividades, en medios muníficos pero de hospitalidad accidental.

¿Para qué las leyes? Siendo ministro de industrias el doctor José Antonio Montalvo, de grata memoria, solicitó del científico Carlos E. Chardón, que estudiase, para someterlo al estudio del congreso, un proyecto de ley propicio al desarrollo de nuestras industrias agrícolas y ganaderas. Chardón pidió que le enseñaran las disposiciones existentes en Colombia, relacionadas con ese problema, y cuando terminó su revisión dijo al ministro: ustedes tienen, hasta repetidas varias veces y en distintas épocas, las leyes que necesitan. Quizá, expresó, lo que a ustedes les falta es una ley que las haga cumplir.

LA SOCIEDAD RUFINO CUERVO

Un ambiente más triste que este fue el que topó mi juventud, con los caminos cerrados para el estudio de las ciencias, pero como esa edad es heroica y optimista, me dediqué a escribir ensayos sobre algunas de esas lecciones de física de Barriga Villalba, y escribía con cierto placer que me hacía recordar mis alegrías espirituales cuando leía mis composiciones en la academia literaria de los salesianos. También en este medio árido, por igual, milagro de la juventud, se creó una sociedad literaria, la "Rufino Cuervo". Juan y Carlos Lozano y Lozano, Augusto Ramírez Moreno y otros mozos de su edad y de sus inclinaciones, fueron sus fundadores. No se como y porque llegué a ese centro, que me recibió con el entusiasmo de esa edad próxima todavía a la adolescencia, carente de egoísmo.

Todos trabajábamos intelectualmente. Mis pergeñadas comunicaciones, que pretendían llevar alguna novedad científica, eran recibidas con simpatía por mis compañeros, que también leían sus trabajos con diversidad de temas humanísticos. Recuerdo una discusión sobre la belleza; el motivo era una mujer casquivana. Carlos Lozano sostenía que no era bella; ese atributo implicaba para él una concepción ética, que sólo podía existir dentro de una analogía física y moral.

Carlos y Juan han sido paradigma de mi vida, desde esas ya lejanas épocas, por su excelsa pulcritud y por sus entusiasmos intelectuales. Recuerdo a Carlos exactamente por la noble imagen trazada por Juan, así: "Era un hombre libre de escoria, a quien ni la ambición, ni la vanidad, ni la envidia, ni la inquina, ni la ordinariez, ni nada que no fuera alto, desinteresado, puro, inspiraron ningún pensamiento ni acto alguno. El se educó en la admiración de las mejores cualidades de los hombres más nobles que produjo la república en todos los tiempos; y se preparó para entrar en la vida pública, y se disciplinó en ella con el ánimo del misionero evangélico, o del caballero andante". "El vivía la vida de las máximas, como los ciudadanos romanos y atenienses de los mejores tiempos; y tenía una máxima preferida, que no recuerdo en que filósofo había hallado: Sé fiel a lo mejor que hay en ti mismo".

Juan, al hablar de sus relaciones fraternales, dice de sí mismo: "Juan fue el solo compañero, el solo amigo, el solo interlocutor de su niñez y de su adolescencia", "Juan Lozano ha sido para Carlos algo así como el entrenador es para el boxeador. El tipo menos nativamente capaz, que nunca podrá presentarse a un campeonato; pero que ha adquirido disciplina en su oficio".

No, nunca! Carlos y Juan son almas gemelas, con la analogía de dos instrumentos ópticos: el telescopio y el microscopio, con inconmesurables diferencias, que no son de calidad sino de destino. Juan y Carlos tuvieron la misma estructura espiritual y, como en esos instrumentos ópticos, los dos sirvieron a las mismas hondas luminosas. Para confirmar mi acierto, transcribo la definición exacta de la personalidad de Carlos, hecha por Juan; dice: "Con los ojos despiertos y el corazón anhelante siguió Carlos Lozano todos los aspectos grandes, trágicos, morbosos, densos, apasionantes, de la vida civilizada, de la cultura milenaria, de la belleza inmortal, de la sedimentación de todas las miserias y todos los extravíos humanos, del misterio conturbador y alucinante de las cosmópolis nocturnas." He aquí, en trance, mi concepto: el pensador que hunde, muy hondo, su misión, en el corazón humano; es la función estelar del telescopio.

Ahora examinemos la personalidad de Juan: es la de un filósofo cuya especialidad es la ética experimental; su ambiente ha sido su laboratorio; por eso suele simular historias dramático-humanísticas. El, como el químico con sus tubos de ensayo, somete a sus personajes a juicio hasta descubrirles su estructura moral con pruebas acres o humorísticas. Juan no ha dejado evadir ni su propia personalidad, cuando la caricaturiza para probarse así mismo. El expone al microscopio la humanidad ampliada monstruosamente, o, también, para destacar bellas estructuras morales.

Para determinar las características éticas de Juan con la de dos moralistas que son para mí apasionantes, voy a definirlos en síntesis:

Marco Aurelio, el de los "SOLILOQUIOS", que son la expresión de una vida ejemplar Spinoza, el de la "ETICA PANTEISTA", a la cual sometió heroicamente, con inflexible lealtad, su propia vida; y Juan Lozano y Lozano, cuya obra es un soberbio tratado de "ETICA EXPERIMENTAL". Lo he seguido en todas sus actividades: su personalidad de pensador la he contemplado (respetablemente hermosa, en la misma intensidad que él ha juzgado la de Carlos, sus perfiles de severa nobleza se destacan en la remembranza fraternal o en la delicada belleza de sonetos como ese de "La Catedral de Colonia,

que se piensa delante a su fachada

en alguna cantera evaporada,

o en alguna parálisis del viento

En esa sociedad "Rufino Cuervo" no sólo nació una fraternal amistad; surgieron también estímulos para mi elevación cultural y principié a comprar y a leer libros y libros sin censura; sólo había un freno: el estilo; me repugnaban los mal escritos cualesquiera fueran sus ideas. Podrían encontrarse en mi biblioteca las florecillas de Francisco de Asís al lado del sistema de la naturaleza del Barón de Holbach, santos los dos de mi devoción, por su amor a la naturaleza.

SELF MADE MAN

En medio de mis fracasos para conseguir sabiduría, hallé una llave para la solución de mis problemas; no sabía entonces su nombre, pero conocí sus virtudes: el humanismo. Un humanismo del cual conocería con el tiempo, su definición: "toda corriente que destaca primordialmente los problemas y valores humanos". Ahora he leído como Juan Lozano y Lozano nos enseña en su capítulo sobre el "Objeto de la Educación", que los conocimientos humanísticos y no los profesionales, son los que constituyen la educación, y son ellos, en su conjunto, los que forman la personalidad.

Así he resuelto mis problemas, casi siempre sin maestros universitarios, buscando, las más de las veces, la sabiduría en el libro de la naturaleza. No todo es producto de la universidad: ahí está la obra inmortal de Pasteur, que sin ser médico dotó a la medicina de instrumentos prodigiosos contra las más terribles enfermedades infecciosas, y surgió en su mente este descubrimiento como una revelación milagrosa; en forma similar, Faraday, un humilde oficial de encuadernación, se convirtió en uno de los genios más grandes de la humanidad, con la sola inspiración de los libros que leía a hurtadillas cuando se los entregaban para realizar su trabajo.

Ante la imposibilidad, abandoné mi aspiración por las ciencias atómicas y busqué en la naturaleza algo que se pudiera estudiar sin costosos laboratorios y sin maestros. Con Otto de Greiff y Rigoberto Eslaba, de edad y aficiones iguales a las mías, que encontré en mi camino, formamos un grupo platónico de amantes de la ciencia. Con ellos excursionaba por los cerros de Monserrate y Cruz Verde; nos embelesábamos ante las estratificaciones geológicas de arenisca cúbica, recojíamos los guijarros que nos parecían raros, plantas con sus inflorescencias e insectos y... filosofábamos. Otto herborizaba, clasificaba y hacía claves dicotómicas. En un rancho pajizo de un solar trepado en el Alto de San Diego, que nos dio mi padre, montamos biblioteca y laboratorio; así llamábamos nuestras pobres pertenencias. Entonces no estábamos solos porque recibíamos la orientación afectuosa y casi paternal de dos sabios maestros, que también habían hecho solos su sabiduría: Ricardo Lleras Codazzi y Santiago Cortés. Pasábamos los días en estas disciplinas, sin preocuparnos si esas bregas nos servirían en el futuro para el sostenimiento de nuestra vida. Así inicié mis estudios de entomología, y en una estancia de mi padre, sin barruntar su importancia económica, hice mi primer estudio sobre LUCHA BIOLÓGICA y escribí mi primer capítulo; lo titulé "Las Avispas Chibchas", lo publicó Luis Alberto Sarmiento, humanista que dirigía "EL GRAFICO", la mejor revista que ha tenido Bogotá. Los intelectuales lo recibieron con simpatía, no sólo como una primicia científica sino como un poema de belleza original.

En esa época y con mi primicia entomológica, hice mi entrada a la Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales fundada por el queridísimo maestro Hermano Apolinar María, quien con su sola dirección y esfuerzo formó el mejor museo de ciencias naturales que ha tenido el país, obra destruida en 1948 por un incendio provocado por multitud de manos criminales. La colección de insectos era valiosísima pero carente, por la manera como los especímenes eran coleccionados, de datos importantes, como su distribución geográfica y sus huéspedes etc.

La Sociedad estaba formada por estudiantes de distintas procedencias y por maduros y distinguidos intelectuales, que con su presencia animaban y daban estímulo al centro. Entre los jóvenes sobresalía por su entusiasmo Alfredo Bateman a quien me unió desde el principio una entrañable amistad dirigida siempre hacia la exaltación de todo cuanto se relaciona con el estudio de nuestras riquezas naturales. Entre los respetables intelectuales que compartían y estimulaban las reuniones con su prestigio, recuerdo con hondo cariño a Miguel Triana, sabio antropólogo autor de varias obras que algunos extranjeros inescrupulosos han copiado sin citar el nombre del autor, como "La Civilización Chibcha" y "Petroglifos de la Mesa Central de Colombia"; entre sus obras inéditas leí unas preciosas historias arcaicas. Otros dos excepcionales colegas, eran los académicos Luis Augusto Cuervo y Monseñor Juan Crisóstomo García, quienes solían intervenir en nuestras sesiones y nos daban estímulo.

LA LUCHA BIOLÓGICA Y LA SANIDAD VEGETAL

Un comentario en alabanza de "Las Avispas Chibchas" y de su autor, del periodista y gran estilista Guillermo Manrique Terán, el elogio que mi maestro Barriga Villalba ha tenido siempre para su discípulo y los conceptos generosos del doctor Luis Augusto Cuervo y Monseñor Juan Crisóstomo García, quienes me llamaban su "colega", fueron un "ábrete sésamo" que me abrió las puertas del único cargo oficial que desempeñé y que iba a durar sin solución de continuidad más de cuarenta y dos años! El ministro de industrias José Antonio Montalvo y el primer director del Departamento Nacional de Agricultura que acababa de crearse, fueron mis jefes. Ellos me ofrecieron generosa acogida para desempeñar las funciones de un cargo, para mí, extraordinariamente desconcertante, él de agrónomo ayudante de un entomólogo-fitopatólogo que se pensaba contratar en el extranjero. El doctor Rafael R. Camacho, director del Departamento Nacional de Agricultura, había obtenido su nombramiento por concurso, y fue el más eficiente entre todos los directores que le sucedieron, pero que no volvieron a ser nombrados por concurso, aunque una ley así lo demandaba.

Mis inmediatas dedicaciones fueron el estudio de las moscas de las frutas del Valle de Tensa, del pulgón lanigero de los manzanos de Duitama, Paipa y Zotaquirá, del "muque" de las sementeras y de los "gusanos blancos" de los tubérculos de la papa. Ideé criaderos para estudiar la evolución y determinación de esas plagas, y con la colaboración eficaz y generosa del Instituto Smithsonian de Washington salí adelante en mi tarea. Para combatir el pulgón lanigero importé de los Estados Unidos una avispa que lo parasitaba, prosiguiendo así la lucha biológica contra las plagas, en cuya obra habían dado los primeros pasos, me parece que con éxito, los doctores Federico Lleras y Luis Zea Uribe, cuando hicieron cultivos del *Coccobacillus acridiorum* para combatir la langosta (*Squistocerca paranensis*) que por el Sur de Colombia se había introducido en 1913 hasta el centro de Cundinamarca, causando tremendos estragos en los cultivos. A partir de esa invasión que fue atacada con aspersiones del *Coccobacillus*, la plaga no ha vuelto a aparecer.

Cuando me encontraba en estas tareas fui solicitado por el Gobierno y la Sociedad de Agricultores de Antioquia para estudiar las plagas de los cafetales de ese Departamento. Con mi sueldo había comprado biblioteca especializada, un microscopio estereoscópico y otros aparatos. De esta manera había adquirido muchos conocimientos teóricos pero, lo que yo nunca esperaba, era que los conocimientos prácticos me los iban a enseñar los campesinos. Que maestros maravillosos son esos agricultores! Observan y conocen la vida del campo con tanta inteligencia, que sólo faltan a su vocabulario palabras científicas para que su relación sea perfecta. Con esa estupenda colabo-

ración iba cumpliendo con acierto mis investigaciones. El gobernador, la sociedad de agricultores de antioquia y algunos ingenieros agrónomos que me acompañaban, entre los cuales recuerdo con gratitud a Jorge Gutiérrez y a Ramón Mejía Franco, insistieron ante el Ministro de Industrias para que yo volviera a Antioquia para proseguir mi estudio, que ellos juzgaban original y de gran importancia.

UN JUICIO ANTE EL SENADO

Había iniciado mis tareas en 1927. Nunca se me había ocurrido pensar que los estudios de las ciencias naturales, y menos los relacionados con los insectos, sirvieran para ocupar un puesto remunerado por el Estado. Mi vida era placentera, y así duró muchos meses. Yo no sabía de intrigas oficiales, ni podía imaginar que mi modesto cargo, no político, pudiera ser objeto de chismes en cafés donde se fraguaba contra mi modesta personalidad una conjuración, pero así fue: primero vinieron los ataques por los periódicos; luego, una denuncia ante el Senado de la República. Me sentía solo con mi angustia, y cuando me sentaba en mi escritorio, y la luz de una lámpara proyectaba mi pequeña personalidad en una sombra agigantada sobre la pared, pensaba que no era yo, sino esa sombra la que se perseguía con armas tan formidables.

La acusación era grave: se había nombrado en el cargo que yo desempeñaba a un sujeto desprovisto de título, sin estudios agronómicos, y para cumplir funciones de honda gravedad. La comisión del Senado llegó al Ministerio de Industrias, recorrió todas las secciones; la mía fue dejada para el final. La comisión no estaba sola; la seguía, a manera de manifestación, una multitud de empleados, entre ellos muchos agrónomos; todos parecían aguardar el sacrificio de una víctima. Tres senadores formaban la comisión, dos antioqueños: el doctor Carlos Uribe Echeverri, prestigioso político liberal, sabio experimentado en todos los problemas agrarios del país, y el doctor Emilio Robledo, conservador, médico, botánico, científico de alcurnia, escritor y miembro de varias academias. Ellos sabían que un técnico había ido a Antioquia para estudiar las plagas del café y que había cumplido bien su comisión, lo que no sabían era que ese funcionario fuera yo, el sujeto materia de su investigación.

Al llegar la comisión a mi escritorio, las gentes que la seguían se arremolinaron. Había una mórbida ansiedad. Uribe Echeverri me preguntó con sequedad: "¿Qué oficio desempeña usted aquí?" "Soy el ayudante de un entomólogo-fitopatólogo que aún no ha sido contratado". Dice Uribe Echeverri: "¿Cómo se concibe un ayudante sin jefe?" "Asumiendo el ayudante las funciones del jefe", le respondí. "¿Dónde hizo usted sus estudios?" pregunta el senador. Yo le respondo: "Con infinitas dificultades, solo, con libros de difícil consecución, porque en Colombia no hay universidades para esos estudios; había una admirable, fundada por el ingeniero agrónomo belga Denemostier, pero infortunadamente hace mucho tiempo se acabó. Hace poco se volvió a crear otra que desapareció por mala. Tomó entonces la palabra uno de los arremolinados para decir: "Como vas a decir eso, si de allá salimos nosotros? Le repliqué secamente: "En eso estriba mi acierto!".

Los senadores Uribe Echeverri y Robledo se miran, sonrían y Uribe Echeverri me pregunta: "¿Podría mostrarnos algunos de sus estudios? Saqué unas copias de mi archivo y se las presenté: Uribe Echeverri y Robledo las ojean y me dicen con entonación de simpatía: "¿Entonces fue usted quien estudio nuestras plagas de los cafetales?"

El final de esta menudá tragedia de mis ensayos de científico no fue de absolución sino de exaltación: los dos senadores antioqueños dejaron de ser mis fiscales, para convertirse, para siem-

pre, en mis amigos. Pasaron veinte años, y yo había hecho de mi cargo, sólo, sin jefe ni ayudantes, un servicio de sanidad vegetal con una sección de entomología. Mi oficina tenía escritorio, máquina de escribir, una mesa y un estante, pero las dotaciones de biblioteca y de laboratorio se habían hecho con el milagro de mi sueldo. El senador Emilio Robledo, que de todo lo de mi servicio se enteraba, hizo aprobar una ponencia en homenaje mío por el Senado de la República, y con tan generoso motivo me envió una tarjeta para expresarme que si él había sido mi fiscal al iniciar mi obra, había querido ser ahora el autor de un justo homenaje a mis servicios.

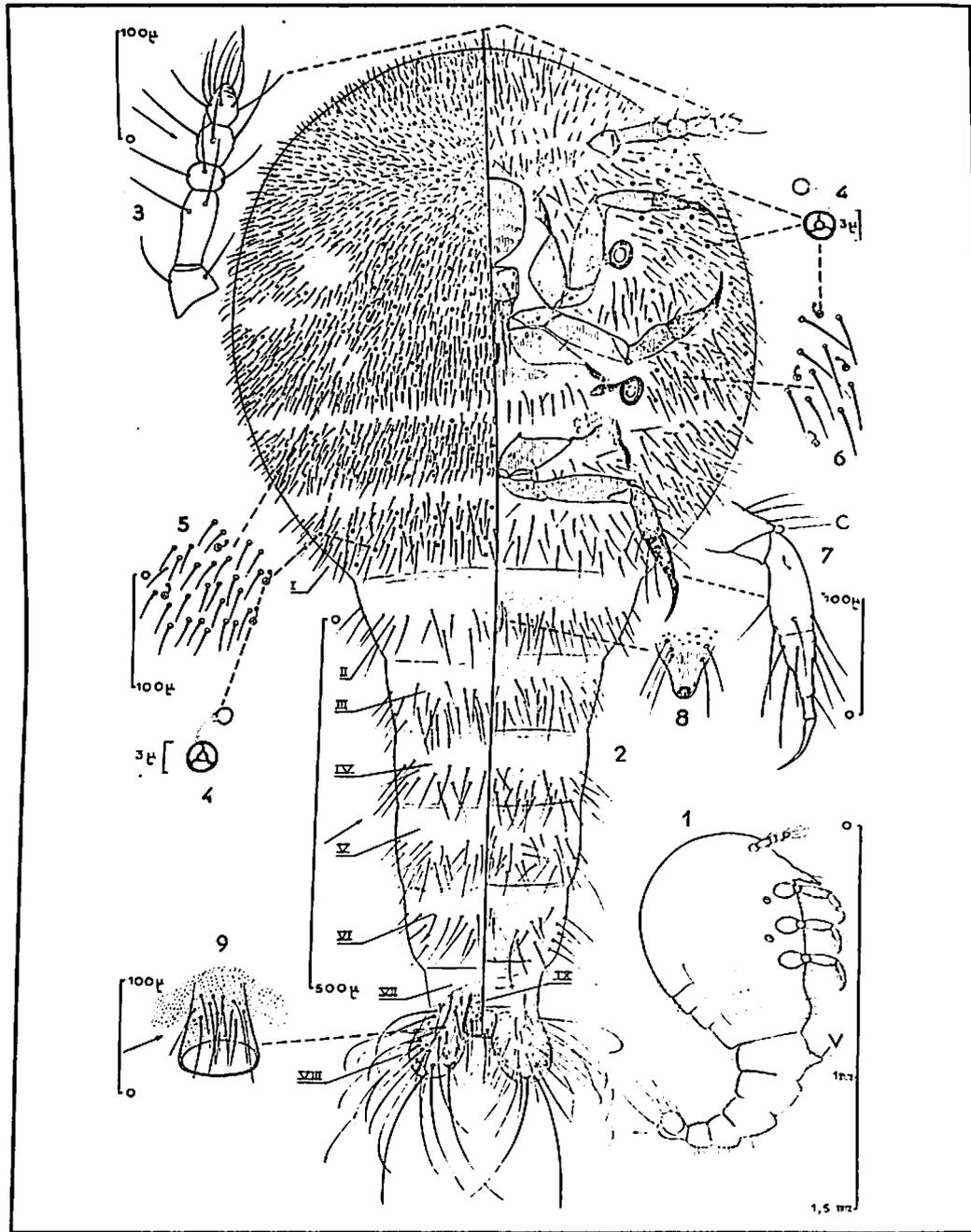
CUAN HERMOSO ES ESTE PAIS Y QUE NOBLE ES SU PUEBLO

Siempre estuve en gran actividad: recorrí solo casi todas las zonas agrícolas del país; conocí cultivos y costumbres del agro, conocí los regímenes explotadores de los terratenientes y la esclavitud de los aparceros. De mis comisiones quedaba siempre algún informe para ese ministerio de la agricultura que ha cambiado de nombre tantas veces, como si con esas mudanzas tratara de acabar sus deficiencias. En una de mis comisiones tuve el gusto de trabajar con un inteligente entomólogo belga contratado por la Federación Nacional de Cafeteros para estudiar las plagas del café. Con él recorrí a lomo de mula en 1935, los cafetales y cacaotales de quebradas, veredas santandereanas, sin importarnos las dificultades, alegremente y en una época afectada por la fiebre amarilla; a veces dormimos casi a la intemperie; mi distinguido colega era el doctor René Paúl Robá. Y excursioné por el país muchas veces; entonces su aspecto era diferente del que se ofrece ahora a los técnicos: carreteras asfaltadas, carros oficiales, aviones.

En estas recatadas correrías conocí ciudades y veredas, conocí mi pueblo, este pueblo bueno y generoso en todas partes. El antioqueño tiene una fisonomía especial que lo distingue de los otros: no se sienten presiones de clases sociales; entre el rico patrón y el modesto sirviente no hay barreras de rango, solamente existe la de un respeto mutuo. Los distinguidos funcionarios del gobierno de Antioquia que me acompañaron en mis comisiones, se convirtieron, en seguida, en agradables y eficientes compañeros. No sabría decir si fue suerte la mía, la de encontrar en todas mis estancias asilos acogedores, cuando alguna tormenta y quebrada tormentosa, o la noche que se venía encima, nos detenía el paso. Entonces el interés por mis investigaciones se hacía presente no sólo en el señor, sino en el humilde campesino, y se hacían gratas las veladas.

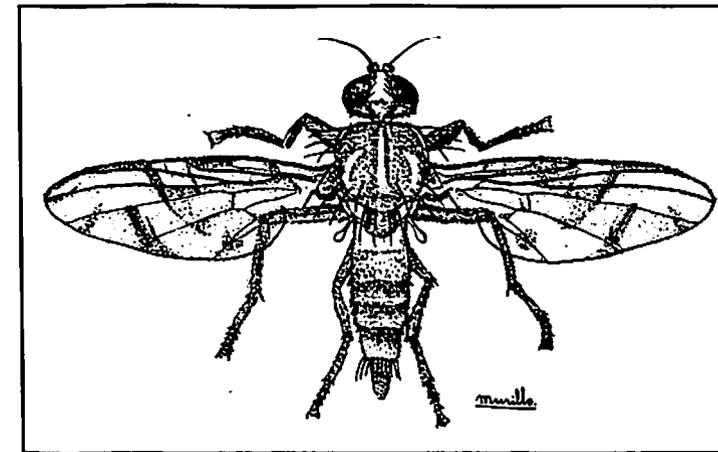
Para mostrar el interés que por la cultura siente el antioqueño, destaco como ejemplo algo que dice muy alto de esa devoción, marginada a veces de todo regionalismo: fue en la inauguración de la Fundación Científica "Joaquín Antonio Uribe" realizada en Medellín el 10. de noviembre de 1973, aniversario de la creación de la "Expedición Botánica", en homenaje del eximio Maestro que escribió los bellos "Cuadros de la Naturaleza" que han servido para desarrollar en el alma de los niños los sentimientos más puros de la patria. La creación de la Fundación no se hizo con dineros oficiales, sino con el aporte de entidades particulares, y no sólo para exaltar los valores del antioqueño, sino para enaltecer sin discriminación las virtudes de Colombia.

La FUNDACION fue enriquecida en esa inauguración, con las siguientes valiosas obras: con un hermoso monumento consistente en una monumental y artística cabeza fraguada en bronce, del sabio naturalista, donada por la colonia de Sonsón, cuna de don Joaquín Antonio Uribe; con la rica Biblioteca "Enrique Pérez Arbeláez", donada por la Caja de Compensación Familiar de Antioquia; con el Orquideograma "José Jerónimo Triana", donado por la Sociedad Colombiana de Orquideología; y con el Jardín de los Helechos "María Teresa Murillo", donado por el eminente hombre público, educador y exgobernador de Antioquia, doctor Germán Medina Angulo, quien dispuso que llevara el nombre de una de las científicas más importantes de Colombia, en el momento, según las propias palabras del doctor Medina Angulo. Esta donación, cuyo nombre

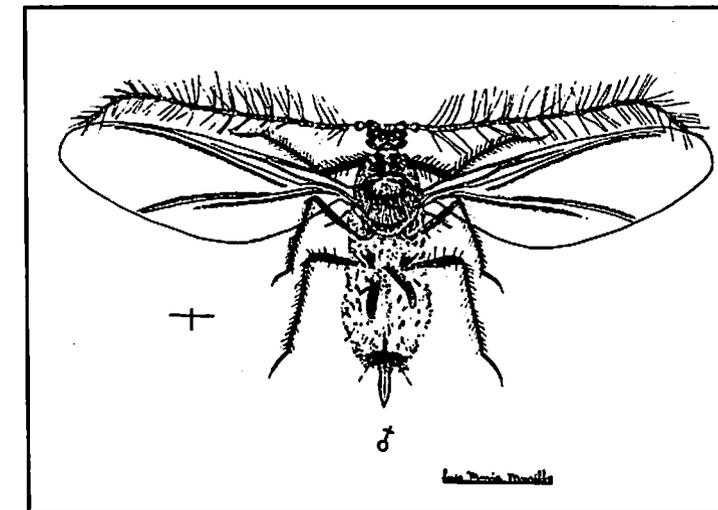


Chavesia caldasiae. BALACHOWSKY - ♀ adulta. 1) Aspecto macroscópico general, vista de perfil, V, ventosa ventral. 2) Aspecto microscópico general. 3) Antena. 4) Glándula trilocular, dorsal y ventral, torácica. 5) Cerdas cuticulares dorsales. 6) Cerdas cuticulares ventrales. 7) Detalle de la extremidad de la pata posterior, c, cóndilo fémur-tarsal. 8) Ventosa ventral. 9) anillo anal.

Esta ilustración fue tomada de "Nuevas Cochinillas de Colombia" por A.S. Balachowsky, Revista Academia Colombiana de Ciencias, No. 41.



LA MOSCA DE LAS FRUTAS (*Anastrepha* spp) de los frutales y cerezas del café.



Macho de *Ceroputo Antioquensis* Murillo

LAS COCHINILLAS DE LAS HORMIGAS "OLOROSAS" DE LOS CAFETALES

Mis investigaciones entomológicas en los cafetales de Chinchiná (Caldas), eran de carácter biológico y no taxonómico. Así mi preocupación fue la de buscar las causas que ocasionaban las depredaciones del café, y que se presentaban, precisamente con las hormigas olorosas. Descubrí tres especies de cochinillas o palomillas, como las llaman los caficultores, que viven en simbiosis con las hormigas rubias; estas hormigas son olorosas. Pero encontré cafetales con las mismas hormigas, sin cochinillas y sin el olor característico de las "hediondas u olo-

rosas. Para averiguar las causas de esas diferencias hice preparaciones microscópicas en el mismo campo de las hormigas y de las cochinillas. De esta manera llegué a la conclusión de que el olor y las depredaciones no las producían las hormigas, sino las cochinillas. Su determinación sistemática fue hecha posteriormente: una como *Neorhizoecus andensis*, descrita por HAMBLETON entomólogo del Smithsonian Institution; la *Chavesia caldasiae*, descrita por BALACHOWSKY, entomólogo del Instituto PASTEUR y la tercera, la *Ceroputo antioquensis*, que yo describí con el dibujo de un macho. Debo insistir que fui yo quien descubrió y determinó por primera vez las características biológicas de las citadas cochinillas, según lo expresó en un interesante estudio Ramón Mejía Franco, distinguido ingeniero agrónomo y fitopatólogo de la Federación Nacional de Cafeteros.

quedó grabado en una gran placa de bronce, se hizo en homenaje de una botánica bogotana, con la admiración generosa de las gentes de la Montaña.

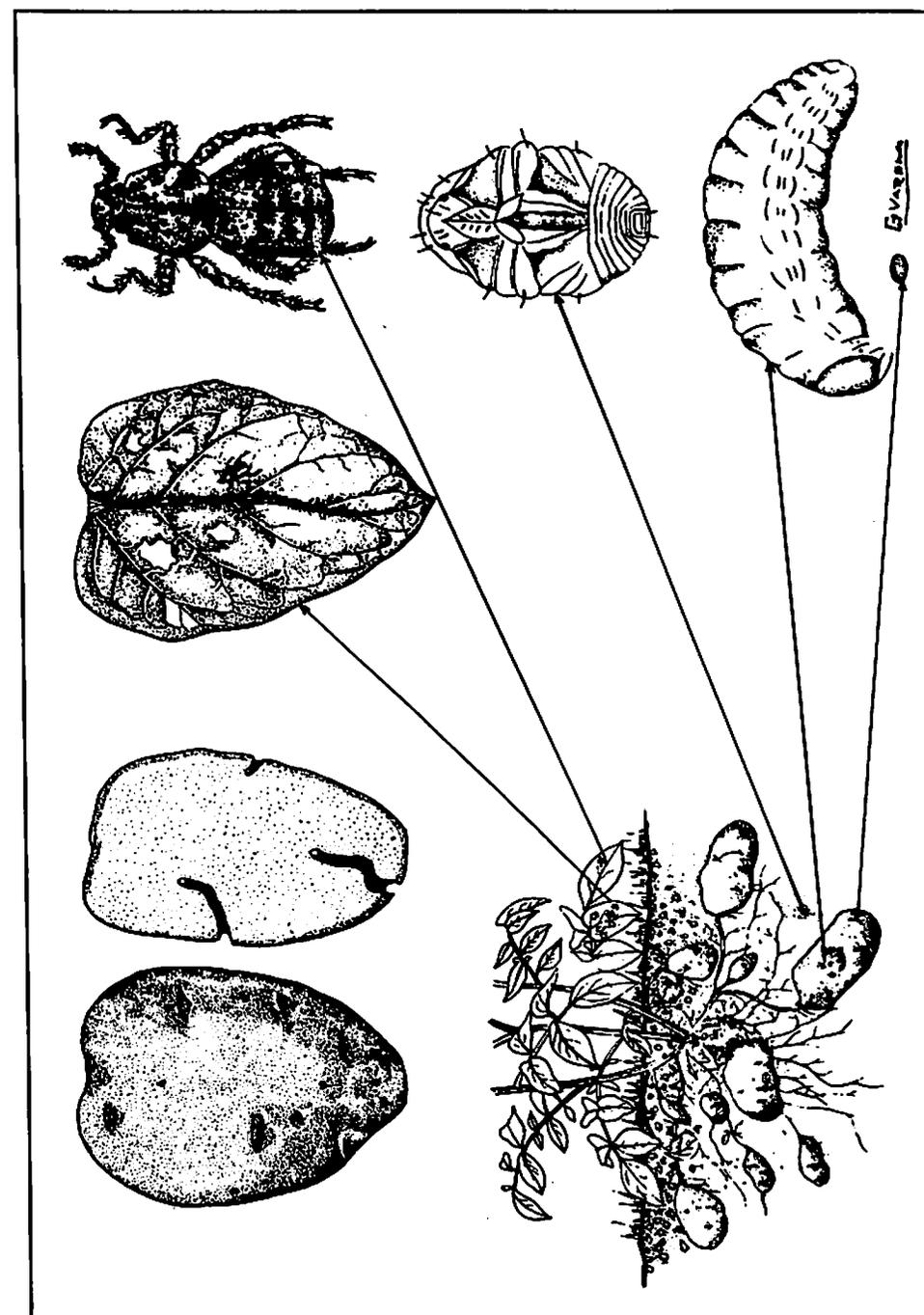
Tuve la suerte de encontrar en todas mis actividades a esas gentes que se llaman así mismas, de la montaña, con orgullo que tiene razones hondas; los encontré como colegas en mi trabajo, como amigos, como maestros y como jefes. Fueron alianzas espirituales, como la de César Uribe Piedrahíta, médico, parasitólogo, escritor, artista y maestro, que hizo de su laboratorio y de su sabiduría una escuela en donde aprendí multitud de cosas relacionadas con la disección de invertebrados, sus preparaciones y la microscopía, como Enrique Uribe White, de amplia sabiduría, activa, y generosa, en cuya casa, abierta a los amigos, no hay quietud. Siempre que tuve oportunidad de visitarla fui invitado a filosofar y a escribir para esa maravillosa revista que fue "Pan"; como don Joaquín Antonio Uribe, maestro que elogió en preciosas cartas mis primeros ensayos entomológicos; como el científico Daniel Mesa Bernal, quien como amigo, o como jefe en sus cargos de secretario y director estuvo listo a darme su estímulo, siempre generoso, como Juan Guillermo Restrepo Jaramillo, ministro que defendió con entereza mis disposiciones contra el uso indiscriminado de los insecticidas; como el valiente ministro de agricultura, Eduardo Berrío González cuyo lema fue siempre la pulcritud y la defensa de los empleados, que trató siempre con señorío y que sabía defender el ejercicio autónomo de sus funciones. ¿Pero cómo hacer memoria de todas las admirables personalidades unidas a mi por vínculos de amistad, de colegas o de jefes? Sin embargo no podría omitir el nombre de un nobilísimo patricio recientemente fallecido, cuya vida fue fuego acrisolador de virtudes. El formó un "Clan" con su esposa y sus hijas, donde se vivía del espíritu y se rendía tributo a cuanto relevaba esa cultura por las letras y las ciencias que tanto amó; estoy recordando con tristeza al amigo, al querido corresponsal, al escritor y al científico don Marceliano Posada.

LAS HORMIGAS "OLOROSAS" DE LOS CAFETALES

Mis investigaciones entomológicas en Chinchiná (Caldas) en 1929, eran de carácter biológico y no taxonómico. Así mi preocupación fue la de buscar las causas que ocasionaban las deprecaciones del café, y que se presentaban, precisamente con las hormigas olorosas. Así descubrí tres especies de cochinillas o palomillas que viven en simbiosis con las hormigas rubias. Sin embargo en varios cafetos encontré las mismas hormigas sin las cochinillas y sin el olor que caracterizaba el nombre que los cafeteros les habían dado de olorosas o hediondas. Para cerciorarme hice preparaciones microscópicas en el mismo campo, tanto de las hormigas como de las cochinillas; así llegué a la definitiva conclusión de que el olor y las deprecaciones no lo producían las hormigas sino las cochinillas, que fueron determinadas, una como *Neorhizoecus andensis*, descrita por Hambleton, entomólogo del Smithsonian Institution; la *Chatesia caldasiae*, descrita por Balachowsky, entomólogo del Instituto PASTEUR y la tercera, *Ceroputo antioquiensis*, que yo describí con un dibujo de un macho. Debo insistir que fui quien descubrió esos parásitos y sus características biológicas.

EL GUSANO BLANCO, PERFORADOR DE LOS TUBERCULOS DE LA PAPA

El primer insecto que me topé al iniciar mi carrera de sanidad vegetal, fue la larva de un gorgojo que causaba tremendas deprecaciones en los cultivos de papa. Procedía del sur de Colombia. Invadió los cultivos del Departamento de Nariño; llegó con semilla de la solanácea a Cundinamarca y se difundió luego por todas las zonas paperas del país. Hay razones para afirmar que la plaga del Gusano blanco no existía antes de 1930 en Colombia. Hice las primeras investigaciones sobre los hábitos del insecto, los primeros dibujos para divulgar su conocimiento, y ensayé



su represión por la rotación de cultivos. Más tarde, cuando se me dieron los primeros auxiliares para el servicio de sanidad vegetal, tuve la oportunidad de encomendar su estudio a dos inteligentes colegas: Hernando Osorno y Francisco José Otoya, quienes hicieron una brillante y exhaustiva investigación de los *Trypopermnon spp.*, como se llaman, técnicamente, los Gusanos blancos. Osorno escribió en la revista de la Sociedad de Biología de Bogotá, un admirable estudio sobre la biología de la plaga. El dibujo de Varela muestra al insecto en diferentes etapas de su evolución y los daños que produce.

CON LA AVISPITA *APHELINUS MALI* SE COMBATIÓ EL PULGÓN LANIGERO DE LOS MANZANOS

Los únicos manzanos que existían en Colombia los trajeron los españoles en la Colonia, y permanecieron libres de plagas hasta la importación de algunas variedades nuevas, traídas de Norteamérica en 1925. Entonces los manzanos principiaron a sufrir por la presencia de pestes, especialmente del Pulgón lanífero, que había sido introducido con las variedades norteamericanas, y procedía de su primer huésped, el *Ulmus americana*, de donde proceden todos los piojos laníferos que han invadido los manzanos de todo el mundo. Afortunadamente con el Pulgón lanífero existía en Norteamérica una avispa que lo parasitaba y reprimía con eficiencia su propagación. Nuestra labor estaba, en consecuencia, indicada: importamos la avispa parásita o *Aphelinus mali*, con la que principiamos con éxito las campañas contra el pulgón. Fue la primera represión de una plaga en nuestro país, por medio de la lucha biológica.

En los dibujos se muestra el ciclo del pulgón en Norteamérica, y en la parte inferior la evolución de un pulgón parasitado.

LAS SPALANGIDAE, UNAS AVISPITAS QUE DIEZMAN LA PLAGA DE MOSCAS CHUPADORAS DE SANGRE DE NUESTROS GANADOS

Como una contribución a nuestra ganadería importé de Puerto Rico, con la colaboración de entomólogos de la Estación Agrícola de Río Piedras, varias especies de avispidas SPALANGIDAE, parásitas que depositan sus huevos en crisálidas de la LYPEROSIA IRRITANS, o mosca brava, que causa tremendas afecciones en los ganados, chupándoles la sangre y enloqueciéndolos con sus irritantes picaduras. Las crié y multipliqué en laboratorio, y las distribuí por millares y con éxito por muchas zonas ganaderas de la República. Infortunadamente la obra se suspendió por esa suerte que han sufrido en el país todas nuestras exploraciones científicas.

A la derecha del ciclo de la *Lyperosia* unas avispidas parasitan sus crisálidas.

LA *RODOLIA CARDINALIS*, EXTERMINADORA DE UNA PLAGA

Muchas plagas de los cultivos nos han llegado por falta de disposiciones legales o por incumplimiento de las existentes. Así una *Icerya*, conocida entre nosotros con el nombre de "PES-TE BLANCA", por sus depredaciones y las secreciones de cera blanca, se introdujo en 1948 con unas acacias de melancólico color, traídas de Oriente para embellecimiento de Bogotá, como si no existiera en sus cerros aledaños el hermoso y elegante "SIETECUEROS". Ante la invasión de la desagradable plaga que pronto invadió los parques y jardines y se propaló luego por todo el país en los árboles frutales, propuse al eficiente Secretario de Obras de Bogotá, Antonio Morales Bárcenas, que nos hiciera construir unos insectarios que cobijaran unas pocas leguminosas para criar en ellas

un insecto que yo importaría para acabar con la plaga. De esta manera llegó a Colombia, con la colaboración del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la *Rodolia*, un insecto coccinelido que se alimenta con la *Icerya*. En pocos meses el benéfico insecto acabó con la plaga en Bogotá y por todas plantaciones del país en donde la plaga se había propagado. Ahora la *Rodolia* es un guardián que no dejará prosperar la plaga, salvo que los insecticidas acaben con ella.

La ilustración presenta, a la izquierda, una rama de acacia cubierta por la *Icerya*; en el círculo un dibujo aumentado, y a la derecha, vista con aumento, la *Rodolia*.

"Los tiempos no son muy propicios para la cultura en esta era de la civilización de masas, en donde impera lo frívolo y lo superficial, lo que no requiere mucho estudio ni meditaciones serias.

Yo creo, querido Luis María, que en Colombia se ha hecho mucho en esas materias, y entre los culpables de esto figurará siempre usted con su infatigable y abnegado esfuerzo por la cultura colombiana".

Eduardo Santos

Carta remitida al autor, de París, el 21 de abril de 1959.

Pasado, presente y futuro de la sanidad vegetal en Colombia (mi último informe - 1968)

Al presentar, posiblemente, el último informe anual sobre las funciones del servicio de sanidad vegetal, quiero hacer una crítica al estilo de mis primeros informes, cuando ellos se publicaban íntegramente en las memorias, sin recortes ni censuras, para conocimiento del Congreso y del país.

LA SANIDAD VEGETAL DE AYER

Al reglamentarse el 4 de junio de 1927 la Ley 74 de 1926, por medio del Decreto 945, se creó en el Ministerio de Industrias, por primera vez, el Departamento de Agricultura y Zootecnia, que quedó formado por la Dirección General y las siguientes secciones: de Ganadería e Industria Animal, de Agricultura, de Estadística y Economía Agrícolas, de Meteorología y de Enseñanza Agrícola.

La Sección de Agricultura quedó organizada en la siguiente forma: un Jefe especializado en Botánica y Cultivos; un Agrónomo Ayudante; un Técnico en Sanidad Rural, Patólogo y Entomólogo y un Agrónomo Ayudante; un Técnico en Agrología y Química del Suelo y un Agrónomo Ayudante y para todo este servicio, un Escribiente. Entonces la mujer todavía era tabú.

Para la Dirección General del Departamento fue nombrado por concurso el Ingeniero Agrónomo Rafael R. Camacho, a quien se debe el proyecto orgánico de esa institución, y la iniciación inteligente y eficaz de todas sus actividades. Para la Sección de Agricultura solamente pudieron nombrarse, por carencia de personal, el Agrónomo Ayudante del Patólogo y Entomólogo y el Técnico en Agrología y Química.

Yo, con el sólo bagaje de un Bachillerato en Ciencias y con una modesta especialización *self made man* en entomología, fui elegido para el cargo de Agrónomo Ayudante del Patólogo y Entomólogo, a quien hubé de substituir siempre, porque nunca fue nombrado.

Así se inició el servicio de entomología y patología vegetal, que más tarde se llamaría de sanidad vegetal. En estas condiciones emprendí el estudio y reconocimiento de las plagas de los cultivos y de su distribución geográfica, que culminaría, hasta antes de su absurda destrucción (1947), en una colección de más de 100.000 insectos, entre los cuales merece señalarse, también,

una colección de artrópodos útiles en la represión biológica contra muchas de las pestes que afectan las industrias agrícolas.

La Sección de Agricultura sufrió muchos cambios por estructuraciones posteriores, sin llegar a tener nunca completo su equipo. A propósito, decía un párrafo del citado Decreto, que "el nombramiento de los empleados respectivos se irá haciendo a medida que las necesidades lo exijan, así como también la creación de nuevos puestos". De esta manera se crearon los cargos de Agrónomos Ambulantes, que emprendieron la lucha contra aberrantes hábitos agrícolas, por medio de lecciones que irían a servir para el mejoramiento de las labranzas. En esta obra, acometida con espíritu apostólico, descollaron brillantes ingenieros agrónomos de la Escuela que dirigió Carlos Deneumostier, unos como directores, otros en el campo. Vienen a mi memoria los nombres de Carlos Durán Castro, Emiliano Pereañez, Raúl Varela Martínez, Jorge Díaz Sierra, Luis Castañeda Rey, Julio Piñeros...

El primero de julio de 1931, con el fin de reglamentar el servicio de sanidad vegetal en los puertos y fronteras de la nación, se dictó el Decreto 1128, con el ánimo de impedir la introducción de pestes foráneas para nuestras industrias agrícolas. El Decreto fue bien concebido, pero adoleció de una falla consignada en su Artículo 7o., y fue la de no proveer los inspectores de cuarentena vegetal con especialistas, sino que se abandonaron "provisionalmente" esas funciones en manos de peritos en sanidad pecuaria...

Ante las graves deficiencias que entonces presentaban los servicios fitosanitarios, presenté el 19 de mayo de 1936 al Ministerio de Agricultura y Comercio, un informe, del cual se me pidió una síntesis para la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, que fue publicado bajo el título de "Conceptos generales sobre la entomología y los servicios de sanidad vegetal en el país". Considero conveniente la transcripción de los siguientes apartes de ese capítulo:

"Si es necesario mantener una lucha contra nuestros insectos dañinos, se impone mayormente una acción enérgica contra la introducción de plagas exóticas".

"Para este efecto es necesario el establecimiento de organizaciones de sanidad en los puertos marítimos y terrestres, dirigidas y vigiladas por entomólogos y fitopatólogos especializados en esta materia, y dotados de cámaras de desinfección y de todos los elementos necesarios para la investigación".

"Debido a las dificultades que existen para hacer una dotación completa de sanidad para cada uno de los puertos de la República, me parece conveniente el que la introducción de artículos vegetales se disponga por dos o tres solamente".

"Para dar una idea, aunque sea breve, de la importancia de las organizaciones sanitario-vegetales en los puertos, enumero algunos de los principales insectos cuya introducción al país podría tener desgraciadas consecuencias para nuestro desarrollo agrícola".

"La *Pectinophora gossypiella* y la *Anthonomus grandis*, plagas gravísimas del algodón; la *Pyrausta nubilalis*, barrenador de la caña de maíz; la *Stephanoderes coffeae* del café; la *Ceratitidis capitata*, la *Popilia japonica* y la *Aulerocantus Woglumi* de los árboles frutales; la *Cosmopolitis sordidus*, del banano; la *Diatrea saccharalis*, de la caña de azúcar; la *Leptinotarsa decemlineata*, de la papa; la *Phytonomus posticus*, de la alfalfa, etc. etc."

"Por falta de ese importante servicio, existen, ya aclimatadas en nuestros cultivos, entre otras, las siguientes plagas:"

"La *Eriosoma lanigerum* del manzano; la *Colaspis hipochilera* del banano; las *Tryporemon* spp. de la papa; la *Araecerus fasciculatus* del café y del cacao, etc."

En este capítulo presenté la sinopsis de un proyecto fitosanitario que estaba constituido por un Especialista en Sanidad Vegetal y un Ayudante, y por un servicio de sanidad portuaria para Puerto Colombia, Buenaventura y Cúcuta, con un Entomólogo y un Fitopatólogo en cada puerto. Esta estructura era proyectada, además, para tres grandes agrupaciones de trabajo, cada una formada por un Entomólogo y un Fitopatólogo con sus respectivos ayudantes, dedicados al estudio de las plagas de los cultivos, así: Primer grupo, para las plagas del arroz, la caña de azúcar, el maíz, los pastos y la conservación de los granos, etc., con residencia y laboratorio en Palmira (Valle del Cauca). Segundo grupo, para las plagas del algodón, el tabaco, el cacao y los árboles frutales, etc. con residencia y laboratorio en San Lorenzo, hoy Armero (Tolima). Tercer Grupo, para las plagas de la papa, el trigo, el maíz, la cebada y los árboles frutales de la zona fría, con residencia y laboratorio en La Picota, Bogotá".

El informe que acabé de señalar tenía especial interés en el recuerdo de mis actividades, pues las tremendas plagas exóticas que yo señalaba como factibles huéspedes de Colombia por falta de medidas adecuadas para proteger la salud de nuestra agricultura, se presentaron al fin en nuestro Litoral Caribe, para invadir luego toda la zona aldonera del país; me refiero especialmente al "gusano rosado" hindú y al "picudo" mexicano, azotes más dañinos que todos nuestros insectos aborígenes, y que nos están haciendo gastar sumas verdaderamente inauditas en campañas no siempre eficientes, por medio de insecticidas cuyo valor técnico desconocemos, porque no tuvimos la oportunidad de hacer estudios comparativos cuando todavía eso era posible. Hoy, inundadas nuestras labranzas con toda clase de aplicaciones de venenos, ese estudio es ya imposible.

Muchos cambios de nombres y de organización ha tenido el Ministerio de la Agricultura; unos innecesarios y otros bien concebidos, pero de fugaz duración. Entre las épocas eficientes de esos ministerios para la sanidad vegetal, deseo señalar la de los Ministros de Industrias José Antonio Montalvo y Francisco José Cháuz, bajo la presidencia de Abadía Méndez y Olaya Herrera y la de todo el período presidencial de Eduardo Santos y luego de Alfonso López. De estas épocas quiero destacar la del Ministro de la Economía Jorge Gartner, a quien se debe una de las épocas más florecientes de las ciencias agrícolas en Colombia, a partir del 31 de diciembre de 1938, cuando se dictó el Decreto 2407, orgánico del Departamento de Agricultura, y por el cual se creaba la Sección de Biología Vegetal, que posteriormente se llamaría, hasta 1947, Instituto de Biología Vegetal.

Este Instituto, que por circunstancias especiales funcionó en el edificio destinado en la Ciudad Universitaria para las Ciencias Naturales, contaba con laboratorio y especialistas eficientes y trabajadores que desarrollaron una obra admirable en investigación de la flora y de las plagas y enfermedades de los cultivos, y formaron tres colecciones de gran valor científico, a saber: el Herbario, la colección Micológica, y una colección que hacia 1947 contaba con 100.000 insectos. El personal y los laboratorios pertenecían, con algunas excepciones, al Ministerio de la Economía. Entonces dieron gran impulso a estas obras de investigación, el Presidente Eduardo Santos, el Ministro de la Economía Jorge Gartner y el Rector de la Universidad Agustín Nieto Caballero.

El Instituto de Biología contó con un Director, un Subdirector y dos Botánicos Auxiliares, un Dibujante, un Entomólogo, Auxiliar y un Preparador de Entomología, un Fitopatólogo, Auxiliar y un Preparador de Fitopatología, un Bioquímico, un Bioquímico Auxiliar y un Preparador de Bioquímica, una Estenógrafa y un Conserje.

Varios especialistas norteamericanos y europeos lo visitaron, y por semanas y meses iban a realizar investigaciones como huéspedes hasta cuando por una racha de cambios llegó a su defunción en 1947.

¿Cómo pudo terminarse un Instituto que había acometido tantas obras para su enaltecimiento y el de Colombia; y que iba a ser precursor de D I A y de I C A, aunque nadie haya insinuado oficialmente esta relación, por la costumbre que tenemos de hacer caso omiso de la tradición? Para absolver esta respuesta transcribo el juicio del Presidente Honorario del III Congreso de Ingenieros Agrónomos, exministro y exdirector de Agricultura, doctor Daniel Mesa Bernal; son estas sus palabras:

"Existen en la actualidad nueve Facultades de Agronomía y los cursos básicos en la del Quindío. Si bien todas las facultades tienen el mismo plan de estudios de cinco años, la dotación y el profesorado de varias de ellas dejan mucho que desear. A medida que se inició esta promoción en la educación agrícola, principió en el país un movimiento de desmembración de la carrera y es así como en 1947 el Ministerio de Agricultura, asesorado por varios técnicos extranjeros, resolvió terminar en el Instituto de Biología o de Ciencias Naturales, de esta manera el Herbario Nacional, uno de los más ricos de la América Latina, pasó a la Universidad Nacional, y la Nicoteca a la Granja de la Picota, junto con las colecciones de Entomología. En la Universidad continuaron los trabajos de Botánica Taxonómica normalmente, pero las investigaciones en Micología se suspendieron indefinidamente en el país. Además, aunque los trabajos de Entomología continuaron en las Granjas Experimentales, la determinación tomada fue causa de que la colección de insectos que contaba con más de 100.000 especímenes bien clasificados y estudiados, quedara prácticamente inservible, porque no se tomó medida alguna para proveer a su conservación. Así se perdieron más de 20 años de trabajo del Profesor Luis María Murillo, quien fue el iniciador de la Entomología Económica en el país, con sus colaboradores. Al parecer, esta medida cursó varios trastornos y alejó a nuestra profesión de la investigación pura, y menguó, en forma notoria, los servicios de inspección cuarentenaria que se tenían en los puertos".

LA SANIDAD VEGETAL DE HOY

Con la desaparición del Instituto de Biología se acabaron las investigaciones fitosanitarias, y las secciones de sanidad vegetal creadas y recreadas posteriormente se dedicaron a la expedición de medidas cuarentenarias destinadas a la represión de las pestes foráneas del algodón y a tratar de evitar, aunque inútilmente, su difusión. Entonces, contra el criterio del Jefe de la Sección de Sanidad Vegetal, se inició la represión de las plagas del algodón por medio de los insecticidas orgánicos, sin previos estudios, como debían ser las estadísticas comparativas entre el valor de las depredaciones ocasionadas por las plagas en cultivos sin insecticidas, en cultivos con aplicaciones de arsenicales y en cultivos tratados con los modernos insecticidas orgánicos. La aplicación de esos insecticidas trajo tremendas depredaciones en la fauna entomófaga y, como consecuencia, el recrudescimiento de plagas como la *Heliothis* y el "Gusano Rosado Colombiano", que antes habían sido reprimidos por eficientes parásitos y predadores; también causaron depredaciones en la fauna acuática, en la incipiente industria apícola, en los animales domésticos y en las vidas humanas. Fue función rutinaria de esa sección el cumplimiento de los decretos sobre sanidad expedidos en relación con la importación de plantas, especialmente del 1128 de 1931.

La Sección de Sanidad Vegetal continuó hasta 1963, cuando terminó sus funciones por efecto de una reorganización que la suprimía, para sustituirla por un Especialista de Sanidad Vegetal, que fue creado en la División de Cultivos, y cuyo único trabajo era el control fitosanitario de las importaciones y exportaciones de productos vegetales no manufacturados, y sin vinculaciones directas ningunas con los inspectores de sanidad portuaria, personal no técnico, que quedaba dependiendo de otra División, la Operativa. Desde entonces mis informes anuales correspondieron al control de sanidad vegetal sobre los productos en tránsito internacional, como el que en seguida presento, y que se refiere al año que termina el 30 de junio de este año:

Permisos Fitosanitarios expedidos para productos vegetales que se importan 2.100

Certificados Fitosanitarios para productos vegetales que se exportan..... 450

Actualmente existen siete Inspectorías de Sanidad Vegetal en los siguientes puertos: Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Buenaventura, Cali, Ipiales y Bogotá D. E.

El personal que las atiende es distinguido, pero infortunadamente incompetente por sus capacidades técnicas y por la falta de estaciones cuarentenarias y cámaras de desinfección, lo que ha motivado serios problemas en algunas ocasiones.

LA SANIDAD VEGETAL DE MAÑANA

En enero de 1964, y por comisión que me fue conferida por el Ministro de Agricultura, doctor Virgilio Barco, representé al Gobierno en una reunión internacional reunida en Lima, con el propósito de estudiar el problema de la "broca" del café, que amenazaba con una invasión del Brasil hacia el norte, y cuya presencia ya se observaba en la Zona Andina del Perú. Asistieron delegados de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, y representantes especiales del Instituto Biológico de Sao Paulo, del Instituto Brasileño de Café, de la OIRSA (El Salvador) y del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.

Especialmente importante para Colombia era esta Asamblea, pues la amenaza de una invasión de nuestros cafetales por esa plaga, correspondería a una de las más inquietantes crisis de nuestra industria básica.

La "Agenda" de la reunión comprendía, entre varios puntos, los siguientes, que especialmente se relacionan con la defensa de nuestro café:

"Medidas de orden cuarentenario, locales y regionales, que podrían adoptarse para controlar la plaga y evitar su propagación". Y "Programa regional de investigación sobre el control de la broca bajo las condiciones ecológicas y de cultivo que prevalecen en las zonas cafetaleras de los países de la Zona Andina".

Ciñéndome a la "Agenda", especialmente con relación a los puntos que acabo de transcribir, presenté a la Asamblea un proyecto del entonces Secretario del Ministerio de Agricultura, Ingeniero Agrónomo Daniel Mesa Bernal, sobre un "Organismo Internacional Andino de Sanidad Agropecuaria", que fue aceptado unánimemente por cuanto constituía la solución primordial del problema que se estudiaba. Como consecuencia de esta inicial intervención, más tarde, en febrero de 1965, se reunieron en Bogotá, por invitación del Ministro de Agricultura de Colombia, doctor Gustavo Balcázar Monzón, y con el objeto de estudiar los estatutos de una "Convención Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria", los delegados designados por los correspondientes gobiernos de la República del Ecuador, de la República del Perú, y de la República de Venezuela. Por la República de Colombia fueron designados los doctores Daniel Mesa Bernal, Secretario General del Ministerio, Rafael Castro Morales, Jefe de la División de Ganadería y Luis María Murillo, Especialista de Sanidad Vegetal (había dejado de ser jefe por desaparición de la División de Sanidad Vegetal ocurrida por intrigas burocráticas).

Los Delegados estudiaron en varios días de cuidadosa aplicación, los artículos del anteproyecto, que convinieron en llamar "Organización Bolivariana de Salud Agropecuaria" (OBSA). El documento fue suscrito por todos los delegados y, posteriormente el 16 de febrero de 1966, se firmaba en Bogotá D.E. El instrumento, concebido en los términos generales proyectados por el

delegado de Colombia Mesa Bernal y sometido a riguroso estudio, fue protocolizado en la siguiente forma:

**"CONVENIO DE SANIDAD AGROPECUARIA ENTRE COLOMBIA,
ECUADOR Y VENEZUELA"**

"Los Gobiernos de las Repúblicas de Colombia, Ecuador y Venezuela, conscientes de las necesidades de establecer entre sí una estrecha cooperación, en materia de Sanidad Agropecuaria, con el fin de fijar normas preventivas, disposiciones cuarentenarias, y si el caso lo requiere, efectuar campañas contra plagas o enfermedades que existen o que puedan aparecer en algunos de los Estados Miembros y cuya presencia pudiera constituir una amenaza para la economía de estos países, han acordado celebrar un Convenio para constituir una Organización Bolivariana de Sanidad Agropecuaria (OBSA), y al efecto han designado sus respectivos Plenipotenciarios, a saber:

El Excelentísimo señor Presidente de la República de Colombia, a su Ministro de Relaciones Exteriores, doctor Cástor Jaramillo Arrubla.

La Excelentísima Junta Militar de Gobierno de la República del Ecuador, a su Embajador Extraordinario y Plenipotenciario en Colombia, señor Gustavo Vasconez Hurtado, y

El Excelentísimo señor Presidente de la República de Venezuela a su Embajador Extraordinario y Plenipotenciario en Colombia, señor Miguel Angel Burelli Rivas.

Quienes después de canjear sus respectivos Plenos Poderes y encontrarlos en buena y debida forma, han convenido lo siguiente:

Artículo primero- Fundar la Organización Bolivariana de Sanidad Agropecuaria (OBSA), que tendrá como finalidad la fijación de normas preventivas y la coordinación de las actividades tendientes a combatir, reprimir o investigar las enfermedades y plagas que pudieran afectar la agricultura y la ganadería de los Estados Miembros.

En tal sentido propugnará por la unificación legislativa de sanidad agropecuaria, la adopción de normas estándar para la elaboración de productos biológicos y zooterápicos, y la capacitación técnica del personal necesario al cumplimiento de estos objetivos.

Artículo segundo - La Organización Bolivariana de Sanidad Agropecuaria para la realización de sus objetivos contará con:

Un Consejo y
un Comité Técnico Ejecutivo.

Del Consejo

Artículo tercero - El Consejo, órgano supremo de la Organización, estará integrado por los Ministros de Agricultura de cada uno de los Estados Miembros. En casos especiales que impidan la concurrencia personal de alguno de los Ministros, podrá hacerse representar por un funcionario de alta categoría técnica de su dependencia.

El Consejo sesionará cada año, de preferencia en el mes de junio y, extraordinariamente, a solicitud de cualquiera de sus Miembros. En este último caso la reunión se limitará a tratar los asuntos específicos que la motivaren.

Las reuniones ordinarias del Consejo se efectuarán sucesivamente en cada uno de los Estados Miembros. Las reuniones extraordinarias tendrán como sede el Estado a cuya iniciativa se hayan convocado.

La Presidencia del Consejo corresponde al Ministro de Agricultura del Estado donde se celebren las sesiones.

Habrá quórum para las sesiones del Consejo, sean ordinarias o extraordinarias, con la presencia de las dos terceras partes, al menos, de sus miembros. Las decisiones de las mismas se tomarán por la mayoría de las dos terceras partes de los miembros presentes.

Del Comité Técnico

Artículo cuarto - El Comité Técnico Ejecutivo estará integrado por un Director Ejecutivo, un Subdirector de Sanidad Vegetal, un Subdirector de Sanidad Animal, un Secretario Administrativo, y por los Jefes de los Servicios de Sanidad Animal y Vegetal de cada Estado Miembro.

El Comité Técnico Ejecutivo sesionará de ordinario una vez al año, preferiblemente con dos meses de antelación a la reunión del Consejo.

La gestión normal del Comité Técnico Ejecutivo será adelantada por el Director Ejecutivo de acuerdo con los Subdirectores. El Reglamento fijará el alcance de su gestión.

El Director Ejecutivo estará obligado a presentar informes trimestrales de su actuación a los otros Miembros del Comité Ejecutivo.

El Director Ejecutivo será nombrado por el Consejo, durará cuatro (4) años en sus funciones y podrá ser reelecto.

Artículo quinto - Son funciones del Comité Técnico Ejecutivo las siguientes:

1° - Hacer cumplir las Resoluciones del Consejo.

2° - Proponer al Consejo, previos los estudios técnicos correspondientes, las medidas adecuadas para la solución de los problemas de Sanidad Agropecuaria que signifiquen un peligro de importancia económica para los Estados Miembros.

3° - Asesorar a los Estados Miembros en todo lo relativo a la Sanidad Agropecuaria.

4° - Presentar a la Reunión Ordinaria del Consejo una Memoria de sus actividades, así como el Proyecto de Presupuesto para el año siguiente, con indicación de su programación.

5° - Celebrar con cualquiera de los Estados Miembros, acuerdos para tomar a su cargo la planificación, coordinación o ejecución de campañas de Sanidad Agropecuaria, financiadas con los fondos que sean aportados al efecto por el Estado, interesado en ellas.

6° - Propiciar las reuniones ordinarias o extraordinarias del Consejo, con la colaboración del Estado Sede.

7° Elaborar los proyectos de reglamentos de este Convenio para ser presentados al Consejo.

Del Financiamiento

Artículo sexto- El patrimonio de la Organización estará constituido por:

1° - La cuota anual básica, que por igual harán cada uno de los Estados Miembros, destinada a las actividades normales de la Organización.

2° - Por los aportes especiales requeridos para financiar actividades no ordinarias, que hayan sido adoptadas por el Consejo. El monto de cada uno de estos aportes se calculará con base en la siguiente proporción: el 60% por el Estado, directa e inmediatamente interesado y el 40% prorrateado entre los demás Estados Miembros. En caso de que existieren varios Estados directamente interesados, la suma aportada por éstos, será de un 70% y el resto será aportado entre todos los Estados Miembros.

3° - Por las donaciones o aportes especiales que le sean hechos a la Organización.

4° - Y por cualquier otro ingreso que obtuviese la Organización.

Artículo séptimo - En el presupuesto anual deberá incluirse una partida que no podrá ser mayor del 20% de los ingresos destinada a constituir un fondo de reserva para ser usado de emergencia sanitaria.

Cuando el Fondo de Reserva sea insuficiente para cubrir los gastos de financiación de una campaña de emergencia, el Comité Ejecutivo podrá solicitar en forma directa, de los Ministros de Agricultura de los Estados Miembros, cuotas extraordinarias a fin de hacer frente a dicha situación.

En este caso las contribuciones serán calculadas a los porcentajes establecidos en el ordinal segundo del artículo anterior.

La determinación afirmativa de un número no menor de las dos terceras partes de los Estados Miembros hace obligatorio el aporte solicitado.

Artículo octavo - Los balances periódicos y estado de cuentas reglamentarias de la Organización, serán sometidos al control de una auditoría calificada, a juicio del Consejo.

Disposiciones generales

Artículo noveno - La sede provisional de la organización estará en la ciudad de Bogotá, D.E., República de Colombia y la definitiva será acordada en la primera reunión del Consejo.

Artículo décimo - El presente Convenio entrará en vigencia tan pronto como sea ratificado por dos de los Estados Sanitarios, y los correspondientes instrumentos de ratificación fueren depositados en el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, el cual comunicará la fecha de dichos depósitos a los demás Estados Signatarios.

Artículo once - La vigencia del presente convenio será de ocho (8) años. La denuncia del mismo sólo se hará efectiva para el Estado denunciante, cuando haya transcurrido un año de la notificación efectuada en tal sentido, al Ministerio de Relaciones Exteriores del Estado Sede.

Artículo doce - El lapso de vigencia del presente Convenio se prorrogará automáticamente por otro igual, mientras el Convenio se mantenga para no menos de tres de los Estados Miembros.

Artículo trece - Los funcionarios y el personal subalterno de la Organización, serán preferentemente nacionales de los Estados Miembros.

Artículo catorce - La Organización, así como el Director, los Subdirectores y los Técnicos de dicha Organización disfrutarán de los mismos privilegios e inmunidades que normalmente otorgan los Estados Miembros a los Organismos Internacionales de Cooperación Técnica y a los funcionarios de esos Organismos y sus dependientes, en servicio oficial, inclusive la exoneración de derechos aduaneros para la introducción y renovación de sus efectos personales.

Estos privilegios e inmunidades serán otorgados de acuerdo con las Leyes, Decretos y disposiciones vigentes, acogiéndose a las disposiciones existentes más favorables que se hayan otorgado a cualquier otro Organismo o Comisión Técnica Internacional, para estar en armonía con el Artículo 103 de la Carta de la Organización de los Estados Americanos.

Artículo quince - Los Gobiernos de los Estados Miembros se obligan a informar a la OBSA, de conformidad con el Reglamento, sobre sus respectivas condiciones de sanidad agropecuaria.

Artículo diez y seis - Al presente Convenio podrán adherir otros Estados Americanos, siempre que para este efecto se obtenga el voto favorable de las dos terceras partes de los Estados Miembros.

Artículo diez y siete - La primera Reunión del Consejo se llevará a cabo, a más tardar, noventa (90) días después de que el presente Convenio haya entrado en vigencia, por convocatoria que hará el Ministro de Relaciones Exteriores de Colombia.

Elaborado en Bogotá, D.E., República de Colombia, a los diez y seis días del mes de febrero de mil novecientos sesenta y seis, en un solo ejemplar que quedará depositado en los Archivos de la Cancillería de Colombia, del cual se dará copia debidamente certificada a cada uno de los Estados signatarios.

Por el Gobierno de la República de Colombia,

(Fdo.) CASTOR JARAMILLO ARRUBLA

Por el Gobierno de la República del Ecuador,

(Fdo.) GUSTAVO VASCONEZ HURTADO

Por el Gobierno de la República de Venezuela,

(Fdo.) MIGUEL ANGEL BURELLI RIVAS

LA REESTRUCTURACION DEL SECTOR AGROPECUARIO

Dos ingenieros agrónomos y economistas de gran prestigio por su vida dedicada a las ciencias agropecuarias, Armando Samper y Enrique Blair, que han acompañado al Presidente Lleras como ministros de la Rama Agropecuaria, acometieron la reestructuración de ese sector con programas de valor incalculable para el futuro desarrollo económico de Colombia. Uno, el más brillante, sin duda, parece surgir del viejo servicio extensionista, para reevaluar con espíritu verdaderamente nacional las virtudes del hombre que trabaja la tierra. Así, por primera vez, la vida campesina dejó de ser sólo un bello paisaje en el panorama de la Patria, para quedar convertida en un gran poder, con derechos y obligaciones, sobre una base de justicia social, cual es la Reforma Agraria con su régimen de tierras.

La reestructuración, por otra parte, va a cumplir una ansiada necesidad enunciada hace diez años desde las columnas editoriales de la Revista de la Academia de Ciencias. Decíamos entonces, refiriéndonos a las instituciones descentralizadas de la Rama Agropecuaria: "Para que el Ministerio de Agricultura se coloque en el elevado sitio que le debe corresponder dentro de la administración pública, es necesario que esas organizaciones filiales, por grande que sea su importancia, se conviertan en sus satélites. Que giren sobre sus propios ejes, pero circunscritas a la órbita política y técnica del Ministerio". Todos queremos un gran Ministerio de Agricultura para todo el país y para una gran misión, y no pequeños organismos desmanejados en donde suele repetirse aisladamente el trabajo.

En síntesis, la reestructuración fue proyectada por Samper y Blair en diez enjundiosos volúmenes, que comprenden un programa de trabajo para los siguientes servicios; 1) Planeación del Sector Agropecuario, 2) Organización Campesina, 3) Regulación, 4) Comunicación, 5) Jurisprudencia, 6) Administración, 7) Política Agropecuaria y 8) Acción Rural.

La Sanidad Vegetal no figuró en la Reestructuración por su naturaleza especial vinculada a organismos internacionales. Más tarde los Ministros Samper y Blair y el Canciller Zea Hernández, llevaron al Congreso Nacional un proyecto de ley con una amplia exposición de motivos para la ratificación de los instrumentos internacionales de Sanidad Vegetal, a que antes hice referencia. El Senador Hugo Escobar Sierra ha tomado ahora bajo su patrocinio, la aprobación de esa importante ley.

La Organización Bolivariana de Sanidad Agropecuaria (OBSA), de acuerdo con el tratado respectivo, iniciará sus funciones en Bogotá D.E., con asistencia de la Organización Oficial de Protección Fitosanitaria que debe crear Colombia de acuerdo con el Artículo IV de los Estatutos del Convenio Internacional Fitosanitario que suscribió en Roma. Para dar una idea del beneficio que esta institución tiene para nosotros, transcribo, tomándolos de la exposición de motivos que acompañó al proyecto de ley, los siguientes apartes:

"Son numerosas las plagas foráneas, originarias de todos los continentes, que significan una amenaza permanente para nuestros cultivos, sobre todo en esta época en que todos los países buscan un libre comercio para sus productos, con el agravante de que contra la mayoría de esas afecciones no se han descubierto medios eficientes y económicos para su represión, y que los métodos químicos inventados para reprimirlas, apenas alcanzan algunos parciales resultados, y vienen acompañados de secuelas tremendas por los daños que causan en la fauna y la flora útiles y por sus consecuencias, a veces irremediables, en el hombre y en los animales domésticos".

"De estas consideraciones, respaldadas por la experiencia, se deduce que la única manera de enfrentarnos contra esos males, es la de congregarnos con los países que buscan igual amparo en esa "Convención Internacional de Protección Fitosanitaria" que suscribimos en Roma, y que ahora requiere la ratificación del Congreso Nacional, ratificación que ha de conllevar las correspondientes facultades legislativas para que el Gobierno pueda crear la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria de que trata el Artículo IV de los Estatutos de la Convención, cuyas funciones son las que señala el Convenio como obligatorias para todos los países contratantes".

LUIS MARIA MURILLO

Subjefe División Cultivos

Esp. Sanidad Vegetal

Bogotá D.E., junio 5 de 1968

P.D. Seis meses después de escrito este informe, fue aprobada, con la eficiente colaboración del Presidente del Senado, doctor Hugo Escobar Sierra, la Ley 82 de 1968 sobre SANIDAD VEGETAL, cumpliéndose así mi última labor.

Los insectos y el clima en Colombia (*) (Guión para un proyecto de investigación)

LUIS MARIA MURILLO

Jefe del Servicio Nacional de Entomología.

Sección de Biología Vegetal, Departamento de Agricultura.

Llamando clima al conjunto de elementos que constituyen el *hábitat* de los insectos, he proyectado la consideración del problema de acuerdo con los tres puntos siguientes:

- a) Los insectos y las condiciones orográficas del suelo;
- b) Los insectos en relación con los regímenes higométricos y actinométricos del país; y,
- c) Los insectos en relación con las condiciones vegetales de las distintas zonas (**).

La orografía y el clima son para Colombia, como ya lo demostró con sugestivas disertaciones y profusos dibujos VERGARA y VELASCO, ese obsesionado geógrafo y gran investigador incomprendido y hasta ridiculizado en su época, de un aspecto singular. FRANK M. CHAPMAN (2),

(*) Estos puntos están conformes con la resolución LXXII que, a nombre de la Delegación de Colombia, presenté a la Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura reunida en Ciudad de México, y cuyo texto es el siguiente: (1), (8).

"Recomiéndase a los servicios de entomología de todas las naciones representadas en la Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura, la investigación, separadamente y en colaboración, de los problemas siguientes: (1o.) Biología de los Insectos, especialmente la correspondiente al estudio de las relaciones entre sus tropismos y las condiciones climáticas; (2o.) Estudio comparativo entre la frecuencia de los insectos migratorios y el régimen meteorológico de las zonas por ellos frecuentadas; (3o.) Investigaciones in vitro e in situ con el objeto de enriquecer los conocimientos relacionados con la teoría de Hopkins sobre la selección del huésped; (4o.) Experimentación en relación con el uso de trampas quimiotrópicas y la utilización de variedades de cultivos refractarios a los insectos depredadores; (5o.) Estudio de las relaciones entre los insectos, la constitución de los cultivos y la vegetación selvática".

(**) "Caldasia", No. 10, abril 1o. de 1944.

me parece, sintetiza de manera admirable las ideas de VERGARA y VELASCO en su obra "The Distribution of Bird-life in Colombia".

Dice VERGARA y VELASCO: (12)

"Las líneas isotermas en el trópico no varían sino con la altitud, pero distan mucho de ser paralelas entre sí; suben y bajan de modo vario a lo largo de las faldas de las cordilleras;" "es claro que el clima de Colombia, abarcado el país en su conjunto, es esencialmente tropical, es decir, cálido, húmedo y abatido por el Alisio; pero si por el conjunto se miran las partes, si se opone la llanura, donde aquellos tres elementos imperan sin contradicción, a la montaña, que los restringe y complica, entonces la frase climatología colombiana no puede emplearse sino en un sentido especial. En efecto, el occidente colombiano por su variado relieve, por sus cadenas y macizos, por sus terrazas y sus mesas, ofrece tan grandes contrastes, que posee toda la serie de los climas, los cuales entrecruzan diversamente sus curvas del día a la noche y de una estación a la otra. Cada valle, cada falda, cada altiplanicie, tiene sus condiciones meteorológicas particulares, debidas al calor solar, a los vientos, a la humedad del aire, y por lo mismo las grandes leyes climatéricas que rigen en los relieves del país no pueden indicarse sino de un modo general, prescindiendo de las mil variaciones locales; variaciones que se ven en el flanco de cada cordillera por el escalonamiento de la vegetación y la oposición de las escarpas desnudas y los selvosos pedestales".

Añadiendo unas cuantas reflexiones alrededor de cada sección orográfica del suelo colombiano y de los principios en que se fundan los regímenes pluviométricos, termométricos, higrométricos, de los vientos, etc., llegaremos a la conclusión de que las deducciones de VERGARA y VELASCO son exactas para todo el territorio colombiano, excepto para los litorales.

Ni los vientos Alisios, ni los Monsoones, llegan incólumes al interior del territorio; los cañones de las montañas, las colinas con su inclinación diferente y los elevados farallones, los transforman en un sistema de brisas de relieve cuya dirección debe estar sujeta al régimen actínico anual, variable, como es obvio, desde el solsticio de Cáncer hasta el Capricornio, y a la actividad periódica del sol.

Así, las brisas de relieve, los únicos vientos dentro de nuestra red orográfica, son los verdaderos progenitores de nuestro sistema pluviométrico: las lluvias orográficas. El sistema higrométrico es engendrado por las lluvias, por los vientos reinantes, por la altura y la temperatura.

Tal es, en síntesis, el ambiente complejo que ha de servir de fondo al estudio de la biotomología colombiana.

Muchos, muchísimos de nuestros insectos perjudiciales no se han presentado hasta ahora como plagas, y se sabe que tienen enemigos naturales. ¿Es esta, o no, la razón de su inocuidad? Y si es así, ¿cuál es el factor ambiental que ha creado tan buena disposición de equilibrio en favor de la agricultura? Se trata, quizá, de causas semejantes a las que han hecho posibles muchos casos de represión de las plagas de los cultivos en las islas oceánicas (10) (11), por medio de sus parásitos y predadores, aceptando que por su especial orografía y su clima variado, Colombia no es, desde el punto de vista biológico, un continente sino un archipiélago? (8). ¿Y considerado así el problema, la teoría de la selección del huésped de Hopkins, no podría explicar estos fenómenos limitantes de los insectos dañinos? (4).

Entre las principales plagas que afectan nuestros cultivos se encuentran las pertenecientes a la familia *Noctuidae*, de hábitos migratorios, que se presentan sorpresivamente en los cultivos,

como la *Alabama argillacea* del algodón; las *Feltia*, *Prodenia*, *Mocis*, *Laphygma*, *Heliothis*, etc., del arroz, del maíz y de los pastos; las *Euxoa* y *Feltia* de los cultivos de trigo y papa, etc., etc.

Hay años en que no se presenta la *Alabama argillacea* (6) en la Costa del Caribe y en otros causa tremendas devastaciones. Aparece casi todos los años en las zonas algodoneras del Tolima y del Valle del Cauca (el año pasado no se presentó en El Espinal ni en Armero), y nunca ha aparecido, con carácter de plaga, en los algodones de la Hoya Alta del río Suárez. El "muque" y el "cortador" de la papa (*Euxoa* y *Feltia*) han arrasado los cultivos de papa y de trigo en Boyacá y Cundinamarca en algunos años que son de amarga recordación entre los agricultores, y han pasado muchos otros sin que estas terribles plagas hagan su aparición. Los cultivadores de arroz del Tolima y del Huila, saben que algo muy parecido a cuanto pasa con estas plagas de la papa, ocurre con los "gusanos" cortadores de sus cultivos; y así con otros muchos insectos, como el cortador del tabaco, los "gusanos" de los pastos, los minadores de los tallos y mazorcas del maíz, etc. (9).

¿Intervienen en el comportamiento de estas plagas, la humedad, las radiaciones solares y las condiciones orográficas del suelo? (3) Yo estoy convencido de que hay una profunda relación que es necesario investigar, y que para esta obra, que es de cooperación, se necesita el concurso de los entomólogos, de los inspectores y de los ingenieros agrónomos del Departamento Nacional de Agricultura que trabajan en el campo, quienes deben remitir al Servicio Central de Entomología todas las observaciones que sobre aparición, intensidad y desaparición de plagas realicen, enviando siempre muestras de los insectos causa de sus observaciones. También es necesaria la cooperación del Departamento Nacional de Meteorología, que debe extender su radio de acción al campo de la actinometría, procurando obtener las observaciones, tanto para este caso como para las de higrometría, por medio de aparatos registradores que eliminen todas las causas de error personal.

Como se ve, no se trata de una obra fuera del alcance de nuestras posibilidades por carencia del factor personal. No se requiere de hombres geniales, sino de observadores eficientes, íntimamente relacionados en una estricta cooperación, que puedan dar, al cabo de unos cuantos años, las leyes bioclimáticas, tan necesarias en este importante problema de sanidad vegetal.

Es claro que si a esta obra pudiera agregarse la colaboración de algunos eminentes investigadores, como la de los sabios entomólogos C. P. CLAUSEN, especializado en control biológico de plagas, y J. D. HOPKINS en bioclimática (los dos del Departamento de Agricultura de Washington) y la del ilustre entomólogo británico C. B. WILLIAMS, especializado en insectos migratorios, a quien le he presentado, para su crítica, un ejemplar del presente artículo, los resultados serían de incalculable valor.

En relación con un problema antes expresado, el de los insectos dañinos que hasta ahora no se han presentado con carácter de plaga, podría rechazarse la suposición de que en tal fenómeno intervienen insectos entomófagos, por esta otra, digna igualmente de respeto, a saber: es posible que algunos insectos dañinos no se hayan presentado con carácter de plaga en Colombia, por ser incipientes todavía nuestros cultivos, y no ofrecer el climax propicio para su multiplicación intensa. Esta suposición, aceptable en algunos casos, se conecta con el punto b) *los insectos en relación con las condiciones vegetales de las distintas zonas*, antes enunciado, y cuya solución podría derivarse de los trabajos del entomólogo británico J. G. MYERS (10).

De acuerdo con los estudios de MYERS realizados en 1927 en las islas antillanas y en el litoral próximo del continente suramericano, se sabe que la vegetación selvática opone serias resistencias a la multiplicación y difusión de los insectos, MYERS llamó "islas vegetales" a las formadas por la cortina que opone la selva.

Estas investigaciones deben movernos a cavilar y obrar cautamente en cuanto se refiere al desmonte, implantación y ensanchamiento de los cultivos. ¿No sería conveniente, ya que nuestro territorio es amplio para esa medida, aumentar nuestros cultivos, pero no en grandes extensiones ininterumpidas, sino, por el contrario, encerrándolas entre cortinas de selva, creando artificialmente las "islas de Myers", para mantener la inocuidad que por falta de ambiente propicio hayan tenido hasta hoy algunos insectos?

Pienso, al escribir este proyecto de investigación, que es más conveniente ceñir nuestro esfuerzo a indagar por los campos del control biológico, teniéndose por tal no solamente lo que a la represión de plagas por medio de entomófagos se refiere (*), sino a cuanto pueda, en el campo de la naturaleza, modificar favorablemente el carácter de los insectos, en lugar de proseguir ciegamente con la aplicación indiscriminada y generosa de insecticidas, como los arsenicales, que pueden causar, en nuestros suelos, males irremediables como los señalados por J. E. MACMURTREY y W. O. ROBINSON, de quienes tomo, para muestra, los párrafos siguientes: (7)

"En algunas ocasiones se añaden elementos al suelo, indirectamente, al aplicar cantidades relativamente altas de arseniato de plomo a los semilleros, o, directamente, por ejemplo, en la lucha contra la "Japanese Beetle". La adición de plomo y arsénico parece muy indeseable desde el punto de vista del mantenimiento de la fertilidad del suelo o de la protección de la salud de los animales".

"El cobre y el azufre se añaden frecuentemente al suelo en forma de residuos de aspersión. Las cantidades de estos dos elementos que se agregan por acre son comparativamente pequeñas y, excepto en casos extremos, resultan benéficas en vez de dañinas. Sin embargo, el uso demasiado continuo de azufre sin cal, causa considerable aumento de la acidez del suelo que da por resultado el empobrecimiento de los elementos básicos".

Según Samuel A. Graham ("Annals Entomological Society of America" Vol. XXIII, Contributions to Ecology of Insects") de la Universidad de Michigan, hay una "hipótesis ecológica fundamental que no ha recibido la atención que merece, es la del principio de la selección del huésped. Esta hipótesis fue originalmente formulada por Hopkins y fue más tarde experimentalmente demostrada por Graighead y otros. Ella puede reducirse a lo siguiente: La progenie de cualquier especie de insecto que normalmente se alimenta de dos o más huéspedes, tiende a alimentarse del huésped en el cual se crió.

Ampliando el concepto de huésped, podemos imaginarlo no solamente como el organismo u organismos de los cuales un insecto se alimenta, sino el hábitat o conjunto de condiciones ambientales en que se desarrolla.

(*) Los resultados casi inocuos obtenidos por el lanzamiento artificial de la *Trichogramma minutum*, en gran número, a los campos de caña de azúcar de la Louisiana, Estados Unidos (5) para combatir la *Diatraea saccharalis*, ha menguado el entusiasmo por estos sistemas de represión. Pienso que no han tenido en cuenta las condiciones climáticas de los campos de azúcar de aquel país, con sus estaciones, y las del nuestro, esencialmente tropical, que puede modificar el comportamiento del parásito. Por otra parte, las tantas veces aludida teoría de la selección del huésped de Hopkins podría explicar los resultados negativos obtenidos con la *Trichogramma minutum*, criada en laboratorio con huevos de *Sitotroga cerealella*, por el método de Flanders, para lanzarla luego a los campos de cultivo. Es claro que, de acuerdo con esa teoría, la *Trichogramma* tendería a parasitar los huevos de la *Sitotroga* y no los de *Diatraea*, necesitando de un período de adaptación que, posiblemente, interrumpe la llegada del invierno, lo que no sucedería en nuestros climas permanentes.

Graighead ha demostrado que ciertos barrenadores de maderas no sólo prefieren aquél huésped del cual proceden, sino que su desarrollo no tiene éxito cuando se trasladan a otro huésped. También se ha demostrado que cuando se obligan a alimentarse del segundo huésped, los sobrevivientes producen prole con preferencias del huésped del cual han salido. Es esta una demostración del carácter adquirido por la herencia. El concepto de huésped puede ampliarse al de hábitat o medio ecológico.

BIBLIOGRAFIA

1. CIUDAD DE MÉXICO, "Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura". Acta Final, 1942, Recomendación LXXII.
2. CHAPMAN FRANK M. "The distribution of Bird-life in Colombia". 1917, págs. 84-93, lámina XXVI.
3. COOK WILLIAMS C. "Studies in the physical ecology of the Noctuidae" 1923.
4. GRAHAM SAMUEL A. "Contributions to Ecology", "Annals Entomological Society of America", Vol. XXIII, 1930, pág. 535.
5. JAYNES H.A. y BYNUM E.K. "Experiments with *Trichogramma minutum* Riley as a control of the Sugarcane Borer in Louisiana, Technical Bulletin No. 743, United States Department of Agriculture.
6. LEONARD MD. "A list of the insects of New York, pág. 624.
7. MACMURTREY J.E. y ROBINSON W.O. "Neglected soil constituents that affect plant and animal development", "Soil and men", 1938, pág. 811, United States Department of Agriculture.
8. MURILLO L.M. "Sentido de una lucha biológica", 1943. Págs. XI y XII.
9. MURILLO L.M. "Informes rendidos al Departamento nacional de Agricultura".
10. MYERS J.G. "A preliminary report on an investigation into the biological control of West Indian Insect pests". 1931, págs. 10-15.
11. SWEETMAN H.L. "The biological control of insects", págs. 351 y 356.
12. VERGARA Y VELASCO FJ. "Nueva Geografía de Colombia", págs. 352-355.

Capítulo I

30 años de sanidad vegetal

"Treinta años de sanidad vegetal-Historia de una vida", es el título de un apasionante relato de Murillo, que resume los principales hechos ocurridos en ese espacio de tiempo. A ese invaluable testimonio histórico tendremos que referirnos frecuentemente"...
Germán C. Valenzuela V.

"Reseña Histórica de la Entomología Económica en Colombia" (Conferencia pronunciada ante el primer Congreso Colombiano de Entomología) mayo 24 de 1973.

"Nadie puede vivirme mi vida; tengo yo por mi propia y exclusiva cuenta que frmela viviendo, sorbiendo sus alborozos, apurando sus amarguras, aguantando sus dolores" (...).
José Ortega y Gasset
("En Torno a Galileo")

HISTORIA DE UNA VIDA 1927-1957

Iniciación y vicisitudes

A fines de 1928 llegaba por primera vez a Antioquia, como entomólogo del Departamento Nacional de Agricultura y con el objeto de estudiar las plagas de los cafetales, un joven bachiller, armado de sólidos estudios secundarios iniciados bajo la dirección del padre Julio Caicedo, sabio y santo salesiano que honra ahora la Jerarquía Eclesiástica y fuera en los primeros años de su sacerdocio, magnífico prefecto del Colegio "León XIII".

La ciencia del bachiller-entomólogo era, sin embargo, exclusivamente teórica en biología y, por otra parte, bebida en obras exóticas, salvo algunas lecciones que don Andrés Posada Arango y del autor de los "Cuadros de la Naturaleza", don Joaquín Antonio Uribe. También había recibido lecciones de labios de don Ricardo Lleras Codazzi, de don Santiago Cortés y del Hno. Apolinar María.

Con ese bagaje de conocimientos y en compañía de Ramón Mejía Franco, quien entonces iniciaba su brillante carrera científica por los campos de la fitopatología, y de varios cultivadores de café, llegó al municipio cafetero de Fredonia el bisoño investigador, que nunca antes se había adentrado por tales labranzas. Así caminaba ahora el comisionado del Ministerio, con sus acom-

pañantes, por entre largas calles de arbustos de fresco verdor, abombados en umbela, embellecidos por la albura de sus inflorescencias y el carmín de sus cerezas maduras y sombreadas por árboles altos y empenachados. Debió presumir que aquello fuera una plantación de café, pero no se hubiera atrevido a asegurarlo. Afortunadamente el agrónomo puso término a su incertidumbre cuando le dijo: "Mire, doctor; aquí un buen caso de la plaga", y los demás acompañantes principiaron a enseñarle depredaciones e insectos y a contarle un proceso biológico que, para ser científico, sólo le faltaba el vocabulario adecuado...

De este modo conoció nuestro entomólogo, oh! Ironía, las primeras matas de café y recibió la primera lección práctica de entomología económica. Fue trascendental circunstancia para él, esta en que descubrió que la naturaleza es el libro más completo de sabiduría, y el campesino uno de sus principales intérpretes. Había hallado lo que iría a ser, para el resto de su vida, el Alma Mater, su Universidad.

No dejaría de ser cómica esta historia, si aquella época no hubiera sido de pobreza en el país para cuanto se relacionaba con las ciencias, particularmente las biológicas, las agronómicas y mucho más aquellas especializaciones aún desconocidas en nuestro ambiente cultural de entonces, como la entomología. Pero, de otro modo, qué mejor solución hubiera podido darse, con el exíguo presupuesto anual de un millón y medio de pesos colombianos destinados al viejo ministerio de industrias (que incluía, ya en potencia, el de agricultura, el de fomento, el de minas y petróleos y hasta el de trabajo), en contraste con el fabuloso organismo exclusivamente dedicado a la entomología económica de los Estados Unidos, y que ya en aquella época contaba con multitud de campos de experimentación, con laboratorios montados a todo costo y con un equipo de más de seiscientos entomólogos más millares de técnicos auxiliares y de obreros? Consideremos que solo para estudiar el barrenador de la caña del maíz el gobierno de ese país había destinado la suma de diez millones de dólares anuales!

Quizá se pensara que hubiera podido contratarse a alguno de esos entomólogos foráneos. Pero en donde hallar a ese hombre sabio en estos problemas, si nuestra fauna es diferente de las exóticas, como diferente es el ambiente en donde viven y diferente su comportamiento y sus biocenosis? Y cuanto en este sentido se dice de la entomología bien puede extenderse a las demás especialidades de la sanidad vegetal.

Debemos convenir, ante estas circunstancias precarias, que el Gobierno no hacía mal en entregar la incipiente sección de sanidad vegetal al joven bachiller, no para que realizara obra eficiente, sino como modesta ayuda a su esfuerzo personal que más tarde podría ser aprovechable. Sus funciones se iniciaron el 19 de octubre de 1927 y su misión permanente ha sido estudiar, en el libro de la Naturaleza y en todos los libros, que no hay ventana que no conduzca a la obra de la Creación. Estudiar siempre, pues todavía no ha hallado en su camino el "cartón" universitario que le señale el ápice de la sabiduría...

La modesta sección de sanidad dio, pues, principio a sus labores, con un empleadillo-estudiante, que figuraba en la nómina con el pomposo título de "Agrónomo Ayudante", una máquina de escribir, un escritorio y una silla... (1).

(1) El doctor Francisco José Chaux, Ministro de Industrias, cuyo nombre será recordado con afecto por su obra y la alta estima que siempre le han merecido los técnicos colombianos, escribió, a propósito de la pobreza del servicio de sanidad vegetal, las siguientes palabras, que hacen parte de su Memoria al Congreso de 1930. Las secciones de fitopatología y entomología vienen funcionando regularmente desde su fundación es necesario advertir que ambas han carecido de un laboratorio adecuado y de los más indispensables elementos para que sus trabajos se coloquen en un terreno práctico y útil para la agricultura, deficiencia que a la medida de sus

Este "Agrónomo Ayudante" trató de dar a su organización una base duradera utilizable en mejores épocas. Así la dividió en tres departamentos, a saber: botánica, fitopatología y entomología, tomando solamente el comando del último y procurando que para los otros dos se nombraran personas que ofrecieran las mejores capacidades. El ministro José Antonio Montalvo supo responder a sus insinuaciones y, como consecuencia, bien pronto fueron elegidos el ya ilustre botánico padre Pérez Arbeláez, graduado en la Universidad de Munich, y el agrónomo Antonio Miranda, de la clásica escuela agrícola de Gembloux, para las respectivas jefaturas de los departamentos de botánica y de fitopatología (2).

Más tarde la sección de sanidad vegetal se transformó en una institución de gran envergadura dentro de la CIUDAD UNIVERSITARIA, y fue, durante su cortísima vida, modelo de consagración y de eficiencia. La formaban el Instituto de Biología del Ministerio de la Economía y el de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional. Los departamentos de botánica, fitopatología y entomología continuaban con el espíritu y orientación de la primitiva organización.

Los institutos de Biología y de Ciencias Naturales vinieron a ser una sola cosa, no por decreto u ordenanza alguna, sino por una especie de *modus faciendi* de los funcionarios de las dos organizaciones, en donde el padre Pérez Arbeláez era el timonero y principal propulsor, con igual empeño al que antes había puesto para que se dotara a las ciencias biológicas en la Universidad Nacional, del bello edificio con su Jardín de Humboldt, que luego les serían arrebatados...

Esta organización, así combinada, fue como una prolongación de la Expedición Botánica de Mutis, en donde José Cuatrecasas y Armando Dugand aportaron las más notables contribuciones al conocimiento de la Flora Colombiana y al enriquecimiento del Herbario Nacional, y el agrónomo-botánico Daniel Mesa Bernal realizó las primeras experiencias sobre la fisiología de las plantas económicas e inició sus estudios sobre la lingüística campesina de las industrias del trópico y su trabajo, exhaustivo, sobre la historia natural del maíz.

Por su parte, el departamento de fitopatología dio comienzo a las investigaciones sobre las afecciones parasitarias criptogámicas de los cultivos en el país, que sirvieron de base a la formación de una rica colección de esta especialidad. Trabajaron en este departamento los agrónomos Antonio Miranda, Rafael Barrios Ferrer, Rafael Obregón Botero, Carlos Garcés Orejuela, José J. Castaño, Juan Orjuela Navarrete y la doctora Julia Guzmán Naranjo. A sus estudios sobre micetología y virología debe la agricultura colombiana valiosas conquistas que han determinado el mejoramiento de las industrias del banano, del cacao, el maíz, el trigo, la cebada, la papa etc., que están sirviendo a nuestra economía, ya por que se han estudiado las afecciones de las plantaciones y de los medios de reprimirlas, o porque se han creado variedades resistentes a esas afecciones y de calidades más aptas a nuestras necesidades, como que están produciendo un apreciable aumento de las cosechas por unidad de superficie.

En cuanto a la iniciación del departamento de entomología, vale la pena transcribir las palabras del prominente entomólogo L. O. Howard, miembro de la Smithsonian Institution, quien recogió esos primeros pasos en su obra *A HISTORY OF APPLIED ENTOMOLOGY*, de la siguiente manera:

(2) recursos particulares han llenado al entomólogo ayudante (nunca hubo jefe) señor don Luis María Murillo, ya que de su propio peculio, y sin la esperanza de que algún día se le reembolse su dinero, se ha provisto de una gran cantidad de material, con el cual le ha sido posible llevar a cabo importantes estudios, que de otra manera todavía estarían en proyecto.

(2) Incidentalmente fueron, también, jefes de sanidad vegetal, los Ingenieros Agrónomos Diego Monsalve y Alfredo Vélez Arango, figuras destacadas de la agronomía colombiana.

In the year 1927 the Departamento de Agricultura y Zootecnia was founded, and among the Technical Divisions created in the Department was that of Entomology. Señor Luis María Murillo was placed in charge of this division: He submitted a report on June 1, 1929, outlining his organization. A small laboratory had been established in "La Picota" and work had been begun on the biology of fruit-flies and of grain weevils as well as parasites of coffee trees and a general study of parasites of injurious insects. An especial campaign had been begun against the woolly aphids of the apple.

No he de hacer en esta reseña una relación de la obra magnífica llevada a cabo por los departamentos de botánica y de fitopatología; apenas trataré de mostrar, a grandes rasgos, la que atañe a la de entomología, por ser la que mejor conozco, ya que he seguido como una sombra a su fundador y permanente jefe, que fuera, también, sub director ad honorem de los ya mencionados institutos de investigación.

Antes de dar comienzo a la reseña, sin embargo, he de repetir que la vida del Instituto de Biología, creado bajo los buenos auspicios del doctor Jorge Gartner, como Ministro de Economía, fue brillante y útil, pero precaria, pues al iniciarse el año de 1951 y después de tres años de accidentada existencia, recibió el golpe de gracia de un decreto reorgánico del ministerio de agricultura y ganadería, de quien finalmente dependía, para renacer unas semanas más tarde en un incipiente organismo de sanidad vegetal, semejante al de los primeros tiempos, sin servicio de fitopatología, sin laboratorios, sin auxiliares, pero con el mismo modesto funcionario de 1927.

Y como escribimos historia, debemos informar que antes de desaparecer el Instituto de Biología, ocurrió algo que iba a precipitar ese desaparecimiento, a más de poner término a la vivificante alianza con del de Ciencias Naturales, y fue su sorpresiva salida de la CIUDAD UNIVERSITARIA con su personal sin tacha, sus laboratorios, sus colecciones y su prestigio, para la inhospitalaria granja de "La Picota", por solicitud del rector de la Universidad Nacional Dr. Luis López de Mesa, quien se vio enfrentado a tal determinación, porque el edificio levantado por el padre Pérez Arbeláez para las ciencias naturales se requería para alojamiento de una facultad...

El 1º de julio de 1952 sobrevino una nueva reorganización para el ministerio que, a partir de esa fecha, se llamaría solamente "DE AGRICULTURA". Entonces cambió también la estructura de la sección de sanidad vegetal, que trató de rehabilitarse aunque sin alcanzar los elementos de su anterior prestigio. Este organismo, que aún perdura, se muestra en el cuadro siguiente:

SECCION DE SANIDAD VEGETAL

Este servicio está sostenido actualmente por un jefe especializado en entomología económica, un ingeniero agrónomo de cultivos (3), una secretaria y un práctico agrícola. Es notoria la falta de un micetólogo y virólogo. Su misión se ciñe al estatuto de la CONVENCION INTERNACIONAL FITOSANITARIA, a la cual se suscribió Colombia en 1953. Sus funciones son las siguientes: a). Sanidad de los cultivos y de las cosechas. b). Expedición discriminada de permisos para la importación de plantas y productos vegetales (4). c). Inspección y control de esos produc-

(3) A partir de 1952 fue auxiliar de la Sección, el Ing. Agr. Luis Armando Bermúdez, botánico de gran inteligencia, a quien sucedió el Ing. Agr. José Alirio Belalcázar, uno de los profesionales más entendidos en la técnica de cultivos.

(4) El término "PLANTAS" comprende las plantas vivas o parte de ellas, incluyendo las semillas, y el de "PRODUCTOS VEGETALES", los productos no manufacturados o molidos de origen vegetal, según el Artículo II de los estatutos de la CONVENCION INTERNACIONAL FITOSANITARIA.

tos en tránsito internacional. d). Expedición discriminada de certificados fitosanitarios. e). Investigaciones fitosanitarias. f). Recreación y conservación de un museo fitosanitario. g). Control de pesticidas, etc.

COLABORAN CON LA SECCION:

LAS SECCIONES AGROPECUARIAS DEL SERVICIO DE EXTENSION

Los agrónomos de las secciones agropecuarias son el instrumento de la Sección de Sanidad Vegetal; por su conducto conoce esta oficina el estado sanitario de las plantaciones y lleva a cabo las obras convenientes para su defensa.

LOS INSPECTORES DE SANIDAD PORTUARIA

Los inspectores de sanidad vegetal portuaria son otro instrumento de la Sección. El control de plantas y productos vegetales en tránsito internacional se halla sometido a su especial responsabilidad.

EL DEPARTAMENTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

El departamento de fitopatología de esta institución satisface interinamente la falta del micetólogo-virólogo y del correspondiente laboratorio de la Sección de Sanidad Vegetal.

Así, por esa vida trashumante y franciscana existencia, llega nuestra sección de sanidad vegetal a los treinta años de edad, que se cumplen el 19 de octubre de este año, como dependencia del ministerio público que mayores transformaciones y cambios de nombre ha sufrido, aunque su presupuesto se haya mantenido invariablemente inferior a las elevadas necesidades que le han sido adscritas. Tal parece que sus artífices hubieran querido encontrar en el sortilegio de los títulos para ese ministerio, toda la protección que nuestras industrias fundamentales necesitan. De esta suerte hemos asistido a las siguientes mutaciones de su nombre: "industrias", "agricultura y comercio", "economía", "agricultura", "agricultura y ganadería" y, otra vez, "agricultura", que han aparecido y desaparecido con la esperanza de que alguno de ellos fuera portador del ensalmo, del "ABRETE SESAMO"!, sin tener que recurrir a esa bolsa esquiva del presupuesto, cuyas menudas participaciones para la cartera encomendada de la investigación y extensión agropecuarias, se señalan en el cuadro siguiente:

Año	Presupuesto Global	Participación del Ministerio de la Agricultura	Equivalencia por % del presupuesto Global
1928	51.944.056,72	1.573.309,70	3,0
....
1948	308.395.878,26	13.023.596,05	2,3
1949	383.476.933,30	10.272.987,00	3,0
1950	422.430.843,65	12.145.576,71	3,4
1951	500.635.416,73	11.731.103,38	4,2
1952	632.630.557,84	18.677.695,24	3,3
1953	768.045.505,89	17.000.000,00	4,4
1954	997.386.500,00	18.000.000,00	5,5
1955	939.246.546,26	16.300.000,00	5,6
1956	1.331.471.685,47	26.200.000,00	5,0
1957	1.227.368.125,00	26.264.000,00	4,6

Nos muestran estas cifras el forzado camino (5) por donde se han desenvuelto nuestras industrias agropecuarias que, a pesar de sus realizaciones de indiscutible valor, no alcanzaran la altura que era de esperarse, dada la relevante calidad de los agrónomos y veterinarios que han intervenido en su desarrollo.

Esas cifras nos dicen, también, de qué tamaño pudieron ser las partijas destinadas a la sanidad vegetal, cuya pequeñez se ha hecho manifiesta, de otro modo, en fallas como esas de la falta del fitopatólogo para la sección y del laboratorio para su respectivo servicio; de la ausencia de adecuadas inspectorías de sanidad portuaria, con sus dotaciones de personal técnico, laboratorios de inspecciones y trenes de desinfección; de la carencia de pesticidas y de equipos suficientes para las campañas de enseñanza contra la represión de las pestes de las plantaciones, que son llevadas a cabo por los agrónomos del servicio de extensión etc. Por la misma razón no existe un programa de difusión cultural, cual sería, por ejemplo, el de cartillas y carteles ilustrados a todo color y de la proyección de películas que, dentro del más estricto criterio pedagógico, mostrarán a las gentes del campo, qué son las plagas, cómo evolucionan y cómo se combaten.

A pesar de esta deficiencia presupuestal e inestabilidad de la Sección de Sanidad Vegetal, a que debemos inculpar, entre otros males, la introducción a Colombia del gusano rosado indú (*Pectinophora gossypiella*) Saund y del picudo mexicano (*Anthonomus grandis* Boh.) (6), es innegable, por aparente, su eficaz contribución al estudio y determinación científica de los principales parásitos de los cultivos del país y de los medios para reprimirlos; también lo es en su desvelada vigilancia contra las plagas foráneas, para lo cual se ha servido de las disposiciones legales, casi siempre sugeridas o proyectadas por su jefe, entre las cuales vale la pena transcribir el artículo único del Decreto 893 de 1937, que por su simplicidad y eficiencia es recurso expedito en la diaria

(5) Y al hablar de forzados caminos, debemos decir que muchas veces los terrenos adquiridos para estaciones o granjas experimentales con los pequeños presupuestos destinados al ramo de las industrias agropecuarias, se cedían, por extrañas disposiciones, a otros ministerios mejor dotados, como el de la guerra. Estos hechos han quedado protocolizados en un original consejo de ministros, al cual se refirió el "DIARIO DEL CARIBE" en su edición del 12 de enero de 1957, en donde se transcribió el siguiente diálogo entre el presidente general Rojas Pinilla y el ministro de agricultura, doctor Eduardo Berrío González:

- ¿Dónde está Berrío?

- A la orden, excelencia.

- ¿Qué hubo de la granja agrícola de Montería?

- Si quiere, excelencia, la hacemos en seguida, pero con una condición.

- ¿Cuál condición?

- Que sus camaradas no se queden con ella.

- ¿Por qué?

- Ya me ha ocurrido varias veces. Empezamos una granja y llega el ejército y se queda con ella. Su excelencia sabe que mi ministerio es el más pobre y no puede seguir comprando granjas, para que a los pocos días lleguen los agrónomos y veterinarios a decirme que allá está el ejército.

(6) En 1936, el entomólogo del Departamento Nacional de Agricultura decía, en un informe, lo siguiente, cuya vigencia es más grave ahora, por el peso de nuestra propia experiencia: Si es necesario mantener una lucha contra nuestros insectos dañinos, se impone mayormente una acción enérgica contra la introducción de plagas exóticas. Para este efecto es necesario el establecimiento de organizaciones de sanidad en los puertos marítimos y terrestres, dirigidas y vigiladas por entomólogos y fitopatólogos especializados en esta materia, y dotadas de cámaras de desinfección y de todos los elementos necesarios para la investigación. (Conceptos Generales sobre la Entomología Económica y los Servicios de Sanidad Vegetal en el País. Por Luis María Murillo. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias No. 1, año de 1936). En ese informe se señalaban algunas de las plagas que podrían llegar al país por las deficiencias anotadas. Se indicaban, entre otras, el gusano indú y el picudo mexicano, que ahora oh! Ironía, cuestan a nuestra economía sumas cuantiosas que se invierten en su represión!

tarea rutinaria de la expedición de permisos para la importación de plantas y productos vegetales. Tal decreto dispone lo siguiente:

ARTICULO UNICO. El Ministerio de Agricultura y Comercio podrá negar los permisos para la importación de materiales de propagación de plantas a que se refiere el artículo 6° del Decreto No. 1128 de 1931, cuando a juicio del Jefe de Sanidad Vegetal del Departamento de Agricultura sea inconveniente dicha introducción o tránsito a determinadas regiones del país, atendido el estado sanitario de ellas y al peligro que ofrezca aquel material para los cultivos existentes.

PROYECCION PANORAMICA DEL SERVICIO DE ENTOMOLOGIA (7)

La iniciación del estudio de la entomología fue una ocurrencia insólita en nuestro ambiente, a juzgar por su recibo. Unos se sorprendieron de esa chifladura que había surgido de pronto por el estudio de los insectos, y otros protestaban de que hubiera tontos que creyeran que esos bichos insignificantes podían destruir millones de dólares anuales de la economía humana, al punto de que se tuviera que recurrir a gente a sueldo de los gobiernos para estudiar tales paparruchadas. Tal era la reacción de los profanos cuando, ilustrados por el diccionario, se percataban de lo que la entomología significaba... Pero, a cambio, la reacción de los entendidos era diametralmente opuesta, diferente y respetable. Sus protestas coléricas se hacían sentir en memoriales y periódicos en donde se escribían quejas como ésta: da pena decir que en el departamento de agricultura los agrónomos graduados escasean; el puesto de entomólogo nacional, quizás uno de los más delicados y donde más pericia se requiere, está desempeñado por un señor (...). Y aquí andaban las apreciaciones no siempre verdaderas pero tampoco totalmente falsas; era ese arte tan ingenioso de difamar con aparentes certidumbres, que el ministro de industrias, doctor José Antonio Montalvo rechazaba, porque era costumbre suya juzgar más a sus empleados por las obras que por las críticas parcializadas y falaces. Por semejante tropiezo los censores resolvieron cargarse sus pertrechos hasta el Senado de la República, de donde saldría una comisión formada por el doctor Carlos Uribe Echeverri, adalid de la política agraria, y por el doctor Emilio Robledo, botánico y naturalista de elevada alcurnia, quienes después de estudiar cuidadosamente el caso, dieron su dictamen: el entomólogo merecía la confianza y el respeto. De esta manera tan excepcional, el bachiller-entomólogo había sido pesado y hallado justo por la balanza de la democracia!

Hemos hecho este bosquejo efímero del fundador del servicio de entomología en Colombia y de su ambiente, para que se aprecie mejor el siguiente esquema de su obra, modestísima y deshilvanada en grado sumo, pero que ha servido de basamento a la que principian a realizar, con tanto brillo y eficiencia, los entomólogos de esas magníficas facultades de agronomía que hace treinta años no existían en el país.

LA FAUNA ENTOMOLOGICA DEPRADADORA Y SU RECONOCIMIENTO

El reconocimiento de las plagas de los cultivos era delicada empresa de investigación y de excursiones por el país, que debía preceder a los demás servicios de sanidad vegetal en ese sentido. De tal manera lo comprendió nuestro entomólogo en ciernes, cuando se sometió así mismo a

(7) Solamente haremos relación de la obra que atañe a la Sección de Sanidad Vegetal propiamente dicha. Fuera de ella han sobresalido, con trabajos que la superan, muy destacados entomólogos como Vicente Velasco Llanos, Adriana Cabal, Belisario Lozada, Rafael González Mendoza, Adalberto Figueroa, Francisco Luis Gallego..., de quienes nos ocuparemos próximamente.

una dura disciplina de preparación científica y técnica que alcanzó todos los medios que se ofrecieron a su alcance. Así adquirió una excelente biblioteca de entomología y de biología general, un microscopio estereoscópico y otros elementos de laboratorio pedidos al exterior y pagados a plazos de su propio sueldo. La fortuna, de otro modo, le prodigó un maestro admirable que iría a orientarle y a estimularle en momentos aciagos, fuera de darle un curso práctico completo sobre anatomía y fisiología de los invertebrados. Ese singular maestro fue el "mono" César, como llamaban cariñosamente sus amigos y discípulos al inolvidable científico César Uribe Piedrahíta, sabio que por vocación apostólica abría su casa, su laboratorio y su corazón a todos los muchachos que tenían alguna preocupación espiritual. Por otra parte la Institución Smithsonian de Washington también ayudaba al estudiante-entomólogo en sus estudios, por medio del jefe del departamento de entomología, doctor J. M. Aldrich y de sus colaboradores Chapin, Muesebeck, Barber, Fisher, Morrison, Heinrich y otros ilustres especialistas cuyos nombres se nos escapan. Ellos le determinaban los insectos y le enviaban en canje ejemplares representativos de las principales plagas existentes en el mundo.

Las comisiones se cumplían en esos tiempos a lomo de mula y por caminos de herradura; también en malos vehículos y por carreteras mal recalzadas y polvorientas; por el lento Magdalena al litoral Caribe y en goletas al Archipiélago de San Andrés y Providencia. Las rutas aéreas, tan desarrolladas hoy, apenas hacían entonces sus primeros pinitos. Con tales características viales el entomólogo visitó casi todas las comarcas del país, palmo a palmo, no a vuelo de pájaro...

Los insectos eran recolectados y estudiados discriminadamente, ya como depredadores o como entomófagos, según sus huéspedes, las fechas en que había sido observada su presencia, su distribución geográfica etc., y se coleccionaban, a falta de instrumentos técnicos adecuados, en empaques de cartón que lo habían sido de placas fotográficas, y se clavaban con alfileres comunes. De tan humilde archivo salió el primer catálogo de insectos de importancia económica, que se publicó como parte del informe del departamento de entomología, en la Memoria del Ministerio de Agricultura y Comercio al Congreso Nacional de 1934. La modesta organización continuó así, sin variación alguna, durante cerca de diez años. La primera mejora se la hizo el agrónomo José María Isaza, director del departamento de Agricultura, cuando le proporcionó un auxiliar al entomólogo. Vino luego una dotación que se le hizo de cien magníficos armarios construidos por la conocida Casa Ward's, de Rochester, para la colección entomológica, por disposición del agrónomo Rafael Barrios Ferrer, otro director de agricultura, profesional de miras elevadas e investigador de grandes méritos, a quien se deben los estudios iniciales sobre la sigatoka de las bananeras del Magdalena. Por esa época ya se trabajaba en la CIUDAD UNIVERSITARIA, en los institutos coordinados de Biología y de Ciencias Naturales, y el servicio de entomología contaba con excelentes auxiliares como fueron los agrónomos Francisco José Otoy y Carlos Marín o el biólogo y lingüista Hernando Osorno Mesa, prematuramente desaparecido. No es raro, pues, que en esta etapa de su vida el departamento de entomología alcanzara un prestigio que iba a ser como el legendario canto del cisne. Se había hecho un reconocimiento y estudio de las principales plagas del país, y la colección de insectos alcanzaba a más de CIENTO MIL EJEMPLARES admirablemente conservados.

Para dar una idea de lo que fuera este museo que más tarde se perdió con sus documentos en la vida trashumante y de abandono a que finalmente fue sometido por gracia de esas recreaciones y demoliciones a que suele someterse nuestra administración pública, transcribimos el concepto autorizado del doctor Edward A. Chapin, quien en su calidad de entomólogo jefe del Museo Nacional de los Estados Unidos, hechó un Vistazo a la Labor de Colombia en el Campo de la Entomología. Sus palabras, tomadas del "Boletín de la Unión Panamericana" (Sep. de 1942), son las siguientes:

"Sobre el fondo de las centenarias montañas que hoy como en los días de la antigua Santa Fé, forman el silencioso marco de la bulliciosa Bogotá, se perfila la silueta de un elegante edificio blanco que constituye una sede adecuada para el Instituto de Ciencias Naturales, nuevo y vigoroso vástago del reconocido e inveterado amor de Colombia por la cultura. En febrero y marzo pasados tuve el privilegio de participar por espacio de unas cuantas semanas, en calidad de invitado, en la labor que realiza la sección de entomología de dicho Instituto, colaborando con el competente director de ese departamento, señor Luis María Murillo."

"Esta sección no es todavía un departamento grande, ni tampoco rico, pero a pesar de ello, entusiasma a un hombre de ciencia. Su jefe posee una visión que trasciende las tareas inmediatas; su personal está muy interesado en su labor, y los ejemplares de la pequeña colección de insectos están excelentemente preparados. Cada ejemplar ha sido cuidadosamente tratado y está clasificado con exactitud, con los datos completos sobre fecha, lugar y medio ambiente de su origen que deben ofrecerse siempre, si una colección ha de servir de base para estudios científicos serios y provechosos."

Los grandes profesionales tienen su "ojo clínico", miran los problemas con seguridad y su decisión suele ser inequívoca. Sin embargo ese comportamiento que podría llamarse a la RUTINA DEL ACIERTO, conduce a veces a tremendos yerros. Por oposición, aquellos aprendices que sólo pueden ser invulnerables por su responsabilidad, caminan con "pies de plomo", consultan cuantos documentos y experiencias se ofrecen a su estudio y, cuando se trata de las ciencias naturales, le piden la respuesta a la propia naturaleza, tratando de eludir los errores por arte de acendrado esfuerzo a falta de infalibilidad y de sabiduría, cuando no interviene, de pronto, la intuición, que tan generosa se muestra con quienes honradamente persiguen la verdad.

Nuestro aprendiz de entomología acometió en este sentido el estudio de la biología de los insectos dañinos y de algunos otros importantes por su utilidad para el hombre. Infortunadamente su labor quedó a veces trunca, por tener que abandonar sus observaciones para emprender otras comisiones que le eran ordenadas. No tenían sus estudios ningún carácter académico; los presentó ilustrados con dibujos de su propia mano en modestos articulillos que iban dirigidos a las gentes sencillas del campo, con títulos que decían casi siempre así: **¿qué son las plagas y cómo se combaten?**

No vamos a hacer una presentación minuciosa de esa larga obra; apenas la mostraremos en algunos de sus aspectos interesantes, ya por alguna original característica o por mostrar la obra de zapa de las primeras investigaciones sobre la entomología económica colombiana.

LAS PLAGAS DEL CAFE

Su primera salida la hizo en 1929, a los cafetales de los municipios de Caldas, Titiribí y Fredonia, por solicitud del Gobierno y de la Sociedad de Agricultores de Antioquia, quienes le dieron su colaboración amplia y generosa. Jorge Gutiérrez Escobar, agrónomo y senador de la República, a quien la Facultad de Agronomía de Medellín debe mucho de su iniciación y de su prestigio, le atendió de manera solícita, y el agrónomo departamental Ramón Mejía Franco le acompañó en sus excursiones por la montaña. También de esta comisión iba a salir un documento que si no era equitativo, le serviría de acicate para superarse en nuevas empresas, a más de ser testimonio de su inicial contribución a la entomología económica nacional. Fue dirigido al Ministro de Industrias el 10 de diciembre de 1929 y dice lo siguiente:

La Sociedad Antioqueña de Agricultores que tengo el honor de presidir, en vista de la brillante labor llevada a cabo en este Departamento por el entomólogo ayudante de ese Ministerio, aprobó por unanimidad la siguiente proposición que gustosamente la transcribo:

Pídase al señor Ministro de Industrias que envíe nuevamente a este Departamento al doctor (8) Luis María Murillo con el objeto de que continúe estudiando las enfermedades que atacan algunas de nuestras plantas muy especialmente a los cafetos.

Guillermo Echavarría, Presidente

El estudio de las plagas del café lo continuó, en los años subsiguientes, por los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Caldas y Santander. Fue una de las investigaciones más completas en su género. Posteriormente, en 1935, el distinguido agrónomo y entomólogo belga, René Paúl Roba, complementó esta obra para la Federación de Cafeteros, con estudios que honran a su autor y serán, siempre, ejemplar obra de consulta.

LA HORMIGA OLOSOSA DE AMAGA

Por las comarcas cafeteras de Antioquia y Caldas se había difundido la idea de que una hormiga rubia -que por su olor característico y la localidad en donde más abundaba, era llamada la *hormiga olorosa* (o *hedionda*) de Amagá-, causaba el decaimiento y la muerte de muchos cafetales. Había un sindicato: la hormiga de Amagá; y era necesario que un fiscal, el entomólogo, investigara el valor de esa acusación, pues de su examen deberían salir las medidas represivas contra los parásitos dañinos que resultaran autores de las devastaciones. Esta graciosa pesquisa correspondía, en esencia, a los fundamentos de la entomología económica, y el novel investigador se lanzó apasionadamente a averiguar in situ la causa de las depredaciones y de la fauna concomitante, que hubiera podido llamarse "el autor intelectual".

En las raíces de los cafetos decaídos de Cerro Bravo, en Fredonia, descubrió en 1929 dos especies de minúsculos insectos chupadores de savia, llamados *palomillas*, que vivían en simbiosis con las hormigas rubias, que los criaban como si fueran hato de vacas, para proveerse de sus secreciones azucaradas de las cuales se alimentan. No cabía duda de que tales parásitos y no las hormigas, eran los causantes directos de los perjuicios. Posteriormente, al seguir sus excursiones por el Departamento de Caldas, encontró en Chinchiná grupos simbióticos con la hormiga rubia, inoloros unos y otros "hediondos", circunstancia que movió al investigador hacia una cuidadosa discriminación de los componentes de las simbiosis, incluyendo la diferenciación de las especies con preparaciones al microscopio que aún se conservan. Así halló una nueva especie de vacas, quiero decir de *palomillas* chupadoras de savia, que eran las causantes del olor, pero que no siempre son criadas por la hormiga. Infortunadamente este trabajo no pudo darse a conocer por escrito por carencia de las clasificaciones necesarias, circunstancia que alguien aprovecharía para tratar de arrebatarle su modesto pero bello descubrimiento. Por suerte su distinguido y leal compañero de excursiones Ramón Mejía Franco, agrónomo que ha enaltecido con sus investigaciones

(8) A propósito de este título, popular en Colombia, transcribimos un diálogo entre el entomólogo y un carpintero, tomado de un reportaje que Roberto García Peña (ahora admirable director de EL TIEMPO), le hizo al fundador del servicio nacional de entomología económica:
 "-Está aquí el doctor Murillo?" pregunta el carpintero.
 "-A sus órdenes, le contesto, pero le advierto que no soy doctor."
 "-Entonces a dónde está el jefe?, me dice el maestro".
 (EL TIEMPO, junio 26 de 1930).

y su dirección técnica la industria cafetera colombiana, dejó constancia de esos hallazgos del entomólogo en su historia de La Hormiga de Amagá, publicada en el número de septiembre de 1955 de la Revista Cafetera de Colombia. Dice Mejía Franco:

En 1932, Luis María Murillo trae, en el Manual de Cafeteros, esta hormiga clasificada como *Acropyga coeldii*, siendo este mismo autor quien primero hizo la separación de los dos grupos de hormigas de Amagá, el de la olorosa o "hedionda" y la inolora. Fue Murillo quien en una comisión a los cafetales de Caldas, especialmente en los de Chinchiná, estudió en preparaciones al microscopio los dos grupos de hormigas y de sus aliados, determinando que la causa del olor no era de la hormiga directamente, sino de los insectos homopteros que viven en simbiosis con ella y que son, por otra parte, los verdaderos causantes de los daños en los cafetos.

Del mismo informe tomamos los nombres de esas especies de hormigas y palomillas, que su autor denomina complejo de la Hormiga de Amagá, según los siguientes apartes que reproducimos:

"En resumen: el complejo denominado "Hormiga de Amagá" en Colombia, está constituido por asociaciones de varias especies de hormigas y cóccidos, dentro de los cuales se han determinado dos especies en lo que respecta a hormigas y que son:"

"Hormiga de Amagá u Hormiga hedionda: *Rhizomyrma fhurmanni* Forel; y Hormiga de La Esperanza o de La Insula, no hedionda, *Rhizomyrma Robae* Donisth".

"Las pequeñas palomillas o cóccidos, que así se llaman estos parásitos, se clasifican, para los que viven con la hormiga de Amagá o hedionda, así: Orden, Hemiptera; Suborden, Homoptera; Familia, Coccidae; Género, *Eumyrmococcus*; Especie, no descrita hasta ahora. Según el Dr. Robá, es la primera vez que se señala la presencia de un *Eumyrmococcus* sobre el cafeto. El doctor Harold Morrison, de Washington, dice que muy probablemente esta especie nunca ha sido descrita".

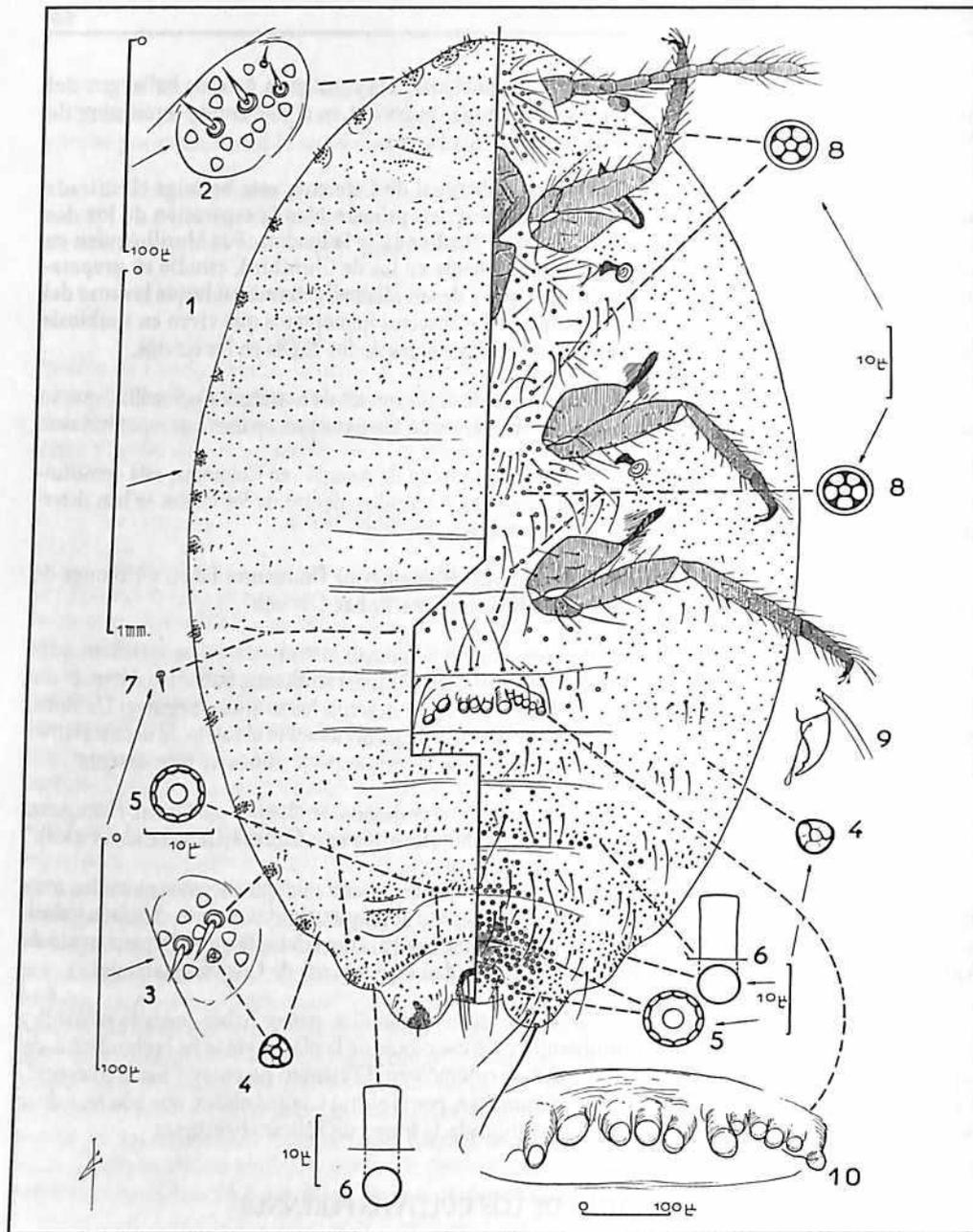
"El cóccido con la hormiga de la Esperanza, no hedionda, se clasifica así: Orden, Hemiptera; Suborden, Homoptera; Familia, Coccidae; Género, *Rhizoecus*; Especie, *Coffea?* (Laing Lendea-Pickel)."

Fuera de las palomillas citadas por Mejía Franco, el entomólogo encontró otras dos muy importantes, a saber: la *Pseudococcus citri* y la *Ceroputo antioquiensis*, descubierta, dibujada y clasificada por él en 1930, así como aparece en la separata *Los Parásitos del café en el Departamento de Antioquia* del número 106 de la Revista de la Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales.

Por lo que se relaciona con la represión de las palomillas, parece haber quedado señalada a partir del Manual del Cafetero Colombiano, como ese dibujo de la plaga, que se ha hecho clásico, del capítulo de *Las Plagas del Café*, escrito por el entomólogo. El cianuro de potasio fue el insecticida indicado, que ahora se ha sustituido por el gamexán, por el aldrín o por el aldrex, que aún no habían sido descubiertos, pero manteniéndose inmodificada la forma de aplicar el pesticida.

LAS PLAGAS DE LOS CULTIVOS PERENNES

Solemos hablar de nuestras industrias agropecuarias con la presunción de que hemos invertido en ellas todo nuestro desvelado trabajo, cuando en realidad esto ocurre solo excepcionalmente, ya que algunas apenas aportan nuestra indolencia y haraganería. Las inciertas cosechas de esos huertos de mezclados frutales plantados en distintas partes del país, al fuego del hogar y sin orientación económica ni los cuidados que todo cultivo demanda, suelen darse al mercado como una pobre producción de nuestra "industria frutera". También llamamos "industrias" cacaoteras y de cocos al aprovechamiento de las sinecias o grupos naturales de esas plantas, o esos cultivos



Mammicoccus Murilloi n. sp. - ♀ adulta. 1) Aspecto microscópico general y topografía glandular. 2) Cerarii cefálico. 3) Cerarii abdominal. 4) Poro trilocular dorsal. 5) Glándula discoidal, plurilocular dorsal. 6) Glándula tubular, dorsal. 7) Espina cuticular dorsal. 8) Glándulas pentaloculares ventrales, cefalotorácicas. 9) Detalle del diente interno del gancho. 10) Circuli EN PROTUBERANCIAS Y VENTOSAS SOBRE LA CARA ventral del segmento III del abdomen.

Esta ilustración fue tomada de "Nuevas cochinillas de Colombia" por A.S. Balachowsky. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, No. 41.

centenarios, en donde el presunto industrial sólo intervino en aceptar el cultivo como un Patrimonio, y en recoger los frutos, sin hacer jamás aporte alguno a la fertilización del suelo o a la defensa de las plantaciones.

Y si nos refiriéramos a otras "industrias", como la del ganado, encontraríamos complejos semejantes. Así llamamos "industria" a esos latifundios cubiertos de plantas nativas, pero cuyo valor alimenticio desconocemos, en donde pasta ganado selváticamente y para cuya contabilización y vendimia hay que buscarlo como si se fuera a una cacería de tigre; o a esas llanuras propicias para el desarrollo agrícola, pero que se prefieren cubrir indiscriminadamente de semillas de pastos foráneos cuya adaptación y valor bromatológico en su nuevo ambiente jamás hemos averiguado, pero que, sin embargo, se utilizan para el pastoreo en empresas de dudosa retribución económica.

Examinando esta importantísima cuestión ganadera hacia una orientación positiva, podemos recapitular nuestro punto de vista, así:

Se suelen introducir razas selectas de ganado para salvaguardarlas, y con igual finalidad se traen semillas de pastos, sin que jamás se haya averiguado si conservan o degeneran sus virtudes en el exótico ambiente. Por otra parte y siguiendo al extremo opuesto, se han fundado hatos estabulados de castas selectísimas que, pensamos nosotros, son formas de aristocrática concepción, que posiblemente no podrían universalizarse por ahora en el país.

Opinamos, opuestamente a estos sistemas artificiales, que puede hacerse una rica industria con nuestras propias disponibilidades; es decir: nuestro ganado criollo y nuestras plantas nativas, buscando las zonas propicias a los atributos de las diferentes razas, y dirigiendo nuestros estudios botánicos hacia toda planta que pueda ofrecer condiciones forrajeras, para estudiar luego su valor bromatológico, su vida vegetativa, la naturaleza de los suelos que podrían mantenerlas y la represión de sus plagas.

Siguiendo este camino, podríamos crear dentro de cada una de las zonas ecológicas seleccionadas, el alimento adecuado para nuestros ganados, cultivando las plantas forrajeras con igual esmero al que se pone para el cultivo del trigo o de las legumbres, por ejemplo, y transformando de esta manera la aberrante naturaleza de nuestros potreros y latifundios que tanto se concilia con la pereza y la desesperanza. Una industria ganadera así concebida, no podría llevarse a cabo sino por la acción combinada de agrónomos y veterinarios, en oposición a lo que ahora ocurre. Recordamos, a este propósito, que se ha venido desperdiciando la gran inteligencia y aptitudes del agrónomo-botánico Luis Armando Bermúdez, quien calladamente ha venido estudiando, con pasión ejemplar, las plantas leguminosas nativas que parecen tener cualidades forrajeras.

Tomando estos problemas agrícolas y ganaderos, en conjunto, podría afirmarse que no todos los males que los afligen son causados por enfermedades o plagas. Así, por ejemplo, en el caso de las plantaciones, es muchas veces la decrepitud de los árboles, la que ha producido la merma y deterioro de las cosechas, como lo afirmaba el pionero del servicio nacional de entomología en 1936 (*Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*) y luego en junio de 1940 (*Revista Cafetera de Colombia*). Transcribimos sus palabras.

En uno de mis informes al Departamento Nacional de Agricultura (15 de mayo de 1936), expresé lo siguiente, fundado en la observación realizada a través de varios años por todas las zonas agrícolas del país:

Hay algunos problemas de higiene cuya solución no está, sin embargo, en manos del entomólogo; me quiero referir, especialmente, a los cultivos de cacao, café y coco.

Muchos de los insectos que parasitan estos cultivos en el país, no son otra cosa, en realidad, que huéspedes saprófagos que han encontrado en la decadencia y la vejez de las plantas, un ambiente propicio para su desarrollo.

Esto me hace pensar en la necesidad de inculcar en el alma del agricultor, la ley fatal de la vida: "Todos los seres nacen, crecen, se desarrollan, se reproducen, envejecen y mueren", verificándose el ciclo, para cada especie, dentro de un término también fatal.

Los cacaotales, los cafetales y los cocoteros, cuya vida media oscila entre los treinta, los diez y ocho y los veinticinco años, respectivamente, ofrecen, entre nosotros, plantaciones envejecidas, muchas centenarias, que han mermado consecuentemente su producción.

Tales cultivos son especies de ancianos en donde cada hoja suele ser sustituida, por sus propietarios, por una planta joven, así como si en la vida humana se organizaran salas-cunas dentro de los asilos de hombres decrepitos.

El envejecimiento de las plantaciones y la esterilidad del suelo, son, pues, la principal causa de las infortunadas producciones que nuestros agricultores no quieren comprender, a pesar de que la experiencia se permite mostrarnos el amargo estigma de la impotencia, cruzado, de pronto, como una señal, en la curva de la vida de los distintos seres.

Este punto de higiene es, contra todo lo que los agricultores imaginan, un problema de total sustitución de las plantaciones.

Si el Estado pudiera emprender por su propia cuenta la fundación de nuevos cultivos bajo normas estrictamente técnicas, para ofrecerlos después al mejor postor en subasta pública, sería seguro el éxodo definitivo de los sistemas rutinarios.

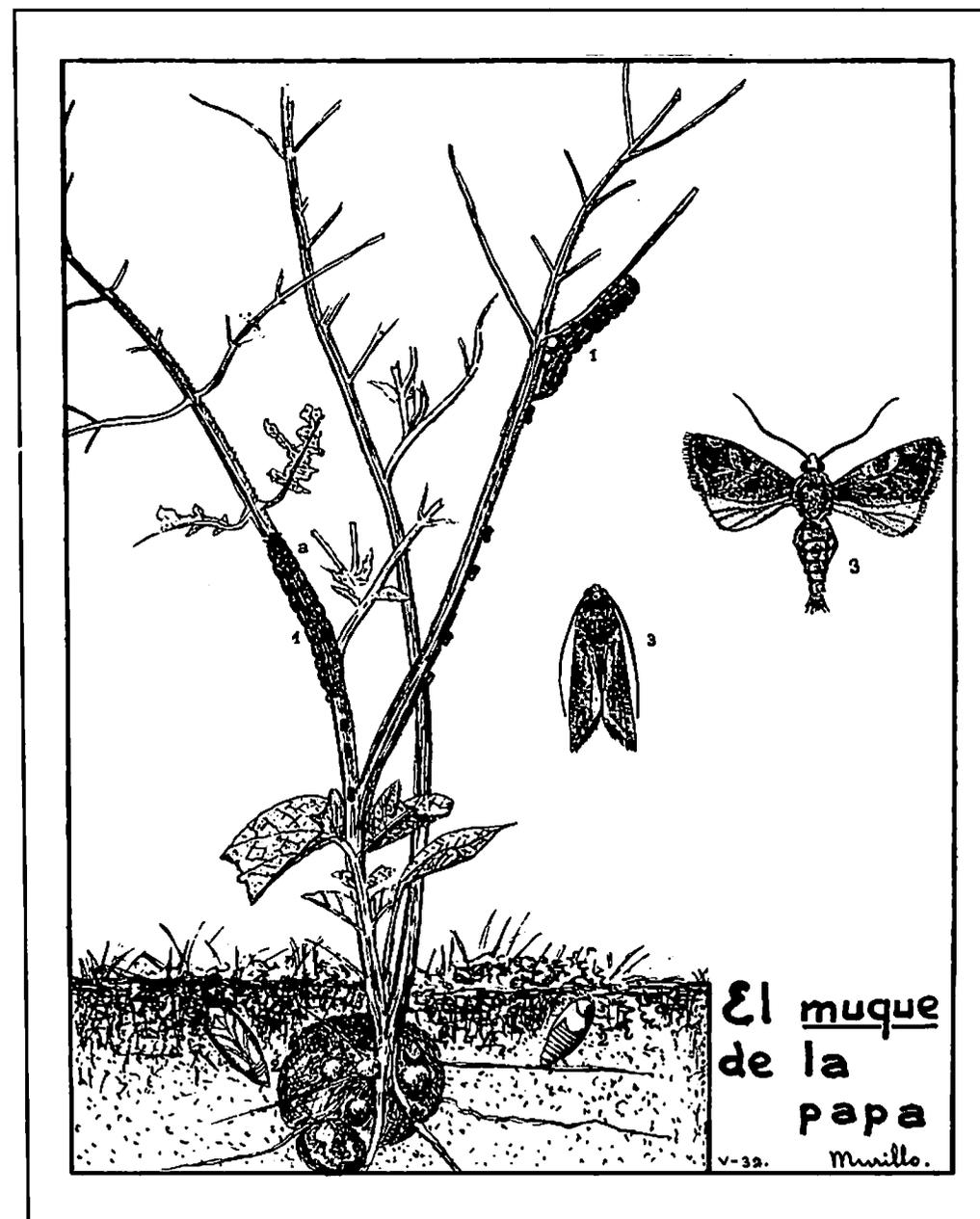
Estoy seguro, en cuanto al café se refiere, que el problema de disminución de las cosechas no es debido a enfermedades, ni a plagas, ni tan siquiera a la infertilidad del suelo, sino a la vejez de los cultivos.

Muchos insectos como las hormigas, los escoltídeos, los cucarrones longicornios, son huéspedes de las plantas envejecidas y achacosas, y su acción perjudicial, a lo sumo, es la de precipitar la muerte de las plantas, ya que más comúnmente se presentan como una verdadera fauna necrófaga.

EL MUQUE, LA SUPERCHERIA Y LA RUTINA

Aunque la sección de sanidad vegetal ha sido siempre pobre y fue modestísima en su iniciación, no sólo se ocupaba del reconocimiento y estudio de las plagas, sino que, hasta donde sus esfuerzos alcanzaban, emprendía también su represión o daba instrucciones para llevarlas a cabo, prestando graciosamente, mediante una sencilla fianza, pequeños equipos para la aplicación de los insecticidas.

Muchas de las primeras campañas de sanidad vegetal se hicieron con insecticidas y equipos de propiedad del Departamento Nacional de Agricultura, pues el comercio apenas iniciaba el mercado de estos artículos. Los aparatos de asperjar se proporcionaban a todas las personas que los solicitaban, pero los humildes campesinos no siempre encontraban un fiador; en cambio ricos hacendados disfrutaban de la merced ampliamente, hasta devolver los equipos en estado de lamentable destrozo.



Entre las campañas realizadas por el entomólogo, merece recordación una emprendida contra unos gusanos conocidos con el nombre de MUQUE (9), que se presentan inesperadamente sobre los cultivos nuevos de maíz o en las plantaciones de papa, y son langostas muy conocidas en las altiplanicies de Cundinamarca y Boyacá por sus depredaciones, que abarcan, en pocas horas, extensiones de hectáreas. Decimos que merece recordarse esta campaña, porque lo ocurrido en ella es compendio de la idiosincrasia de nuestro pueblo ante esos acontecimientos de la naturaleza. Se llevó a cabo en una extensa plantación del Municipio de Samacá. El entomólogo, acompañado del alcalde de la población, la dirigía. Los gusanos se habían posesionado ordenadamente, como un ejército, de los surcos; sólo aparecía el verdor de las plantas en la vanguardia; hacia atrás parecía que el cultivo hubiera sido cubierto de una inconmensurable cortina de terciopelo negro. Sobre el silencio de los funcionarios y los peones, se hacían sentir los millones de minúsculas bocas; era el crujido de un molino fantástico que reducía a polvo hojas y tallos. El espectáculo era bello y escalofriante. La siniestra langosta amenazaba de hambre a toda la comarca.

Listos con los equipos de aspersión dispuestos con verde de París en suspensión acuosa, los peones se preparaban para iniciar su trabajo, cuando vieron llegar a un hombre a caballo, que a grandes voces los intimidaba para que suspendieran toda actividad en su cultivo.

- ¿Qué le pasa, don Cayetano? Dice el alcalde al recién llegado.

- Pues que no quiero que me "desgracien", contesta don Cayetano.

- Que son órdenes del Gobierno, don Cayetano. Aquí está el doctor para acabar con estos bichos y que si no, se van a perder todas las cosechas. Además, que si alguien se opone, la autoridad se ve obligada a sancionarlo...

Después de este diálogo don Cayetano se fue murmurando: Yo me lavo las manos.. Que ustedes respondan por mi desgracia!

El alcalde le explicaba al "doctor" en relación con estas extrañas palabras del agricultor, que las gentes campesinas tenían la idea de que el muque no debía combatirse porque la tierra lo brotaba por encanto, y que la abundancia de entonces era ocasionada porque alguien había quemado los gusanos...

Al tratar de inquirir el entomólogo con el alcalde sobre los medios de que se valían para defenderse de la plaga, le dijo que cada agricultor lesionado le "nombraba las matas al muque", operación que consistía en caminar por entre los surcos invadidos diciéndole en voz alta, al mismo tiempo que se van señalando las matas: esta te comerás, esas no las comerás...

Este muque ya es célebre en la conquista. Fray Pedro Aguado, franciscano de la Provincia de Santa Fé, que redactó sus propias experiencias en una obra que llamó *Recopilación Historial*, nos hace la siguiente relación de cómo fueron librados unos maizales del célebre gusano, por la abstinencia de los indios. Dice Fray Pedro:

A sus oraciones y la de los indios recién convertidos se debía aquel hecho milagroso que destacan los declarantes de la "probanza". Un gusano negro había invadido los terrenos de los

indios paganos de Nemocón, destruyéndoles sus maizales. Convidados los de Cogua a acompañarlos en su "beber y tirar y hacer otros ritos malos, según su antigua costumbre, que es todo encaminado al demonio", los de Cogua, recogidos por el fraile doctrinario en la iglesia, rechazaron la invitación. El gusano negro no pudo franquear un riachuelo que dividía ambos terrenos - los de Nemocón y Cogua- ahogándose en él por millares.

Una de las más duras tareas de nuestro entomólogo fue, quizá, la de iniciar una abierta lucha contra la superchería y la rutina en favor de la técnica renovadora de la agricultura. Su cruzada la hacía informalmente cuando salía de excursión y desde las escuelas urbanas y rurales a donde reunía a niños y padres a quienes, con dibujos en el tablero y palabras sencillas, explicaba cómo se multiplican las plagas del campo y causan sus estragos. Era de ver la sorpresa de las gentes, por ejemplo, cuando se les decía que los insectos no nacen de las deyecciones de los establos, sino del amor, porque también de ese don divino dotó Dios a esas ínfimas naturalezas. Y estas enseñanzas fueron necesarias, pues si ellos pensaban que los gusanos y los gorgojos salían de generaciones espontáneas, eran inútiles todas las prescripciones contra los enemigos de sus sementeras.

INSECTICIDAS ETCETERA

El hombre tiene un límite para su sabiduría, pero su curiosidad no tiene barreras; así va abriendo puertas secretas, llevado de la mano del empirismo más que de la razón. Ya descubrió la energía atómica e hizo la bomba de hidrógeno. Quien podría decir si la puerta siguiente franqueada por su curiosidad, no es una cadena de desintegración atómica que en un instante transforme nuestro mundo en una estrella de primera magnitud? Más si esa cadena siniestra no se realiza, tampoco podemos estar seguros de nuestra estabilidad; en efecto: las radiaciones que el hombre va desencadenando crearán una naturaleza nueva, de seres monstruosos. Quizá el arte moderno no es otra cosa que una visión apocalíptica del mundo futuro!

Pero si los descubrimientos de la ultrafísica nos llevan a tales lucubraciones, los hechos biológicos no van a la zaga, como puede deducirse, por ejemplo, por el uso de los modernos insecticidas, que cumplen papeles tan opuestos como un "cuchillo de dos filos". Estos venenos diezman los insectos sin discriminación, así los dañinos como los entomófagos, los polinizadores y los melíficos; también causan estragos en la fauna acuática y la ornitológica y promueven desequilibrios cuyas consecuencias no podemos sospechar, porque los hombres de ciencia han abandonado la investigación pura para hechar por los meandros de la técnica, al margen de cualquier consideración humanitaria, y estimulados por una gloria carente de todo sentido espiritualista. Y podría decirse que hay algo más: el acicate de los especuladores que, como el legendario rey de Frigia, convierten en oro todo lo que tocan..

Colombia, como todos los demás países del mundo ha sido víctima de la desorbitada tentación de probar incontroladamente todos esos productos que salen del laboratorio hasta ese campo de ensayo de conejillos de Indias en que se ha convertido el hombre moderno. Por esa causa el entomólogo (otra vez jefe de sanidad vegetal desde 1951), estimó conveniente definir esa situación por medio de un memorándum ante los ministerios de agricultura, salud pública y trabajo. El no ha ido, como algunos suponen, contra el uso de los pesticidas; apenas ha sugerido que se estudie cuidadosamente el problema y se hagan las reglamentaciones convenientes, pues su gravedad se ha hecho especialmente crítica no solo por el desconocimiento de la verdadera eficiencia de esas sustancias y la falta de experimentaciones probatorias, sino también por su costo casi prohibitivo y la muerte de humildes campesinos, ocasionada por su uso inadecuado.

9 El muque es una larva de Noctuidae. Dos géneros son especialmente conocidos: Euxoa y Feltia.

El memorándum* del entomólogo a los ministerios aludidos fue presentado en 1954. Como consecuencia el Ministerio de Agricultura expidió un decreto por el cual se reglamenta la importación, venta y uso de pesticidas, y los ministerios de Salud Pública y Trabajo, con la colaboración del primero, estudian ahora las disposiciones correspondientes a sus respectivos despachos. El memorándum contiene los siguientes puntos:

1º -Falta de experimentación previa. Las sustancias que motivan el proyecto (1) se han convertido, inesperadamente, en una fuente de rica explotación que no cuenta, hasta ahora, con fiscalización apropiada. Los insecticidas, fungicidas y herbicidas, de procedencia orgánica en su mayoría y de reciente descubrimiento, han llegado a nuestro mercado y se están usando indiscriminadamente, sin otra recomendación que la ofrecida por los agentes comerciales. Por otra parte la modesta condición del presupuesto del Ministerio de Agricultura hace imposible la instalación adecuada de centros para su estudio y experimentación, tanto más complejos, como son de variadas las patentes que año a año se extienden a nuevas invenciones. Podría afirmarse que el único campo de experimentación que conocemos para esos productos, es el que ofrecen nuestros agricultores, convertidos en conejillos de laboratorio.

2º -Productos tóxicos para el hombre. Entre las sustancias que se vienen utilizando actualmente en agricultura, hay algunas que ofrecen una excesiva toxicidad, como los ésteres del ácido fosfórico, usados como insecticidas, y a los cuales se achacan, según informaciones llegadas a la Sección de Sanidad Vegetal, la muerte de varios trabajadores del campo, accidentes que no deben extrañarnos si se tiene en cuenta que para el manejo de estas peligrosas sustancias son necesarias algunas rigurosas precauciones como vestidos especiales, guantes de caucho, mascarillas respiratorias etc. y aseo, cosas distantes de las posibilidades e idiosincrasia de nuestras gentes campesinas.

3º -Sustancias de acción inversa. Hay sustancias que tienen la cualidad selectiva de destruir determinadas plantas, dejando incólumes las demás; tal es el caso de ciertas hormonas vegetales como el 2. 4-D, que es, hasta cierto punto, inofensivo para las gramíneas, y se usa para combatir las malezas de los arrozales, especialmente. Sin embargo, cuando esta sustancia es aplicada por medio de avionetas, el herbicida puede salirse del área a la cual está destinada, para obrar sobre otros cultivos como los del algodón, tabaco, cacao, etc., donde su acción es altamente perjudicial. Así ha sucedido en Colombia, en algunas ocasiones.

4º -Uso indiscriminado. Suelen intervenir en la escogencia y uso de los insecticidas, fungicidas y herbicidas, los agentes comerciales, más que los agrónomos especializados, de donde resulta, como es obvio, la aplicación no siempre acertada de las sustancias, ya por su inconveniente naturaleza o por su uso inadecuado o excesivo.

5º -Adulteración de Productos. De este grave mal ya tiene algunas noticias la Sección de Sanidad Vegetal, consistentes en qué productos de reconocida patente han sido disminuidos en su eficacia, al mezclarse fraudulentamente con materiales de relleno, para ofrecerlos luego como artículos puros.

6º -Productos de uso prohibido. En los Estados Unidos, en Alemania y en Inglaterra etc., el uso de productos para fines agrícolas está sometido a una rigurosa censura; así las fábricas que

* El memorándum fue presentado con un proyecto de decreto reglamentario de la importación, venta y uso de pesticidas.

los manufacturan, solo pueden darlos al comercio con licencia de los respectivos gobiernos, previos análisis y experimentaciones rigurosas. Naturalmente esta represión no se extiende más allá de las fronteras de cada uno de estos países, siendo factible el que materiales prohibidos puedan ser exportados a algunos carentes, como el nuestro, de disposiciones coercitivas para la importación de esa clase de artículos.

7º -Consideraciones generales. De la consideración de los puntos anteriores se llega a la necesidad urgente e impostergable de reglamentar la importación, fabricación, comercio y uso de los insecticidas, los fungicidas y los herbicidas, para evitar que la salud humana sea lesionada; para proteger nuestras industrias agrícolas del injusto encarecimiento de sus cosechas por causa de tratamientos superflúos o perjudiciales; y para elevar la ética, hoy bastante quebrantada, del tráfico de las sustancias aludidas, que se han convertido en algo más que un magnífico negocio, por causa de ciertas mixtificaciones.

Al señalar la falta de experimentación previa en el primer capítulo de estos motivos, no dije, para señalarlo con especial relieve ahora, que hay una experimentación que sólo nosotros podemos y debemos realizar, porque en ella entran factores ecológicos que no corresponden a los de las zonas templadas, tanto por lo que hace al clima como por cuanto se relaciona con la naturaleza de la flora y de la fauna.

LOS INSECTICIDAS Y LAS PLAGAS DEL SUELO

Entre 1930 y 1931 el entomólogo realizó las primeras experiencias encaminadas a buscar un medio de represión de la CHISAS (larvas de Scarabaeidae) y de las pulgillas o mosquitos (adultos de Epitrix spp. Fam. Crisomelidae).

La chisa es una plaga común de todos los cultivos y de todos los climas. Sus depredaciones representan el porcentaje más elevado entre las de todos los enemigos de la agricultura. Devora los tubérculos y raíces de la papa, arrasa los cultivos de trigo, de maíz etc.; ataca las raíces y tallos de la caña de azúcar y de los cocoteros etc.

Las Epitrix son especies diminutas de insectos que atacan especialmente las solanáceas como la papa y el tomate, en forma tan intensa que, a pesar de su minúsculo tamaño, desnudan las plantas de su follaje angostando las hojas con menudas e innumerables perforaciones. Sus larvas viven bajo el suelo como las chisas, alimentándose de las raíces tiernas.

Como era necesario buscar un remedio práctico con el cual pudiera luchar el agricultor contra esas plagas tan dañinas como frecuentes, el entomólogo realizó con ese fin y por primera vez en el país, en la Granja de "La Picota", las experiencias cuyas características tomamos de la Memoria del Ministro de Industrias al Congreso de 1930:

Primera:

Zona de experimentación -30 surcos de papa tuquerreña (cada surco de 20 metros de longitud y con 50 matas) de la serie de cultivos de variedades dirigidos por el agrónomo del Departamento de Agricultura.

Observación - Para cada mata se sembró un tubérculo de un peso aproximado de 60 gramos, sin abono y, salvo la aplicación del insecticida, el cultivo se hizo igual al de los testigos.

Aplicación - Se aplicaron 10 kilogramos de arseniato neutro de plomo a los 30 surcos, lo cual dio un promedio de 6,5 gramos (poco más) por mata.

La aspersión del arseniato se hizo por medio de unos fuelles de la marca Carl Platz, de poca capacidad.

Resultado - Absolutamente satisfactorio; durante los dos meses subsiguientes a la germinación, ninguna mata se mosqueó, siendo, en cambio, atacados en su totalidad los cultivos testigos.

Después de este tiempo, las hojas principiaron a ser picadas, pero puede asegurarse que esta infestación fue causada por insectos adultos que se pasaron de los cultivos testigos.

Aun cuando los resultados del arseniato contra la chisa no se conocen directamente, pueden juzgarse, dadas las costumbres de esta larva, más o menos parecidas a las de los crisomélidos (11)

Segunda:

Zona de experimentación - 3.600 metros cuadrados de la serie de cultivos industriales llevados a cabo por el ayudante encargado de dicha sección.

Observaciones - Se empleó papa tocana (para cada mata se sembraron aproximadamente 60 gramos en tubérculos de peso no muy uniforme).

Se empleó abono de establo.

Aplicación - Se mezclaron 20 kilogramos de arseniato de plomo neutro con dos toneladas (12) de abono, y se aplicó este sobre cada mata en la forma acostumbrada por los agricultores de la Sabana (una manotada de abono por mata).

Resultado - El mosqueado se presentó más intenso en los cultivos testigos que en los experimentales.

Hacia 1945 y 1947 se produjeron dos importantes estudios sobre la chisa y el gusano blanco perforador de los tubérculos de la papa, llevados a cabo, respectivamente, por el Ing. Agr. Francisco José Otoyá y por el señor Hernando Osorno Mesa, brillantes auxiliares del departamento de entomología, en esa época.

Anotaciones sobre el género *Ancognatha* y descripción de una nueva especie (Scarabaeidae), capítulo editado por Caldasia - órgano del Instituto de ciencias Naturales-, fue el magnífico trabajo sobre taxonomía con que Otoyá contribuyó al conocimiento científico de las chisas; y **Biología del *Tryporemon* sp.**, el valioso estudio que sobre biología del gusano blanco, escribió en los Anales de la Sociedad de Biología de Bogotá, el señor Osorno.

(11) Se refería el entomólogo a las *Epitrix*.

(12) La aplicación fue de 20 kilogramos por cada tonelada de abono de establo.

Estas contribuciones enriquecieron considerablemente los aportes hechos unos años antes por el fundador del departamento. Advertimos que los trabajos de Otoyá y Osorno continuaron en el campo experimental, al encuentro de un método práctico para reprimir las dos temibles plagas. Por ese tiempo ya existían en el mercado dos insecticidas orgánicos -el gamexán y el aldrín- de gran poder residual, que fueron llevados al terreno de sus ensayos con resultados halagadores. Sin embargo, las dos sustancias igualmente eficientes, ofrecían una diferencia que implicaba el abandono del gamexán, por transmitir a los tubérculos de los cultivos de papa, tratados con este insecticida, su desagradable olor.

De los trabajos de Otoyá y Osorno se deduce un método económico y práctico para luchar contra las dos plagas, y su universalización solo requiere del despeje de las incógnitas sugeridas por las preguntas siguientes:

Tienen efectos inhibidores sobre las plantas estos insecticidas aplicados al suelo?

Son indiferentes a la microflora del suelo, o la destruyen, o la alteran?

Pueden crear en las plagas generaciones resistentes a su acción tóxica?

LUCHA BIOLÓGICA CONTRA LOS INSECTOS DAÑINOS (13)

Se ha criticado con aspereza al iniciador del servicio nacional de entomología económica, por haberse convertido en el patrocinador de esa "lucha" o mal llamado "control biológico", cuando su actitud es, apenas, una posición de elemental responsabilidad.

La lucha biológica contra las plagas de los cultivos cuenta con una inapreciable tradición que arranca del año 1700 con personajes como Antonio Vallisnieri, René Antonio de Reaumur, Carlos de Geer, Erasmo Darwin, C.V. Riley, Alberto Koebele, F. Muir..., y su importancia se mantiene viva hasta ahora con los más sobresalientes entomólogos, alcanzando en esta edad de oro de los insecticidas tal trascendencia, que se ha creado una COMISION INTERNACIONAL DE LUCHA BIOLÓGICA CONTRA LOS ENEMIGOS DE LOS CULTIVOS, cuya secretaría tiene su residencia en el Servicio de Parasitología Vegetal del Instituto Pasteur de París, en donde se edita la gran revista ENTOMOPHAGA, dirigida por una comisión de preclaros hombres de ciencia.

Los insecticidas orgánicos sintéticos (clorados y fosforados), por el contrario, no cuentan más de tres décadas de existencia, y cada día se crean nuevas fórmulas que salen del laboratorio directamente al campo de las industrias agropecuarias, sin la experimentación necesaria, pero con todas las mixtificaciones creadas para el mercado...

Grave falta hubiera cometido nuestro entomólogo, si abandonando los problemas que la propia naturaleza le ofrecía, hubiera acogido sin investigación los exóticos pesticidas. Él cree en la eficiencia de muchas de estas sustancias cuando se usan discriminadamente, pero no es partidario de su aplicación incontrolada y sin previa experimentación, funciones que deben ser privativas de los ingenieros agrónomos especializados y no de los agentes dedicados a este comercio.

(13) Si estuviésemos haciendo una historia de la Entomología del país, citaríamos aquí los trabajos realizados por el doctor Federico Lleras Acosta y el doctor Luis Zea Uribe, contra la invasión de la langosta en 1913, por medio del *Coccobacillus acridiorum* D'Herelle.

Si los científicos han creado una especial comisión internacional de lucha biológica contra los enemigos de los cultivos, sería absurdo que nos pusiéramos al margen de sus razones. Sin duda alguna los pesticidas pueden cumplir obra útil, pero su misión ha de cumplirse bajo la severa experimentación y control de los técnicos para que merezca la confianza de los agricultores.

No debemos olvidar que la ciencia nos ha demostrado que no son incompatibles estas dos viejas máximas: *contraria contrariis curantur* y *similia similibus curantur*, pero no usadas como bandera de especulación, sino dirigidas por la razón y la honestidad.

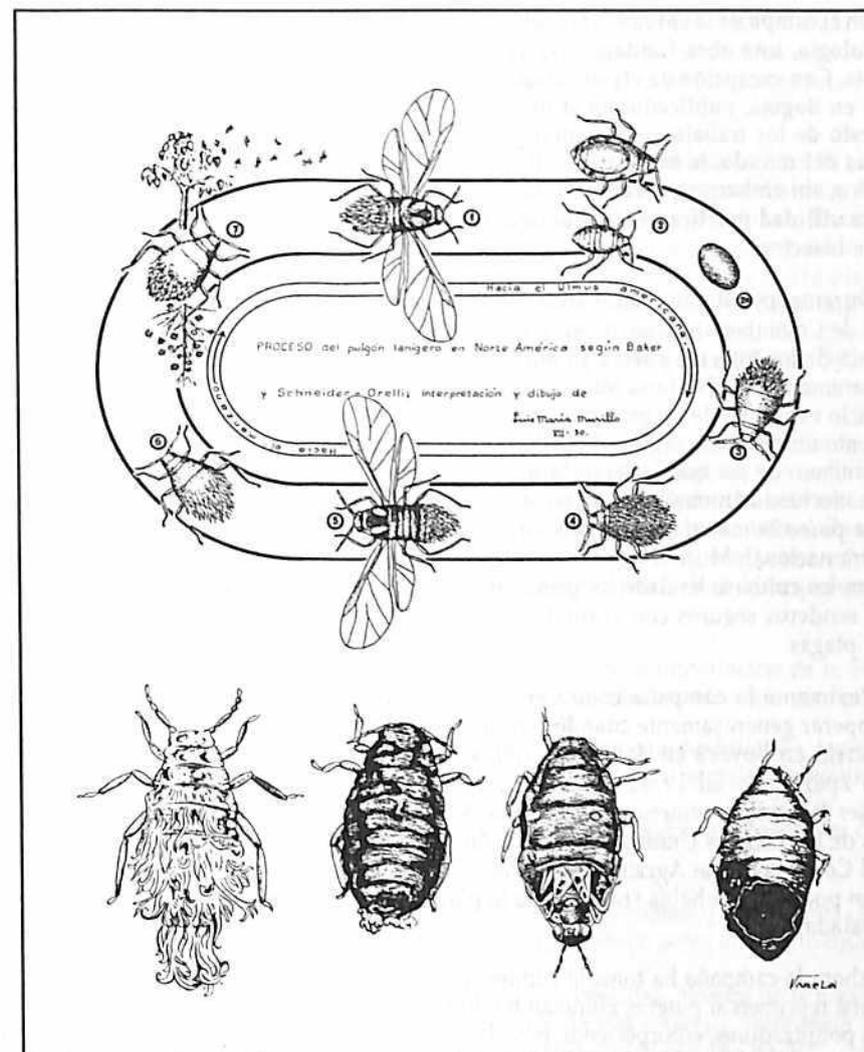
Quizá se ha limitado erradamente el concepto de la lucha biológica a la mera acción de los entomófagos ofrecidos por la flora y por la fauna, sin contar para nada la acción limitante de las plagas por otras causas que interfieren su biología, como el establecimiento de barreras vegetales, la rotación de cultivos, la siembra de variedades invulnerables etc. A continuación haremos una reseña de los trabajos del entomólogo en relación con la lucha biológica considerada en ese aspecto complejo.

EL PULGON LANIGERO DE LOS MANZANARES

Los manzanares de Boyacá, de vieja ascendencia española, eran antes de 1930 los únicos existentes en el país. Hacia 1925 no padecían aún la plaga del pulgón (*Eriosoma Lanigera*), que fue introducido con manzanos procedentes de Norteamérica de donde es nativo. Los agricultores solicitaron la ayuda oficial ante la invasión del insecto, que cubría las raíces y tallos de los árboles, provocándoles tumores y disminuyendo sus cosechas. El entomólogo, quien fue nombrado en comisión para resolver el problema, desechó en oposición a otras respetables opiniones, la represión por medio de insecticidas, y propuso un plan a base de higiene de los huertos que eran, en aquella época, sucios matorrales de manzanos, peros, ciruelos, maíz, habas, papa y hortalizas ensombrecidos en su apretado y complejo agrupamiento. Luego vendría la introducción del *Aphelinus mali*, una avispa parásita del pulgón, que se importaría de los Estados Unidos y, más tarde, la formación de huertos homogéneos a base de manzanos de las mejores variedades conocidas e injertados sobre patrones inmunes al pulgón lanífero. Las avispidas diezmarían a la plaga en las ramas, y los patrones de los injertos harían inaccesible su vida en el suelo. El sencillo y práctico programa tuvo, sin embargo, un enemigo obsecado: la rutina y la pereza, que encontraron como defensor a cierta autoridad del Departamento, que declaró ilegal la higienización obligatoria de los manzanares. Afortunadamente hubo un ciudadano que más tarde sería gobernador de Boyacá, el doctor Santiago Rivas Camacho, que luchó bravamente por el programa y lo hizo factible. De él son estas palabras, tomadas de un artículo suyo, *Riqueza Frutera de Duitama*, publicado en *El Espectador* del 22 de octubre de 1930:

Es base fundamental para el desarrollo de esta industria, el que se observen reglas de higiene en las plantaciones, como lo hiciera presente el doctor Luis María Murillo en el año de 1928" (...) "Es indispensable una propaganda cultural de años entre los hortelanos de la región y el estimularlos por todos los caminos para combatirles su habitual negligencia. Ignorancia y negligencia son los dos grandes obstáculos que será preciso vencer.

Refiriéndose a la obra del entomólogo, el distinguido científico puertorriqueño Rafael A. Toro, escribió en la *Revista de Agricultura*, órgano oficial del Departamento de Agricultura y Trabajo de Puerto Rico, en agosto de 1930, un artículo en su honor, del cual transcribimos los párrafos siguientes:



CON LA AVISPITA APHELINUS MALI SE COMBATIÓ EL PULGON LANIGERO DE LOS MANZANOS

Los únicos manzanares que existían en Colombia los trajeron los españoles en la Colonia, y permanecieron libres de plagas hasta la importación de algunas variedades nuevas, traídas de Norteamérica en 1925. Entonces los manzanos comenzaron a sufrir por la presencia de pestes, especialmente del PULGON LANIGERO, que había sido introducido con las variedades norteamericanas, y procedía de su primer huésped, el *Ulmus americana*, de donde proceden todos los piojos laníferos que han invadido los manzanares de todo el mundo. Afortunadamente con el PULGON LANIGERO existía en Norteamérica una avispa que lo parasitaba y reprimía con eficiencia. Nuestra labor estaba en consecuencia indicada: importamos la avispa parásita o *Aphelinus mali*, con la que comenzaron con éxito las campañas contra el PULGON. Fue la primera represión de una plaga en nuestro país, por medio de la LUCHA BIOLÓGICA.

En los dibujos se muestra el ciclo del PULGON en Norteamérica, y en la parte inferior la evolución de un PULGON parasitado.

En el campo de la entomología colombiana no existe, como en el de la flora fanerogámica y la micología, una obra fundamental que pueda considerarse la base de tales estudios en aquel país. Con excepción de algunos trabajos cortos por el Hno. Apolinar María, del Instituto La Salle, en Bogotá, publicados en el Boletín de la Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales, el resto de los trabajos sobre entomología se encuentra dispersado en distintas revistas científicas del mundo, la mayoría de ellas inaccesibles en las bibliotecas del país. El aspecto sistemático, sin embargo, prevalece en la índole de estas publicaciones, siendo por lo tanto de muy poca utilidad práctica para los agricultores colombianos, quienes son las víctimas de las plagas de insectos.

Durante los últimos cuatro años entró a formar parte del Departamento de Agricultura Nacional de Colombia un joven, quien al estilo de Fabre, desde largo tiempo se había interesado por la vida de los insectos y tenía ya publicadas amenas narraciones sobre los hábitos de vida de estos animalitos. Luis María Murillo ha dedicado desde entonces todas sus energías al estudio del ciclo evolutivo de un gran número de especies de insectos parásitos de las plantas cultivadas, como único medio seguro de hallar fórmulas eficaces de represión. Sus estudios sobre el pulgón lanífero de los manzanos nada tienen que envidiarle a los trabajos que sobre el mismo tema han efectuado entomólogos de reconocida competencia mundial y son una prueba de que Colombia posee la materia prima necesaria para hacer técnicos para las distintas ramas de la agricultura nacional. Murillo con sus estudios sobre el ciclo evolutivo de los distintos insectos que atacan los cultivos, ha dado los primeros pasos para orientar la entomología económica del país por senderos seguros con el fin de hacer descubrimientos básicos para el control de las distintas plagas.

Realmente la campaña contra el pulgón lanífero tuvo un completo éxito; el pueblo suele cooperar generosamente cuando comprende que es honrada la invitación que se le hace, y así ocurrió en Boyacá en donde los viejos huertos enmalezados llegaron a adquirir una hermosa apariencia. El 19 de noviembre de 1929 el entomólogo llevó a los manzanos hermosos la primera remesa de la avispa *Aphelinus mali*, parásita del pulgón, de las importaciones de los Estados Unidos por mediación del Ministerio de Relaciones Exteriores y de la Sociedad Colombiana de Agricultores. La acción del entomólogo superó todas nuestras esperanzas; en pocos meses había sido barrida la plaga de los huertos a donde la *Aphelinus* había sido instalada.

Ahora la campaña ha tomado rumbos nuevos: ahí están los insecticidas que sin distinción alguna reprimen al pulgón, eliminan totalmente la obra de la avispa benéfica y destruyen todos los polinizadores, entorpeciendo posiblemente con su acción ciega, la fructificación de los árboles y causando la muerte de muchos seres benéficos cuya utilidad aún nos era desconocida... Sin contar, por otra parte, con que esa acción higiénica de la *Aphelinus mali* no le costaba nada al agricultor.

EL GUSANO ROSADO COLOMBIANO DEL ALGODON

Este parásito, nativo de Colombia, ha recibido ese nombre para diferenciarlo de otra plaga semejante, procedente de la India y llamada por ello "gusano rosado de la India". Corresponde a la larva de la *Sacadodes pyralis* Dyar, especie de Noctuidae que afecta las cápsulas del algodón silvestre y cultivado del país, con tal intensidad, que se le ha considerado por los agricultores como la plaga número uno del algodón. Los dos gusanos rosados, el colombiano y el de la India, afectan las cápsulas del algodón. El de la India puede vivir en el cultivo o dentro de las semillas almacenadas y sus huevos, larvas y crisálidas son huéspedes invariables

de las semillas. El colombiano es unas treinta veces más grande que el de la India y en una cápsula comúnmente sólo habita un solo gusano. Su ciclo, como es natural, jamás se hace normalmente fuera del cultivo, cumpliéndose la etapa de la larva dentro de la cápsula y la de la crisálida bajo la tierra.

Fue Carlos Durán Castro quien nos dio a conocer el puesto de nuestro GUSANO ROSADO en la nomenclatura científica, y Arno S. Pearse, secretario general de la federación internacional de hilanderos y manufactureros de algodón, de Manchester, Inglaterra, quien al cumplir una misión en Colombia en 1926, habló por primera vez de nuestros cultivos del algodón y del minador de sus cápsulas. Por no ser entomólogo el señor Pearse, su criterio sobre nuestra nativa plaga adivinó de graves inexactitudes que transcribimos, tal como las escribió en su obra *COLOMBIA WITH SPECIAL REFERENCE TO COTTON*, y las tradujo el doctor Carlos E. Chardón, director de la Misión Agrícola Puertorriqueña al Valle del Cauca en 1929, para su informe *RECONOCIMIENTO AGROPECUARIO DEL VALLE DEL CAUCA*. Dice lo siguiente:

La importación de semillas diversas ha sido responsable de la introducción de un *PINK BOLL-WORM* mucho más grande que la especie conocida de India y Egipto, y si no hubiera sido por esta plaga, el cultivo del algodón en esta región (el Valle) estaría mucho más extendido. La remoción y destrucción por medio del fuego de todos los tallos del algodón al final de cada cosecha, digamos seis meses después de la siembra, traerá como consecuencia que este "gusano rosado" no tenga tiempo de desarrollarse suficientemente para producir el daño que ocasiona en la actualidad.

La falsa idea de Pearse, auspiciada por Chardón, sobre la importación de la *Sacadodes pyralis* por medio de las semillas, prevaleció en nuestro ambiente durante algún tiempo.

En tales circunstancias inició el entomólogo del Departamento Nacional de Agricultura en 1934, el estudio biológico de la *Sacadodes pyralis*. El proceso de su trabajo puede resumirse así:

1934. Comprobó que la plaga es natural de las distintas regiones algodoneras del país y que no puede difundirse por las semillas.

1935. Descubrió en la región algodonera del Río Suárez (Santander) una avispa (*Apanteles thurberiae* Mues.) de gran importancia por su elevado parasitismo sobre el gusano rosado.

1937-1938. Bajo el patrocinio del Ing. Agr. Emiliano Pereáñez, director de la Estación Agrícola de Armero (Tolima), y como entomólogo honorario de esta estación, emprendió una larga investigación que se prolongó por más de un año. Ya sabía que la avispa parásita convivía en todas las regiones algodoneras del país con el gusano, y era necesario fijar la importancia de su actividad parasitaria de igual manera que la de algunos insectos predadores de la plaga como, por ejemplo, la de varias especies de *Polistes* etc.

Colaboró en esta obra Isabel, la esposa del entomólogo, quien no solo fue una hábil observadora sino una artista que con suma delicadeza hizo muchas de las preparaciones microscópicas complementarias de la investigación.

El estudio comprende (con acuarelas, dibujos y gráficas), en resumen, las conclusiones siguientes, que se han difundido en tres ediciones de su obra *Sentido de una Lucha Biológica*:

Ciclo biológico de la *Sacadodes pyralis* y de la *Apanteles thurberiae* y de sus relaciones entre sí.

Estoy completamente de acuerdo con usted en que la investigación biológica al servicio de la economía nacional aportará enormes beneficios al pueblo que sepa instalarla, y creo que en el caso concreto del gusano rosado del algodón, sus sugerencias son muy acertadas. Ojalá que el Gobierno de Colombia que con la edición de su hermoso trabajo ya ha demostrado el interés que está tomando en semejantes estudios, proporcione a usted todas las facilidades para continuar sus trascendentales estudios.

Lo saluda con muchísimo afecto su atento, seguro servidor y amigo,

Doctor Alfonso Dampf

Por otra parte, Adolfo Crevecoeur, presidente de la Sociedad Real de Entomología de Bélgica, llevaba al conocimiento de esa institución la tesis contenida en *Sentido de una Lucha Biológica*, la difundía en su órgano de publicidad y la tomaba como pretexto para candidatizar y llevar a la Sociedad a su autor, como miembro de honor.

SPALANGIDAE CONTRA LYPEROSIA

La Estación Experimental de Río Piedras, de Puerto Rico, remitió en 1942 y a solicitud del entomólogo, una remesa de avispidas, que fueron especialmente criadas, multiplicadas y difundidas por todas las zonas ganaderas del país. Para continuar su libre reproducción en el campo, las avispidas tenían que buscar, entre las deyecciones de los ganados, las crisálidas o pupas de las moscas, en donde ponían sus huevos. De esta manera eran reprimidas las moscas chupadoras de sangre de las vacadas, pues cada crisálida parasitada era una mosca reprimida.

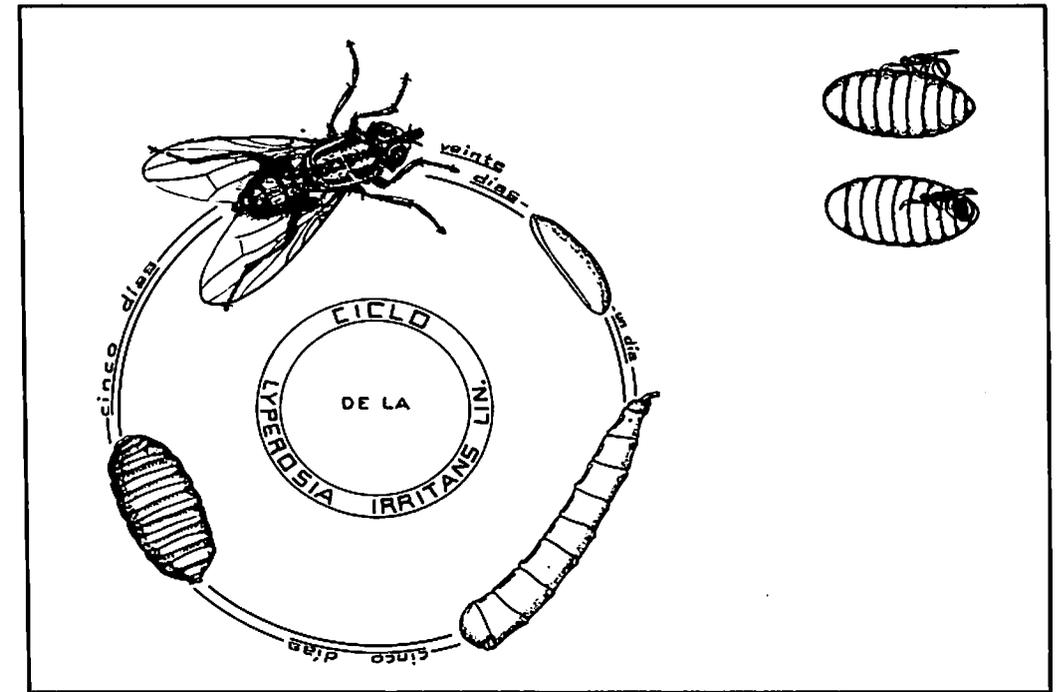
Durante varios años se mantuvo la multiplicación artificial y difusión de las spalangidae. Muchos ganaderos tuvieron la oportunidad de comprobar la eficiencia sanitaria de las avispidas, y de todas partes del país las solicitaron con avidez, aunque los resultados no tuvieron la misma suerte, siendo aparentemente nulos en algunos lugares, posiblemente por circunstancias climáticas.

Ahora las avispidas se dejaron de cultivar porque las han sustituido por los insecticidas clorinados con que suelen lavar a los ganados para librarlos de sus parásitos. A pesar de que todos saben que esos venenos se absorben por la piel y no se eliminan, su uso se continúa irresponsablemente. Hasta cuándo se aceptarán sin análisis estos procedimientos que podrían causar lesiones irreparables a la industria ganadera?

TRICHOGRAMMA MINUTUM CONTRA DIATRAEA SACHARALIS

La larva *D. sacharalis* es el célebre gusano barrenador de la caña de azúcar, que tan tremendos males causa a la industria azucarera. Sus afecciones no han podido ser limitadas con insecticidas, pues ocurre que en las plantaciones de caña, esas sustancias son un remedio peor que la enfermedad, ya que causan mayores impactos en los insectos bienhechores-parásitos y predadores que en los perjudiciales.

Con la anuencia del departamento de entomología se importaron unas avispidas (*Trichogramma minutum*), parásitas de los huevos de muchas especies de *Lepidoptera* y tan menudas, que podrían pasar dos al tiempo por un hueco tan grande como una puntuación normal de los periódicos. Estas avispidas, lanzadas sobre los cañaduzales, se convierten en policía sanitaria que destruye cuanto huevo de *Diatraea sacharalis* encuentran en su camino. Los ejemplares importados se lanzaron sobre algunas plantaciones de caña del litoral caribe.



UNAS AVISPITAS QUE DIEZMAN LA PLAGA DE MOSCAS CHUPADORAS DE SANGRE DE NUESTROS GANADOS

Como una contribución a nuestra ganadería importé de Puerto Rico, con la colaboración de entomólogos de la estación Agrícola de Río Piedras, varias especies de avispidas *SPALANGIDAE*, parásitas que depositan sus huevos en crisálidas de la *LYPEROSIA IRRITANS*, o mosca brava, que causa tremendas afecciones en los ganados, chupándoles la sangre y enloqueciéndolos con sus irritantes picaduras. Las crié y multipliqué en laboratorio, y las distribuí por millares y con éxito por muchas zonas ganaderas de la República. Infortunadamente la obra se suspendió por esa suerte que han sufrido en el país todas nuestras exploraciones científicas.

A la derecha del ciclo de la *LYPEROSIA* unas avispidas parasitan sus crisálidas.

Por la misma época el entomólogo logró su propagación artificial, utilizando como huésped intermediario los huevos de la polilla del maíz almacenado, pero su obra debió dejarse casi inconclusa...

RODOLIA CARDINALIS CONTRA ICERYA SPP

Cuando se pretendió embellecer a Bogotá con motivo de la IX Conferencia Panamericana celebrada en 1948, se hizo una importación inaudita de leguminosas grises que ensancharon esa monotonía cubierta de nubes de esta ciudad, tan avaramente festejada por sus muy raros y extraordinarios cielos azules.

Los importadores de esas feas plantas seguramente ignoraron que en los alrededores de Bogotá, especialmente en los páramos, hay plantas nativas de hermosura sin igual, con las cuales se hubiera podido decorar la Ciudad con más economía y esplendor. Infortunadamente los árboles introducidos no sólo trajeron su fealdad; también venían con su plaga, que se desarrolló con intensidad y características tales, que los bogotanos no tardaron en llamarla la "peste blanca".

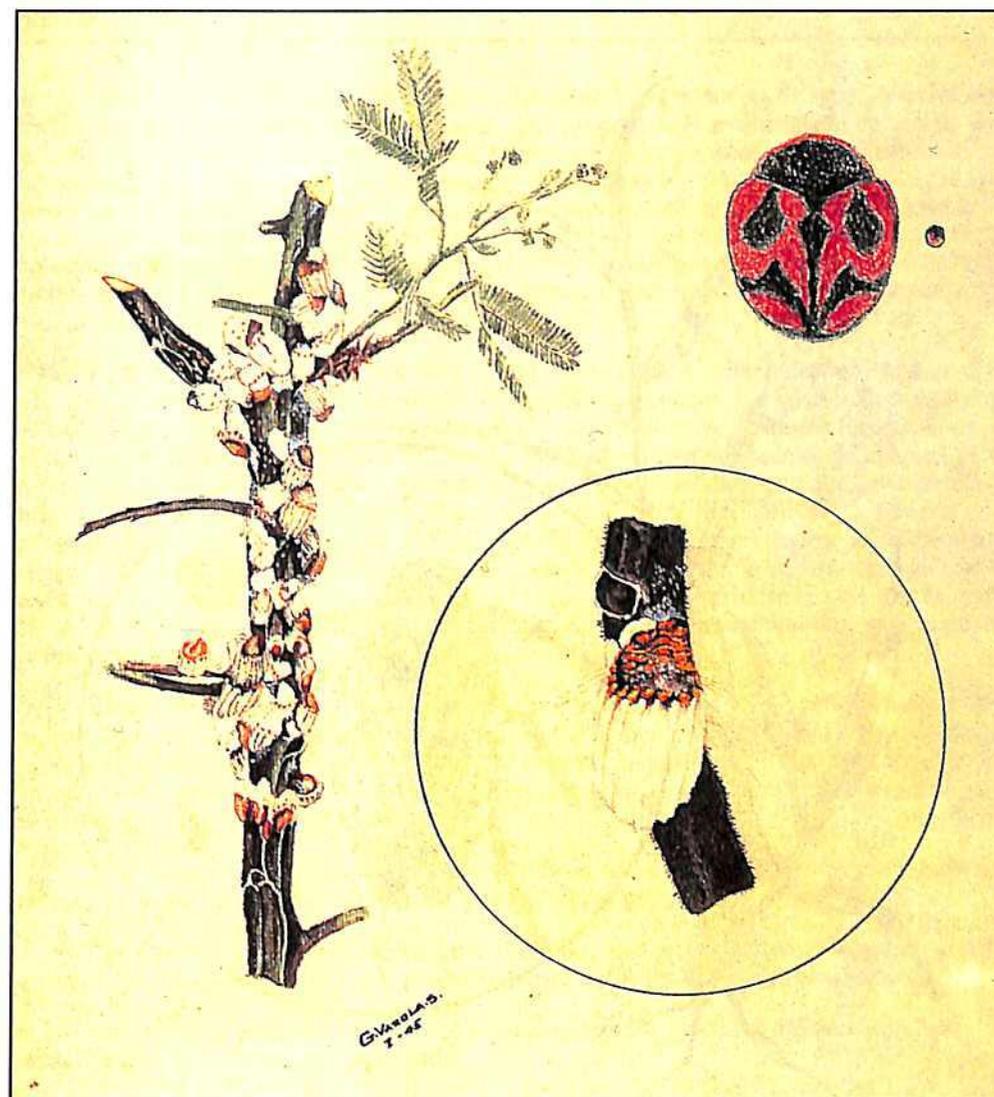
Alguien propuso al municipio un contrato para reprimirla con insecticidas. Era algo así como cien mil pesos por tratamiento... y debían hacerse varias aplicaciones... El entomólogo intervino ante Antonio Morales Bárcenas, secretario de Obras Municipales: "si me das una instalación para hacer un criadero de insectos -le dijo- yo te doy un animalito que ha de acabar con la plaga". La propuesta era insólita, pero el secretario de obras creyó en su viejo condiscípulo, y se montaron en el Instituto de Ciencias Naturales de la Ciudad Universitaria unos insectarios, en donde Francisco José Otoyá, Hernando Osorno y posteriormente Carlos Marín, los auxiliares del entomólogo, llevaron a cabo la campaña de lucha biológica más espectacular realizada en nuestro país. La especie importada para cumplir tal misión fue la *Rodolia cardinalis*, Coccinellidae que cuenta con un brillante curriculum vitae.

El plazo dado para que la plaga desapareciera fue de dos años, pero la *Rodolia cardinalis* lo hizo en menos de seis meses con el natural desengaño de los eventuales contratistas.

La mayoría de las coccinellidae son muy importantes en el mundo por sus benéficos hábitos. El entomólogo, en colaboración con su esposa, Isabel hizo una magnífica colección de especies colombianas, cuyos duplicados fueron llevados al Museo Nacional de Washington por su amigo, el sabio entomólogo Edward A. Chapin.

EPÍLOGO. Hemos llegado al final de esta biografía en discurso tan desconexiónado y deshilvanado como la vida misma de la sección de sanidad vegetal y del departamento de entomología económica. Sólo se han fijado los jalones de sus funciones. La obra se encuentra dispersa en informes oficiales inéditos, en publicaciones de diversa índole o en servicios ignorados, como suele ocurrir con las actividades de los empleados públicos, tan injustamente vilipendiados en todos los ajetres políticos, a pesar de ser estos esenciales servidores, médula de la vida republicana, tanto por la calidad de su espíritu como por la constitución de los grupos familiares a que pertenecen.

Luis María Murillo.



LA RODOLIA CARDINALIS, EXTERMINADORA DE UNA PLAGA

Muchas plagas de los cultivos nos han llegado por falta de disposiciones legales o por incumplimiento de las existentes. Así una *ICERYA*, conocida entre nosotros con el nombre de "PESTE BLANCA", por sus depredaciones y las secreciones de cera blanca, se introdujo en 1948 con unas acacias de melancólico color, traídas de Oriente para embellecimiento de Bogotá, como si no existiera en sus cerros aldeaños el hermoso y elegante "SIETECUEROS". Ante la invasión de la desagradable plaga que pronto invadió los parques y jardines y se propaló luego por todo el país en los árboles frutales, propuse al eficiente Secretario de Obras de Bogotá, Antonio Morales Bárcenas, que nos hiciera construir unos insectarios que cobijaran unas pocas leguminosas para criar en ellas un insecto que yo importaría para acabar con la plaga. De esta manera llegó a Colombia, con la colaboración del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la *RODOLIA*, un insecto coccinelido que se alimenta con la *ICERYA*. En pocos meses el benéfico insecto acabó con la plaga en Bogotá y por todas las plantaciones del país en donde la plaga se había propagado. Ahora la *RODOLIA* es un guardián que no dejará prosperar la plaga, salvo que los INSECTICIDAS acaben con ella.

La ilustración presenta, a la izquierda, una rama de acacia cubierta por la *ICERYA*; en el círculo un dibujo aumentado, y a la derecha, vista con aumento, la *RODOLIA*.



EL "MION" DE LOS PASTOS Y NUESTRA INDUSTRIA GANADERA

Julio 18 de 1968

Doctor JORGE A. PEREZ MEJIA
GERENTE GANADERA NACIONAL, Medellín

Es grato, gratisimo para mí, discurrir sobre esos temas que usted me propone en relación con la ganadería, y digo en primer lugar ganadería en vez de decir pastos y chinches, porque estos graves problemas residen más en la naturaleza de nuestra industria ganadera.

Desde Don ANTONIO NARIÑO hasta los últimos importadores de semillas forrajeras, ninguno ha tratado de hacer cultivos con ellas, sino que todos las han distribuido libremente por los campos, para que se selvaticen. De igual manera riegan los ganados, muchos de razas excelentes, por el litoral Caribe, por las llanuras del "Tolima Grande", por las vertientes del Nus, etc. (Serían necesarias muchas etcéteras), para que se selvaticen lo mismo que las semillas. Pero también se han creado ricas ganaderías, en donde al decir del doctor Cástor Jaramillo Arrubla, viven con admirable higiene y confort los ganados, al mismo tiempo que sus sirvientes y cuidanderos carecen de todo medio higiénico de vida. Naturalmente no alcanzan a dar, por su pobreza numérica, un nombre a la ganadería colombiana.

Ante estos comentarios usted debe pensar: "este doctor Murillo quiere que nos coma el tigre". Sin embargo yo me he preocupado de este problema casi desde la iniciación de mis funciones en el Departamento Nacional de Agricultura en 1927. Mi primera desilusión fue cuando supe que un entomólogo de la Academia de Ciencias de Londres nos había aconsejado aplicar LISOL en nuestros potreros a razón de cierta cantidad por hectárea, procedimiento que debía repetirse varias veces, hasta la EXTERMINACION del célebre "MION DE LOS PASTOS" ... Y pensar que todos los consejos para reprimir el "MION" y los BLISUS siguen pareciéndose al "tratamiento original" del entomólogo inglés. Pero la razón es obvia; en Inglaterra no existe selva, y las parcelas de pastos son de cultivo, con variedades de corte que se recoleccionan. En esta forma, todo queda sometido al control; ganados, pastos, plagas e insecticidas como nosotros, para combatir las malas yerbas, y que el uso de insecticidas sea muy limitado.

Estoy convencido de una idea que quizá se suponga utópica ahora, por muchos ganaderos, pero que con las experiencias amargas y una mejor valoración podría convertirse en realidad en no lejano día. Consiste en no selvaticar más ni semillas ni ganados; iniciar la parcelación de campos ganaderos para cultivar pastos como se cultiva trigo, cebada o arroz; establecer silos para los pastos de corte y hacer establos rústicos.

Yo sé que esta idea resulta risible para quienes van a mirar anualmente sus ganaderías, como se va a una cacería de tigre, pero sé también que es mejor reír de último.

Sus observaciones sobre herbicidas son exactas; esos productos son venenosos y destruyen multitud de insectos útiles, que antes devoraban las plagas que destruían los pastos.

Infortunadamente los vendedores de esos productos que valen millones y millones de dólares, hacen libremente su propaganda.

El estudio de la LUCHA BIOLOGICA contra las plagas no se ha considerado seriamente. En Colombia se inició la aplicación de insecticidas sin hacer estudios estadísticos, para saber cuál era el valor de su acción en relación con los cultivos sin ese tratamiento. Hoy eso ya no sería posible, porque nuestras labranzas están inundadas de insecticidas con un gran poder residual. Si ese estudio estadístico se hubiera hecho, posiblemente hubiéramos llegado a una conclusión: que es más costosa la aplicación de insecticidas, que el daño causado por las plagas.

Usted dirá que si eso pienso, por qué no obré en consecuencia. Debo decirle, a propósito, que mi cargo de jefe de sanidad vegetal no conllevó jamás autoridad ni medios para obrar; se hubiera requerido presupuesto y personal subalterno idóneo. Así, fuera de mis trabajos de investigación, todos mis demás actos fueron sugerencias y actividades platónicas.

LUIS MARIA MURILLO

BIBLIOGRAFIA

La bibliografía del iniciador de los servicios de sanidad vegetal y entomología económica en el país, corresponde a la divulgación de sus observaciones, experiencias e investigaciones, y a ensayos sobre aspectos nacionales o subjetivos, escritos en tono menor. Corre difundida en memorias y revistas de los ministerios que han sido de la agricultura o en órganos académicos y en la prensa, en general. También hace parte de informes inéditos, quizá jamás leídos... Solamente señalaremos aquellas fichas que podrían servir para mostrar mejor el desarrollo de sus servicios; así como el espíritu de su ejecutor:

- El Pulgón lanígero (Rev. de Industrias, órgano Minist. de Industrias, 1928, Dbjs.).
- Los parásitos del Café en el Departamento de Antioquia (Separata Rev. Soc. Colom. de Cienc. Naturales No. 106, 1930, Dbjs.).
- Costumbres de algunos Insectos Nocivos a la Agricultura y Métodos para Combatirlos (Publicación Minist. de Industrias, 1931, Dbjs.).
- El Archipiélago de San Andrés desde el punto de vista de sus Industrias y de su Sanidad Vegetal (Separata Boletín de Agricultura Nros. 1 y 2, órgano Minist. de Industrias, 1932, Fots.).
- Las Plagas del Café (Capítulo Undécimo Manual del Cafetero Colombiano, 1932, Dbjs.).
- Clave General de las Clases de los Artrópodos y de los Ordenes de los Insectos. (Publicación Minist. de Industrias, 1934, Dbjs.).
- La Morrocoyita del Banano y la manera de Combatirla (Comercio, Rev. Minist. Agricultura, 1935, Dbjs y Fots.).
- Conceptos Generales sobre la Entomología Económica y los Servicios de Sanidad Vegetal en el País. (Separata Rev. Acad. Colom. Cienc. N° 1, 1936, gráfica y acuarela.).
- ¿Qué son las plagas y cómo se combaten? (Publicación Minist. de Industrias, 1936, Dbjs. y Fots.).
- Sentido de una Lucha Biológica. (Separata Rev. Acad. Colom. Cienc. N° 4, 1937, Acuarelas, Dbjs. Fots.).
- Contribución al Conocimiento de la Fauna Acuática de la Sabana de Bogotá y de la Laguna de Fúquene". (Separata Rev. Acad. Colom. Cienc. N° 6, 1938, acuarelas.).
- Sentido de una Lucha Biológica. 2ª edición. (Publicación Minist. Economía nacional 1943, Dbjs. y Fotos.).
- Los Insectos y el Clima en Colombia. (Separata Rev. Caldasía N° 10, 1944, Mapa.).
- Mi contribución a la Entomología Económica (1947).
- Situación actual de la Sanidad de los Cultivos de Algodón del Tolima y de otras zonas aledañas. (Informes sobre plagas del algodón editadas por Inst. Fomento Algodonero, 1950, Dbjs.).
- El Amor y la Sabiduría de Francisco José de Caldas. (Separata Rev. Acad. Colom. Cienc. N° 30, 1951, retrato.).
- Colombia, un Archipiélago Biológico, Recopilación de Documentos para un Estudio Ecológico del País. (Rev. Acad. Colom. Cienc. N° 30, 1951, mapas y tablas.).
- Colombia, un Archipiélago Biológico, Las Regiones Naturales de Colombia por F. J. Vergara y Velasco. Documentos Recopilados y Comentados. (Separata Rev. Acad. Colom. Cienc. N° 31, 1951, mapas fotos y diagramas.).
- Cantar de los Cantares (1951. Es un pequeño libro que el autor escribió como homenaje a la memoria de Isabel, su primera esposa, quien fue, además, compañera y colaboradora leal de toda su obra.

Algunos Aspectos de la Sanidad de los Cultivos del Algodonero en Colombia. (Agricultura Tropical, órgano de la Asociación Ings. Agrs. N° 7, 1952, Dbjs.).

Un Funcionario sin Importancia (1952).

Las Afecciones de las Palmas de Coco de las Islas de Barú (Agricultura Tropical, órgano Asociación Colom. Ings, Agrs. N° 11, 1952, mapa y fotos).

La Langosta Llanera (Agricultura Tropical, órgano Asociación Colom. Ings, Agrs. N° 10, 1956).

Colombia, un Archipiélago Biológico. (Separata Acad. Colom. Cienc. Nros. 35 y 36, 1956, gráfica).

Quizá merezcan señalarse las siguientes contribuciones, no por su insignificante valor, sino para mostrar la gratitud a la Prensa de la Capital que generosamente le estimuló y le ofreció sus páginas. De otro modo sirven para revalidar esas relaciones directas entre los funcionarios públicos y el pueblo, que no debieran tener restricciones, por medio de ese vehículo expedito de la prensa.

La colaboración en los periódicos se produjo así:

EL GRAFICO, bajo la redacción de Alberto Sarmiento, publicó sus ensayos en 1924, 1925, 1926 y 1927.

EL ESPECTADOR, bajo la dirección de Luis Cano, le ofreció su Página Agrícola en donde colaboró en los años de 1929, 1930, 1931 etc.

EL DIARIO NACIONAL, bajo la dirección de Plinio Mendoza Neira, le ofreció, en 1935, la Página Agrícola, que redactó durante algunos meses.

EL TIEMPO, bajo la dirección de Eduardo Santos, Germán Arciniegas y Roberto García Peña, le ofreció sus páginas, en donde escribió regular o esporádicamente, durante varios años, su columna Desde mi Universidad.

El servicio nacional de sanidad vegetal debe la atención del país por su obra, a los directores de los periódicos mencionados, así como a la acción generosa de escritores de la categoría de Maximiliana Grillo, o de Luis Eduardo Nieto Caballero o de Calibán, paradigmas eternos del buen ciudadano. El autor de estas notas rinde su homenaje de admiración y gratitud a todos ellos.

L. M. M.



FRANCISCO JOSE DE CALDAS

Era Caldas de estatura regular y complexión robusta; su color moreno, el rostro redondo, la frente espaciosa, los ojos negros algo melancólicos, el pelo negro y lacio, el cuello corto, su andar desembarazado, pero lento y contemplativo. Vestía de ordinario una levita o sobretodo de paño oscuro, que abrochaba y desabrochaba sin cesar cambiando de solapa, de manera que duraban muy poco los botones; y no dejaba de la mano un bastoncito flexible, ni de la boca un pedacito de tabaco fino torcido. Era aseado, pero no pulcro en el traje; de modales suaves, trato afable y conversación amena.

Su carácter franco, su índole pacífica. Ni las riquezas, ni ambición de ninguna especie tenían para él atractivo; y fuera de la pasión por sus favoritos estudios, no ejercía imperio sobre él otra alguna. Era católico creyente, y de las más puras costumbres. Era un filósofo, en la genuina acepción de esta palabra. Su matrimonio lo contrajo en 1810, recomendando a varios de sus amigos de Popayán que le buscasen mujer digna por sus prendas de ser la esposa de un hombre honrado; y uno de ellos, el señor Agustín Barahona, le propuso a su sobrina la señora María Manuela Barahona, describiéndosela fiel y circunstanciadamente, y obtuvo de ella el consentimiento cuando la hubo aceptado Caldas.

LINO DE POMBO

Capítulo II

Francisco José de Caldas y los Fundamentos Científicos del Federalismo

CALDAS Y LA CUNA DE LA EMANCIPACION

Si nuestros gobernantes no llegaron a prever con tiempo que el espíritu ardiente de los criollos no había de contentarse mucho tiempo con la ciencia pura, sino que había de lanzarse rápidamente a las extremas consecuencias políticas que en aquella cultura venían envueltas, aun esta misma generosa imprevisión es para sus nombres un timbre de gloria.

MARCELINO MENENDEZ Y PELAYO

José Celestino Mutis es una figura grandiosa; su personalidad sirve de marco a la expedición botánica y a la emancipación. No era un investigador científico, pero amaba la ciencia apasionadamente, sin reticencias, con liberalidad. De este modo enseñó, el primero en América, en su cátedra de Matemáticas y Física del Colegio del Rosario, el sistema astronómico de Copérnico, contra los filósofos ortodoxos de su época, especialmente contra la Universidad Tomista de Santafé, dirigida por los Padres Dominicanos. Fue una lucha amarga no exenta de golpes innobles, a veces dirigidos por la malicia y la ignorancia, pero contra los cuales supo defenderse ante los Tribunales Inquisitoriales de Cartagena, quienes no pudieron menos de declarar que no se podía condenar el Sistema Copernicano, aunque tal decisión, como dice Gredilla en su biografía de Mutis, "nacía no tanto del convencimiento de la verdad, cuanto de la obediencia y sumisión a la autoridad del Rey, el cual había prescrito por cédula real que se enseñaran en las universidades y colegios del Reino las teorías de Newton, que son la confirmación más cumplida del sistema copernicano". Mutis elevaba su defensa ante el tribunal de la inquisición, el mismo año en que se ordenaba de sacerdote, hecho ocurrido el 19 de diciembre de 1772.

Naturalmente no iba a ser este accidente el único estorbo que a la defensa de la verdad científica se le opusiera. Puede citarse como ejemplo, otro ocurrido con el Virrey Francisco Gil y Lemos, Teniente General de la Real Armada, quien sostenía, en oposición a Mutis, que eran calaveras humanas de un cementerio indígena, ciertos cráneos fósiles hallados de una gigantesca fauna cuaternaria. Pero Mutis -dice Gredilla-, "no creía oportuno combatir brusca ni directamente". Por el contrario: se expresaba de esta manera: "Si hubiese de ir anotando las ideas extra-

vagantes de los hombres del país, me faltaría tiempo para apuntarlas. Parece increíble que en nuestro tiempo pueda haber país donde sus individuos piensen tan erradamente. Yo, en tales ocasiones, no hallo otro recurso que tomar sino el silencio, por no exponerme a unas contradicciones insoportables".

Don Luis de Hoyos Sainz, otro de sus biógrafos, describe así el carácter del sabio gaditano, en su bella obra "JOSE CELESTINO MUTIS, NATURALISTA, MEDICO Y SACERDOTE", dedicada "A la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, fraterna de la de Madrid":

"Tipo objetivo, observador, introvertido; he aquí tres características que en él se distinguen fundamentalmente al más somero análisis de su personalidad. No es él quien se proyecta hacia el exterior subjetivamente, sino que con curiosidad insaciable va en busca de los objetos para conocerlos y analizarlos hasta en sus más pequeños detalles, y esto explica cumplidamente sus aficiones a la Botánica, donde encuentran plena aplicación tales aptitudes para el estudio de los detalles y para el coleccionismo y la clasificación. Pero por contrapartida no es el hombre de grandes síntesis, capaz de geniales creaciones; el exceso de objetivismo le anula muchas veces y le incapacita para elaborar consecuencias importantes, y sólo a fuerza de constancia y de paciencia llega a arrancar a la Naturaleza sus secretos; le falta potencia creadora, pues, como escribió Caldas, Mutis procedía lento en sus juicios y preguntando a la Naturaleza más bien que a sus ideas. Es, sin embargo, razonador, y esto le lleva al estudio de las Matemáticas; pero ni en estas, ni en la Física, la Química y la Astronomía, a las que le lleva su curiosidad científica nunca satisfecha, logra remontarse; es capaz de realizar los cálculos más minuciosos y las investigaciones más pacienzudas, pero no de inventar una nueva explicación, una consecuencia, una verdad de carácter general, un teorema. Es un erudito formidable, un "pozo de ciencia" adquirida a fuerza de estudio y trabajo, pero demasiado aferrado a lo concreto, no es capaz de llegar a las altas generalizaciones abstractas, que son la base y forman las grandes leyes científicas. Y esta fue, en parte, su tragedia".

Este juicio emitido por un paisano de Mutis, en obra de orgulloso afecto editada en 1945 en Madrid, serviría para confirmar nuestro propio concepto expresado en 1937, en nuestra obra "Sentido de una Lucha Biológica"; decíamos:

"Desde la creación de la EXPEDICION BOTANICA se exaltó el amor a la naturaleza como un espectáculo de mera contemplación; de esa manera fueron surgiendo, cuidadosamente coloreadas, centenares y centenares de bellas estampas de la flora, como símbolos".

"Verdad es que muchas veces se hicieron lujosas observaciones y descripciones científicas, pero que tenían la misma inmovilidad de los iconos".

"Caldas, melancólico y apacible en apariencia, representaba la revolución dentro de ese cenáculo de naturalistas dirigido por Mutis, y sus estudios de carácter social, astronómico, botánico y físico, tenían, por encima de toda otra virtud, la ductilidad de la vida".

"Había, pues, dos tendencias en la célebre EXPEDICION: la contemplativa, descriptiva y apacible, que cada día agregaba una estrella refulgente al firmamento científico, y la biológica, plena de inquietudes, revolucionaria".

"La una daba a beber las ciencias aristotélica y francesa vertidas con censuras al lenguaje santafereño, y la otra trataba de alcanzar a los labios sedientos los propios pezones de la naturaleza autóctona".

"Quien repase, siquiera sea superficialmente la obra de Caldas, ha de sentirse conmovido por toda esa suerte de ideas y descubrimientos, que eran como lenguas de fuego de la primera forja prendida para la realización de nuestra cultura".

Y estos dos temperamentos tan diferentes, se complementaron; y de la semilla sembrada por Mutis surgieron dos plantas cuyas ramas él quería ver crecer y estimulaba, sin adivinar los efectos de sus frutos maduros; eran la EXPEDICION BOTANICA y la SOCIEDAD PATRIOTICA, que él fundó con ánimo de llevar la cultura de las clases superiores de la sociedad a las inferiores, que vivían en la mayor ignorancia, según lo observa con justa propiedad de Hoyos Sainz.

La creación de la EXPEDICION BOTANICA no fue improvisada o de circunstancias. "Propósito decidido de Mutis al marchar a las Indias, fue dedicarse enteramente a la formación de la Historia Natural de América", nos dice de Hoyos Sainz. Así es natural que el sabio, desde que pisó tierra americana, iniciará un plan de trabajos que utilizaría el Arzobispo Virrey para pedir ante la Corte el establecimiento de una institución para el estudio y publicación de una historia natural completa de toda la América Septentrional Española. Pero como la aprobación de la Corte no se decidía y, en cambio, sí había llegado ya la noticia de que el Rey había dado permiso a Humboldt para visitar las colonias, Caballero y Góngora estimó depresivo para España, que fueran extranjeros los primeros en investigar científicamente las riquezas naturales de estos países y, sin autorización previa, creó en 1782 una Comisión Científica Provisional, compuesta por Mutis como director; del doctor Eloy Valenzuela, su discípulo, y del dibujante Antonio García.

Carlos III acogió el proyecto, y el 1° de noviembre de 1783 firmó a favor de Mutis el título y nombramiento, cuyo texto es el siguiente: "TITULO DEL PRIMER BOTANICO Y ASTRONOMO DE LA EXPEDICION BOTANICA DE LA AMERICA SEPTENTRIONAL A DON JOSE CELESTINO MUTIS, SAN LORENZO EL REAL A PRIMERO DE NOVIEMBRE DE 1783, EL REY.

En el siglo XVIII se crearon en España, con el nombre de sociedades económicas, ciertas juntas destinadas a anteponer el interés material por el hombre a las especulaciones meramente teológicas o de filosofía eclesiástica, en un movimiento semejante al surgimiento del renacimiento italiano. Mutis, que era un humanista de nobilísimos quilates, fue adalid, en la Nueva Granada, de ese movimiento que trataba de reivindicar los derechos de todas las clases sociales del Nuevo Reino y, por insinuación suya y solicitud de los personajes principales de Santafé, el Virrey Pedro de Mendinueta dictó un decreto el 24 de noviembre de 1801, por el cual se creaba la Sociedad Patriótica y se nombraba, para que presidiera dicha junta, "al director de la Real Expedición Botánica doctor don José Celestino Mutis". Naturalmente esta junta patriótica no podía estar exenta de los mismos celos que despertaron en España las sociedades económicas a quienes creían que habían sido estatuidas por enciclopedistas de tendencias laicas, indiferentes al espíritu religioso.

Quién iba a ser el hombre más extraordinario de estas fábricas de la nacionalidad colombiana, no asistió a su fundación; llegó cuando ya estaban creadas, a mediados de junio de 1802, invitado por Mutis. No era un sujeto exactamente equilibrado, pero su inestabilidad era la del genio; se trataba de don Francisco José de Caldas.

Al hacer un paralelismo entre las estructuras espirituales de Caldas y del gran geógrafo Francisco Javier Vergara y Velasco, encontramos similitudes que, por su singular repetición en la historia, merecen nuestra reseña; son: su vocación inquebrantable; su actividad heterogénea y sin reposo; su desprendimiento por las cosas que atañen al bienestar personal; su amor entrañable por la patria; su dedicación desorbitada por el estudio de todos los conocimientos; sus crudas reacciones afectivas o violentas; su ingenuidad... Encontramos en esos

dos próceres magníficos un vínculo común: el parentesco moral con el Príncipe Muiskin, el sublime "Idiota" de Dostoiewsky.

Caldas, como en los siguientes versos de Alejandro Puchkin, que el gran novelista ruso hace recitar a la compleja y bella Aglaé -otro protagonista de "El Idiota"-, era

"un caballero pobre y sencillo
de pálido rostro y aspecto austero,
silencioso y de espíritu
valeroso y franco"

que hablaba y obraba, llevado por sus inclinaciones inquebrantables, fatales, sin reflexionar en las consecuencias que pudieran dañarle o en la conflagración a que pudieran conducir sus ideas o sus actos, y siempre con una absoluta fidelidad a sus pasiones científicas.

Caldas metido en Popayán, sin conexión con el mundo, con algunos viejos libros que podía estudiar libremente, y otros prohibidos del "siglo de las luces", que sólo leía a escondidas, a altas horas de la noche, a la luz de una vela, no llegó a la Expedición Botánica con las manos vacías porque, decía él, jamás he podido apagar aquel gusto, aquella satisfacción que se experimenta en el estudio. Sólo la sepultura es capaz de agotar la inclinación a la lectura! Que dolorosa me sería esta determinación! Y leía especialmente las páginas de la naturaleza, supliendo la falta de aparatos de observación con otros de su propia invención que él mismo fabricaba o que algún obrero construía bajo su dirección, como lo dice en una de sus cartas: Un pequeño gnomon que hice construir me entretenía; tiraba meridianos, observaba alturas de sol, fijaba latitud, calculaba azimudes, y aprendí a conocer la amplitud de la eclíptica por la observación de los solsticios. En estas condiciones recibe un obsequio de Mutis, al cual da respuesta de esta manera: recibí la primera carta de usted ¿pero qué carta? Dos buenos tubos de barómetro y las obras maestras de Linneo.

Cuando, pobre y enfermo, se dedicaba en Timaná al comercio de ropas de Quito, que solamente se hacía en las ferias celebradas los domingos y días de fiesta, le escribía a su amigo Santiago Arroyo (diciembre 9 de 1795): Para llenar estos días vacíos de negocios, y separado de las conversaciones de los ciudadanos, me ha llamado la naturaleza: ella me encanta, me arrebató, y ya estoy hecho un observador común; todo me llama la atención y mueve mi curiosidad. Esta ocupación no grava mi cabeza con lecturas, no ocupa demasiado; agrada, divierte, instruye sin la menor pensión. La multitud de plantas nuevas para mí y verdaderamente raras me han llenado muchas horas; los peces, animales, ríos, colinas, genios, usos, costumbres, comercio, población, vicios y virtudes de sus habitantes llenan todos mis momentos.

Un día de 1800 emprende con sus amigos Antonio Arboleda y Juan José Hurtado una excursión al cráter del Puracé, en donde le ocurre un percance de consecuencias estelares, al rompersele por la extremidad superior, el termómetro que utilizaba. Y fue que al cerrarlo y marcarle la nueva graduación, descubrió que la temperatura del agua en ebullición no es fija, sino variable con la altura sobre el nivel del mar. El 20 de mayo de 1801 le escribe a su amigo Arroyo: Estamos en vísperas de un descubrimiento que hará honor a mi país (. . .) He hallado, amigo querido, el medio de hallar la altura de todos los lugares con sólo el termómetro y con tal grado de precisión, que no difiere de las indicaciones del barómetro ni en media línea (. . .).

El 6 de julio de 1802, al aceptar su nombramiento como miembro de la Expedición Botánica, envía a Mutis, a quien de ahora en adelante llamará su benefactor y maestro, el siguiente programa de trabajo: 1° Descripción de plantas; 2° Relación de un viaje proyectado y a expensas del célebre Director de la Expedición Botánica, de Santafé a Quito, Guayaquil, Panamá, Portobelo,

Cartagena y Santafé (...) diario circunstanciado de mis operaciones y observaciones en usos, costumbres, carácter, política, temperamento y producciones naturales de los pueblos por donde voy a transitar; 3° Observaciones meteorológicas; 4° Observaciones astronómicas; 5° Descripciones de animales y 6° Materiales geográficos.

Pero su colaboración en esta empresa incluía otra para la cual no estaba iniciado: la Sociedad Patriótica. Nadie hubiera podido pensar que aquel tímido payanés tenía agallas de motor espiritual, de maestro, de faro. Servía al Observatorio Astronómico como director científico, pero en ese hogar fue, también, alma de la Sociedad Patriótica con entusiasmo sin frenos. Su casa era la casa de Camilo Torres, de José Acevedo y Gómez, de Jorge Tadeo Lozano, de Joaquín Camacho, de Miguel Pombo y de muchos otros patriotas. Escritor y periodista, difundió por todos los ámbitos, por medio de su SEMANARIO y de su DIARIO POLÍTICO, ciencia e ideas que enloquecían de amor a la libertad.

Su vocación de sabio fue huracán, y sus ideas y todas sus obras iban en alas de su estilo, bello estilo que denuncia cierta intimidad con griegos, latinos y enciclopedistas. Y es que él, antes que todo, era un humanista.

CALDAS Y LAS BASES CIENTÍFICAS DEL FEDERALISMO DE LA NUEVA GRANADA

Nariño, que había sido designado Vicepresidente interino de Colombia por el libertador, instaló en Cúcuta el 6 de mayo de 1821 el Congreso Constituyente, al cual presentó un proyecto que muchos calificaron de tendencias federalistas, y que concretaba en el título constitucional de la nación, así: REPUBLICA DE LOS ESTADOS EQUINOCCIALES DE COLOMBIA.

Esta desviación de Nariño ocurría nueve años después de librar las más cruentas luchas por el centralismo. La explicación de este insólito hecho nos lo ha dado el gran escritor e historiador español José Pijoán en su obra "Historia del Mundo y de la Humanidad" en la siguiente luminosa versión: "La Confederación de la Gran Colombia no era fantasía romántica de Bolívar. Nariño, el Precursor, de quien ya hemos hablado en otro capítulo, había regresado de sus prisiones en Europa con un proyecto de República de los Estados Equinocciales de Colombia, que incluía aquellas regiones. Alejandro de Humboldt, quien más que nadie conocía la configuración geográfica de aquella parte del mundo, había sugerido a Nariño una división territorial sumamente ingeniosa. Desde un punto central de los Andes, el país se dividiría en forma de abanico por líneas radiales hasta la costa en seis Estados con un puerto en cada uno. Pero Nariño era partidario de la unidad, y estos seis Estados debían contentarse con una moderada autonomía, sobre todo en el período de la lucha por la independencia. Juzgaba la idea federal imaginaria, extemporánea, opuesta a la realidad de los hechos".

El federalismo de la Nueva Granada pudo ser una imitación como fenómeno meramente político, pero las provincias concebidas como organismos estructurados independientemente según sus necesidades regionales, fue, sin duda, obra científica intuitiva por Caldas originalmente, y compartida luego por Humboldt, como trataremos de demostrarlo. Los seis estados del "abanico" propuesto por el Barón, eran impracticables, pero en cambio sí representaban una visión de esperanzas para el futuro de la nación, esas provincias federadas, no organizadas por un común patrón, sino por sus particulares necesidades, surgidas de sus complejos ambientales y del carácter de las gentes que las habitaban.

Todavía la posteridad no ha podido recoger el legado del sabio payanés, y la culpa es de la adversidad, que fue su compañera inseparable, torciendo su vida y opacando la brillantez de sus momentos estelares. De esta manera le hizo jurista sin ejercicio ni vocación; comerciante sin mali-

cia especuladora; capitán de armas, alérgico al sacrificio y subyugación de sus semejantes; explorador de las leyes fisiográficas de un territorio que le cerraba los horizontes por la pobreza y el egoísmo de sus colegas; descubridor e inventor que no encontró manos generosas que mostraran al mundo sus trascendentales hallazgos; marido para el escarnio, que no tuvo otros amores que la sabiduría de la naturaleza de su patria; y un héroe de la ciencia y del humanismo, a quien equivocadamente hubiéramos querido que padeciera muerte bizarra de guerrero... Y qué aflicción! Por esta rara y artificial trashumancia de su personalidad, no ha cuajado aun para la historia el cristal de su extraordinaria figura, aunque solamos, por hábito pero con ignorancia, llamarle el "sabio".

Así nunca han podido comprenderse esos extravíos de Francisco José de Caldas, el hombre enamorado de la sabiduría, dentro de esa guerra civil desencadenada entre el Presidente de Cundinamarca Antonio Nariño, partidario exaltado de un gobierno centralista para la Nueva Granada, y el Congreso convocado en 1810 por la Junta de Gobierno de Cartagena, por medio de un manifiesto por el cual se invitaba a todas las provincias a elegir sus representantes, no bajo el centralismo que proponía Santafé, sino de un gobierno de tendencias absolutamente federativas.

Resulta también extraño que un hombre como Caldas, de índole pacífica, amante del estudio y de la contemplación de la naturaleza, se encontrara metido, de pronto, dentro de un uniforme de capitán de ingenieros y, más aun, formando parte de las tropas del General Antonio Baraya, que aparentemente salían de Santafé hacia el norte, con el pretexto de defender a Cúcuta contra los españoles que la invadían por Maracaibo.

Grande debió ser la sorpresa de Caldas y amargo su conocimiento, de que la misión de Baraya no era contra los españoles sino contra el Gobierno de Tunja, en acción "centralista", según podemos deducirlo de dos cartas dirigidas a sus más dilectos amigos: Camilo Torres, Presidente del Congreso, y Antonio Arboleda.

Dice al primero (mayo 23 de 1812): Don Camilo: usted sabrá que fui destinado en calidad de ingeniero en la expedición de nuestro Baraya; pero no sabría mi disgusto al verme en el número de los opresores de Tunja y de Pamplona. Yo no sabía a donde caminaba. Y Dios me conduca a que contribuyese a la formación del Congreso con mis débiles fuerzas. Así que llegué a Tunja me hospedó el Gobernador, nuestro condiscípulo Niño, y, sin pensarlo, me hallé en la mayor disposición para influir sobre su corazón, y también sobre el de Baraya, a quien le merecí confianza.

A Antonio Arboleda le manifiesta (abril 19 de 1812): "no he tenido parte en estos proyectos de esclavitud, que vengo forzado y oprimido, y que no he dado un solo paso para seducir la simplicidad de estos pueblos inocentes. Por el contrario, he hablado sin embozo el idioma de la verdad a nuestro condiscípulo Niño, que está de Gobernador aquí. Esto calma mis inquietudes y serena mi corazón. En vez de corromper la opinión la afirma, y ocupo mis momentos en levantar el plano y describir el país para que sirva al Congreso.

Este DESCRIBIR AL PAIS PARA QUE SIRVA AL CONGRESO FEDERALISTA, lo mismo que la afirmación que hace Caldas al final de este documento, en el sentido de que Nariño es un IGNORANTE DE NUESTRA GEOGRAFIA, esto es, que desconoce la razón del federalismo, revelan que no era una innoble pasión la que oponía el alma del payanés contra el Precursor, sino un móvil sostenido por todos los poderes de la disquisición de su inteligencia; en efecto: nuestro sabio, en ese movimiento federalista, fue un celoso guardián del espíritu científico. Su federalismo no era una función política, sino el resultado de sus observaciones y estudios alrededor de la estructura geográfica y climática de la Nueva Granada. Así concibió esas obras geniales de su época, que son las memorias Sobre la Nivelación de las Plantas que se cultivan en la Vecindad de

Ecuador y Del Influjo del Clima sobre los Seres Organizados, que revelaban que el país estudiado no era homogéneo y que, en consecuencia, su organización administrativa no debía obedecer a un plan centralista, sino a otro de provincias constituidas independientemente, de acuerdo con sus características regionales.

A modo de ilustración, entresacada Del Influjo del Clima, transcribimos las siguientes ideas del Sabio, que fueron para entonces y para siempre, una defensa, con basamentos científicos, de un sistema federal para la República:

el hombre, dominador de cuanto lo rodea, no ha podido substraerse del imperio del clima.

Yo veo que el calor y el frío son los que han repartido a todos los animales sobre la tierra; que los grados del termómetro deciden de su destino y de su patria, y haciendo perecer a unos y vivificando a otros, han señalado límites que nadie puede alterar.

Registremos por este aspecto a nuestra Patria. Este sería el lugar más propio para pintar los usos, las costumbres, las virtudes y los vicios de todos los que habitan los diversos puntos de este inmenso país. Pero este objeto, vasto, difícil y espinoso, nos atraería el odio y la indignación de nuestros compatriotas (...). El objeto que nos proponemos en esta Memoria no necesita de estas pinturas. Si hacemos notar la diferencia que hay en el carácter, en los gustos, en las pasiones, entre el habitante de los climas ardientes y el que vive sobre los Andes; si formamos, en general, el cuadro de estas diferentes temperaturas y del hombre que las habita, habremos llenado nuestro objeto.

Si los hombres son diferentes, la vegetación de nuestros Andes parece que toca en los extremos. En el corto espacio de 20 leguas halla el botánico observador plantas análogas a las de la Siberia, plantas semejantes a las de los Alpes, la vegetación de Bengala y la de Tartaria septentrional. Basta descender 5.000 varas para pasar de los musgos del polo a las selvas del Ecuador. Dos pulgadas de más en el barómetro hacen mudar de faz el imperio de la flora.

Que se recorra el globo, que se suba a las cimas o se baje a los valles, que se examinen los bosques y se pase revista a todos los animales; que el hombre mismo se sujete a este examen: en todas partes, en todos los seres, se halla profundamente grabado el sello del calor y del frío; no hay especie, no hay individuo en toda la extensión de la tierra que pueda substraerse al imperio ilimitado de estos elementos; ellos los alteran, los modifican, los circunscriben; ellos varían sus gustos, sus inclinaciones, sus virtudes y sus vicios. Se puede pues decir que se observa y se toca el influjo del clima sobre la constitución y sobre la moral del hombre.

Pero considerada la obra de Caldas por otros aspectos, resulta evidente que sus iniciales preocupaciones fueron estímulo para el Barón de Humboldt y cuna de la GEOBOTANICA, médula hoy de toda concepción regional que "surgió del encuentro de los dos sabios; ensalzando el uno y desconocido el otro", según el juicio crítico, pleno de justicia, del ilustre geógrafo español PABLO VILA.

Así, repetimos, el federalismo de Caldas tenía un fundamento estrictamente científico; pero su emotividad y los espejismos de la época perturbaron su ánimo, como él mismo lo confesaba en abril de 1812 a algunos de sus amigos a quienes llamaba LACEDEMONIOS, alusión que denuncia el severo examen que hacía de su responsabilidad; les decía: solo el flujo político me hace decir cosas que no son de geografía y astronomía.

Si consideramos los estudios fitogeográficos del Sabio como la prístina fuente del federalismo científico, debemos afirmar también, que nuestra tesis Colombia, un Archipiélago

Biológico, surgió como consecuencia de sus originales estudios y de los realizados a fines del siglo pasado por el General Francisco Javier Vergara y Velasco sobre las regiones naturales del país. Declamamos a propósito de los primeros:

"Este enunciado (el del Archipiélago Biológico), que tiene la virtud de compendiar el aspecto ecológico del país, y parece original, viene precedido, en realidad, de muy valiosos estudios, como la Memoria sobre la Nivelación de las Plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador, una de las más brillantes contribuciones científicas del sabio Caldas -y la primera que se conozca-, al estudio de la ecología".

"Caldas se sirvió de las plantas como indicadores del clima y del suelo, método original al cual sólo se le daría importancia casi un siglo más tarde".

"Es tan constante esta ley -dice nuestro sabio-, que el maíz puede muy bien indicar por aproximación el grado de temperatura y la elevación del suelo, por el tiempo que dilata en producir y por la altura de su caña".

"Desgraciadamente esta empresa iniciada genialmente no pudo continuarla, porque su jefe de la expedición botánica y maestro, no quiso oír sus demandas que le permitirían ampliar sus excursiones. Caldas se expresa así, con impresionante amargura: mis viajes todavía no exceden de doscientas leguas; jamás he pasado de 4° 36' de latitud; no conozco sino una pequeña parte del gran cuadro; el velo apenas se levanta por un ángulo, dejando en tinieblas lo restante.

"Cada observación, cada concepto de la obra que nos alcanzó a legar Francisco José de Caldas, me produce una emoción dolorosa, porque representa el principio de una obra extraordinaria, truncada apenas en la alborada. Si la vida de este hombre genial se hubiera prolongado por tres lustros más, aún persistiendo los estorbos que tanto le inquietaron, seguramente su nombre habría alcanzado una universal inmortalidad".

CALDAS Y LAS ORGANIZACIONES DE SECTORES REGIONALES QUE AHORA SE PROYECTAN

Es lástima que la política no vaya brazo a brazo de las ciencias biológicas. Si tal ocurriera, Caldas y Nariño no habrían sido polos opuestos de una revuelta fratricida, ni centralistas y federalistas se hubieran separado, en distintas épocas de nuestra historia, por querencias no bien definidas, pero adversas e incompatibles.

Sin embargo, a pesar de la raigambre tradicionalista del centralismo, triunfante en las últimas etapas de la vida nacional, el federalismo brotará a cada momento, no como un derecho de rancio abolengo, sino como un cuerpo vivo, sometido a las leyes biológicas. Por esto declamamos en nuestro último capítulo destinado a la defensa de nuestra tesis Colombia, un Archipiélago Biológico, lo siguiente:

"Toda cultura pasa por los mismos estadios que el individuo. Tiene su niñez, su juventud, su virilidad, su vejez, dice Oswald Spengler. E indudablemente el todo tiene que participar de las cualidades de sus componentes, aunque el ambiente, en permanente mudanza, y la actividad mutua entre las distintas civilizaciones, traten de desvirtuar con tendencias mutaciones los ciclos spenglerianos. Ocurre algo semejante a la composición de las fuerzas concurrentes, en donde la suma puede no tener ningún parecido con las potencias y orientaciones de las integrantes".

"Las formas ecológicas innumerablemente variadas del Archipiélago Biológico, presentan agrupaciones humanas cuyo comportamiento es, igualmente, diverso. Resultan, en consecuencia, tantos tipos de reacción ambiental como aspectos ecológicos; y, por añadidura, las naturales reacciones entre los distintos grupos. Se deduce, pues, una CONFEDERACION que se hace presente, no como una artificial resultante política, sino como un efecto biológico, muy útil por cuanto representa un impulso efectivo a su evolución, y que podría hacerse aparente por competencias de superación entre los distintos contornos ecológicos o ESTADOS FEDERALES.

Pero no son estos conceptos irreflexivos; por el contrario; son torrente que se despeña de la clara concepción bioclimática que del país tuvo Caldas, y que, aún sin solución de continuidad se están transformando en río ancho y profundo que terminará por fecundar con su verdad la mentalidad de los futuros artífices de la cultura colombiana. Entonces deberán recordarse con gratitud, los nombres de quienes con su inteligencia y sacrificios contribuyeron a escribir la fisonomía de la patria; son ellos: Francisco José de Caldas, Francisco Javier Vergara y Velasco, Frank M. Chapman, Carlos E. Chardón, José Cuatrecasas etc.

El estado actual de Colombia, sometida a singulares y dolorosas reacciones, podría darnos la clave de su futuro engrandecimiento, que parece ya va bosquejándose en esa proyección de Carlos Lleras Restrepo sobre organizaciones autónomas de sectores regionales. Presentamos, en síntesis realizada por él mismo, la siguiente expresión de su idea, que es corolario de la concepción biológica de Caldas, fenómeno intuitivo no extraño en quien cuenta con una lujosa ascendencia de científicos. Dice el doctor Lleras Restrepo:

SOBRE EL CENTRALISMO: "Yo me atrevería a decir que existe ante todo una falla trascendental que es de origen de muchas otras: el excesivo centralismo. Mientras más medito en la actual vida de la nación, más me convenzo de que el centralismo ha venido actuando como un factor esterilizante de las iniciativas e impulsos locales y que resta a menudo rapidez y eficacia a los más generosos empeños. Los aspectos económicos del gobierno, por referirse a menudo a necesidades y problemas más íntimamente vinculados con la vida de cada región y de sus habitantes, debieran estar mayormente descentralizados que los políticos. Y muchas veces se pensó organizarlos así. Sólo que las fuerzas profundas del centralismo han ganado casi siempre la batalla".

SOBRE CORPORACIONES AUTONOMAS: "Lejos de mí propugnar por una organización uniforme en todas las regiones, que no tome en cuenta las diferentes características de los problemas y la infinita variedad de aquellas. Pero se me ocurre que podrían ensayarse dos caminos para el ejercicio del gobierno económico local: el primero, la organización de nuevas corporaciones autónomas para sectores más o menos extensos, donde esté indicada la realización de un plan de conjunto; el segundo la creación de los centros rurales, que coordinen la acción de los distintos servicios campesinos, ayuntándolos con una estructuración moderna de los núcleos de población, acomodada a la índole peculiar de nuestras gentes".

Y porque continúan vigentes en algún grado las penurias que Caldas observaba en la Nueva Granada, vale la pena que demos término a este capítulo, repitiendo su invocación a los santafereños de 1809, desde las páginas del SEMANARIO:

Demos a conocer nuestras provincias, calculemos su extensión, sus tierras de labor, sus selvas, sus pastos y sus peñascos. Describamos sus plantas y sus minerales; distingamos las producciones útiles de las que no lo son hasta el día; comparemos lo que tenemos con lo que nos falta; perfeccionemos aquellos objetos, y hagamos esfuerzos para adquirir estos; apreciemos los productos de nuestra agricultura y de nuestra industria; meditemos detenidamente nuestras cos-

tas, nuestros puertos, los ríos navegables que atraviesan esta inmensa colonia, la dirección de nuestras montañas, la temperatura, la elevación sobre el océano, las ventajas, los obstáculos que cada Departamento tiene para hacer su comercio con sus vecinos o con los demás pueblos; calculemos con la mayor frecuencia y con toda la exactitud posible el número de habitantes de cada Provincia y de cada pueblo; estudiemos la constitución física, el carácter, las virtudes, los vicios, las ocupaciones del hombre que habita bajo climas tan diferentes y aún opuestos; la educación física y moral que se da actualmente, y la que más convenga a cada punto; las enfermedades más frecuentes, las epidemias, las tablas necrológicas y cuanto pueda mejorar y hacer feliz al hombre.

Y SUCEDIO QUE... CALDAS TENIA RAZON

Cuando dábamos término a esta exégesis, topamos con la obra "Grandezas y Miserias de Dos Victorias" del doctor Bernardo J. Caycedo. Se trata de un libro sincero, de elevada factura ética, grato al paladar de un intelectual. Los documentos que saca a relucir el doctor Caycedo contra Caldas, son exactos y, sin embargo, nosotros los traemos en su favor, para seguir una vía opuesta a la del distinguido historiador.

La aparente paradoja tiene una explicación: "Grandezas y Miserias de Dos Victorias" y esta exégesis nuestra sobre Caldas, son como dos ferrocarriles que, respectivamente, el doctor Caycedo y nosotros hemos hecho partir con los mismos próceres -Caldas y Nariño-, pero con distinta misión: el doctor Caycedo ha creído conveniente que el recorrido se haga por campos de las viejas luchas políticas, muy respetables por cierto. Por nuestra parte, al margen de ese edificio construido sobre divagaciones abstractas, puramente filosóficas, hemos creído, como científicos, fundamentar nuestro criterio con esos elementos irrefutables y perennes de la biología. Y ya que nos hemos valido de ese símil de los ferrocarriles, digamos que nuestras diferencias han sido motivadas por las orientaciones dadas por los "guardavías".

Agosto 20 de 1960

Capítulo III

Caldas, Vergara y Velasco y el Príncipe idiota de Dostoiewsky

LAS REGIONES NATURALES DE COLOMBIA DE VERGARA Y VELASCO

"Había allí un torrente, no muy grande, que venía de lo alto de la montaña y con un hilo de agua tan fino, casi perpendicular..., blanco, cantarino"...

"Yo, efectivamente, soy un filósofo, y quien sabe si, en realidad, tendré alguna idea que enseñar..."

F.J. Vergara y Velasco

"Las Regiones Naturales de Colombia"

Nunca llegué a definir mejor el sentido de la patria, como cuando las páginas de la "Nueva Geografía de Colombia escrita por Regiones Naturales", del General de la República Vergara y Velasco, iban mostrándome su imagen retratada en más de trescientas xilografías, quizá deficientes desde el punto de vista artístico, pero colmadas de acierto técnico, de afecto y de sinceridad. Entonces fueron las manos inexpertas de un niño las que voltearon las páginas del libro con torpeza y sugestiva curiosidad. Ahora, maduras y prudentes, siguen repasando las mismas páginas, que han estropeado las incesantes consultas y el tiempo ha amarilleado, sin que pueda cambiárselas por otras, pues que hasta hoy no hay obra alguna que pueda suplirlas, ni por la amorosa elaboración, ni por la sabiduría atesorada, palmo a palmo, por entre la maraña, por las vertientes escarpadas, llegando hasta las infernales hoyas ardientes, o trepando a las cimas heladas de los páramos.

La "Nueva Geografía" fue obra de larga gestación, y en forma alguna tomada de Reclus, como alguna vez lo insinuara el profesor Pablo Vila; en efecto: el 8 de octubre de 1888, es decir, varios años antes de que el geógrafo francés escribiera su capítulo sobre Colombia, le manifestaba éste a Vergara y Velasco, lo siguiente: "Estoy reconociéndolo por el envío que me ha hecho. La Nueva Geografía de Colombia me será de grande utilidad y de antemano me deleito con el pensamiento de estudiarla". Se trataba de la primera edición de la "Nueva Geografía de Colombia",

inscrita el 9 de febrero de 1888 en el Ministerio de Instrucción Pública, para garantizar la propiedad literaria. La segunda edición es de 1892, y la tercera, que el autor señala como la primera oficial (las dos primeras fueron costeadas por el autor), salió profusamente ilustrada en 1901, de la "Imprenta de Vapor" de Bogotá.

Aunque de esa primera edición, muy anterior a los trabajos de Reclus sobre nuestro país, no tengo ningún conocimiento directo, podemos informarnos del carácter de su contenido, por un memorial dirigido al Ministro de Guerra, en 1902, por el general Vergara y Velasco; dice lo siguiente: "En 1888, y con recursos propios, emprendí la publicación de una Nueva Geografía de Colombia por el Sistema de regiones Naturales, que fue bien recibida por el público..."

En la "advertencia preliminar" que el general escribió para su última edición, nos da una idea del estado de la geografía en América, y de la original importancia de su contribución: "Y no por vanidad personal -dice-, sino por bien entendido orgullo patrio, podemos afirmar que esta edición ilustrada de la Geografía de Colombia, no tiene par en la América Latina, y deja muy atrás cuanto en la materia se conoce de México a Chile y la Argentina; y si las ilustraciones no son perfectas desde el punto de vista artístico, en cambio constituyen una obra esencialmente nacional, ejecutada por jóvenes formados en la Escuela de Grabado, en maderas recogidas en las magníficas selvas colombianas".

Fue Vergara y Velasco, militar desde su mocedad, escritor y periodista por herencia, maestro siempre, e historiador, naturalista y fisiógrafo por una inclinación entrañable por su patria, y que debió tener por acicate ese bellísimo y sensual panorama colombiano. El sabio médico y naturalista Juan de Dios Carrasquilla, quien le hizo su colaborador en el Instituto Nacional de Agricultura en 1880 y 1888, debió orientar las inclinaciones de su joven colega por los campos de la climatología, la hidrografía y la geomorfología, es decir: de la geografía física, de la cual dejara una obra original, no superada todavía. Su estilo, muchas veces lírico, descubre los lazos que le unen a José María Vergara y Vergara, el donairoso literato, hermano de su padre, que supo loar los elementos de la naturaleza con el amor de Francisco de Asís, y con toda la bizarría de su caudal poético.

Si quisiéramos juzgar la obra científica de Vergara y Velasco por algún testimonio valedero de la época, nos bastaría recurrir al del famoso y mundialmente renombrado geógrafo Eliseo Reclus; veamos algunos aspectos de su correspondencia con su colega colombiano:

A principios de 1889 -por ejemplo- le escribía: "esto que me dice de sus proyectos relativos al estudio completo del suelo y del clima colombianos puede hacernos esperar una obra grandiosa, y por mi parte, sería feliz yo de poder contribuir a su plan, así fuera en infinita proporción". Estos estudios proyectados por Vergara y Velasco fueron incluidos en la segunda edición de su "Nueva Geografía", y citados profusamente por Reclus en su extenso capítulo "Colombia", escrito más tarde.

En los términos de la siguiente carta, firmada en 1893, está expresado, de relieve, el valor del discernimiento científico de Vergara y Velasco, puesto en duda por el ya mencionado profesor Vila: "Lo felicito vivamente por su excursión a la cima del Sumapañ y a las vertientes del Ariari; usted ha realizado preciosas investigaciones que contribuirán al progreso de la geografía. Si usted me lo permite, comunicaré el resultado de sus estudios a algunas sociedades de sabios, a menos que usted quisiera hacerlo personalmente". El final de esta carta -que muestra la profunda consideración científica que el sabio francés tenía por nuestro geógrafo, y que da testimonio, a la vez, de la ética profesional y de la nobleza de Reclus, muy diferentes de las que se hicieron patentes a Caldas por Humboldt-, dice lo siguiente: "su traducción comentada y corregida (se

refiere a su capítulo "Colombia"), me parece admirable. En esta obra de colaboración es usted el maestro, puesto que sabe mucho más. Sin embargo, no es esta una razón para que yo le dé ese título dado mi carácter igualitario, pero sí para que me satisfaga con ese otro muy distintamente precioso de amigo. Cordialmente suyo Elisée Reclus".

Era tan grande la cultura de Vergara y Velasco, que se hizo popular; y tan múltiples sus facetas, que ofrecieron asidero a todas las bellaquerías. La envidia, esa liana amarilla que caracteriza cierto aspecto de nuestra raza, pudo treparse y enroscarse a su personalidad hasta hacerlo aparecer como un "científico charlatán".

Refiriéndose a uno de esos comentarios malévolos e irreflexivos que suelen llamarse de crítica, Jorge Roa, el distinguido hombre público, le escribía, desde Londres, al general: "Esto me ha causado tanta mayor extrañeza, cuanto he visto con especial satisfacción en los centros europeos apreciar los trabajos geográficos de usted, de una manera altamente lisonjera para el orgullo patrio. Cuando esto sucede en el mundo intelectual en que hay jueces de vasta competencia, desconsolador es saber que hubo notas de escasa apreciación de las labores de usted. Esto podría tacharse de ridículo, sino fuera más bien uno de tantos síntomas de nuestro pobre carácter nacional".

Y ese ciudadano admirable, escritor e ingeniero que se llamó Miguel Triana, escribía: "Puede asegurarse, sin riesgo de equivocación, que no hay papel público, de veinte años al presente, que no contenga algún escrito útil del laborioso investigador. La emulación impotente le hizo ridícula mofa, pero sus obras tuvieron eco al otro lado del océano, y un sabio de reputación mundial (Reclus) le tendió hidalgamente el laurel de la gloria".

Dice el profesor Pablo Vila en su "ensayo" que llamó "Regiones Naturales de Colombia" (1), refiriéndose a la obra fisiográfica de Vergara y Velasco: "Su autor se dejó conducir muy exclusivamente por la topografía y la hidrografía. Los factores climáticos y las actividades humanas son tenidos poco en cuenta..."

Ya tuve oportunidad de criticar al señor Vila por sus inaceptables y ligeras apreciaciones; primero, con mi intervención ocurrida en el Teatro Colón, en una de sus conferencias sobre sus "regiones naturales", cuando olvidó citar a nuestro fisiógrafo, y, un año más tarde (1944), por medio de unos "comentarios científicos" que publiqué en la página editorial de "El Tiempo", y que eran una crítica, quizá un algo irónica a falta de espacio para un severo análisis, de su "ensayo" escrito.

Vergara y Velasco hizo de los estudios de la geografía física de Colombia, una disciplina de toda su vida. La sola publicación de sus obras cubren un espacio de más de veinte años densamente trabajados, no desde un escritorio y tomando sus conocimientos de una biblioteca, sino de todo el territorio hasta de los más recónditos parajes de la república. Su obra fue de análisis y de síntesis; de disección y de composición. La ordenación realizada por primera vez de las alturas, es el paso inicial de este proceso; él las contempla como una función del clima y de la vida. Viene luego el estudio comparativo del relieve contemplado en todos sus perfiles y llanuras; después el análisis de ese origen orográfico que modeló las hoyas hidrográficas, dio curso a los vientos y formó los microclimas. Su estudio climatológico es una interpretación genial sobre el cual se desenvuelve la flora y la fauna. Finalmente, después de todo este complejo estudio escrito en más de cuatrocientos

(1) Publicaciones de la Revista "Colombia" de la Contraloría General de la República.

tas bien nutridas páginas, entra a describir las regiones naturales de Colombia, en una suerte de deducciones lógicas y que ocupan trescientas páginas más.

Las comarcas o regiones naturales de Vergara y Velasco son, en consecuencia, producto de un examen rigurosamente científico, que se desborda de ese monumental volumen de su "Nueva Geografía".

Quisiera que los lectores confrontaran con esta obra, la versión que de ella da el señor Vila, y con las "regiones naturales" del mismo profesor. De esta manera deducirían por sí mismos, de sí a nuestro fisiógrafo "le faltó su método", como dice el profesor español, o sí, por el contrario, fue dueño de uno maravilloso, el de la observación personal e inteligente realizada por todo el territorio colombiano y luego vertida en ordenadas y sabias conclusiones no exentas de errores, pero, en todo caso, originales y honradamente expresadas. Las consultas bibliográficas eran insignificantes y el plagio imposible.

Pero en donde el señor Vila resulta más censurable, es en el haber recogido en sus escritos los mismos elementos que sirvieron al ambiente ignorante y mezquino que rodeó al General, para renovar la predisposición de las gentes hacia su magnífica y valiosa obra, no superada hasta ahora, y que ha servido de permanente consulta a autores nacionales y extranjeros, aunque algunos hayan olvidado citarla en sus bibliografías como, me parece, debió sucederle al gran biólogo Frank M. Chapman.

Hay en la obra Dostojevskiana un personaje bueno como un ángel, ingenuo y manso como un idiota. Esta criatura endeble, torpe y pusilánime, que nadie quiere tomar en serio, de la cual se ríen todos y que no entiende esa vida cotidiana del Homo lupus disfrazado eternamente de oveja, es el Príncipe Muiskin, "el idiota", el hombre de sentimentalidad de niño.

Pero de otro modo, ese Príncipe dice cosas que mueven a la meditación, que no entienden los demás, que conmueven, que son geniales y que él extrae de su alma, como Platón debió concebir el nacimiento de las ideas primas en la concepción de su teoría intuicionista. Este extraño comportamiento de Muiskin, lo genera su "inteligencia principal", esa extraña inteligencia de los genios, generalmente torpes para la intriga, incapaces ante la lucha cotidiana de la vida.

Troyat, el mejor de todos los críticos-biógrafos de Dostojevski, da una grande importancia a esta "incurción de la inteligencia principal en el dominio de la inteligencia secundaria", pero, infortunadamente, deja su concepto en la superficie, sin ahondarlo, y es lástima, porque "El Idiota" es la novela más difícil de leer, pero la más grande del más genial de los escritores rusos.

Esa inteligencia principal y esa otra secundaria, son dos factores enlazados como en esa fórmula eléctrica de Joule: dado un poder total del entendimiento, éste se convierte en una función de la inteligencia principal o genial combinada con el valor de la secundaria o de la vida práctica. Estos dos factores se encuentran, pues, en una relación inversa.

Este discurso que parece alejarme del tema, me sirve, en realidad, para destacar mejor el carácter de Vergara y Velasco, y quizá el de muchos hombres que por poseer una genial inteligencia, no pudieron contar con una práctica propicia a las artimañas y a la incrementación de esos elementos que hacen fácil y muelle y colmada de simulaciones la vida.

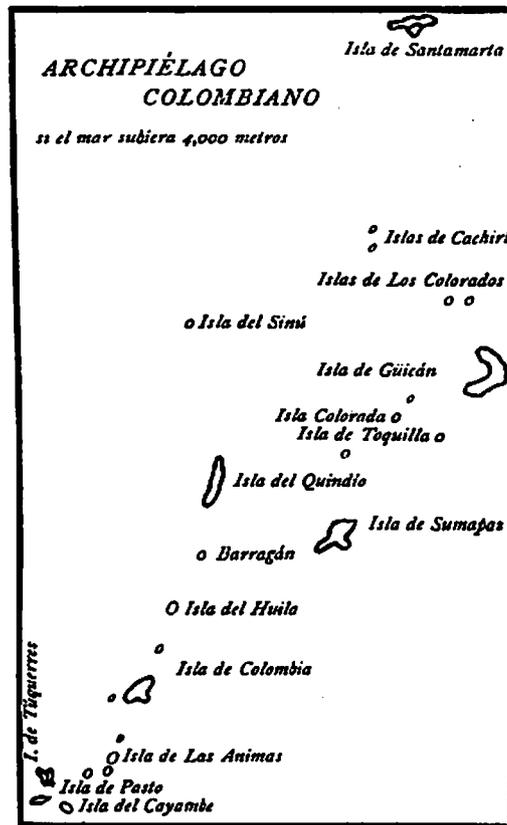
Se presenta, a continuación, el capítulo de la "Nueva Geografía de Colombia": "Climatología"; en el próximo número se publicará el capítulo "Aspecto Físico", que comprende, propiamente, las Regiones Naturales de Colombia.

CLIMATOLOGIA

Si por el clima entendemos el conjunto de las condiciones atmosféricas que afectan los órganos de los seres organizados, evidente será que depende de múltiples causas que pueden reducirse a tres: *temperatura, vientos, humedad*, siendo su variada combinación la que en cada zona o región hace que el clima se presente como una entidad distinta e importantísima, por así decir. Desde este punto de vista, es claro que el clima de Colombia, abarcado el país en su conjunto, es esencialmente tropical, es decir, cálido, húmedo y batido por el alisio; pero si con el conjunto se miran las partes, si se opone la llanura, donde aquellos tres elementos imperan sin contradicción, a la montaña, que los restringe y complica, entonces la frase *climatología colombiana* no puede emplearse sino en un sentido muy especial. En efecto, el occidente colombiano por su variado relieve, por sus cadenas y macizos, por sus terrazas y sus mesas, ofrece tan grandes contrastes, que posee toda la serie de los climas, los cuales entrecruzan diversamente sus curvas del día a la noche y de una estación a otra (2). Cada valle, cada falda, cada altiplanicie, tiene sus condiciones meteorológicas particulares, debidas al calor solar, a los vientos, a la humedad del aire, y por lo mismo las grandes leyes climáticas que rigen en los relieves del país no pueden indicarse sino de un modo general, prescindiendo de las mil variaciones locales; variaciones que se ven en el flanco de cada cordillera por el escalonamiento de la vegetación y la oposición de las escarpas desnudas y los selvosos pedestales.

Teóricamente, el *ecuador térmico* del globo debiera seguir al *ecuador geográfico*, pero prácticamente cruza por cerca de nuestro litoral atlántico, que como es refrescado por las brisas, lo

- (2) Como el calor del centro del globo, si existe, no tiene influencia sobre la superficie, el calor de ésta proviene de la irradiación solar, cuya cantidad para un lugar dado depende de su latitud o inclinación de su horizonte con respecto al ecuador, por lo cual la temperatura disminuye de la equinoccial hacia el polo y del medio día hacia la media noche; por esto es la latitud media (45°) la que ofrece variaciones más rápidas en el calórico. Mas, esto no es todo: la temperatura también baja a medida que nos levantamos sobre el nivel de los mares, por cuanto queda más y más lejano el reflector: pero esta disminución es variable, ya que su uniformidad quedará rota por las corrientes de aire, frías o calientes, propias de cada zona. Con todo, y como mera aproximación, puede decirse que la temperatura disminuye 1° con cada 180 metros de altitud, lo cual explica por qué en los trópicos las montañas producen como otro mundo superpuesto al natural y puede llegarse en breve espacio hasta el clima mismo de la región polar.
- En resumen, la temperatura resulta de la latitud, de la altitud, de la dirección de los vientos y de la configuración del suelo; el trazo de las líneas isotermas, isóteras e isoquímicas resume la media de las variaciones anuales, bien que el examen de las producciones naturales del suelo sea el sistema de apreciación más exacto. El calórico del aire, aunque no basta a caracterizar un clima, forma la base de éste y resume las condiciones que ayudan a constituirle. Las medias diurnas y anuales son, por lo mismo, elemento de información indispensable.
- Empero, la vida no es sólo calor, también es luz, y la riqueza de la vegetación depende en mucho de tal elemento, por lo cual está ligada al clima en que vive. No sucede lo mismo con los animales que, puede decirse, viven con el calor y la luz que han almacenado los vegetales. Por esto, en igualdad de calórico y demás condiciones, los vegetales llegan más rápidamente a la madurez y viven mejor bajo un cielo sereno y brillante, que bajo uno cubierto u opaco: prueba, los valles del alto Magdalena, y el Cauca. El calor es necesario para que la planta asimile y crezca: la irradiación solar es indispensable para la formación del fruto.
- La iluminación de un lugar varía poco con la latitud o la altitud, mientras que la temperatura lo hace en sumo grado con ambas condiciones; mientras la repartición de luz difiere a partir del ecuador (donde es casi siempre la misma) con la altitud y la latitud que la hacen irregular según el mes. En ciertos puntos crecen plantas con poco calor, con tal que no falte la luz; se da la cebada en nuestros yermos páramos cuando en el verano el cielo se conserva limpio, y la papa madura mal en zonas algo inferiores pero nebulosas de ordinario; por lo mismo, en climas muy cálidos, pero a menudo opacos, no fructifica el trigo, que por la razón inversa lo hace en elevadas y frías mesas. Lo dicho acerca de los vegetales se refiere también al animal y al hombre, aunque en menor grado.

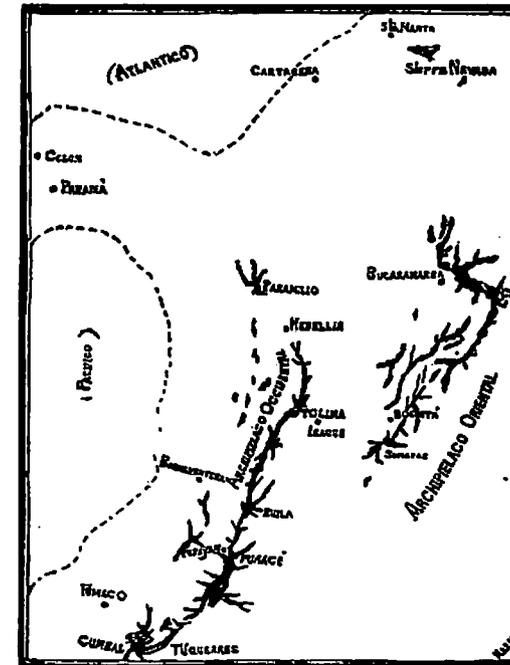


Colombia hundida 4.000 metros.

rechaza un poco al sur, de suerte que si en dicho litoral la temperatura media anual oscila entre 27° y 28°, en las llanuras septentrionales de la Magdalena sube a 31°. Ambas cifras aumentan un poco donde el suelo es arenáceo y carece de vegetación. Además, esa temperatura normal de 31° se acrecienta a 32 y 33°, si de la zona litoral pasamos a la continental, o sea las llanuras de la Orinoquia y parte de la Amazonia, porque hacia la vaguada del río de los ríos, por la facilidad con que lo baña el Alisio, disminuye otra vez a las cifras señaladas para el litoral atlántico. En tesis general, la temperatura es menos elevada en la costa del Pacífico y desciende hacia el mediodía (Tumaco 26°), por cuanto allí aún obra la corriente fría de Humboldt. La línea que enlaza a Tumaco con el Amazonas es aún más fresca; lo propio sucede con la que cruza la cordillera de Talamanca y con la que une el Orinoco al Amazonas. En cambio, dentro de los pliegues andinos se encuentran valles donde el termómetro marca temperaturas superiores. En una palabra, prescindiendo de las temperaturas ocasionales o de ciertos lugares en ciertos días y épocas, tendremos que Colombia (con parte de Venezuela) es una especie de isla climática, con perímetro relativamente fresco que envuelve un extenso núcleo más ardiente, sobre todo al E., dentro del cual, hacia el NW., surge pequeña mancha que lo es mucho menos, y que

Las líneas isotermas (igual temperatura media) en el trópico no varían sino con la altitud, pero distan mucho de ser paralelas entre sí; suben y bajan de modo vario a lo largo de las faldas de las cordilleras; de ahí los grandes errores que se han escrito sobre ellas, consideradas en Colombia: más dista el Perú del Ecuador y más alto principia allí el nivel de las nieves perpetuas. Las isoquimenas (igual temperatura de invierno) y las isóteras (id. en estío), poca aplicación hallan aquí, donde en cambio es preciso crearlas para la igual temperatura diaria y nocturna, por todos descuidadas y tan importantes en todo. Bogotá, por ejemplo, más frío que Tubará en el día, casi se le iguala en la madrugada! En general, las costas occidentales son menos cálidas que las orientales y el clima medio es más suave en ambas que en el interior de las montañas; los valles más angostos son más cálidos que los más anchos, y las crestas o cumbres tanto más frías cuanto más envueltas están por las bajas regiones cálidas, debido a esto a la sola irradiación.

El aire que se calienta en el Ecuador se eleva luego y se precipita sobre los polos (corriente ecuatorial), a reemplazar el frío que de allí corre (contracorriente polar) hacia aquél, acercándose en el trópico al suelo, por lo cual produce los alisios (vientos constantes) que se inclinan de E. a W. por causa de la rotación de la tierra. Las grandes corrientes atmosféricas se superponen o yuxtaponen y en su punto de contacto surgen remolinos, causa de vientos accidentales. Por esto los lugares bañados por la primera tienen mayor temperatura que los cruzados por la otra, salvo que los montes se interpongan, pues éstos hacen seco y frío todo viento cálido y húmedo. Por razones inversas el mar (como que las variaciones en su temperatura media son muy pequeñas) hace el oficio de regulador y causa la diferencia entre climas marítimos o constantes y continentales o exce-



Colombia hundida 3.000 metros.

que sustenta a Facativá. En los valles N. la temperatura crece con la sostenida reflexión de los rayos de una a otra banda, como lo testifican todos los de ese rumbo en los Andes, de clima superior a la zona en que desembocan.

en su seno guarda, a modo de fajas, porciones en que el calor desciende hasta llegar a 0° y a la vez encierra aquí y allá, por vía de contraste, como puntos, los sitios donde sube más el termómetro, es decir, los *infiernos* colombianos.

Todo país tiene una *exposición* general que no excluye las locales. Colombia se vuelve al oriente, pero muchos de sus grandes valles se abren al norte y otros lo hacen al S. o W. Una altura expuesta a 45° al mediodía recibirá perpendiculares los rayos del sol cuando éste se halle a 45° de altura en tanto que expuesta al N. los rayos rasarán su superficie sin calentarla; estas diferencias sensibles en simples colinas, se hacen enormes en las grandes montañas; no es raro hallarse con una falda cubierta de nieve, mientras la otra, a la misma altura, sustenta jardines. Toda altura expuesta al E. es menos cálida que la que mira al ocaso; los rayos de la mañana tienen que combatir el enfriamiento de la noche sobre la cima al E., en tanto que llegan sobre el de la exposición contraria (S.) cuando ella ha recibido largo tiempo la acción del aire cálido ambiente; por esto en la sabana es mayor la temperatura de la falda en que está Bogotá que la de aquella

vos. En fin, el mar y las montañas producen vientos locales por la diferencia de temperatura entre ellas y el llano o costa en el día y la noche, lo cual origina las brisas o vientos de vaivén; de noche va el viento de la costa o el monte al mar o al llano y de día sucede lo contrario. En fin, en cada lugar la orientación y relación entre relieves y hondonadas produce variaciones en las corrientes generales, variantes que no pueden fijarse sino tras observaciones prolongadas.

La humedad es la consecuencia del régimen pluvial unido a la pendiente y permeabilidad del terreno y a la facilidad de la evaporación; el estudio geológico del suelo da la primera idea en el asunto; el del régimen de los vientos constituye la segunda. El grado ordinario de humedad ejerce influencia decisiva sobre el hombre y su higiene. Además, las lluvias establecen el régimen de los ríos, determinan su venaje y el número y caudal de las fuentes, y en ciertas comarcas hasta regulan la vida por su cotidiana periodicidad: la cantidad de agua que cae en cada estación es dato indispensable para fijar un clima. No es extraño ver en un río demorado el tráfico en sequía por falta de agua y al lado suceder la inversa en las corrientes salidas de madre; los estudios pluviométricos son difíciles y las medias locales están sujetas a muchas irregularidades accidentales.

Con todo, entre los trópicos, a lo menos en las partes bajas o llanas, las lluvias siguen casi leyes matemáticas en su frecuencia y periodicidad. En la región de los alisios puede decirse no llueve jamás: el cielo se conserva puro y sólo de tiempo en tiempo ocurren grandes tempestades. En la de las calmas ecuatoriales llueve todos los días: allí los mismos alisios acumulan enormes cantidades de vapores que, apenas alzados, no tardan en convertirse en nubes espesas que forman anillo -pues no se resuelven del todo en lluvia- que absorbe parte del calor solar que intercepta, se disuelve y los vapores, dejados libres, son arrastrados por los contra-alisios hacia las latitudes superiores: una parte desciende de nuevo y se condensa bajo la forma de otros dos anillos de nubes que se



Colombia hundida 2.000 metros.

efecto, próximas están las tierras frías y calientes, y en ellas difieren usos, traje, acento, costumbres, tipo. Según Ancízar, puede pintarse así este marcadísimo contraste: "Crece el montañés o reinoso rígido y musculoso como las cumbres que se oponen a su libre movimiento; los caminos orillan

estacionan en la región de las calmas tropicales, en los límites austral y boreal de los alisios; la otra parte es arrastrada hacia las zonas templadas por las corrientes ecuatoriales. Esto con ritmo perdurable, que según la marcha del sol predomina hacia uno u otro polo.

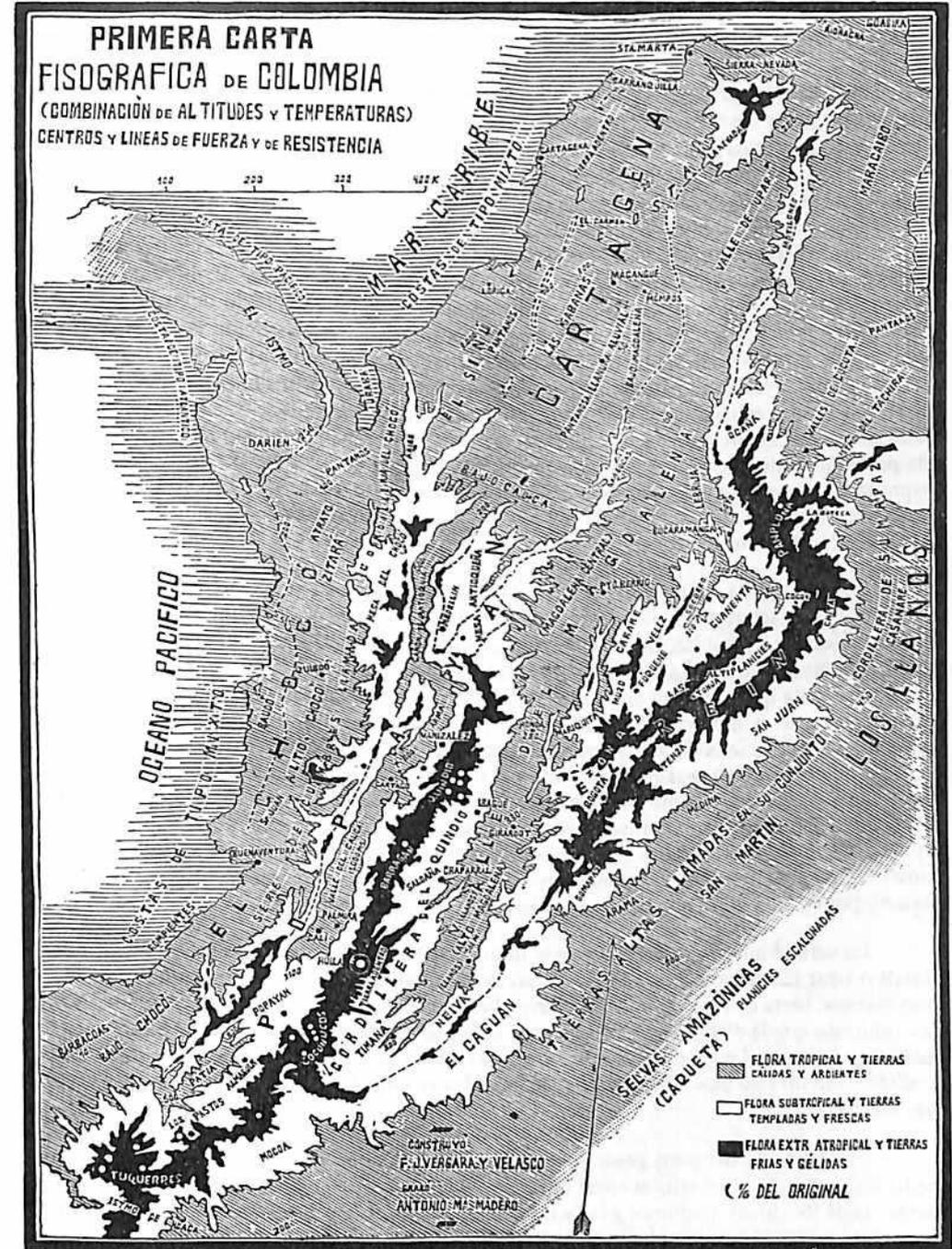
Pero no sucede lo mismo en las montañas donde hay grandes irregularidades que en general dependen del paso del sol por el zenit, de la altura, de la vecindad de las costas, de la extensión de los bosques y del cruce de las corrientes atmosféricas.

Además, según sea la temperatura a que se produce la condensación, el vapor atmosférico produce lluvia o nieve. La nieve persiste todo el año en las latitudes polares y en determinadas montañas, en donde la temperatura media anual tiene que ser a lo menos igual a 0°. La altitud del límite de las nieves permanentes depende de la situación geográfica de las cimas, de su altura, de su exposición y de la dirección general de los vientos: entre los trópicos se calcula es de 4.800 metros, pero en Colombia resulta de 4.560 a 4.650, según su distancia al ecuador, y en la vertiente expuesta a los vientos más cálidos siempre se conserva unos 100 metros más alta que en la opuesta, aunque, como se comprende, hay sus variaciones locales. Puede también asegurarse que es tal lo cálido de nuestro clima, que si las cimas hoy nevadas perdieran su nieve por algún cataclismo, no volverían a adquirirla: falta el centro condensador, y la estación invernal es demasiado breve para que produzca hielo, pues el medio anual de la temperatura del aire en nuestros nevados no alcanza a 0°.

En fin, la naturaleza del suelo influye sobre los climas de diverso modo. Todos los terrenos no se caldean con la misma rapidez; los arcillosos e impregnados de sal enfrían la atmósfera; la arena seca aumenta el calor; suelo ligero calcáreo arenoso, da en general temperatura seca y salubre; los pantanos y las arenas húmedas, disminuyen el calor; las aguas estancadas se hielan con más facilidad y por más tiempo que las vivas; si el pantano se produce en clima cálido, es aún más funesto por las mismas pestilenciales que desprende, salvo que haya corriente perenne aérea, pues donde el viento sopla seguido no puede haber atmósfera impura. A su turno, aunque con lentitud, el hombre actúa poderosamente sobre el clima, que sin el cultivo es siempre más malsano que con él; su mano consigue disminuir el vigor del suelo y hace habitables zonas que no lo son antes que el aire y la luz lo penetren íntegramente.

El clima tiene influencia considerable sobre la distribución de los seres organizados, en especial sobre ciertos animales que no pueden, como los pájaros migradores, cambiar temporalmente de patria. Por lo que hace a las plantas, preciso es distinguir las anuales de las arborescentes, y entre éstas los árboles propios de las herbáceas vivaces que resisten mejor el frío. A los cereales, por ejemplo, importa poco éste, con tal que durante cierto período hallen calor y, sobre todo, luz suficiente.

El clima ejerce también considerable acción sobre el hombre. En tanto que el habitante de suelo cálido casi puede prescindir del vestido y no necesita sino frugal alimentación que adquiere sin mayor esfuerzo, el de los climas fríos se halla sujeto a mayor fatiga para procurarse vestido, abrigo y alimentos. Nada incita al primero a salir de su inercia; todo obliga al segundo a desplegar constante actividad variando sus manifestaciones; las necesidades de aquél no cambian, las de éste aumentan sin cesar. El uno es imprevisor, se deja arrastrar por las pasiones del momento; el otro aprende pronto a dominarse, busca solaces más levantados, se hace prudente y calculador, su espíritu adquiere facultades mayores de observación y raciocinio. Análogas diferencias hay entre el montañés y el habitante del llano. En



Facsimil de una de las cartas del "Atlas completo de Geografía de Colombia" del distinguido ingeniero y fisiógrafo colombiano Francisco Javier Vergara y Velasco. Esta obra fue publicada en 1903 en una imprenta bogotana; contiene sesenta mapas xilografiados y representa, relativamente a la época en que fue editada, un esfuerzo prodigioso. La Sociedad Geográfica de París concedió a Vergara y Velasco, por sus atlas, el premio "Charles Manoir", que sólo se ha concedido a los mayores esfuerzos cartográficos.

precipicios y le vedan la carrera, por lo cual es grave, lento y acostumbra marchar en fila india; el ruido bramador de los torrentes ahoga su voz desde la infancia, lo amedrenta luego el solemne silencio de los desiertos páramos, que de ordinario cruza sólo, con gran peligro, y se hace taciturno y reservado a la vez que audaz y reflexivo, por la grandeza de la lucha diaria que debe sostener. El *calentano*, sobre todo el de las regiones llanas, no se afana ni medita en el mañana, como que los árboles le ofrecen de sobra y espontáneamente ricos frutos, los ríos fácil y variada pesca, a la par que la caliente tierra le abruma con sus cosechas y le agobia con su calor, que no le obliga a mayores gastos en su traje y le incita a la vida muelle, perezosa, y, por tanto, a la sociabilidad y a mayor libertad en las costumbres, puesto que la noche, lejos de retraerle con el frío dentro del hogar, le llama al aire libre a buscar la suave, callada y refrescante brisa y la espléndida iluminación del cielo; canta y se hace locuaz para formar ruido donde todo es silencio y hasta las aguas murmuran apenas. Se mueve con facilidad de una parte a otra, pero se hace inconstante, confiado, imprevisor; en él lo ideal domina sobre lo real, sólo que ese idealismo con frecuencia es más que prosaico. Quizá sobre nada obran tanto los dos climas como sobre el acento, el aseo y el amor; en tierra fría esta pasión de ordinario no echa hondas raíces y es más costumbre que otra cosa; el aseo, por desgracia es poco o ninguno y la pronunciación apretada con cierto ritmo de agua que borbota, mientras el calentano, más ardiente y muy aseado, habla con más lentitud y con cierto ritornelo agraciadísimo en labios femeniles.

La temperatura del cuerpo humano es poco más o menos la misma en todos los climas; en los fríos gasta enormes cantidades de calor y para reponerlas busca alimentos grasos, bebidas alcohólicas, y la respiración es más activa, por lo cual el *calentano* enferma del pecho al cambiar de medio; sucede la inversa al *paramuno*, cuyo hígado trabaja para separar el carbón incompletamente quemado por el pulmón. Verdad que en la montaña el hígado sufre por otras causas y por esto es la víscera más enfermiza en los climas tropicales, en donde la anemia es endémica arriba por falta de aire y abajo por exceso de miasmas; por lo dicho, también el cerebro del primero funciona mal en la montaña y el del segundo se fatiga muy pronto en las tierras bajas. La peor estación o clima en los trópicos es aquella en que un excesivo calor se combina con la humedad y estorba la transpiración cutánea, o en la montaña cuando el frío es tal y tan rápido el viento, que se paraliza la sangre en las venas. Por esto el hombre normal es el de los climas templados, no sujetos a influencias extremas y que a la vez puede plegarse a los dos; suya es, por esto, la tierra entera.

En verdad que en general no puede decirse cuál es el clima medio de Colombia, pues a más de ocupar 12° de latitud, alza tierras a muy diversas altitudes, tierras en que mil causas modifican el clima, hasta en zonas colindantes: sin embargo, atendiendo sólo a las áreas cálidas y húmedas, conforme queda dicho, puede considerarse la República como cálida y húmeda, con un apéndice frío y húmedo. La misma montaña no es barrera marcada por abrir sus valles de S. a N. a concluir sobre diverso mar y por dar libre acceso a los vientos de todo el horizonte por sus múltiples brechas.

Esto sentado, debemos pasar a consideraciones de otro orden. ¿Cuál es la temperatura media del trópico? Todo escrito sobre el asunto resultará errado si se olvida una distinción fundamental, la de los climas marítimos y la de los climas continentales. Por tanto, tendremos en el país tres puntos capitales que considerar: 1°, la zona marítima; 2°, los grandes valles interiores, y 3°, la llanura continental subdividida en selvosa y herbácea. Ahora bien: el término medio de las tres es 29.5 grados; pero si computamos la extensión o área de cada una de esas zonas, el guarismo no es el mismo, resultando entonces 30°5, mientras el de la sola montaña es de 20; la de todo el país, por áreas, 25°. En nuestras costas, 27°5 es la temperatura media, aumentada a 29° en la Guajira por la refracción de la arena y disminuida a 26 hacia Tumaco por la mayor frescura del Grande Océano,

por lo cual también es un poco más cálida toda la costa atlántica que la pacífica. Los Llanos, al contrario, a pesar de sus ríos, por falta de bosque y por estar batidos por vientos que se secan al cruzar a Venezuela, presentan en el fondo de la cuenca y en parte de las vaguadas del Meta, Casanare, Arauca y Apure, hasta 32°-33° (la cota 180 metros), sólo disminuida por causas locales; temperatura que hacia las faldas de las serranías o en los relieves del ocaso disminuyen 27°-28° (la cota 600 metros); algo menos al pie de la Nevada de Chita y hacia el Atabapo: el clima medio del llano es, pues, 31°. En el Caquetá, la selva refresca un poco la temperatura, la que oscila de 31° a 30° hasta los 200 metros, pero en cambio no se reduce a 27° sino al rebasar los 600 metros, debido a ser el centro un saco sin salida. Cuanto a los valles interiores, tenemos que el bajo Magdalena, sin la costa, ofrece temperatura media de 29°, salvo hacia Sicuco, frente a Valledupar, donde sube a 30°, calentado por el aire de éste que llega a 31° por sus arenas desnudas. Los mismos 29° dominan el Magdalena central y el alto, en faja eso sí más y más estrecha, hasta Neiva, bien que las areniscas ayuden a tal resultado en la parte alta. La temperatura en cuestión avanza por el Cauca hasta Cáceres, pero en las Sabanas de Bolívar y el Sinú la templada el aire del mar, como sucede en los valles de Cúcuta, en tanto que la cuenca del Patía es refrescada hasta 27° por sólo los vientos de las serranías. En los demás valles bajos de nuestras montañas el clima oscila entre 23° y 26°, como sucede en Panamá y en las faldas del Chocó, mientras en los medios es de 20° a 18°; en los altos y en las altiplanicies es de 10 a 15°, y en las crestas culminantes de 1 a 7°. Todos estos climas son más sostenidos en la llanura que en la montaña, y de ahí la infinita riqueza y hermosura de ésta a cierta altitud; en efecto, como Colombia es tierra tropical, su temperatura sólo varía con la altitud, bien que ésta se modifique de un modo extraordinario con la exposición, la humedad, la vegetación, la amplitud de los valles, la estación, los vientos y, sobre todo, con las depresiones y alturas vecinas, pues aquéllas dejan pasar aires de otros puntos diferentes en temperatura y éstas enfrían el suelo tendido a sus pies.

Graves inexactitudes se han escrito sobre la temperatura de Colombia. Antes se calculaba que de 0 a 1.000 metros la temperatura media ascendía a 25° (máximo, 39°; mínimo 18°); de 1.000 a 2.000 a 21° (30° y 12°); de 2.000 a 3.000 a 18° (24° a 1°); de 3.000 a 4.000 a 7° (20° y 0°); y de 4.000 a 5.000 a 3° (19° a 0°), de donde resultaría que la temperatura variaría 1° por cada 190 metros de altitud; más exactamente por cada 160 a 150 metros en verano, o 145 a 120 en invierno, ya que la línea de nieve perpetua oscila 400 metros en torno de su nivel medio; por desgracia ese cálculo es puramente ideal: aquí a 800 metros de altitud hay tal temperatura y allá, a esa misma altura, aparece otra que difiere de aquélla hasta en 5 y más grados.

Como se comprende, el calor de las partes bajas y el frío de las alturas, haciendo papel de doble émbolo, incesantemente producen en las cordilleras preciso movimiento en el aire, por lo cual la atmósfera, como el mar, no sólo tiene sus corrientes, sino también su flujo y reflujo, y así como del trópico parten las aguas que calentarán las costas del norte, también de la llanura cálida arrancan los tibios vientos que harán lo mismo con las heladas cimas. Tenemos, pues, que de arriba y de abajo surge opuesto movimiento, en forma de vientos, los cuales al encontrarse, por más que quieran ambos dejarse libre el paso, no lo consiguen a causa del relieve, chocan entre sí y, en cierto modo, se equilibran en una zona dada, *neutra*, por así decir, que se prolonga a lo largo de las serranías, marcando en ellas una especie de ecuador climático andino, especial, exclusivo al relieve tropical colombiano, la zona de la eterna primavera entre el eterno estío y el otoño secular, éste en ocasiones muy trastornado por el invierno sin fin, que, en vez de seguirlo en el tiempo, se trepa a las últimas cimas para dominarlo permanentemente con más facilidad.

Del examen de muchos centenares de temperaturas que corren en los libros, por más que no todas hayan sido tomadas con igual cuidado, pueden deducirse algunos conceptos de carácter general, que hacen plena luz en el asunto, si sólo se las mira como elementos de estudio para

fijar las grandes leyes que rigen el clima del país. De dicho examen resulta en primer lugar que esa zona, andina por excelencia, se halla comprendida entre 1.300 y 2.400 metros, en los cuales se mezclan y entrecruzan seis grados (del 23° al 18°), que forman una especie de núcleo con doble orla arriba y abajo; el núcleo lo señalan los grados 22 a 20, cada uno de los cuales abarca unos 8 hectómetros, y los que se escalonan con diferencia de unos 100 metros; la orla superior la marcan los grados 19 y 18, y la inferior los grados 23 y 24, subiendo aquélla hasta los 2.400, en tanto que la otra baja hasta menos de los 1.000 y enlaza por lo mismo sólidamente la zona andina templada a la inferior o cálida. Consecuencia de lo dicho es que la curva de nivel de 1.700 metros, es decir, la del límite superior del cultivo del plátano hartón, corta cumbres, faldas y valles donde la temperatura es de 22° a 19°, los dos últimos cerca de su principio y los otros dos no lejos de su fin, pasando relativamente próxima al término del grado 23 y al comienzo del 18, de lo cual resulta ser 20°5 la temperatura media de esta zona, que es por excelencia la del *café*, el *algodón* y el *guineo*. Es así de observar que los grados de esta zona, como que abarcan menos y menos amplitud de abajo hacia arriba, esto es, indican cierto predominio del frío sobre el calor desde los 1.000 metros de altitud, a cuya cota desaparece igualmente la verdadera vegetación tropical.

Abajo de esa zona, o sea descendiendo hasta el nivel del mar, se escalonan los grados 24 a 27, que abarcan todos poco más de medio kilómetro y marcan la verdadera tierra caliente, puesto que los siguientes de la serie (del 28 a 31°), son los tórridos por excelencia, como que el grado 31 nunca aparece a más de 200 metros de altitud, ni el 28 pasa los 500, o sea el límite entre la llanura y las montañas propiamente dichas. Por lo demás, las brisas de las montañas y del mar explican las aparentes anomalías del clima de esta zona, que es la del *cacao*, el *plátano* y el *tabaco*. Cuanto a las temperaturas medias de 32 a 36°, son locales y determinan los *infiernos* colombianos, siendo de advertir que ni aún en las faldas que enmarcan esos hornos sufren desvío las reglas generales apuntadas. En fin, las temperaturas de hasta 40 y 42° no son sino accidentales, de ciertos lugares o comarcas reducidas, en determinados días y condiciones atmosféricas y no se presentan a más de 500 metros de altitud.

Al contrario, volviendo la mente hacia las alturas superiores, tendremos que los grados 17 a 11, por grupos, abarcan menos y menos amplitud, y en su conjunto señalan la *tierra fría*, es decir, la zona del *pino*, del *roble*, de la *quina*, de las *papas*, de la *cebada* y de las *lupas*. Los cuatro grados siguientes encierran también algo de anómalo, pues suben y bajan de un modo notable en los Andes y marcan otra zona variable o de transición, en la cual aún más acentuadamente prima el frío y abarca el páramo habitable. En fin, los primeros grados de la escala (6° a 1°) se reparten los últimos 1.000 (hasta 4.000), guardan los postreros representantes de la vegetación arborescente y cubren el páramo bravo, donde en verano suele subir la temperatura hasta 10° y bajar en invierno o en días de borrasca o tormenta hasta 0°, por lo cual aún se encuentra en él uno que otro lugar habitado, en los valles menos inclementes, puesto que hasta los 4.000 se cosecha la papa en los Andes, y se mantienen ovejas, bien que no sin dificultades y peligros.

Si tomamos los medios concretos de lo expuesto, puede decirse que el grado 20 es el que abarca mayor amplitud altimétrica; síguenle los inferiores y superiores hacia arriba y hacia abajo, que reducen la suya, pero con mayor dominio éstos y entremezclándose los de los extremos de la escala en reducida porción altimétrica: de ahí la incomparable diferencia superficial entre las tierras cálidas y los páramos. Quizás forma una excepción el grado 14, debido a lo extenso de las *altiplanicies* de la cordillera oriental.

De lo dicho resulta que la división altimétrica es la más importante para el país, y debe basarse tanto en la temperatura como en las producciones naturales, de donde las tan conocidas *tierras calientes*, *templadas*, *frías* y *paramosas* del pueblo, bien que tal división esté lejos de ser correcta. Admitiendo el calificativo de *templadas* para las de cierta zona andina, la caliente com-

prende dos porciones esencialmente diversas, que llamaremos *ecuatorial* o *tórrida*, y *tropical* o *cálida*, para marcar climas de 33 a 29° y de 27 a 24°. El término *tierras frías* es correcto, en verdad, pero la voz *páramo* está en el mismo caso que el penúltimo y en atención a que los arbustos suben hasta cerca de los 4.000 metros y luego ya cae nieve, subdividiremos la zona en *frígida* o *páramo propiamente dicho* o *puna*, hasta donde concluyen los verdaderos árboles, y *polar* o *páramo bravo* el resto.

Resumiendo, tendremos que las costas, las llanuras, el fondo de los grandes valles, el último trozo de las faldas de las serranías y los pequeños relieves sueltos, son tórridos y calientes; las cimas de los relieves medios, las faldas de las cordilleras y los valles medios, son templados; las *altiplanicies*, los altos valles, las altas faldas, son fríos o *paramosos* y polares las crestas y cimas culminantes. En general, puede decirse que el país distribuye su territorio así: 1.000.000 de kilómetros cuadrados de tierra tórrida; 145.000 de tierra caliente; 135.000 de tierra templada; 100.000 de tierra fría y 45.000 de páramos, en los que la nieve ocupa 100, a lo sumo, permanente o accidentalmente; sólo para el Tolima se ha hecho cálculo riguroso, que dio 334 hectáreas y en la Nevada de Chita, muy aproximadamente, una legua cuadrada; el resto lo hemos deducido por comparación y cálculo de la superficie de los segmentos nevados. En fin, el país puede considerarse como una pirámide puesta sobre base muy extensa, en la que sin contraste súbito la porción occidental o transandina es menos tórrida que la oriental o cisandina, y la transmagdalenia más cálida que la cismagdalenia, entre la montaña; lo contrario sucede en la llanura atlántica. No hay, pues, un núcleo de donde como centro irradian los climas y el país carece, por lo tanto, de equilibrio en cuanto a clima, a la vez que el cruce de isoterma, isótera e isoquimena, modifica las zonas de vegetación, casi imposibles de determinar de un modo preciso, salvo para contadas plantas, que necesitan clima muy estable (3).

De estos diversos climas ninguno forma zona continua en el país: la cálida puede considerarse como un océano en que se bañan varias islas, en especial una de continente doble, dentro del cual la templada, a su turno considerada de la misma manera, forma zona continua, mientras la fría aparece repartida en grandes y pequeñas islas y tratada a su turno del mismo modo, envuelve los páramos y nevados como a islotes y arrecifes. Los nevados se tienden de SW. a NE.; la Sierra de Santa Marta descende por todos sus flancos hasta la zona cálida, pero los demás sólo lo hacen hasta las parameras vecinas. Los páramos en Huaca (frontera S.) forman una herradura en que el brazo D se continúa sin interrupción por zona igual (Quindío) hasta Sonsón, con ganglios y algunas nevaduras, pues en seguida apenas asoma dos veces; mientras el otro se suspende de repente,

(3) "Por esto los climas colombianos dependen más de las condiciones del relieve, de la exposición del suelo y de la dirección de los vientos que de la latitud de los lugares; las paralelas que se trazan sobre la redondez del globo tienen poca importancia en un país íntegramente situado entre los trópicos y que dos veces cada año presenta todas las partes de su superficie a los rayos verticales del sol. Cuanto a la altitud, razón principal del escalonamiento de los diversos climas en las faldas de las montañas y en las terrazas superiores, sus efectos resultan modificados de muy vario modo por todos los fenómenos de la vida planetaria. De los calores tórridos de la llanura baja a los fríos polares de la cima nevada, sucedense todos los climas, pero no en proporción directa de la rarefacción atmosférica: las curvas de nivel y las de los grados isotérmicos en ningún punto van en líneas paralelas; al contrario, en todas partes se entremezclan en inextricable red. Así, la división usual de las comarcas montañosas en tierras calientes, templadas y frías, que para mayor precisión se pueden dividir en tierras tórridas, calientes, templadas, frías y polares, no puede aplicarse siguiendo medidas uniformes: los límites varían de una montaña a otra, de uno de sus flancos al opuesto. En su conjunto la zona templada, comprendida entre los grados 24 y 15 de la escala termométrica, abraza, prescindiendo de los llanos, la parte más considerable de la superficie colombiana: es la zona donde los vientos fríos que bajan de las alturas y los cálidos que suben de la llanura se mantienen en equilibrio estable". - E. Reclus.

luego (Chocó) levanta algunas como islitas y sólo muy al N. crea tres grupos de mayor extensión; también un momento aparecen en la frontera de Costa Rica. La Sierra de Chita es otro centro del que al SW. siguen páramos contiguos hasta Gachaneque, con varias nevaduras laterales, sobre todo en Toquilla, como también al N., hacia el Almorzadero; de éste vuelven a Santurbán para girar al N. por largo trecho, aunque en discontinua faja, con bastantes nevaduras. De Gachaneque al NE. sale faja sostenida de alguna longitud y hacia el S. otra bifurcada para marcar óvalo que concluye en un gran ganglio u óvalo que tiene algunas nevaduras que al E. forman martillo. De Gachaneque al NW. también va otro ramal discontinuo que forma ganglios y a su W. tiene otro núcleo aislado. En fin, junto a la Sierra Nevada hay otro islote en la Sierra Negra. La tierra caliente es continua en las llanuras orientales, pero al S. queda aislada de las occidentales de su género; lo mismo sucede hoy en Cúcuta y Ocaña. La llanura atlántica constituye otro núcleo notable; el bajo Sinú la une al Chocó y por el Magdalena penetra hasta Suaza y Timaná, a modo de inmenso golfo que hace senos en el Sumapaz, el Bogotá, el Negro, el Minero, el Simitarra y, sobre todo, en el Sogamoso-Lebrija, puesto que por allí se interna hasta Güepsa, Capitanejo, Valle, Florida, Girón, Rionegro; también por el Cauca entra como filete que despide un brazo por el Nechí y luego avanza hasta Quilichao, sin interrupción, mas sin entradas notables. El Chocó se une al Darién, y al S. penetra entre los Andes a formar un gran golfo por el Patía, y al N. otros menores por el Murri y el Sucio; Panamá es íntegramente cálido, salvo pequeña faja al W. La tierra templada se presenta con caracteres muy notables; es orla de la caliente y une sus partes, pues del valle del Magdalena, por el lomo de Miraflores, pasa al Caquetá; entra en Cáqueza, Gacheta, Garagoa, Labateca; pasa por el Uribante al Zulia y por Pueblonuevo al bajo Magdalena; sin tropiezo une las hoyas del Prado al Minero-Charalá; arropa a Guamacó, sube a Medellín y pasa a Arma, así como del valle del Cauca al Patía, para llegar hasta Imues, y en dicho valle ocupa con frecuencia el lomo chocono. La tierra fría forma una mancha en Túquerres, luego dos angostas bandas seguidas desde Pasto hasta Sonsón y otro núcleo en Santa Rosa; también aparece de Paramillo a Río de Oro y Caramanta y forma algunos botones de aquí a Túquerres. El gran dominio de la tierra fría está en Bogotá-Tunja, de donde salen algunos ramales que forman arcos en torno de los valles templados y arrancan fajas importantes seguidas hasta Pamplona y Tona, y de aquí más reducidas hasta la Mesa Rica (Ocaña), también con algunos apéndices. Lo que antecede es muy importante, pues demuestra que el verdadero porvenir del país no puede ser otro que la explotación de las riquezas tropicales y por lo mismo serán mero lujo los ferrocarriles a las regiones frías, que casi no producen artículos de exportación; en no lejano futuro por cada *reinoso* habrá a lo menos diez calentanos. Una de las fatalidades del país fue sin duda establecer la capital en tierra fría y excéntrica por añadidura, y otra, que no exista ciudad importante hacia las fuentes del Magdalena, indisputable centro geográfico de Colombia.

Conforme de todos es sabido, los vientos dominantes entre los trópicos son los *Alisios*, que según teoría generalmente aceptada, aun cuando discutible, provienen de la desviación de las corrientes de los polos al ecuador, generadas por diferencia de temperaturas y presiones y desviadas de occidente a oriente, o mejor dicho, al NE. y al SE., por virtud del movimiento de la tierra. Es claro que en el fenómeno también tiene parte la marcha anual del sol de trópico a trópico, de acuerdo con la oblicuidad de la eclíptica, ya que esa marcha lleva y trae al ecuador térmico, bien que dejando predominar el calórico en el hemisferio norte, de suerte que nunca baja a nuestras costas atlánticas isoquímica inferior a 27°, por lo cual podemos afirmar en cierto sentido que Colombia se tiende entre dos ecuadores, puesto que uno térmico cruza casi permanentemente el referido litoral.

Empero, la disposición y altitud del relieve colombiano no deja soplar libremente los *Alisios*, que tienen que estrellarse sobre los Andes: no dominan de una manera regular sino en la costa caribe, de ordinario con gran violencia, pues su fuerza se acrecienta por los focos ardentísimos

que rodean el mar de las Antillas, conocido engendrador de los *huracanes* de las Antillas. Por fortuna esos huracanes jamás asuelan a Colombia: apenas sucede que los vientos del E. y del NE. llegan convertidos en tempestad y hacen estrellar el mar en las playas sin abrigo. Los violentos *Nortes* del golfo de México tampoco alcanzan nuestra costa sino muy decaídos. Con frecuencia, cuando el sol está al N. de la equinoccial (julio a noviembre), corren a lo largo de la costa los *vendavales* (vientos de "aval", o sea del W.), más sin prevalecer en tierra sobre el alisio; mientras el vendaval aparece en las altas regiones atmosféricas, la corriente marítima del W. que baña la costa, marcha con velocidades de más de 7 kilómetros por hora.

Cuanto al alisio, que sopla con más fuerza en el día, aumenta su velocidad cuando se levanta el sol, y declina con dicho astro, de manera que casi desaparece por la noche. En la Costa y los Llanos hasta lo reemplaza la brisa de tierra (en el Llano brisa del cerro), causada por el enfriamiento del suelo, lo cual hace especialmente grata las primeras horas de la noche en todas las tierras cálidas, puesto que en todas se presenta entonces la brisa, bien que con varia intensidad (4). En las *altiplanicies*, de la cordillera es al amanecer cuando cesa la quietud de la atmósfera y corre brisa tan fresca como penetrante, porque los alisios convergen de la llanura hacia los páramos que se tienden de Chita a Sumapaz, por lo cual, según la estación, llegan del SE. o del NE. En los valles del Magdalena y del Cauca-Patía, el viento que transmonta las cordilleras es desviado hacia el N., en tanto que en el bajo Magdalena el rumbo de las corrientes alterna del N. al S. y del S. al N., con el del NE. y el del NW.

Los alisios del hemisferio norte corren con su máxima regularidad cuando el sol está al S. del ecuador (noviembre, marzo), tirando entonces francamente del NE. y aún del N.; pero calman y dejan campo a vientos inestables del S. y SE. cuando el sol se ha trasladado al N. de dicha línea equinoccial (abril, octubre). Entonces es cómoda la navegación de bajada en los ríos orientales, porque el viento del W. ayuda a las barcas y es, al contrario, penosísima la operación inversa. En la época del viento normal la corriente aérea y la fluvial avanzan en dirección contraria, lo que facilita los viajes de las barcas; en los ríos de mínima pendiente, como el Arauca, sucede que una parte de las aguas remonta con el viento, mientras la otra sigue su curso normal. Si entonces hay cambio de tiempo, acaecen *chubascos* temibles, que producen violento oleaje.

El alisio poco se deja sentir arriba de los raudales del Orinoco y los montes de la Guayana cierran el paso a los vientos del E. para las regiones intermedias entre esos raudales y los del Rionegro. Allí hay sitios donde, como en algunos del interior, es fama que nunca hace viento; la atmósfera se mantiene perfectamente tranquila, el calor es insoportable y los mosquitos llenan el espacio: tan densas son sus nubes. Allí los rayos de tempestad sin trueno son más comunes que en otras partes, en especial al aproximarse la época de las lluvias: "Diríase que el aire palpita en sacudidas luminosas". También en la entrecordillera, donde el calor es más intenso y la atmósfera se renueva menos, con frecuencia el aire es completamente inmóvil.

En Panamá los alisios del hemisferio N., por la disposición del terreno, soplan más bien del N. que del NE., y en la época lluviosa (mayo-noviembre) ceden el campo a los *vendavales* o alisios

(4) "Las noches claras y bellas transcurren entonces deliciosas, sin dar la sensación de tiempo; el alisio no corre y las brisas contrarias se mantienen en equilibrio sobre la selva. La luz difusa hace los objetos visibles por grandes masas hasta el lejano horizonte, pero la mirada se dirige invenciblemente hacia la bóveda celeste, de un color negro transparente, salpicada de luz de los astros y a menudo surcada por las huellas luminosas de las estrellas errantes. Si a la hora de mayor calor en el día los habitantes se entregan a la siesta, es decir, se refugian en los sitios más frescos y oscuros de las viviendas, durante la fresca noche, al contrario, todos salen al aire libre para respirar con entera libertad, para gozar de todas las dulzuras de la vida y de la sociedad". -E. Reclus.

del SE., transformados en una especie de monzón. En la costa N. NW. del Istmo, los Nortes suelen ya causar algún daño, lo mismo que los *huracanes*, que en más de una ocasión han producido considerables naufragios.

Cuanto a la zona del Pacífico (Chocó), como se perfila libremente entre los alisios de los dos hemisferios, aunque barrida regularmente en verano por vientos del N., por su posición, resulta sometida a los remolinos producidos por el choque de los dos vientos mayores, de donde que allí domine una banda de brisas locas y de calmas, esencialmente molestas para los buques de vela. Las corrientes marítimas, ayudadas por mareas de hasta 12 metros, también son muy variables al N. de la Buenaventura. Hacia la frontera ecuatorial ya los vientos soplan del S. y del W., lo que no impide que los *cordonzos* de San Francisco se dejen sentir allí tan regularmente como en la América Central y causen inundaciones represando las bocas de los ríos.

En las regiones ecuatoriales las estaciones están reguladas por las *lluvias*, que a su turno obedecen a la marcha del sol. Lluève cuando ese astro está cerca de la equinoccial, en tanto que el cielo se conserva despejado cuando se aproxima a una u otra línea tropical. Por esta razón dos veces al año las nubes lluviosas pasan sobre el país, que en tesis general debería tener dos estaciones alternadas de lluvia y de sequedad: *verano e invierno*. Esto sucede, en efecto, en los llanos, donde el invierno y el verano se reparten por mitad el año; pero se modifica en las cordilleras y en las selvas amazónicas; allá porque resultan dos períodos trimestrales lluviosos separados por otros dos secos, en tanto que acá llueve nueve meses, por su proximidad a la equinoccial y por la disposición del suelo. Más debe advertirse que esas estaciones no son tan regulares y precisas como las de la zona templada.

Por causa de la disposición del relieve de Colombia las lluvias más copiosas caen sobre los dos frentes (E. y W.) de los Andes y también sobre la Sierra de Santamarta. En todo caso, la cantidad media de lluvia que en el año recibe Colombia, supera en mucho a la que cae en las regiones templadas de Europa, si se exceptúa la Guajira; en la *Sabana* ya excede de un metro; pasa de dos en la Costa, rebasa los tres en la falda oriental de Sumapaz y el Caquetá y la Costa W. de Panamá, y alcanza los cuatro en la hoya del Atrato. Sólo en la Guajira no pasa de 0.50. En general, la capa media de lluvia anual puede estimarse igual a 2 metros para todo el país, y su volumen disminuye, como se ve, de la periferia al centro.

Esto sentado, Colombia, por lo que a *lluvias* hace, divídese netamente en tres zonas: en la que llueve siempre o poco menos, que es la mayor y abarca las regiones llanas y selvosas del W. y mediodía; en la que llueve dos veces al año y comprende la montaña, pero en la que el fenómeno es más regular al N. que al S.; y en fin, las llanuras herbáceas, en las que con mucha exactitud medio año llueve sin interrupción y medio año escampa, y que comprenden la región atlántica y el Llano. Como esas zonas están en íntimo contacto y los vientos pasan a veces con suma facilidad de una a otra, prodúcense alteraciones, tanto más cuanto una simple colina, una faja de bosque, bastan para detener las nubes, de donde resulta que muchas veces dos porciones de suelo vecinas aparecen distintamente regadas y al contrario. En la costa, o sea en la llanura atlántica y en el Llano, llueve de abril o mayo a octubre o noviembre, o sea del equinoccio de primavera al de otoño; en Panamá el fácil contacto entre los vientos de dos mares retrasa la estación lluviosa hasta un mes, pero en cambio lo prolonga luego, por lo cual resulta mucho más larga que la de sequía. En las montañas las dos estaciones secas principian con los solsticios y las lluviosas con los equinoccios, o sea duran 90 días cada una, salvo en los valles bajos y selvosos, donde la lluvia se hace casi permanente, sobre todo si se avicinan al del Magdalena central; puede decirse que la estación aquí es mixta, pues dura nueve meses, porque al invierno de las costas se agrega el segundo de las cordilleras. Como se comprende, en tres meses no alcanza a secarse ese suelo y de ahí lo pantanoso y húmedo que es. La estación lluviosa en las

cordilleras varía un poco, como dijimos, del N. al S., pues aun cuando sigue al sol en su carrera, al S. está entre zonas de perpetua lluvia, de donde resulta que los páramos al N. están más despejados en septiembre y al S. en febrero. Adviértase sí que con frecuencia en los páramos se invierten las estaciones, pues durante la sequía de las faldas, las nubes que origina el trópico son relegadas a las más altas cumbres, donde son entonces frecuentes las tormentas, granizadas y nevadas, causa de crecientes de los ríos, singulares a primera vista; baja entonces al nivel de la nieve y es más peligroso cruzar los páramos, tanto por el frío como por los huracanes. Al contrario, durante la época lluviosa de las faldas, las mayores cumbres están secas, no sufren temporales y su frío es menos intenso. En los páramos no es tanto el frío cuanto el influjo de un viento fuerte y destemplado y de un aire nebuloso, lo que los hace inhabitables; a decir verdad, en estas regiones llueve todo el año, puesto que cuando allí hace verano, no faltan lloviznas causadas por los pocos vapores que hasta ellos alcanzan, principalmente en enero y febrero, y al cruzarlos es siempre peligroso hacer ruido porque éste desequilibra la atmósfera, el aire frío vence entonces al cálido y se precipita hacia abajo y origina la tormenta. En general, pues, los mayores temporales de los páramos ocurren en junio y agosto; trueno más en febrero, marzo y octubre; las nubes tempestuosas corren de E. a W., o de W a E., a partir del Magdalena; los más recios chubascos caen después de las 2 p.m., y aunque fuertes, duran poco, dejando luego sereno el cielo. Por último, las cimas que sobresalen mucho sobre el suelo aledaño, resultan siempre más tormentosas, tanto más cuanto más altas y más rodeadas por valles cálidos están, a la vez que desvían los vientos, se arrojan de unas a otras las nubes y causan las más singulares perturbaciones. En el Chocó y en el Darién llueve el año entero, sobre todo en el bajo, a donde parece se concentra la humedad del Perú; pues al N. hay cambios por causa de los alisios que entran por el golfo de Urabá. En Panamá la costa norte expuesta al alisio recibe por lo menos dos veces más agua que la del sur, que se vuelve hacia el monzón. En el Caquetá sucede otro tanto, bien que en unas zonas llueve más que en otras, o bien el verano y el invierno se diferencian un poco más por la cantidad de lluvia caída en esas épocas; también aquí como en el Magdalena central hay, pues, una combinación de las estaciones, lo cual, por otra parte, causa ciertas perturbaciones en el alto Magdalena. En general, las comarcas tórridas, húmedas, selvosas, del Chocó hasta el Caquetá, están situadas en lo que se llama la zona de las calmas, es decir, desprovistas de vientos, por lo cual la grande evaporación de un suelo tan húmedo no es alejada, sino que se acumula en el mismo lugar en forma de negras nubes que se deshacen en lluvia cuando el sol pasa el zenit, la que terminada, deja campo a la evaporación que, al ponerse aquel astro, torna a caer en nuevos aguaceros, casi siempre acompañados por fuertes y numerosas descargas eléctricas y sostenidos muy a menudo hasta el amanecer, repitiéndose sin cesar el mismo ciclo, que, como es natural, mantiene la atmósfera húmeda en demasía; cuando soplan algunos vientos, llegan los días sin lluvia, entre noviembre y marzo, pocos en el Chocó, más numerosos en el Caquetá. En los valles selvosos y encerrados pasa algo semejante, por cuanto los vapores no alcanza a salir del marco de la cuenca, caen fundidos en la misma y sostienen excesiva humedad, causa de mayores lluvias. Al contrario, en los Llanos, por cuanto son regulares los vientos, las estaciones son siempre marcadísimas: llueve seguido de abril a octubre, o sea con un mes de diferencia sobre la costa panameña, y el verano real o de absoluta sequedad no aparece sino en diciembre, enero y marzo, pues en los otros meses no falta algún aguacero, así como en el invierno alguna interrupción o verano. En la costa atlántica la aislada Sierra Nevada de Santamarta, como es natural, causa o produce condiciones singulares en el clima que lo envuelve.

Por lo demás, como en todas partes, el invierno tiene variaciones, pues ora los aguaceros son torrenciales, pero sólo de algunas horas, ora menores y constantes hasta por treinta y aún más horas, ya a modo de chaparrones con truenos y granizo; un día llueve por la mañana, otro por la tarde, y aún hay días en que no cae una gota de agua. Al contrario, en el verano no es raro que caigan algunos aguaceros, aunque menos fuertes. En el máximo del invierno realmente tropical

o de seis meses, hay una singular interrupción que se llama verano de San Juan y dura algunos días hacia fines de junio, el cual interrumpe en las cordilleras las garfías, tan destempladas y molestas entonces; en diciembre, en los últimos días, hay en éstas otro verano llamado de San Martín, y por último, hacia los primeros días de febrero caen algunos aguaceros que se llaman de la Candelaria. La causa de estas anomalías la indicaremos en su lugar.

En fin, las nieves perpetuas, contra lo que han escrito muchos, ofrecen en Colombia una horizontal casi perfecta, ya que en sus extremos está a 4.560 metros, término medio, tanto en Chiles y Cumbal como en Santa Marta, muy poco menos en Chita y muy poco más en los nevados del Quindío; casi en todos hay heleras, las que por término medio bajan hasta 4.350, quedando más altas en Santa Marta y más bajas en el Huila, donde, contando desde el pie de ellas, la nieve mide 900 metros, cuando en Chiles sólo muestra 367, en Cumbal 339, en Puracé 300, en los demás Coconucos 240, en Santa Isabel 400, en el Ruiz 740, en Herveo 870, en el Tolima 1.240, en Chita 900 y en Santa Marta 800. En invierno la nieve suele bajar hasta 3.900 y en verano retirarse hasta los 4.750, lo cual significa que la nieve oscila unos 650 metros, bien que esto es enteramente accidental; de 4.000 a 4.200 la nieve sólo dura días y de 4.200 a 4.400 algunas semanas, pero hasta los 3.800 metros los temporales suelen ser de nieve más que de agua. De lo dicho resulta que en invierno nievan en Colombia varias cimas, así como también que se ha exagerado mucho la altura de otras. Los nevados decrecen sin cesar, a juzgar por los datos recogidos y con esto ayudan a modificar el clima; por ejemplo, antes que el Puracé perdiese 200 metros de nieve por hundimientos de su copa, los vientos helados dominaban en la llanura de Cajibío, en las que se cultivaban frutos de clima frío y no existían serpientes de tierra caliente; pero después de ese hundimiento el clima subió varios grados, hoy allí no se da el laurel de cera y pululan aquellas serpientes. También a Cartago se daba temperatura de 24° al principio del siglo pasado, cuando era opinión general que en el Quindío había más topes nevados y éstos, más enlazados entre sí, formaban un solo todo; hoy Cartago tiene 28° y esos nevados, menores en número, están perfectamente separados entre sí, salvo los días de tormenta, en que la pampa intermedia se cubre con 10 a 20 centímetros de nieve: ¿será esto por derrumbes de las nieves o por disminución de nivel? Lo ignoramos. Bueno es hacer notar que en muchos lugares la temperatura se ha disminuido a sabiendas en las publicaciones, creyendo que con esto se alucina a los extranjeros.

Otro elemento necesario para la perfecta inteligencia de nuestra climatología es la amplitud de la variación de la temperatura al aire libre, pues en unos lugares es casi insensible y en otros presenta intensas modificaciones. En las *altiplanicies*, por ejemplo, no es raro que baje a 0° al amanecer y alcance a 22 a las dos de la tarde, es decir, que presente una variación de 22°; en Panamá cuando pasa de 30° al medio día, a 22 a la entrada de la noche, todos se quejan del repentino cambio del tiempo; en Popayán es raro que la oscilación exceda de 3° en el día. A este respecto tenemos, climas *constantes*, climas *variables* y climas *extremos*, tanto por lo que hace al día, como considerado el año entero; en este último caso suelen encontrarse oscilaciones hasta de 30° a la sombra y de 50° al rayo del sol.

Por otra parte, la enorme diferencia de temperatura entre las cumbres y los valles ardientes, a veces apenas separados por escarpadísimo muro, hace que el aire frío de aquéllas y el cálido de éstos baje y suba por las estrechas cañadas con violencia tal, que cerca de la cresta adquiere la furia de huracán que imposibilita el paso en ciertas horas y quema la vegetación; en crestas más bajas entre dos valles ardientes o en los corredores montañosos, ese huracán destruye los edificios y desarraiga los mayores árboles. En la parte baja poco se siente el viento, pero el aire se enfría mucho y reduce de noche las temperaturas, a veces hasta en 15°, con mucha frecuencia en 10°, lo cual, unido a las aguas, que también suelen llegar frías o poco menos, produce climas malsanos en sumo grado. Ese cambio tan notable de temperatura origina abundantes

rocíos que producen espesa neblina que ocupa el fondo de las depresiones mientras los topes surgen limpios, bañados por un pálido sol. A medida que éste se levanta sobre el horizonte, también lo hacen las nieblas, lentamente, hasta llegar antes de medio día a la zona templada, dejando así despejado el fondo; pero al llegar el astro al zenit, obra más sobre ellas y, o las levanta en rápidos torbellinos, o las reúne para formar las nubes de tormenta; en verano, cuando el sol las levanta, producen en la falda tenue llovizna o lluvia corta, que se llama *alzar la niebla* o pasar la nube, pero por la tarde retornan a la falda, o *bajan a beber agua*, como aquí se dice. Esas nieblas en los topes paramos, cuando el sol los calienta hasta los 23° al aire libre, produce ricas mantas de gramíneas y fuentecillas principio de los ríos y son causa de su clima tan destemplado y variable. De lo dicho resulta que la hora mejor para cruzar los páramos es la de la mañana, cuando están despejados y el equilibrio del aire es completo; después, ese equilibrio se hace inestable, y por las nubes que los envuelve, aquí se les llama *rucios*. Como los corredores montañosos se abren de N. a S., allá hay más tierra caliente, acá forman los páramos masa más compacta y el alisio del NE. encuentran amplias puertas, por lo cual el viento que domina en los valles montañosos no fríos es de N. a S., o bien de E. a W., o a la inversa, según sea la falda con respecto a la vaguada ardiente, de ordinario en calma al medio día.

Por lo hasta aquí dicho, puede verse que el clima en las diversas partes del país tiene cierta igualdad anual, bastante extrema en las partes altas y bajas, primaveral en la media; y a un tiempo y por siempre muestra superpuestas las cuatro estaciones que el año hace rodar en otras latitudes. Resumiendo lo que antecede, tendremos: las elevadas serranías cubiertas, en escala descendente, hasta los 3.000, por nieves, pajonales, arbustos sueltos y algún bosque, constituyen el *páramo*, en general escaso en vegetación y combatido por vientos secos cuya influencia llega hasta la llanura. A su pie, la tierra fría, hasta los 2.400 metros, se compone en general de grandes montes que guardan algunas planicies, valles selvosos, aguas vivas, terrenos fértiles, cielo a menudo claro y melancólico, todo combatido por vientos tan impetuosos como fríos. Más abajo, hasta los 1.000 metros, queda la región templada, fértil, rica en aguas y selvas, a veces fría a la sombra, con notables variaciones en la temperatura del día y la noche y cielo con frecuencia nebuloso, sobre todo al ponerse el sol, cuando las nubes se aproximan al suelo; la temperatura varía tanto menos con la altitud cuanto más insensiblemente cambia ésta y menos bosques hay. En fin, la región caliente en que la vegetación vigorosa cubre con manto de eterna juventud un clima ardiente, mientras el cielo muestra lejanos, frecuentes y silenciosos relámpagos, permanece medio año cubierta por un velo y entonces, aun cuando no llueve, abundante rocío humedece las plantas; faltan sí las praderas de fresca y tierna yerba salpicada de flores.

También nuestros climas se caracterizan por los movimientos del barómetro, pequeños pero siempre regulares, horarios e imperturbables, cualquiera que sea la altitud del lugar, no menos que por los más varios del termómetro en la montaña; por vientos que aunque secos, en las alturas mantienen la frescura y el verdor de las plantas, merced a precipitaciones de la humedad que provocan, y en la parte baja, saturados de humedad a pesar de su transparencia, sostienen la vegetación, de otro modo imposible en regiones donde falta largo tiempo no sólo la lluvia sino hasta el rocío, bien que en éstas la sequedad aumenta día por día, como en la Guajira, hoy por esto casi inhabitable; de ordinario las nubes más bajas están a 1.200 metros y causan las densas nieblas que envuelven esa zona parte del año y las más altas y espesas a 3.300 bien que vapores leves llamados carneros rebasan la altura de los nevados, en los que el higrómetro marca 25° cuando llega a 100 en las selvas húmedas del Chocó-Caquetá, siendo aquellos carneros los que dan las partículas que reflejan la luz solar y orlan a media noche, con pálido resplandor, el tope de las cordilleras, como brilla de lejos la atmósfera de una ciudad iluminada por la electricidad. Este fluido abunda en el remate de la zona templada, como es natural, por la lucha del calor y el frío y el roce de los fuertes y encontrados vientos; allí sus explosiones son más violentas y

frecuentes, sobre todo al pie de las cimas nevadas que surgen casi rodeadas por valles cálidos; en la zona fría son menos frecuentes y periódicas, pero se forma mucho granizo, principalmente en los páramos, por cuanto allí hay casi siempre electricidad negativa, la que no se halla sino corto tiempo abajo de los 1.000. En la región polar o de los nevados, el granizo cae sin tronadas, con nieve, aún en mitad de la noche, pero los rayos son muy raros. En fin, en los grandes valles, principalmente en los murados por altas crestas, las tempestades son constantes y frecuentemente ocurren entre el anochecer y la media noche, sobre todo en ésta, y las tormentas, de ordinario periódicas, estallan dos horas después de culminar el sol, cuando el fluido se acumula en las primeras nubes, es mayor el calor y casi mínima la marea barométrica, por lo cual nuestro gran río bien merece el dictado de *padre de las tempestades*. Por último, todos los demás fenómenos meteorológicos tienen aquí cualidades propias, como sucede con el azul del cielo, más intenso en las grandes alturas, a la inversa de la refracción horizontal y de la luz, que en ciertas zonas bajas adquiere brillo y transparencia imponderable, que si auxilia a la vegetación por darle mayor desarrollo, fatiga el ojo y los nervios y hace más simpáticos los más velados paisajes de las altiplanicies frías, a pesar de su carácter melancólico (5).

Conviene ahora tratar de la *nosografía* en general, antes de precisar algunos datos climatéricos sobre cada una de las porciones en que hemos dividido el país. También en este punto la altitud, así como agrupa los productos de los diversos climas, agrupa las enfermedades de todas las zonas, con el ítem de haber algunas que se hallan a todas las alturas y otras que son en cierto modo características de nuestro suelo, ora por la ardiente temperatura de la región baja, ora por las repentinas transiciones del aire en las altas cumbres. A este respecto, el país en su patología ofrece no menos vicisitudes que la historia de sus hijos, pero sin mejorar en definitiva; a las enfermedades nativas del terreno se juntan hoy las exóticas, tanto más aprisa aclimatadas y aún complicadas con otras, cuanto menor o nulo fue el esfuerzo hecho para impedir esa invasión o siquiera retardarla: precisa ha sido la bondad general del clima para que la población haya podido aumentarse, más o menos bien o mal, en todas sus regiones.

En la tierra caliente, a menos de 1.000, sea costa, valle o llanura, cuando el suelo no es barrido por vientos continuos, a causa de la humedad impera sin rival el paludismo (o anemia o malaria), que no respeta raza ni edad, es el grande obstáculo que se opone a la inmigración y mejora de esas fértiles regiones, y rige no sólo la vida del individuo sino también el modo de ser de la localidad que habita. A semejante azote se une hoy el de enfermedades venidas del viejo mundo y el de las fiebres amarilla y biliosa remitente, endémica ésta, esporádica aquélla, lo mismo que otras de tal clima. Las fiebres intermitentes son comunes al entrar el verano, y las éticas hacen estragos, no sólo a causa de lo ardiente del clima, que agota al individuo, sino también por la vida fácil y la sífilis que esto ocasiona o generaliza más y más; en algunos lugares causa horror el punto a que esto ha llegado. En los parajes cálidos batidos por el aire de los nevados son muy frecuentes la tisis y demás afecciones graves del pulmón. Debemos nombrar también la hiperhemia

(5) METEOROLOGIA COMPARADA DE ALGUNAS POBLACIONES

	Altura	Presión del aire	Temp. media	Lluvia media
Honda.....	208 m.	744 m.	27°7	1 m. 820
Ibagué.....	1.323	658	21°8	1 m. 426
Medellín.....	1.508	639	20°5	1 m. 377
Bogotá.....	2.645	562	14°5	1 m. 105
Tóqueres.....	3.107	529	13°	1 m. 210

intertropical, que tanto perjudica a los ojos; las diarreas, la hepatitis, hipertrofia del hígado y el bazo; los exantemas febriles, las epidemias de erisipela, la hematuria chylosa; las mordeduras de animales ponzoñosos, la tenia; la linfangitis pernicioso, probablemente palustre, que ora se parece al reumatismo articular, ora a la erisipela ambulante y termina por supuración; el beriberi, contagioso, que a veces alcanza a ser epidemia; las úlceras rebeldes y escrofulosas; las fiebres eruptivas, la caquexia palustre, el cólera, por fortuna muy raro, y la común y peligrosísima insolación. En general, puede decirse que las enfermedades de esta zona son producto o consecuencia de una intoxicación. De ordinario parece que existe cierta atracción entre el paludismo y la disentería que abunda sí más en las regiones altas, como si fuera el paludismo de la región fría. La raza negra de la región cálida sufre especialmente la forunculosis, la eczema, la psoriasis, que es la lepra de ella, la cloasma, el beriberi, la elefantiasis de los miembros inferiores y del *escrotum*, especialmente el *ainhum*, y si bien resiste mejor el paludismo, la sífilis la devora con increíble fuerza. Hasta enfermedades que al parecer sólo deben hallarse en la región fría, se presentan aquí en la cálida, como la gripe, la bronquitis, la tuberculosis. La viruela, esporádica, hállasela en todas partes, pero si causa más estragos en esta zona, de la cual es exclusivo el carate, contagiosa cuanto repugnante enfermedad que presenta varios tipos, ataca en especial a la gente mal vestida y mal alimentada y sujeta a rudas labores, cuya piel convierte en escamas de camaleón; de preferencia se desarrolla en los suelos secos, silíceos y feldespáticos, y en el Valle de Upar lo atribuyen a picaduras de un mosquito especial. El tétanos y el cáncer, relativamente raros en tierra fría, son frecuentes en tierra caliente, por lo cual son allí muy peligrosas las más leves heridas, sobre todo en el Valle del Cauca, donde es tan común el segundo, que la gente lo mira como contagioso. En el Llano figura además una ulceración que empieza como botones de Biskra, pequeñas induraciones cutáneas y que repite después de la curación. Tanto de la tierra caliente como de la fría son el coto (bocio), sobre todo de la templada, terrible enfermedad que embrutece la raza humana y que proviene del uso de malas aguas. En fin, la más espantosa de las enfermedades, la elefantiasis de los griegos, extiende su lúgubre manto sobre todo el país, por falta de cuidado y de lazaretos; le hemos observado marcado antagonismo con el carate, se desarrolla principalmente en los suelos calcáreos y por error el pueblo cree la causa el más ligero enfriamiento repentino del cuerpo, en especial si se deriva de bebidas agrídulces frescas. Lo dicho pudiera hacer formar juicio desfavorable de las tierras cálidas, que tanto se han desacreditado contra toda verdad; pero no: a la sincera enunciación de sus inconvenientes debe seguir lo que son en la práctica: tiempo hace que allí no hay grandes epidemias de ninguna especie; la mayor parte de los colombianos residen en ellas, aumentándose su número sin cesar, salvo muy contados puntos en los que la población está casi estacionaria y esto a pesar de la ninguna higiene del pueblo, de su falta de recursos y auxilios médicos, de los desmontes y de la explotación de selvas y minas. De lo dicho se deduce que es la gente pobre la que sufre más y la que por sus tareas está más expuesta a las picaduras de insectos y alimañas, lo cual explica también su costumbre de no recorrer el campo sino en las horas de luz.

Por causas enteramente geológicas, algunos sitios como Cartagena, la hoya del Rionegro, etc., presentan enfermedades especiales al par que singulares. La tala del bosque, la desecación de los pantanos, el cultivo del terreno, mejorará día por día esta zona, como lo demuestra la experiencia, ya que hasta en sitios mal reputados se encuentran personas octogenarias y aún centenarias. Como en la época del descubrimiento, nuestro suelo, por razones obvias, era más sano y sostenía una raza de seguro aclimatada, los mestizos a que ella dio origen, son, junto con los derivados de la raza negra, la esperanza de la patria para vencer los inconvenientes de esta zona, la que ese día por sus aluviones, únicos en feracidad, sustentará un pueblo de lo más opulentos del globo. Resumiendo, tendremos que en verdad no son malsanos sino los sitios privados de ventilación, sobre todo si son valles hondos, a causa de la intensidad de miasmas que produce la temperatura cuando llega a 24°, por reflexión del calórico radiante. También en los valles sujetos a periódica inundación del bosque, el paludismo alcanza proporciones colosales;

en cambio, en las costas y playones sin manglares ni mezcla estancada de aguas dulces y saladas y batidos por la brisa, el clima es sano, absolutamente sano. Por desgracia, el más eficaz de los medios para combatir la intoxicación palúdica, el uso de los *sanatorium*, es aquí del todo desconocido o desusado por el pueblo, si no es en pequeña escala, o sea en los suelos en que la inundación periódica le obliga a ser trashumante o poco menos.

En la región fría la nosografía cambia de aspecto: el paludismo y la fiebre amarilla, o no existen o no revisten gravedad mayor; la viruela fue más perniciosa, pero retroceden sus estragos ante la vacunación cada día más general, pero aún por desgracia, no obligatoria. La gran epidemia de esta zona es el tifus (que en la cálida pasa inadvertido entre hermanos más crecidos), y la tifoidea es, puede decirse, endémica. Hállanse el reumatismo agudo y sobreagudo; las sífilis, tan desarrollada en las ciudades como en la zona cálida, por falta de disposiciones legales; las afecciones agudas, simples y complicadas del pulmón (las más mortíferas en el ejército); la bronquitis y las demás conocidas de las vías respiratorias, sobre todo las crónicas, seguidas de complicaciones cardíacas; las afecciones del aparato digestivo (diarreas, disenterías, catarros, etc.); las del corazón y, sobre todo, las del hígado, principalmente la supuración. También abundan el raquitismo y la sordomudez, si el clima es muy húmedo; a veces la caída de los dientes; la verruga o pìrexia, con erupción de extensión varia y distinta forma, contagiosa, de mal carácter; los epitelomas del rostro, lentísimos en su crecimiento, pero que reaparecen después de cortados; las afecciones puerperales y la coqueluche, que hacen estragos en madres y niños; la dematosis; la fiebre eruptiva y el mal de San Antón (lepra). En los páramos priman las oftalmías, las afecciones del pecho y el *emparamamiento*. En toda la zona fría abundan las afecciones nerviosas, principalmente las neuralgias; y, por último, señalaremos la más grave de todas, la tisis mesentérica, que junto con la clorosis, ambas muy comunes, producto ésta de un aire pobre en oxígeno, causa verdaderos estragos. En resumen, la zona fría, si es sana y a la inmigración ofrece magnífico lote, su aire pobre, por dilatación, alimenta una raza poco fuerte para el trabajo de donde que resulte mayor la longevidad media en la tierra caliente.

Ahora, concluidas las premisas, consideremos a la ligera las diversas regiones en que climatéricamente puede dividirse el país: al NW. tenemos el *Istmo*, que sin el Darién, ofrece clima esencialmente marítimo; al W. el *Chocó con el Darién*; a la I. del Magdalena la *Mesa Andina* (central izquierda), que comprende a Túquerres, Pasto, Almaguer, Popayán, Valle del Cauca, cañón del mismo y Mesas de Antioquia y Chocó; a la D. del mismo la *Mesa Granadina* (central derecha), que comprende a Fusagasugá, Rionegro, Muzo, Cárquez, Tenza, Bogotá, Tunja, Socorro, Chita, Soto, Ocaña, Pamplona y Cúcuta; la *región atlántica*, al N., con el Sinú, Marfa, Santamarta, Valle de Upar, Guajira y Maracaibo; el *Caquetá* al SE., y el *Llano* al E. Como se comprende, esta división no es absolutamente precisa, ya que el clima a veces varía de una a otra sin transición repentina y que en ellas múltiples circunstancias locales engendran como climas particulares, por así decir, dentro de los generales.

1° Casanare-San Martín (los Llanos). - Integramente pertenecen a la zona tórrida, con el año por mitad repartido en estaciones seca y lluviosa. Al pie de la serranía el clima es esencialmente anormal, por refrescarlo con exceso, a la madrugada, los vientos fríos que descienden de las cimas nevadas. En el centro de la llanura poco baja el termómetro a media noche; pero en cambio, a medio día en verano hasta se duplica la temperatura al rayo del sol (62°), lo que mata a los extraños que afrontan ese calor sin grandes precauciones. Entonces, a la excesiva sequedad del aire (56°) se agrega el humo del incendio de los pajonales, lo que hace casi irrespirable esa atmósfera de fuego. En las mesas, menos húmedas y mejor ventiladas y por consiguiente en San Martín, el clima es relativamente sano y fresco. La mayor temperatura media en la llanura, la de 35°, está fuera de Colombia, en Caicara, que es el infierno de la región.

La estación seca abarca de diciembre a marzo, época en que el cielo permanece despejado, no se oye un trueno y soplan las brisas del NE. y ENE., violentas a medio día, nulas durante la noche y que en vez de refrescar, aumentan el bochorno con sus bocanadas de fuego. Las lluvias principian en abril, tiene dos máximos en julio y noviembre y un mínimo hacia septiembre. La máxima inundación, por desborde de los ríos, acaece en agosto. Las sabanas dan paso peligroso en junio y diciembre; en enero ya está enjuta la llanura.

2° Caquetá (Amazonia). - Caracteriza el clima de esta zona una excesiva humedad; de ordinario el cielo se muestra nebuloso y con frecuencia caen chaparrones en el verano. Como en el Llano, la temperatura del medio día, al sol, es irresistible. La porción más fresca y sana es el valle mismo del Amazonas, frecuentemente velado por densa bruma en la mañana; la zona más ardiente y malsana está en la parte central de la hoya del río Caquetá (37°), donde es fama enferma todo el que en ella permanece algunos días; mejor clima se encuentra sobre el Putumayo y el Vaupés. Las lluvias son casi continuas de abril a septiembre, con máximo en junio; en verano llueve con frecuencia, especialmente en diciembre.

3° El Chocó. - Esta región, sobre todo en su parte alta, es única por su clima en el Nuevo Mundo. En la porción central de la parte alta se mantiene el termómetro a 30°, en tanto que en la baja y donde llegan las brisas del mar sólo sube a 27°; en la mesa, en los valles altos y en los trozos máximos de Baudó, apenas alcanza a 21°. De ordinario el clima se refresca a la madrugada con la brisa de la montaña. Lo característico del clima del Chocó (como en el Caquetá) es la humedad, puesto que en lo más fuerte de lo que puede llamarse estación seca, el higrómetro marca 90° y por lo tanto allí se vive en un perenne baño de vapor que humedece la ropa y debilita el organismo. En invierno, de los ríos, lagunas y pantanos se ven salir nubes de vapores que el viento empuja contra la cordillera, y luego, tras un momento de calma sofocante, se desatan en lluvia cuando el sol pasa por el cenit, para reproducirse el fenómeno en la tarde y provocar un segundo aguacero, que de ordinario dura hasta la madrugada. Por lo común llueve menos en enero y febrero y más de noviembre a mayo en la cordillera, y de marzo a junio en las partes bajas. En los contornos del golfo de Urabá, merced a la acción del alisio, hay verano real de enero a marzo.

4° La región atlántica. - Por su área considerable comprende porciones en las cuales el clima presenta sus diferencias. El Sinú se asemeja en algo a la hoya del Atrato y es zona de enlace entre ésta y los Montes de María. Al otro extremo (el del E.) se tiende la península Guajira, árida, inculta, donde el viento levanta remolinos de arena por ser en extremo seca, pues apenas caen algunos aguaceros de septiembre a noviembre, y al rayo del sol sube el termómetro a 67°. En puridad de verdad, respecto de clima la Guajira es una porción de las fronteras y venezolanas tierras de Coro, con las cuales constituye un grupo especial, del todo diferente de los circunvecinos. En la cuenca de *Maracaibo*, que demora al S. de la anterior, ya el invierno dura de mayo a octubre, sin que falten aguaceros en el resto del año, en especial hacia la confluencia del Zulia y el Catatumbo, por lo húmedo del suelo y por las grandes masas de vapores que produce el lago, verdadero polo de atracción atmosférica, y que el alisio empuja hacia las selvas del mediodía, en las que por la noche cruza el aire luz fatua a modo de fanal que a intervalos ilumina el paisaje. A juzgar por los datos recogidos, es también aquí donde se verifica la mayor precipitación húmeda de América, como que excede de 5 metros, por lo cual la comarca es un verdadero *sunderbund*, gran laboratorio de miasmas y donde a la vez se halla una de las porciones menos sanas del país. En los anchos valles que se abren sobre esa selva (Cúcuta, Ocaña), hay puntos donde es común ver el termómetro a 38° a la sombra, y bajar hasta 18° al amanecer. Más arriba, en los valles de la serranía, el clima es delicioso pero enervante. En fin, en las cimas de las cordilleras del marco de la cuenca se hallan quizá los páramos más bravos del país, de ordinario lluviosos y engendradores de frecuentes y fortísimas tormentas. Desde el punto de vista

higrométrico, Cúcuta es una excepción inexplicable, pues forma una mancha de aspecto guajiro donde la lluvia no alcanza a 2 metros en el año.

El *Valle de Upar*, o sea el cañón abierto entre la Sierra Nevada de Santa Marta y los Andes, tiene un clima muy análogo al del Casanare, y como al ardiente sol del medio día siguen las frescas brisas que en la tarde bajan de la nevada, el clima es nocivo para el pecho. Hacia el sur, o sea sobre la laguna de Zapatosa, suele reinar una calma sofocante. Las lluvias caen de abril a octubre y por la putrefacción de los vegetales en el plato de Zapatosa, con el principio del verano aparecen, como en todo el país, las llamadas calenturas de Navidad. En esta región se producen igualmente las fiebres de Chiriguana, miradas como la ultramanifestación del paludismo en Colombia.

En las *llanuras de Bolívar*, por las condiciones geográficas y topográficas de la comarca, en realidad, como en el Llano, llueve seis meses en el año; con todo, hacia fines de junio, el veranito llamado de San Juan, a veces bastante prolongado, separa mejor las dos estaciones lluviosas trimestrales, que en caso contrario se confunden en una. En los valles cálidos y montuosos de la parte alta de los ríos San Jorge y Sinú, el invierno suele durar hasta nueve meses. En las llanuras bajas, muy húmedas, especialmente reinan las fiebres palúdicas en septiembre y octubre. En las lomas arenáceas de la comarca, en verano, el calor suele hacerse insoportable aún para los naturales de ellas. Hacia las costas del norte suelen caer unas lluvias llamadas *nortes*, que no pasan del litoral y ocurren particularmente en noviembre y diciembre. En las lomas de María y de Tubará es notable el frío de la noche y abundantísima la niebla de la madrugada.

Cuanto al valle mismo del *bajo Magdalena*, donde llueve en los meses de abril a diciembre, las barrancas altas del río son sanas y las refresca la brisa de éste, análoga al terral de la Costa; no sucede lo mismo en las fajas pantanosas que median entre ellas y las sabanas altas. El río crece un poco en mayo-junio y mucho más en septiembre-diciembre, tornándose peligrosa su navegación para las barcas cuando soplan los temporales huracanados del Sinú, que se presentan en especial en agosto, mes casi de verano en Chiriguana. En el bajo Cauca los vientos húmedos del sur producen molestísimas lloviznas. Aquí, en invierno el cielo se mantiene bromizo, lo que no sucede en las sabanas altas, y la inundación remeda a Casanare, con su quieta y extensísima laguna. En el Magdalena central es más largo fuerte el invierno, como que es una zona de transición en la que no escampa sino de diciembre a febrero. Aquí, en la margen derecha, no sólo existe otro de los infiernos colombianos (38°), sino que, según todas las apariencias, se encuentra también el territorio más insalubre de Colombia, en las vecindades del bajo Sogamoso.

5° *Valle del Tolima (alto Magdalena)*.- Esta región, por su configuración topográfica, por las arenáceas llanuras del *thalweg*, las altísimas cordilleras que la rodean y las especies de boquetes que la enlazan a la Costa y al Caquetá, presenta la suma y compendio de todos los climas y estaciones, por más que en ella aparezcan las dos épocas de lluvia y las dos de sequía engendradas por la marcha anual del sol. La temperatura del fondo decrece regularmente de N. a S., pero en la mitad N., en verano, el termómetro sube a 34° y 36° en los llanos áridos, después de medio día, y al rayo del sol el calor alcanza proporciones inauditas. En la mitad sur baja a 23°, pero a causa de los nevados vecinos hay allí lugares, como San Agustín, donde casi de repente varía la temperatura de 23 a 9°. Hacia el centro, sobre la línea Saldaña-Bogotá, el choque de los vientos del N. y del S. origina violentos temporales, abundantes en descargas eléctricas. La segunda estación lluviosa de septiembre a diciembre es más regular que la primera, que en el centro suele limitarse a los meses de abril y mayo, en tanto que en el S. se extiende hasta junio y aún a julio en las serranías de los Pardaos.

6° *La mesa oriental*. - Por lo extenso y complejo de su relieve, esta región abarca numerosas subdivisiones de clima, que rasgos acentuados diferencian unas de otras. Al N., en el fondo

del *Pilar de Labateca*, a pesar de su escasa altitud, la temperatura media sólo llega a 17°, debido a los yermos páramos que la envuelven: en la hoz de Margua el choque de los vientos produce violentos temporales que duran hasta seis días; y en la Mesa de Juan Rodríguez el páramo de ordinario está envuelto por densa niebla o batido por densos aguaceros. La zona del *Lebrija* es algo así como de transición entre las vecinas, aun cuando en ella prevalecen los cálidos vientos del Magdalena. Más al sur, en las tierras de *Guanentá*, es rasgo característico el cañón del Sube - donde en verano alcanza el termómetro a 38° - que crea como dos corrientes de fuego que suben por los cañones del Chicamocha y el Saravita casi hasta su principio, puesto que allí marca entonces el termómetro 24°. En el territorio envuelto por esa herradura de ardientes grietas, el clima oscila en el año entre 20 y 30°, según las localidades, tiene dos épocas de lluvia, y hacia el centro guarda una especie de polo tempestuoso (*Mogotes*), por la convergencia de los vientos fríos de los páramos del contorno. En los valles de Vélez y de Leiva, por la abundancia de vientos húmedos, hay cumbres (*Gámbita*) donde apenas se suspende la lluvia en diciembre-febrero, bien que en julio y agosto prevalecen destempladas lloviznas que enfrían bastante el fondo de las cuencas, como sucede en Leiva.

Al contrario, en las tierras intermedias entre el cañón del Chicamocha, la Sierra Nevada de Chita y la Mesa Colorada, uno de los páramos más fríos y tempestuosos del país (4°-0°), se producen complicaciones singulares, puesto que en Capitanejo varía el termómetro de 14 a 30°. Al pie de dicha Sierra Nevada el invierno se prolonga bastante, y de ahí hacia el sur, según los valles, su entrada se atrasa o adelanta hasta un mes. Cuanto a la *altiplanicie* de Tundama, en el fondo el clima oscila entre 14 y 16° (mayo, noviembre), y entre 19 y 21° (diciembre-febrero), cuando en las terrazas que están al pie del muro de la cuenca apenas cambia de 12 a 15°. Semejantes son las tierras de la cuenca de Fúquene, cuyo fondo es algo más tibio.

En las cuencas que constituyen la banda oriental de la mesa, al respaldo de las *altiplanicies*, la temperatura del fondo varía de 25 a 31° y el invierno es mucho más largo en las partes más bajas. En las partes altas hay valles, como el de Boyacá, donde el viento de junio y julio es tan seco y frío, que el termómetro desciende a 8° y en invierno, a par que se duplica la temperatura, se hace tan húmeda la atmósfera, que dentro de las casas se revienen el azúcar y la panela. En la opuesta banda, o sea en los valles occidentales, a igual altitud, la temperatura es mucho mayor, debido a las influencias del valle del Tolima, las épocas de lluvia sufren retardos o adelantos de conformidad con la orientación de sus hoces, y en los páramos del E., en especial en la cuenca de Muzo (verano 30-32°), hay boquerones donde precisamente sopla viento huracanado a medio día. En la cañada que sigue al Salto de Tequendama la humedad ambiente es más considerable y más nocivo el clima por las transiciones consecuenciales de tal desproporción. El tibio valle de Fusagasugá es el que menos se diferencia en estaciones de la *Sabana de Bogotá*, cuyo clima, sin duda ninguna, debe tomarse como el típico de las altiplanicies. En el centro de la llanura la temperatura es algo menor que en los abrigados valles que se abren sobre ella y lo mismo sucede si se comparan sus mitades occidental y oriental, o sur y norte; en un grado supera Hatoviejo a Soacha, que está a un hectómetro menos de altitud. La humedad media no es excesiva (65°) y la temperatura anual no varía sino dentro de límites muy reducidos, de acuerdo con las épocas de lluvia y sequía; no sucede lo mismo con la diaria, que entraña una verdadera marea termométrica, con 10° en la mañana y la noche y 18 y aún 21 a medio día. Al amanecer es común que el termómetro baje a 0° en enero y agosto, lo que produce fuertes y perjudiciales heladas, que algunas veces solidifican la superficie de las lagunas. El alisio del SE. sopla principalmente de junio a agosto con gran fuerza y trae destempladas lloviznas. En los otros meses reina el del NE. (noviembre), o bien soplan vientos locales, en especial en diciembre y febrero, en que se establece el del SW. por la abra del Tequendama. Las lluvias no son uniformes en la Sabana, puesto que en el valle de Chocontá se asemeja más a las de Casanare, o sea duran de

marzo a noviembre, con intensidad máxima en mayo y junio. En el centro de la llanura cae menor cantidad de agua, y son más marcadas las dos épocas de invierno (marzo-mayo, septiembre-noviembre) y las dos de verano y de aquéllas es más regular la segunda, en la cual cae por lo menos tanta agua como en las dos estaciones secas, en las que no faltan aguaceros. En un período de diez años la cantidad de lluvia caída varió de un mínimo de 85 centímetros a 1,40 m. o sea casi de uno a dos, lo cual explica las vicisitudes de la agricultura en torno de la capital.

7° *El macizo antioqueño.*- Como la Antioquia propiamente dicha levanta su maciza mole entre un grupo de nevados y dos ardientes valles, semeja una especie de península estriada en su centro por cálido surco. Por esto la acrópolis antioqueña, la mesa de Santa Rosa, resulta con clima que no dice con su altitud, pues no siendo ésta sino de 2.600 a 2.800, el termómetro apenas sube de 9 a 12°, es decir, marca un verdadero páramo. Allí la lluvia es intensa, frecuente el granizo y el cielo nebuloso y en las cumbres de Santa Inés, que al pie tienen cañones de 30° en verano, los temporales alcanzan inauditas proporciones. En el valle bajo del Nechí (verano 29 a 35°), muy fresco por la noche, reinan fiebres que poco desdican de las de Chiriguana. Al S. de Santa Rosa se tienden el templado valle de Medellín (20 a 22°) y el más extenso y frío de Rionegro (18 a 20°); en aquél prevalecen las influencias atmosféricas del bajo Cauca y en éste las del Magdalena central, por lo cual es más húmedo. El cañón del Cauca se distingue por lo intenso de la temperatura de su fondo y lo fuerte de los vientos que lo azotan. La tierra de Arma se reduce a una serie de cajones sin ventilación, ardientes y malsanos en su remate, húmedos y destemplados en su origen. Las lluvias son considerables en estas hondonadas que por las tardes son bañadas por vientos fastidiosos que bajan de las alturas.

El valle del Cauca.- De Popayán a Cartago desciende la temperatura que allá es primaveral (17 a 21°) y acá es templada y tórrida (22 a 29°), un poco más fresca hacia la cintura de Buga, y algo más ardiente en el centro de las dos cuencas que separa esa estrechura. Es más cálida y seca la banda occidental (verano 30 a 32°), más húmeda y malsana la oriental, y como vientos alternan los dos alisios, con variaciones locales e inversas a las que se observan en el valle del Tolima. En las cumbres quindianas es casi continua la llovizna y soplan violentos temporales de junio a septiembre.

La región del Patía.- Esta comarca, que ocupa todo el extremo sur de la mesa occidental, comprende una serie de tierras paramos estriadas por cañones que convergen hacia la ardiente y malsana llanura del Patía (29°), que hacia la hoz de Minamá encierra uno de los infiernos colombianos. Tal es la acción que ejerce este receptáculo, que hacia el N. y el S. las temperaturas cálidas y templadas avanzan hasta el Roble y hasta Puerres, o sea marcan un surco o grieta cálida que, incluso el Valle del Cauca, puede decirse casi sin exageración va de la frontera ecuatoriana al mar Caribe y une las diversas porciones que constituyen la gran mesa occidental. En el fondo de la depresión patiana el termómetro al medio día marca 38° a la sombra y 50° al rayo del sol, cuando en Túquerres indica 3° y a 25°, respectivamente, por lo cual es insoportable el clima y los páramos circunvecinos yacen envueltos en niebla o cubiertos de granizo. Las lluvias son aquí más intensas: en Túquerres se presentan primero de mitad de enero a mayo y luego de septiembre a mitad de diciembre; en la depresión patiana llueve más, pero en menos tiempo.

8° *Panamá.*- El clima de esta zona es esencialmente marítimo y presenta marcados contrastes entre sus dos vertientes; la temperatura es más uniforme en el litoral caribe y la cima de la cordillera mucho más fría de lo que normalmente corresponde a su mediana altitud. La temperatura oscila entre 22 y 35°, lo que en muchos puntos la hace sofocante en verano y desagradable en invierno. En las selvas del Darién, sobre ser intensa la precipitación húmeda anual, no es raro que

se concentre en corto tiempo, pues de ordinario la sexta parte cae en un solo mes (noviembre) y de ella un cuarto en un solo día! De ordinario, no hay sino un aguacero corto al ponerse el sol. En lugares como Portobelo, truena todo el año. En cambio, el Istmo guarda sitios como Chorrera, reputado como el mejor *sanatorium* del país y los valles de David, tipo de las regiones tropicales de eterna primavera.

FLORA Y FAUNA

Cada región del globo posee una *fauna* (conjunto de especies animales) y una *flora* (conjunto de especies vegetales) determinadas, es decir, que aparece caracterizada por una cierta asociación de especies animales y de especies vegetales. El número de especies puede ser considerable y sin embargo no comprender cada una sino un pequeño número de individuos: fauna y flora son entonces ricas, pero la vegetación será poco densa y los animales escasos; y al contrario: la *Amazonia*, por ejemplo, tiene una vegetación riquísima y al mismo tiempo una flora muy variada; no sucede lo mismo en los Llanos, a pesar de ser exuberante la vegetación. La humedad, el suelo y sobre todo el calor deciden de la repartición de las floras y faunas sobre el globo, por lo cual los botánicos dividen la vegetación en tres grupos: *boreal*, *tropical* y *austral*, comprendiendo el segundo dos floras: la *paleotropical* (antiguo continente) y la *neotropical* (América), en la cual se incluye Colombia. Por su parte los zoólogos dividen la tierra en seis regiones: la *paleártica* (norte del antiguo continente), la *neártica* (América del Norte), la *Oriental*, la *etíopica*, la *neotropical* (América Central y Meridional) y la *australiana*. La región neotropical comprende los grupos mexicano (América Central), antillano, *colombiano* (con Ecuador), *brasileño* y *argentino* (6).

a) *Flora.*- Nacen los vegetales amoldándose al medio ambiente, por lo cual, según sea la naturaleza, altura y situación del terreno y la distribución que en él resulten del calor y la humedad, así también será la flora de una comarca en cuanto a su aspecto, su savia y su carácter. Por esto y por las condiciones generales climáticas del globo, dominan en él tres tipos de vegetación característicos: el frío endurece la tierra, a la que sólo deja producir musgos, líquenes, arbustos achaparrados y pequeñas gramíneas; el calor la viste con estupenda, monstruosa vegetación, en que dominan la palmera y el baobab; el término medio entre los dos favorece la aparición de ricas mieses y praderas. A lo dicho debe agregarse que en las costas la onda salobre y las arenas producen flora peculiar, vecina de la varia y matizada del océano y de las yerbas y juncales que orlan a los ríos. También trae consigo sus diferencias la montaña, cuyo tinte y cuyo aspecto difieren siempre del que muestra la llanura.

Por eso Colombia, alzada a un tiempo entre el ecuador y el polo y entre el ecuador y el trópico, guarda vegetales de toda especie; más como la mayor parte de su suelo es cálido, es también esta la flora que domina en el país, surgiendo de entre ella, como de entre gentil y aromado búcaro, el vario ramillete con que se engalanan las montañas, en cuyo tope, como remate del maravilloso ramo, brillan perdurables al sol riquísimos diamantes. Poco es, sin duda, el campo que nuestro suelo ofrece a la flora extratropical, la que por lo mismo, dada la actual distribución de los habitantes, reviste notable importancia; luego veremos cómo ella se escalona en las gigantes faldas para pasar de las palmas y musáceas al café y el trigo, a la papa y el maíz y la cebada, simpática

(6) Las cartas y croquis referentes a esta sección, lo mismo que las relacionadas con el clima, los cultivos y los yacimientos de minerales, se encontrarán en el libro destinado especialmente al estudio de las riquezas naturales del país.

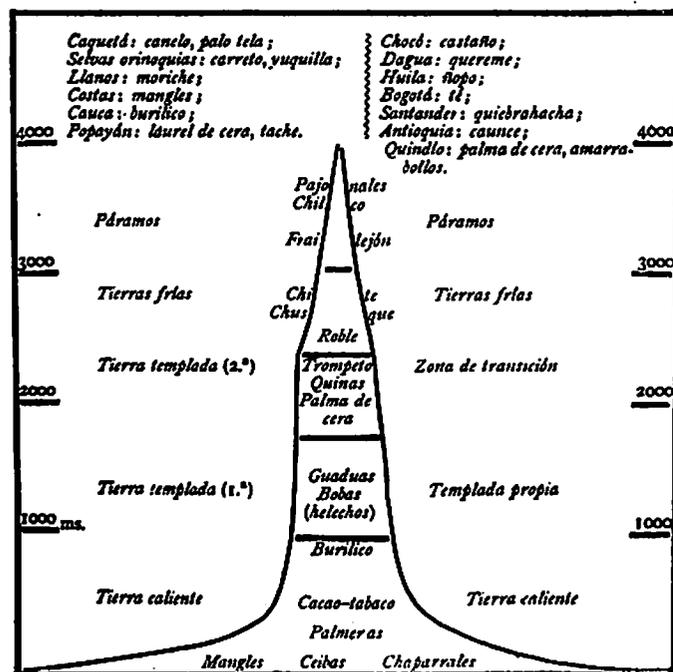


Diagrama del escalonamiento altimétrico de la flora colombiana.

lle de Upar y la Guajira hállase suelo sahárico, con cactus, espinos y arenales; los valles andinos se cubren con galanas flores, con jugosa yerba las altiplanicies, con áspera paja y raquíticas plantas las altivas cumbres. A primera vista, entre la flora de las dos grandes mesas no hay diferencia alguna; pero bien estudiado el punto, se la halla, y notable, conforme lo veremos en su lugar.

Una de las magnificencias de nuestra patria es la inmensa selva virgen, cuya salvaje belleza no olvida quien la vio una vez, y la que en aspecto, a primera vista, no se distingue de la del norte sino por la magnitud de los árboles, el verde más brillante de sus hojas y la riqueza y variedad de sus bejucos que bajo el cielo de los trópicos tornan el paisaje grave y austero. Sin embargo, al recorrerla, no hay en ella la monotonía de aquella; las más diversas familias mezclan allí sus ramas, cada árbol ofrece aspecto propio, y las formas, pulimento, color de tronco y hojas, por su infinita variedad, semejan singular kaleidoscopio, merced al diversísimo matiz de las hermosas flores que, ora sueltas, ora en guirnaldas, esmaltan con su pedrería aquel poético conjunto que perfuman con su aroma. En el Chocó predomina por el exceso de humedad la vegetación criptogámica y vascular; en el Caquetá y el Magdalena el bejuco que se enlaza a los árboles, los une con festones que semejan elegantes pórticos y de tal modo traba la copa de aquéllos, que a sus pies jamás llega el rayo del sol; de ordinario bajo aquella bóveda, entre los gigantes que la sostienen, crecen arbustillos y orquídeas que forman como digno tapiz de esos edificios, interrumpido a trecho por las aguas quietas, las que por su abundancia dan alguna frescura al conjunto que bulle

gramínea que desafía el hielo de los páramos, en donde el frailejón ofrece siempre calor al aterido viajero. Como se comprende, es flora de transición la que cubre la falda media de los montes y en la llanura, según sea la humedad de ésta, constante o accidental, domina la selva o la gramínea.

También las divisiones naturales del territorio patrio concuerdan con lo que hay que decir de la flora. En efecto, en el Darién, el Chocó, el Magdalena central, el bajo Cauca y el Caquetá, impera la selva, la selva con tipo propio en cada zona, virgen de ordinario, pues sólo como oasis naturales o artificiales varía allí la vegetación; en los Llanos y las sabanas de Bolívar y del alto Magdalena, dominan las gramíneas, bien que con sus variantes en el aspecto del conjunto; en el Valle

con los mil ruidos de la más vigorosa de las manifestaciones de la vida orgánica del planeta. En las faldas de los montes hay selvas en que faltan los bejucos y la vegetación menuda: allí los árboles crecen solos, mezclan sus copas, en el suelo tienen por tapiz sus marchitas hojas que apagan todo ruido y el bosque semeja naves colosales y sombrías, negras en lontananza, donde el pecho tiembla al recorrer tan sin igual paisaje, dominado por algo misterioso, imposible de expresar... Otra existe en que los árboles, a modo de mangles de tierra firme, no sólo unen las copas, sino que enlazan las raíces, cuando no los troncos, resultando el más singular de los tejidos que idearse puede. Hacia las cumbres la selva se empequeñece sin dejar de ser vistosa, rica en aromáticos bejucos y elegantes helechos, su verde es más negro, y por último se transforma en arbolillos sueltos y miserables. Del invierno al verano, nuestra selva, que sólo varía con la humedad, apenas se diferencia en el verde más o menos claro de sus hojas, en la riqueza del follaje, en la intensidad del matiz de las flores, siempre maravilloso en el trópico. Únicamente hacia el Valle de Upar es tal la sequedad, que ni la selva puede ser tupida, ni el verano la deja con follaje. En fin, también se diferencia de la base a la cumbre de las montañas, pues en éstas, antes de las rocas desnudas y las gramíneas amargas y fibrosas unidas al frailejón, ya los árboles son medianos o pequeños, con tronco corto, atezado, retorcido, muy dividido en ramas con hojas lustrosas, duras, coriáceas, como hechas para absorber y resistir la fría humedad de las parameras. En resumen, la montaña en cada zona ayuda a dar a éstas su típico carácter.

A par de la selva con sus mil matices dominan también en nuestra patria las zonas herbáceas, de ordinario planas, bien que alcancen igualmente las alturas, aunque sin la majestad y autonomía que en aquéllas. En tesis general, su aspecto tiene algo de semejante, pero varía también, como la selva, de una a otra zona. En efecto, en la Guajira dominan cactus y arbustos espinosos que a trechos dejan ver la desnuda arena; en Chiriguana, a las altas gramíneas se unen dondequiera los agaves y escasean los árboles, más abundantes en las sabanas de Bolívar; en el Tolima, ora el suelo apenas se alcanza a cubrir con diminutas gramíneas, ora éstas son crecidas y mientras en unos puntos predominan los arbustos espinosos, en otros, grandes matorrales y frondosas ceibas forman setos naturales; similar es tanto la vistosa llanura caucana como la del Patía. Las llanuras de las altas montañas muestran sus verdes gramíneas esmaltadas de flores, en especial por las de la característica achicoria, y los pantanos del litoral se adornan con manglares. En la llanura herbácea por excelencia, en los Llanos, aquí y allá se alzan grupos de elegantes palmeras o surgen bosquillos de hoja dura, sombrío para los ganados, en lo cual son inferiores al moriche, que guarda frescura y cuyo bello abanico contrasta con el siempre gris y polvoriento de la melancólica Cobija. Esto al terminar el invierno, porque en verano los tintes amarillos de las muertas hojas imprimen especialísimo aspecto a los paisajes.

b) Fauna.- Bien que sujetos a la acción del clima, los animales dependen mucho menos de su influencia en las áreas que ocupan, de donde mayor extensión y lindes menos precisos en las provincias zoológicas. Sin embargo, como aquella influencia nunca desaparece del todo, resulta que la fauna colombiana presenta poco más o menos las mismas divisiones que la flora, en especial marcadas si se trata de las tierras cálidas y frías, bien que muchas veces de una a otra zona apenas se diferencien las especies en la talla o el matiz de la piel o la pluma; tenemos, pues, ante todo, dos divisiones profundas: la fauna andina y la de las tierras calientes. La última pertenece íntegramente a lo que los zoólogos llaman región neotropical, caracterizada por los monos de nariz lateral, los murciélagos de compleja hoja nasal, los grandes roedores subungulados, los marsupiales, los felinos subordinados y otros animales, que si en general son inferiores a los del Viejo Mundo en magnitud, de ordinario les superan en gracia, variedad y hermosura. La primera, que puede englobarse en la neártica, ofrece marcada inferioridad en sus tipos, salvo alguna excepción, y son varios los animales que en ambas mesas les dan vida propia. Cesa la vida con la nieve y sin embargo sobre ella se remonta el único animal que, si bien

vive en las altas montañas, busca su presa lo mismo en la llanura ardiente que en la yerma paramera y da así enlace a toda la fauna del país: nos referimos al *cóndor*, con justicia elegido para figurar en las armas de Colombia, puesto que es en la parte sur de la cresta del Quindío en donde alcanza su mayor bravura y desarrollo; algo más de 6 metros de envergadura medía la pareja que uno de nuestros virreyes envió a España. Por lo demás, y esto se comprende bien, ningún país de América rivaliza con el nuestro en la riqueza de la fauna, como ninguno le iguala en la flora; nuestro grande oriente encierra a un tiempo los animales de Venezuela, Guayana y el Brasil; los Andes del sur guardan los del Ecuador; Panamá, los de Centro América; la costa atlántica, algunos de los de las Antillas y el Chocó, y las montañas interiores forman provincias completamente diversas de aquéllas y por lo tanto propias (7).

Capítulo IV

Colombia un archipiélago biológico

"Tanto los valles como las alturas crean condiciones geográficas o ecológicas aislantes, es decir, forman estas islas biológicas andinas e interandinas, que son centros de diversificación de especies y géneros de plantas. Es el fenómeno que sin duda justifica la denominación que el Dr. Luis María Murillo tan felizmente ha asignado al país colombiano, de ARCHIPIELAGO BIOLÓGICO".

José Cuatrecasas

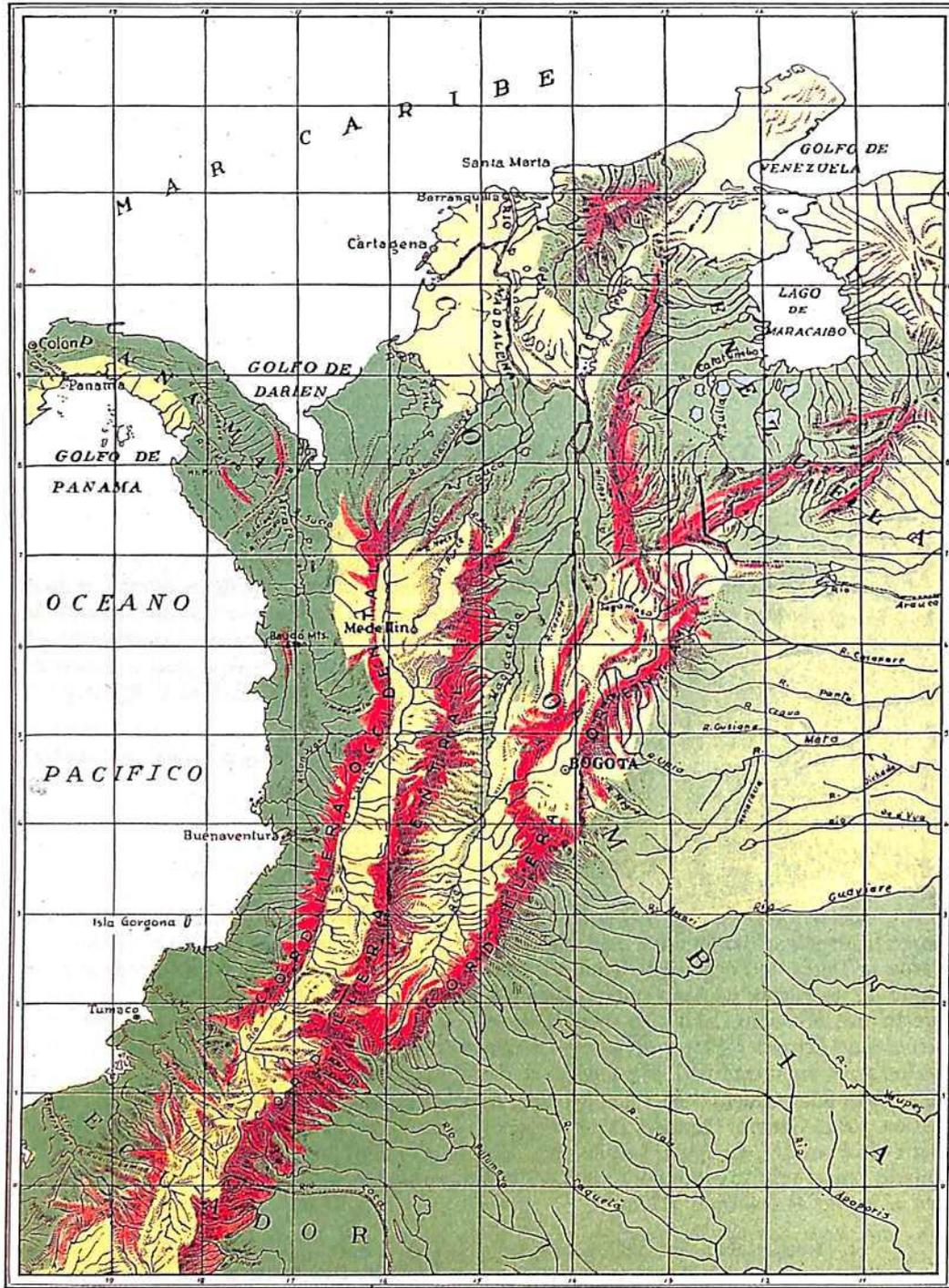
"Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia"

FUNDAMENTO DE LA IDEA

Valiéndonos de algo más que de un símil, podemos decir que Colombia es, considerada orográficamente, el botón floral del tallo andino, cuya planta recorre más de ocho mil kilómetros, desde la Tierra de Fuego. Este botón o capullo, que se abre en inflorescencia tricarpelar en el Nudo de los Pastos, ha dado emplazamiento a la más singular de las climatologías, y su aspecto fue acicate del sabio Caldas, en su *memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador* (1803), y del estudio derivado de sus observaciones sobre el influjo del clima en los seres organizados (1808); produjo el *cuadro físico de las regiones ecuatoriales* de Humboldt; dio origen a la primera concepción del país en regiones climáticas (1891), estudiadas con intensa pasión por el General Francisco Javier Vergara y Velasco; fue objeto de especial investigación por parte de Frank M. Chapman, en su obra sobre la *distribución of bird life in Colombia* (1917); y guiado por el mismo estímulo, Carlos E. Chardón dedujo importantes conclusiones *sobre el origen de la vida en los Andes* (1938).

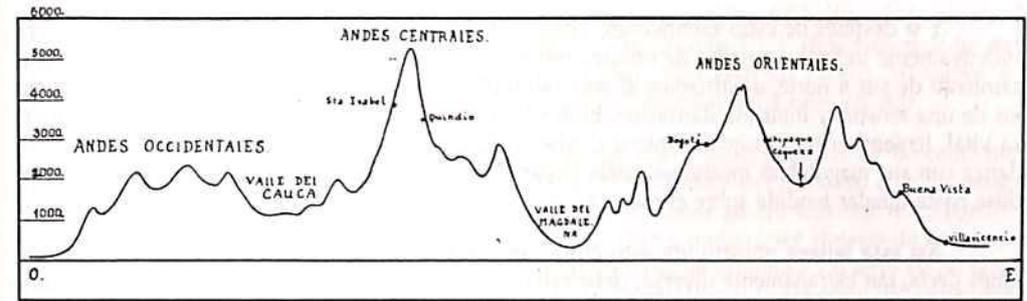
En la actualidad, dos distinguidos científicos extranjeros, que con obras nos han evidenciado su valiosa amistad, hacen exploraciones científicas que nos permitirán conocer mejor cuanto se relaciona con el complicado sistema fisiográfico del país; son el botánico español José Cuatrecasas, con sus investigaciones geobotánicas, y el geógrafo alemán Ernesto Guhl, quien realiza un cuidadoso examen de la climatología.

(7) "La subregión brasilense es la más vasta de todas las neotropicales, como que se extiende del Atlántico a los Andes, comprende las hoyas del Orinoco y el Amazonas, y no se detiene sino en el río de La Plata. Abarca un territorio formado por llanuras bajas, selvas, a menudo inundadas. La fauna de esta región está caracterizada especialmente por los monos, las zarigüeyas, los edentados, los tapires y las ratas espinosas. Muchos géneros de aves están confinados a esta comarca, siendo en las riberas del Amazonas donde esta fauna ornitológica exhibe toda su belleza". - A. E. Brehm.



■ Selvas de Montaña Áreas sin Selva
■ Selvas del Trópico Llanos

DISTRIBUCION DE LAS SELVAS EN COLOMBIA



LOS PERFILES CORDILLERANOS

Hagamos, con espíritu contemplativo, una travesía sobre nuestras cordilleras, siguiendo, por ejemplo, los perfiles trazados por el Hno. Justo Ramón en su *Geografía de Colombia*:

Sobre el paralelo correspondiente a los 8° y 10', hay un perfil de simetría más o menos equilibrada, que nos conduce, desde el litoral del Pacífico, a los llanos venezolanos de Apure, por una serranía que desde la altura del mar, va ascendiendo o bajando sucesivamente, salvando llanuras o riscos como la serranía del Darién, o el Golfo de Urabá, o la cordillera occidental, o la llanura costeña, o la cordillera oriental que se remonta hasta cerca de los cuatro mil metros, para descender, luego, definitivamente, a los llanos.

Idénticas alternativas tenemos, si seguimos el perfil correspondiente al paralelo de los 6° y 29'. Por ahí atravesaremos el cañón del Río Cauca, a quien hacen cuna las cordilleras occidental y la central, fuertemente abrazadas en este trayecto; descenderemos a la hoya ardiente del Magdalena; ascenderemos luego, sobre la cordillera oriental, a la Sierra de Chita, cubierta de nieve perpetua más arriba de los cinco mil metros, y bajaremos, siempre en disímiles actitudes, a los llanos ardientes de Casanare, que ocupan la tercera parte de la extensión colombiana recorrida en ese perfil, de manera que los carpelos de nuestro capullo van desviándose hacia el occidente, para encontrar finalmente su convergencia en el Macizo Colombiano, sabiamente llamado así por el fisiógrafo Vergara y Velasco.

Y si la travesía la realizamos hacia los 4° y 35', entonces nuestra proeza será de titanes, por el encabritamiento de las cordilleras, esa cuádriga arrastrada y apretujada hacia el occidente por la naciente serranía de Baudó, pero que salta hasta las nieves y las nubes por los pedestales y opulentas torres de la cordillera central.

De estas tres excursiones teóricas, por llanuras, vertientes y cumbres, sacamos una conclusión asombrosa: de que si las estaciones no llegan hasta nosotros, podemos, en cambio, buscarlas en sus primaveras, veranos, otoños e inviernos, siguiendo cualquier perfil de nuestro sistema andino, en un movimiento pendular de oriente a occidente, de occidente a oriente, sobre cualesquiera de los paralelos¹.

(1) "¿Hacia un comunismo fisiológico?" (Lecturas Dominicales Octubre 15 de 1933) Luis María Murillo.

Y si después de estas excursiones, imagináramos una cuerda ondulante que reprodujera sucesivamente todos los perfiles de nuestro tridente andino, paralelos al ecuador, en un desplazamiento de sur a norte, asistiríamos al más extraordinario y enloquecedor de los ritmos, como los de una sensual y lujuriosa danzarina. El movimiento comenzaría en trance de poderosa fuerza vital, teniendo como escenario inicial el Macizo Colombiano. Luego vendría una vertiginosa danza con sus inagotables meandros, hasta llegar al éxtasis. Después, extenuada, iría extendiéndose hasta quedar tendida sobre el mar Caribe.

Así este relieve nuestro, de estructura tan original en el mundo; este botón floral que antes decía, tan extrañamente diverso, debe estar formando en su placenta, como un fruto también singular, la más diferenciada y quizás sobresaliente de todas las civilizaciones, para ofrendarla cuando nuestra hora se haya decidido.

Si es tremenda verdad, como demuestra Toynbee², que hay un factor mefistofélico de incitación en la creación de las civilizaciones, el mismo profesor no excluye absolutamente como copartícipe, al agente físico, es decir, a una de las claves de los historiadores occidentales -el ambiente-, en los problemas de la desigualdad de la cultura. ¿Cuál es la interpretación biológica de nuestros investigadores? Veámosla:

VERSION DEL SABIO CALDAS

Francisco José de Caldas fue quien por vez primera registró este ritmo; veamos su versión asombrosa tomándola de su obra *Del Influjo del Clima sobre los Seres Vivos: Si los hombres son diferentes, la vegetación de nuestros Andes parece que toca en los extremos. En el corto espacio de veinte leguas halla el botánico observador plantas análogas a las de Siberia, plantas semejantes a las de los Alpes, la vegetación de Bengala y la de Tartaria septentrional. Basta descender 5.000 varas para pasar de los musgos del polo a las selvas del ecuador. Dos pulgadas de más en el barómetro hacen mudar de faz el imperio de la flora. Los bálsamos, las resinas, las aromas, los venenos, los antidotos, todas las cualidades enérgicas están en la base de nuestra soberbia cordillera. Los cereales, las hortalizas, los pastos, las propiedades benignas están sobre sus faldas. En la cima se han refugiado las gramíneas, los musgos, y la mayor parte de las criptogamias.*

Pero en donde quedó mejor resumido su pensamiento y el resultado de sus investigaciones en este sentido, fue en una obra aún hoy consultada con provecho, su *Memoria sobre la Nivelación de las Plantas que se Cultivan en la Vecindad del Ecuador*, que contiene un examen de la situación altitudinal de las más importantes plantas económicas. Dice a este propósito: *A proporción que nos separamos del término superior hacia abajo, hallamos que los trigos se van mejorando por grados insensibles hasta cierto punto, del cual comienzan a degradarse en calidad hasta que el polvillo arruina absolutamente nuestras cosechas en el término inferior.*

Refiriéndose al polvillo del trigo, dice el doctor Orjuela Navarrete -del Departamento de Investigaciones Agrícolas de nuestro Ministerio de Agricultura-, lo siguiente: *no hay duda de que estas tres especies de Puccinia constituyen actualmente las enfermedades mayores del cultivo de este cereal en Colombia, que son el principal factor limitante de la producción, y que inciden directamente sobre los rendimientos y la calidad del grano y de la harina, y que es muy posible, como lo anotaba ya*

Caldas en 1803, que estén limitando también ahora el área geográfica del cultivo de la planta. La dispersión altitudinal de las tres Pucciniae es igualmente considerable; así, P. glumarum se le ha registrado entre los 2.100-3.200 metros altitudinales, P. graminis tritici entre los 2.000-3.200 metros, y P. rubigo-vera tritici entre los 1.800-3.200 metros y a los 800 metros sobre el nivel del mar.

La variabilidad del clima a diversidad de alturas era evidente para Caldas, no como mera especulación imaginativa, sino como fenómeno cuidadosamente observado. Así dice: *he recogido un número considerable de observaciones y de hechos; los he comparado, he ordenado este material, y creo que ya puedo sacar algunas consecuencias generales. Quizá pudiera ser síntesis de su concepción, la resumida en las siguientes palabras de su discurso sobre el clima y los seres vivos: el maíz puede muy bien indicar por aproximación el grado de temperatura y la elevación del suelo, por el tiempo que dilata en producir y por la altura de su caña.*

VERSION DEL GENERAL VERGARA Y VELASCO

Asistamos, ahora, a la versión de nuestro admirable General Francisco Javier Vergara y Velasco, quien hizo de estos estudios la apasionante interpretación que ha venido a ser como el cimiento inamovible de la fisiografía colombiana. Toda su obra geográfica³ gira alrededor de esta exploración. Su disertación sobre el clima y su obra cartográfica, especialmente su *primera carta fisiográfica de Colombia* y la de sus distintos horizontes considerados como si un mar imaginario la cubriera a distintas alturas, son la expresión más cabal y acertada de su pensamiento. Dice Vergara y Velasco:

Si por clima entendemos el conjunto de las condiciones atmosféricas que afectan los órganos de los seres organizados, evidente será que depende de múltiples causas que pueden reducirse a tres: temperatura, vientos y humedad, siendo su variada combinación la que en cada zona o región hace que el clima se presente como una entidad distinta e importantísima, por así decir. Desde este punto de vista, es claro que el clima de Colombia, abarcado el país en su conjunto, es esencialmente tropical, es decir, cálido, húmedo y batido por el alisio; pero si con el conjunto se miran las partes, si se opone la llanura, donde aquellos tres elementos imperan sin contradicción, a la montaña, que lo restringe y complica, entonces la frase "climatología colombiana" no puede emplearse sino en un sentido muy especial. En efecto, el occidente colombiano por su variado relieve, por sus cadenas y macizos, por sus terrazas y sus mesetas, ofrece tan grandes contrastes, que posee toda la serie de los climas, los cuales entrecruzan diversamente sus curvas del día a la noche y de una estación a otra. Cada valle, cada faldita, cada altiplanicie, tiene sus condiciones meteorológicas particulares, debidas al calor solar, a los vientos, a la humedad del aire y por lo mismo las grandes leyes climáticas que rigen en los relieves del país no pueden indicarse sino de un modo general, prescindiendo de las mil variaciones locales; variaciones que se ven en el flanco de cada cordillera por el escalonamiento de la vegetación y la oposición de las escarpas desnudas y los selvosos pedestales.

Pero no fue Vergara y Velasco un superficial aficionado, sino tenaz y ejemplar investigador, que hizo, a pesar de las dificultades inherentes de su época, un examen exhaustivo de los problemas relacionados con el clima. Así habla de un *ecuador térmico* en 1891, antes de que el geógrafo francés Juan Brunhes lo definiera, y como si hubiera tratado de expresar, más bien, la

(2) "La Civilización puesta a prueba", Arnold J. Toynbee.

(3) Principalmente su "Nueva Geografía de Colombia, escrita por Regiones Naturales" y su "Atlas Completo de Geografía Colombiana".

idea de un *ecuador climático*, término creado recientemente por el geógrafo Carl Troll, profesor activo de la Universidad de Bonn.

Dice el General: *Teóricamente, el ecuador térmico del globo debiera seguir al ecuador geográfico, pero prácticamente cruza por cerca de nuestro litoral Atlántico, que como es refrescado por las brisas, lo rechaza un poco al sur, de suerte que si en dicho litoral la temperatura media anual oscila entre 27° y 28°, en las llanuras septentrionales de la Magdalena sube a 31°. Ambas cifras aumentan un poco donde el suelo es arenáceo y carece de vegetación. Además esa temperatura normal de 31° se acrecienta a 32° y 33°, si de la zona litoral pasamos a la continental, o sea las llanuras de la Orinoquía y parte de la Amazonia, porque hacia la vaguada del río de los ríos, por la facilidad con que lo baña el Alisio, disminuye otra vez a las cifras señaladas para el litoral Atlántico.*

La primera concepción del país por regiones climáticas (1891), se debe a Vergara y Velasco, quien, en épocas subsiguientes, las modificó y subdividió. No hay necesidad de hacer de esa obra, hoy superada por la que Guhl adelanta, una discriminada presentación.

Las investigaciones del General serán siempre consideradas, no por ofrecer el deslinde definitivo de nuestras regiones climáticas, sino por haber hallado los elementos que provocan esas divisiones y descubierto la singularidad de su climatología.

VERSION DE FRANK M. CHAPMAN

Un bosquejo sobre la topografía colombiana, capítulo de la obra *The Distribution of Bird Life in Colombia* (1917), de Chapman, es una de las más hermosas interpretaciones que se puedan hacer de la fisiografía de nuestro país, pero tal contribución no es original en toda su extensión; en efecto: la *primera carta fisiográfica*, construida por Vergara y Velasco y editada en su gran obra cartográfica (1906), parece haber influido, de igual manera que su geografía (1901), en ese bosquejo. Sin embargo, el ilustre científico norteamericano, que cita con sin igual diligencia a muchísimos exploradores, ignora esta exuberante fuente de nuestro investigador. Y tal desconocimiento resulta extraño, pues las obras de Vergara y Velasco -aunque menospreciadas en su propio ambiente y blanco de todos los escarnios su autor-, se encontraban en las librerías y en el ministerio de educación por la época en que debió visitarnos el señor Chapman. Pero aún ocurrida una involuntaria ignorancia, el bosquejo topográfico siempre resulta de segunda mano, por una prioridad de muchos años.

Las islas y penínsulas que veía Chapman con su símil del mar⁴ -que se leerá más adelante, las destacó genialmente Vergara y Velasco en su geografía. Pero de otro modo, el *bosquejo sobre la topografía colombiana* parece, más bien, con sus mapas fisiográficos en colores y su brillante y didáctica presentación, una exégesis de los estudios del General, ricos en datos altimétricos, en observaciones, en concepciones sobre el clima y con una rica presentación cartográfica de planos y perfiles personalmente elaborados por su autor, y que le hicieron acreedor al premio *Charles Manoir*.

4) Es asombroso que la Sierra Nevada de Santa Marta, que se levanta aislada e independiente, fuera considerada como una isla por los hombres del descubrimiento y de la conquista, tal como nos lo da a conocer el historiador Juan Friede en sus *Conceptos geográficos durante el Descubrimiento del Nuevo reino de Granada* (Revista Bolívar No. 44). Tal idea, que se conservó insistentemente, no pudo ser equivocada. Seguramente el concepto surgió como una intuición fisiográfica.

Jamás trataría de demeritar la obra magnífica de Frank M. Chapman, original en cuanto al estudio de las aves se refiere. Pretendo, solamente, deslindar y amojonar la muy valiosa de Francisco Javier Vergara y Velasco, porque a causa del injusto menosprecio que sufrió su autor, no falta quien, al valorarse sus ideas, quiera desconocer a su legítimo progenitor.

A continuación presento, fragmentariamente, el importante capítulo de Chapman⁵:

El Relieve Colombiano. Debe observarse que en el Ecuador, la Cordillera de los Andes, en cuanto a fauna se refiere, está compuesta de una sola cadena, por consecuencia, con una sola vertiente al Pacífico, una sola vertiente al Atlántico y una Zona Templada, bordeada a cada lado por las islas de las Zonas Páramos y los picos más altos. Pero después de cruzar la línea límite de Colombia, esta gran Cordillera se ramifica en tres bien definidas y separadas entre sí por un valle que desciende a la Zona Tropical. El Valle del Magdalena situado entre los Andes Centrales y Orientales no mide nunca menos de treinta millas de ancho; en su parte baja, es aún más ancho. El Valle del Cauca, situado entre los Andes Centrales y Occidentales, desde poco más al Norte de Popayán hasta el Norte de Cartago, tiene un ancho de veinte a treinta millas, pero en Antioquia se contrae al ancho del río Cauca, de cuyas márgenes orientales y occidentales se levantan los Andes Centrales y Occidentales, respectivamente.

Excepción hecha de esta región, en ningún otro sitio en Colombia se aproximan estas tres Cordilleras de los Andes la una a la otra, y en ningún sitio, la vida de sus zonas altas, Subtropical, Templada y Páramo, hacen contacto con la zona correspondiente en la Cordillera vecina.

Debe notarse, además, que las tres Cordilleras mueren en la Zona Tropical, la Occidental y Central en Colombia y la Oriental en Venezuela. Por lo tanto, es lógico que sus tres zonas altas terminan, por decirlo así, en el aire, o sea que en su parte más al norte, no tiene tal conexión por descenso gradual de los límites de zona con creciente latitud Sur, como existe, por ejemplo, en la Zona Templada de Colombia, entre 9.500 y 12.000 pies, y la Zona Templada en Argentina a nivel del mar.

Los Andes Occidentales no tienen alturas que lleguen a la línea de nieve, y sabemos de cuatro puntos solamente donde entran en la Zona Templada, uno de ellos, el Paramillo, está situado a la terminación norte de la Cordillera. Parece que no existen pasos a menos de 4.900 pies (Cresta de Gallo a 4.924 pies) y que la altura promedio es de 7.000 pies y la cima de la Cordillera está generalmente dentro de la Zona Subtropical.

En los Andes centrales existen varias alturas cubiertas de nieve, siendo frecuentes las islas de Zona de Páramo. No tengo noticias de que exista ningún paso a menos de 10.000 pies y el promedio de altura puede fijarse en 11.000 pies aproximadamente, y su cima está, por lo tanto, en su mayor parte dentro de la Zona Templada.

En los Andes Orientales existen varias alturas cubiertas de nieve, siendo frecuentes las islas de Zona Páramo. Hasta donde tengamos noticia, solamente en un punto, antes de llegar a la extremidad Norte de Colombia, caen a la Zona Templada, en el paso de Andalucía, entre el alto Valle del Magdalena y la región del Caquetá, a una altura, según la fija Miller, de sólo 7.000 pies.

Además de estas bifurcaciones de la Cordillera de los Andes, todas las cuales se conectan en su base al norte de la línea límite del Ecuador, Colombia posee otras dos regiones montañosas: la Baudó-Panamá..... y las Samarias.

(5) "Revista de la Academia Colombiana de Ciencias" No. 30.

Las pruebas zoológicas confirman la creencia geológica de que la Sierra de Santa Marta es de formación independiente y no tiene conexión alguna con la Cordillera de los Andes. Como tal, la vida de este grupo sube a la zona Tropical, es insular y el estudio del origen geográfico de sus formas es, claramente un problema circunscrito, suplementario, a aquel representado por la vida de la cadena Andina principal.

Fuera de estos grupos montañosos más pequeños, es obvio que la extensión, casi todo el largo de Colombia, de esas tres Cordilleras de gran altura, cortan de manera efectiva la Zona Tropical por la cual pasan, dividiéndola en varias secciones, cada una de las cuales está más o menos separada de las otras.

Los bosques. En la Zona Tropical existen cinco grandes áreas de bosque tupido y húmedo. Nombrándolas por orden según su importancia son: 1ª La Amazónica; 2ª La Costa del Pacífico; 3ª El Bajo Cauca-Magdalena; 4ª La hoya de Maracaibo cuya parte occidental penetra en Colombia, y 5ª Las Samarias.

..... Aquella parte de la Zona Tropical de Colombia que no está cubierta de densos bosques, puede agruparse bajo cuatro títulos: 1º Los Llanos; 2º Caribe; 3º El Alto Magdalena, y 4º El Alto Cauca o verdadero Valle del Cauca. Aparte de estas divisiones existen bolsas semi-áridas como el Alto Dagua en la vertiente occidental de los Andes occidentales, serranías faltas de vegetación como las que existen arriba de Dabeiba, o valles cubiertos de matorrales, como aquel del Bajo Rionegro, pero éstas y otras variaciones análogas no afectan la veracidad y precisión general de nuestra clasificación.

..... Bajo el título general de Bosques de Montaña podemos incluir los bosques de las Zonas Subtropical y Templada. Ambos pueden calificarse como bosque nube, determinándose el límite más bajo del primero por la altura de condensación; el límite más alto del segundo, por la temperatura a que el crecimiento de los árboles termina.

Dependiendo su continuidad de las condiciones topográficas o la relación entre la exposición de la vertiente y las corrientes de aire prevalentes, en la altura relativa de cerros y serranías contiguos y otras condiciones relativamente locales, se necesitaría hacer un estudio detallado para levantar algo que se aproxime a un mapa exacto, en que se mostrara la distribución de los bosques de montaña en Colombia.....

Los bosques de Zona Templada, tanto por la altura mayor requerida como por la menor cantidad de lluvias que generalmente prevalecen en esta zona, son de una continuidad inferior a aquellos de la Zona Subtropical.

Como se dice anteriormente, las regiones desprovistas de bosques arriba de los trópicos se encuentran en la mayor parte en la Zona Templada, donde, como en la Sabana de Bogotá, y en esa región al Sur de Popayán, por ejemplo, hay grandes extensiones desprovistas de árboles.

El Clima. La Temperatura de cualquier punto en Colombia muestra tan poca fluctuación durante el año que las estaciones se marcan no por el aumento o baja en la temperatura, sino por lluvias.

El escalar una montaña en la cual, en el sentido de la fauna, varios centenares de pies de altura pueden representar varios centenares de millas de latitud, es una experiencia muy impresionante y fascinadora para el zoógrafo. Uno se sorprende de la claridad de las zonas de vida que encuentra y llega a especular sobre el origen de sus bien caracterizadas flores y faunas. Que la distribución altitudinal de plantas deberá concordar íntimamente con cinturones o zonas, los límites de las cuales están determinados primeramente por temperatura, no es de sorprender, pero que criaturas tan móviles como las aves queden confinadas dentro de límites más o menos precisos por esas barreras invisibles, es prueba convincente de la potencia de las mismas, como también de la sensibilidad de los organismos sobre los cuales obran.

En los trópicos nadie puede pararse en las faldas de una montaña cubierta de nieve sin comprender que la temperatura, influida por la altura, es el factor predominante en la producción de las floras y faunas que se encuentran entre su base y su cima. Donde la humedad y en algunos casos, las características del suelo añaden su influencia, las líneas divisorias de las zonas de vida se definen más vivamente. Uno puede pasar, por ejemplo, del límite alto de los áridos trópicos en la vertiente oriental de los Andes Occidentales,..... a bosques tupidos de los subtropicos húmedos en sus cimas, en menos de dos minutos, y encontrar un cambio completo en la vida de los pájaros.

Un estudio de la vida de las aves de los Andes colombianos muestra que está distribuida en cuatro zonas, y puesto que la zona baja se extiende en su totalidad dentro de los trópicos, es consecuente que las zonas restantes son todas altitudinales. En tanto que he tenido la tentación de usar los nombres locales más descriptivos, he considerado más deseable aceptar términos generales ya existentes que son generalmente más aplicables. Las zonas y sus límites altitudinales son como sigue:

Zona Tropical. Nivel del mar a 4.500-6.000 pies.

Zona Subtropical. 4.500-6.000 pies a 9.000-9.500 pies.

Zona Templada. 9.000-9.500 pies a 11.000-13.000 pies.

Zona Páramo. 11.000-13.000 pies a la línea de nieve (15.000 pies).

Estas divisiones corresponden a las de "Tierra Caliente", "Tierra Templada", "Tierra Fria" y "Páramo" de otros autores, pero las alturas dadas aquí son mayores que esas basadas únicamente en la temperatura.

La zona Tropical y sus Faunas. La Zona Tropical en Colombia ocupa toda aquella parte del país ubicada abajo de una altura de 5.000 pies. En algunas partes no se extiende mucho más arriba de 4.500 pies, en otras alcanza cerca de 6.000 pies. Sus límites están determinados primeramente por temperaturas, pero dependen también de la humedad puesto que la humedad por sí misma afecta la temperatura, por irradiación.

En los tupidos bosques en la vertiente de los Andes Occidentales sobre el Pacífico, la falta de superficies favorables para irradiación conduce a una temperatura más baja de la que se encuentra en el nivel correspondiente en las áridas vertientes orientales de la misma cordillera. Por consecuencia, la margen superior de la Zona Tropical queda por lo menos 1.000 pies más arriba en la ladera oriental que en la ladera occidental de estas montañas.

.....Dentro de sus límites latitudinales de la Zona Tropical, se puede decir que es un mar de vida en el cual las zonas superiores son apenas islas.

Volviendo a nuestro simul con el mar, cuando como en Colombia, las islas de las zonas superiores asumen el grado de penínsulas o son lo suficientemente numerosas para ser comparadas con archipiélagos, se forman bahías más o menos encerradas por tierra, las cuales principalmente a causa de su aislamiento, vienen a ser centros de desarrollo de nuevos tipos.

Todas estas características de la Zona Tropical, comparadas con aquellas de las zonas superiores, existen en Colombia, y la tentativa de definir sus áreas de fauna resulta del reconocimiento de no menos de cinco, más o menos bien definidas faunas, como sigue:

- 1- La Colombiana-Pacífico.
- 2- La Cauca-Magdalena incluyendo los dos sectores, húmedo y árido.
- 3- La Caribe.
- 4- La Orinoco.
- 5- La Amazónica.

VERSION DE CARLOS E. CHARDON

La obra del doctor Chardón, científico y educador puertorriqueño, sobre nuestros problemas biológicos, está impregnada del más puro afecto por Colombia. Sus *apuntaciones sobre el origen de la vida en los Andes* (1938), son una contribución de gran valor al esclarecimiento de los problemas climáticos del tridente andino. Las conclusiones de este estudio, son las siguientes:

Origen de la vida en los Andes. Al surgir la cordillera en la vecindad del Ecuador, a alturas muy grandes, se crearon regiones altitudinales nuevas de gran extensión, con climas muy distintos a los de la región tropical más baja. En esta región tropical, pre-andina, existía también -con gran profusión de especies- una fauna y una flora pre-andina.

Las tres reglas biológicas que explican el origen de la fauna y la flora en los Andes, son las siguientes:

Primera Regla: La evolución altitudinal de las especies. Esta regla se fundamenta lógicamente en la teoría de la evolución de las especies -ya sea por variaciones o mutantes-, su adaptación a las nuevas condiciones del ambiente y la supervivencia del más apto.

Esta regla determina que a mayor altura, mayores son los cambios y las diferencias de las especies. Como secuela de esto, "los endemismos aumentan en proporción directa a la altura sobre el nivel del mar".....

Al surgir la cordillera, surgieron regiones más altas con climas más fríos hasta terminar en la línea de las nieves perpetuas. La flora y la fauna pre-andina, de acuerdo con el fenómeno de evolución vertical, fue proveyendo los elementos de los pisos superiores, y se produjeron especies que se adaptaron a estas nuevas condiciones. Mientras mayor la altura, más intenso el cambio en el ambiente, y más intensos también, los cambios de las especies.

Ejemplos típicos de evolución altitudinal son las plantas superiores. Las especies de *Cestrum* y la tribu *Thibaudiae*, indican un endemismo progresivo determinado por la altura. *Ceratostema* tiene un 100 por ciento de endemismo a alturas mayores de 2.000 metros. Los "frailejones" (*Espeletia*) sólo se encuentran, con raras excepciones en el piso del páramo, a más de 3.000 metros.

Mientras más alto, mayor es la autonomía de la flora en su esfuerzo de adaptarse a las condiciones del clima. En la mayor parte de las especies las hojas empiezan a achicarse, en otras, como en los frailejones, las hojas están provistas de preciosa lana: hay *Fragaria* con grandes tallos subterráneos y en los *Hypericum*, las hojas asumen las formas de las coníferas; todo, en fin, cambia bajo los efectos del clima y la adaptación a las nuevas condiciones del ambiente es el factor determinante en la supervivencia del más apto. Las flores asumen los colores más vivos y en septiembre y octubre, una vistosa alfombra tapizada de flores de todos los colores cubre los solitarios páramos, como simbolizando el triunfo de la vida sobre el ambiente de aquellos agrestes parajes. Nada hay más bello que los páramos durante la florecida del "frailejón". Y todas las especies son autóctonas, productos del medio y la maravillosa adaptación formulada por las leyes de Darwin.

Al igual que las plantas fanerógamas, los hongos parasíticos, siguen esta misma regla de distribución altitudinal y en el caso de los *Dotideales* y *Uredinales*, el por ciento de endemismos aumenta progresivamente hacia arriba.

En los insectos, y especialmente en los Coleópteros, las especies del piso templado son casi todas distintas a las de abajo, y en el páramo y la línea de nieve, son todas nuevas, no conocidas en ningún otro hábitat. Los cambios producidos por la altura son notables en extremo, produciéndose no sólo especies, sino géneros nuevos.

Si se fuera a tabular los endemismos de estos tres grupos tan apartados de seres y su distribución de acuerdo con la altura, sería fácil concebir que los mismos fenómenos que han determinado la presencia de la mariposa de Humboldt en lo alto del Chimborazo, han determinado la aparición de los vistosos "frailejones" en los páramos de Colombia y Venezuela, y la presencia de *Puccinia Pittierana* que destruye los sembradíos de papas en las vertientes del Nevado del Tolima. La evolución altitudinal de las especies, y los "endemismos aumentan proporcionalmente con la altura sobre el nivel del mar".

Segunda Regla. Emigración austral terrestre. Esta regla biológica es aplicable, de acuerdo con los estudios de Chapman, al grupo de las Aves. La avi-fauna del piso sub-tropical se ha originado de las especies del piso del trópico. En el tercer piso, el templado, una parte se ha derivado del piso inferior del sub-tropical (primera regla), pero otras (segunda regla) se han venido corriendo por las cordilleras, desde climas análogos a niveles menores del sur del continente. Las aves del páramo, provienen de la Patagonia y la Tierra del Fuego, donde se les encuentra a nivel del mar, y han emigrado por la cordillera hacia el norte, hasta habitar los páramos del Ecuador y Colombia.

En otras palabras, las especies australes han seguido al clima el cual, en el equinoccio, se encuentra en el piso superior andino.

En completa contraposición a la regla anterior, las especies endémicas no aumentan con la altura, sino que los "endemismos disminuyen en proporción directa a la altura sobre el nivel del mar".

Tercera Regla: Por emigración aérea. Esta última regla biológica es aplicable, de acuerdo con nuestras propias observaciones, a los hongos saprofitos, especialmente al grupo de los discomicetos. Los hongos se reproducen por esporas microscópicas que se ha probado flotan en la atmósfera a grandes alturas. Las especies saprofitas de las regiones templadas del globo, a través de la atmósfera, han ido proveyendo los elementos de una flora en los pisos altos andinos, en donde las condiciones de clima han sido favorables a estas especies. La evidencia que expusimos anteriormente es abundante en el caso de los Discomicetos; otros grupos de hongos parece que siguen esta misma regla.

Aquí, al igual que en la regla anterior (para las aves) y en contraposición a la que rige las plantas fanerógamas, los insectos y los hongos parasíticos, apenas si ha habido evolución vertical de las especies, sino que al contrario, se podría tirar una línea horizontal imaginaria, a los 2.000 metros de elevación, arriba de la cual las especies tienen muy poca o ninguna relación con las especies de los pisos bajos, sino que éstas provienen mayormente, por emigración aérea, de las regiones templadas del globo. "Los endemismos, en tesis general, disminuyen en proporción directa a la altura sobre el nivel del mar, y se parecen más, a medida que uno sube, a los del norte de los Estados Unidos y Canadá, por una parte, y a las de Patagonia y la Tierra del Fuego, por otra".

EL ARCHIPIELAGO BIOLÓGICO

Doy a la BIOLOGIA, en este caso, la acepción que le corresponde según la definición del célebre sabio de la Universidad de Bonn, Ludolf Christian Treviranus, quien dice que es la ciencia que estudia las diferentes formas que reviste la vida orgánica, las condiciones y las leyes que presiden a su existencia, y las causas que determinan su actividad⁽⁶⁾, pues así conviene a la clara interpretación de esta concepción de un Archipiélago Biológico, ya que de otra manera, por ejemplo con las conclusiones a que ha llegado Arnold J. Toynbee, podría carecer de sentido.

En efecto: dice el gran historiador, al criticar las opiniones en que se fundamentan algunas tesis sobre la génesis de las civilizaciones, que aplican los procedimientos de ciencias materiales, biología y geología, a un problema que es realmente espiritual. Un examen de los grandes mitos en que está conservada la sabiduría de la raza humana sugiere la posibilidad de que el hombre alcance la civilización, no como resultado de una condición biológica o un contorno geográfico superiores, sino como respuesta a una incitación en una situación de dificultad especial que lo lleva a hacer un esfuerzo sin precedentes hasta entonces⁽⁷⁾.

Pero cómo podría hacerse un deslinde entre la materia y el espíritu del hombre, para que el contorno geológico y físico que rodea su cuerpo sensible a los tropismos, y que obrará fatalmente sobre su complejo endocrino, pueda considerarse independiente de su alma? En obra de indiscu-

(6) "Diccionario Tecnológico de Biología", Fuset Tubiá.

(7) "Estudio de la Historia" (Compendio), A. J. Toynbee.

tible valor científico (*Traite de Climatologie Biologique et Medicale*-1934), M. Piery muestra cómo se comporta el clima sobre todos los seres vivos, y especialmente con el hombre. Su exposición no podría tomarse con indiferencia, por ser la relación escueta de hechos incontrovertibles, como los que se refieren a la fitoclimatología y la zooclimatología, o los que tratan de la actividad solar sobre el movimiento de las masas humanas, o de aquellos otros que se relacionan con la climatopsicología... Pero esta cita es, apenas, incidental, pues la climatopsicología y la psicobiología ocupan un puesto de gran relieve entre las ciencias, para referirnos a ellas tan unilateralmente. Pero ya que Toynbee da a este problema un carácter excepcionalmente espiritual, me parece bien señalar el pensamiento del Padre Jesuita Gustavo Sauser, médico y científico de gran abolengo, rector de la Universidad de Innsbruck, quien en un estudio sobre el valor y la dignidad del cuerpo humano, dice que es visible el entrelazamiento y concatenación que existe entre el SOMA, el LOGOS y la PSIQUE del individuo⁽⁸⁾.

Reconocida esta acción universal del clima sobre los seres vivos, podemos ocuparnos ya de la naturaleza de nuestro territorio, que jamás llegaríamos a interpretar por la de otros países, por no tener par la del nuestro en todo el mundo. Valdría insistir en la siguiente observación expresada en un capítulo sobre los insectos y el clima en Colombia en 1944⁽⁹⁾; a saber:

Ni los vientos Alisios, ni los Monzones, llegan incólumes al interior del territorio; los cañones de las montañas, las colinas con inclinación diferente y los elevados farallones, los transforman en un sistema de brisas de relieve cuya dirección debe estar sujeta al régimen actínico anual, variable, como es obvio, desde el solsticio de Cáncer hasta el de Capricornio, y a la actividad periódica del sol.

Así, las brisas de relieve, los únicos vientos dentro de nuestra red orográfica, son los verdaderos progenitores de nuestro sistema pluviométrico: las lluvias orográficas. El sistema higrométrico es engendrado por las lluvias, por los vientos reinantes, por la altura y la temperatura.

Tal es, en síntesis, el ambiente complejo que ha de servir de fondo al estudio de la bioentomología colombiana.

Pero este complejo ambiente, esta red de microclimas, con zonas templadas y frías dentro del círculo ecuatorial, es un anfiteatro, no para una rama exclusiva de la vida, sino para esa biocenosis constituida por el hombre y por todos los demás seres cuyas funciones están sujetas al imperio de ese mar tropical, del cual surge -con todos los atributos de las estaciones, pero proyectados en inamovible eternidad-, el Archipiélago Biológico, que se nos presenta como el artífice de una prometida civilización. Esperemos a que se haga sensible, en forma creadora, la incitación de Mefistófeles y la respuesta de Dios, según la admirable inspiración de Toynbee.

¿POSEMOS BASES PARA UNA CIVILIZACIÓN AUTOCTONA?

La cultura occidental trasladada a América, a zonas templadas similares a las de su origen, ha crecido con el normal desarrollo de una planta que apenas sufre desplazamientos dentro de su mismo ambiente. No ocurre así en el trópico, porque entonces la misma cultura se comporta como un injerto que ha de renovarse permanentemente para que surta sus efectos.

(8) "El Valor y la Dignidad del Cuerpo Humano", Gustavo Sauser S.J. ("Revista Javeriana", No. 151).

(9) "Caldasia", órgano del Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, L. M. Murillo.

Es interesante observar cómo ciertos árboles transplantados de la zona templada a la nuestra, ofrecen por algún tiempo -como un recuerdo del ciclo de las estaciones-, la defoliación invernal; y de cómo otras plantas de ascendencia boreal como el tulipán -tan codiciadas por todos los amantes de las flores hermosas-, sólo vienen a enseñarnos muy pocas veces sus inflorescencias, cuando las arrastran a nuestro clima, y siempre con una triste agonía antes de consumirse.

Más si en lugar de desarraigar con torpeza los tulipanes, los hiciéramos viajar por ciclos y climas, buscando el ritmo de su propia vida, tomando -por ejemplo- los bulbos de la bella liliácea adecuadamente, para llevarlos a la Sierra Nevada del Ruiz con el solsticio de diciembre; y luego al Valle del Cauca con el equinoccio de marzo; y de allí a la estival Neiva con el solsticio de junio; y en el equinoccio de septiembre los trasladáramos a la apacible llanura de Guasca..., habríamos evitado la nostalgia de nuestros visitantes, y hecho franco y sin inhibiciones el ciclo de su desarrollo y de sus inflorescencias...

Sólo así como en este ejemplo, la cultura occidental podría substituir sin renuevos o injertos en esta tierra, en una rotación continua, hacia nuestras estaciones perennes e inamovibles.

La ecología -dice Max Sorre en sus *Fundamentos Biológicos de la Geografía Humana*, obra laureada por la Academia de Ciencias de París-, considera a las disposiciones mentales en el grado en que reflejan los rasgos del ambiente y en el grado en que ellas también intervienen en el ajuste de la actividad general del ambiente.

Ajustando a este criterio nuestro Archipiélago progenitor de la más compleja red de microclimas, y, por consecuencia, del sinnúmero correspondiente de cuadros o provincias ecológicas, debemos aceptar que deben ser diferentes y numerosos los rasgos ambientales reflejados por las mentes de sus respectivos pobladores, verdad que ya nos había enseñado el General Vergara y Velasco. Pero de otro modo, como lo sugiere Sorre, esos diferentes grupos humanos pueden intervenir en el ajuste de la actividad general de sus respectivos ambientes.

De esta acción recíproca entre los diferentes grupos humanos con sus ambientes respectivos, deben originarse fuerzas creadoras, pausadas quizá, pero seguras en la concepción de la cultura del hombre colombiano, quien unas veces marchará a favor del ambiente, y otras, contra sus obstáculos.

FISIOLOGIA Y PATOLOGIA DE NUESTRA CIVILIZACION

Toda cultura pasa por los mismos estadios que el individuo. Tiene su niñez, su juventud, su virilidad, su vejez, dice Oswald Spengler¹⁰. E indudablemente el todo tiene que participar de las cualidades de sus componentes, aunque el ambiente, en permanente mudanza, y la actividad mutua entre las distintas civilizaciones, traten de desvirtuar con tremendas mutaciones los ciclos spenglerianos. Ocurre algo semejante a la composición de las fuerzas concurrentes, en donde la suma puede no tener ningún parecido con las potencias y orientaciones de las integrantes.

Las formas ecológicas innumerablemente variadas del Archipiélago Biológico, presentan agrupaciones humanas cuyo comportamiento es, igualmente, diverso. Resultan, en consecuencia, tantos tipos de reacción ambiental como aspectos ecológicos; y, por añadidura, las naturales

(10) "La Decadencia de Occidente", Oswald Spengler.

reacciones entre los distintos grupos. Se deduce, pues, una confederación que se hace presente, no como una artificial resultante política, sino como un efecto biológico, muy útil por cuanto representa un impulso efectivo a su evolución, y que podría hacerse aparente por competencias de superación entre los distintos contornos ecológicos o estados federales. También, y muy especialmente, puede buscar el hombre los estímulos en los intercambios de ambiente, hacia el encuentro de las estaciones, como en el ejemplo propuesto del tulipán.

Pero, por otra parte, para que el mito mefistofélico de Toynbee¹¹ intervenga en esa gestación de nuestra cultura, será indispensable que atendamos a la inmigración de una raza propicia, no por sus dedicaciones agrícolas, ni por su habilidad manual, ni su acendrada religiosidad o su inteligencia.... Procurémosla sólo por su belleza. Nuestro pueblo es rico en muchas virtudes morales, pero no siempre se hace presente en él ese perfil airoso y gentil, cuya ausencia suele humillar la cerviz en un terrible complejo de desolación. Convenzámonos de que al Mefistófeles de Goethe y de Toynbee, sólo le interesan las gentes hermosas.

Pero esas fuerzas propicias al desenvolvimiento de la cultura podrían frustrarse, si la política continua esa discusión bizantina, rica en depredaciones y parlamentos inanes. Recuerdo cómo el ilustre sabio Carlos Chardón -hace de esto cerca de veinte años-, fue requerido para que nos estudiara un proyecto de ley agropecuaria. El, después de hacer una revisión de todas las disposiciones vigentes, declaró que teníamos una dotación -hasta triplicada en muchos casos-, de cuantos elementos legales quisiéramos disponer, y que sólo faltaba una cosa: llevarlos al campo de la realidad!

Es hermosa la democracia y necesaria, indiscutiblemente¹²; pero jamás como la de ese tipo de ultrajantes cámaras, que hirió al pueblo con su lenguaje innoble y abyecto, y profanó su recinto, hiriendo con revólveres asesinos a uno de los hombres más ilustres de la patria.

Pero de otro modo, es necesario que nuestros gobiernos asistan, de todas maneras y con sentido de honda responsabilidad, a esa indeclinable cita que tenemos con nuestro destino. Si brillantes ideas nos han acercado muchas veces al camino de nuestro desenvolvimiento cultural

- (11) La teoría de Toynbee sobre la génesis y desintegración de las civilizaciones, es la siguiente: En la exposición que hace Goethe del argumento de la Divina Comedia, Mefistófeles es creado para que lo engañen -tal como a pesar suyo, y demasiado tarde, llega a descubrir el diablo-. Sin embargo, si Dios, al responder al desafío diabólico, no vacila en arriesgar las obras de su creación, como debemos suponer que lo hace, con el objeto de ganar la oportunidad de crear algo nuevo, también nos vemos obligados a suponer que el diablo no siempre pierde. Y así, si la operación de incitación y respuesta explica las génesis y los crecimientos de las civilizaciones (que de otra manera resultarían inexplicables e imprevisibles), también explica sus colapsos y desintegraciones. La mayoría de la veintena de civilizaciones que conocemos ya han entrado en colapso, y la mayor parte de esa mayoría ya ha recorrido hasta el fin la pendiente que termina en la disolución. "La civilización puesta a prueba".
- (12) Sobre nuestras democracias, ha expresado las siguientes ideas, dignas de meditación, el historiador y pensador inglés Arnold J. Toynbee, que ahora nos visita: No creo que pueda haber en estos países un gobierno totalmente constitucional (en el sentido democrático), como en ciertos países nórdicos, mientras la estructura social continúe como ahora; la gran masa del pueblo no cuenta con la preparación y educación necesarias, y no puede por ello ser considerada homogénea ni apta para la implantación de regímenes como los citados. Además, está de moda el cortar todos los trajes políticos de las naciones de acuerdo con un molde único. Esto no da resultado en la práctica. Teóricamente, es natural que un sistema igual a otra función lo mismo; pero en la práctica, que es lo que cuenta en el asunto, no sucede así. El gobierno nunca se aparta demasiado de la estructura social, así se le den bases teóricas de la clase que se quiera. Para cambiar, hay que hacerlo desde el fondo, preparando adecuadamente al pueblo que deberá ser gobernado. "El Independiente", Marzo 4 de 1956.

y económico, otras muchas, cargadas de irresponsabilidad, de inconstancia, de versatilidad o de odio, nos han arrancado cruelmente de nuestro objetivo. Por esta razón deben mirarse esperanzadamente obras como las del actual ministro de Obras Públicas, Contra-Almirante Rubén Piedrahita Arango, quien realiza, con pujante entereza y pulcritud, una labor excelente para el país. De este modo el ferrocarril de Bogotá al Mar Caribe, hecho idea hace casi un siglo por el Presidente Eustorgio Salgar, será al fin una jubilosa realidad, como todas las otras empresas del eficiente ministro.

Redes magníficas de comunicaciones, aprovechamiento de fuentes hidroeléctricas, metódica explotación de minas, establecimiento de siderúrgicas, etc., no son obras que pudiéramos llamar de cultura, exactamente, pero sí son instrumentos para realizarla. Con tales medios no volverán a quedar convertidas en hojarasca las ideas de nuestros científicos y de nuestros pensadores. Así serán realidades, o en las comarcas agrícolas, o en las zonas ganaderas, o en los centros fabriles, o en los sistemas hospitalarios; en las universidades o en los laboratorios de investigación...

La fisiología de la vida se entiende mejor cuando se conoce la fisiología de la muerte. Así me parece bien, seguir esas leyes que Carlos Deperet estudió¹³ y que sirven para explicar la extinción de las especies y de los grupos.

La primera ley es la del aumento gradual de la talla de las mutaciones de una misma rama, al elevarse de las ramas más antiguas hacia las más recientes. La segunda ley, es la de la especialización de las ramas filéticas, con la consecuencia de que sólo son susceptibles de evolución ulterior, los tipos orgánicos que no se han especializado.

Nada resulta en efecto más sorprendente -dice Deperet- al seguir la historia paleontológica del globo, que ver las especies, los géneros, las familias y hasta los grupos de orden más elevado, evolucionar con una riqueza variable de formas, decrecer luego y desaparecer casi siempre en forma bastante repentina.

Estas leyes determinadas para las especies fósiles, encierran en mi concepto, algunas de las más importantes expuestas por Toynbee en su *Estudio de la Historia*, para explicar la extinción o colapso de las civilizaciones. Así, por ejemplo, el gran sociólogo trae la siguiente cita¹⁴ sobre la ley llamada por él la idolización de una técnica efímera, y que corrobora mi afirmación: *En la evolución es probablemente siempre acertado el aforismo del Doctor Inge: "nada fracasa como el éxito". Una criatura que ha llegado a adaptarse tan perfectamente a su contorno, un animal cuya capacidad y fuerza vital enteras se concentran y emplean triunfando aquí y ahora, no dejan nada de suplementario con que responder a cualquier cambio radical. Edad tras edad se hace más perfectamente económico en el modo en que todos sus recursos responden exactamente a sus oportunidades corrientes y acostumbradas. Al fin puede hacer todo lo que es necesario para sobrevivir sin ningún esfuerzo consciente o movimiento inadaptado. Puede por tanto vencer a todos los competidores en su campo especial; pero igualmente, por otra parte, si este campo cambia, tiene que extinguirse. Este éxito de eficiencia es el que parece ser responsable de la extinción de un enorme número de especies.* Mucho antes, Metchinicoff había expresado una sentencia que conduce a las mismas reflexiones: *El bienestar personal es uno de los síntomas de la parálisis general.*

Hay en las culturas actuales, cuya desintegración es inminente, satisfacción de poderío. Los medios de subsistencia se han superado. Hay tratados como algunos de Lin Yutang, sobre el

(13) "Las Transformaciones del Reino Animal", Carlos Deperet.

(14) "Estudio de la Historia", Toynbee (pág. 335, Heard, Gerald: "The Source of Civilization").

placer de vivir, sobre el bienestar personal... El hombre de las zonas templadas está armado de una gigantesca estatura, y *edad tras edad* ha ido perfeccionando su vida tanto por cuanto atañe a su economía como a su defensa, al punto de haber alcanzado una tremenda superioridad por su especialización. *Pero si este campo cambia, tiene que extinguirse*, según ya quedó expresado. Y este campo está cambiando, porque el bienestar ha embotado las facultades creadoras, y la especialización está obnubilando el entendimiento. Los diez mil *robot* dejan en perfecta holgazanería la mente, y en lugar del análisis, en la universidad se buscan las reglas, las claves y las fórmulas. Ante la imposibilidad de superación, los artistas modernos han inventado el subterfugio de que el arte es algo que *no tiene nada que ver con la realidad*. Quizá en las artes modernistas, literarias, musicales o plásticas, sólo exista una verdad: *el dolor de los artistas*¹⁵.

Si no se puede superar, ni imitar siquiera, a Fidias y a Praxíteles; ni a Miguel Angel ni a Rodin; ni a Giorgioni ni al Ticiano; ni a Rafael ni a Leonardo; ni a Rubens ni a Rembrandt... Si el actual arte musical sólo es una versión simiesca de la noble armonía creada por los grandes maestros clásicos... Si la obra científica de hoy, es la fórmula incompletamente aprendida en manos del *aprendiz de brujo*...¹⁶, es porque ha cambiado el ambiente, y los recursos de la extraordinaria especialización de las culturas occidentales están en bancarrota...

Maravillosa experiencia para nosotros, los hombres del Archipiélago Biológico, cuya constitución fisiológica-federal de nuestro suelo -que inhibe todo acostumbramiento y desmesurada especialización-, crea un sistema, quizá de lento progreso, pero de consecuencias halagüeñas para nuestro porvenir.

EL PROBLEMA AGRICOLA DENTRO DEL ARCHIPIÉLAGO BIOLÓGICO

Esa clasificación climática del país, en zonas tórridas para las llanuras y valles que no pasan del nivel de los ochocientos metros; de primaverales para los colocados inmediatamente sobre ese nivel; y de polares a los de las nieves perpetuas, es considerada como caprichosa y absurda por nuestro astrónomo y climatólogo, doctor Jorge Alvarez Lleras, quien dice, que por extenderse nuestro país en la zona tórrida, sus climas deben ser, por consecuencia, tropicales, *porque lo que caracteriza y determina la climatología del globo es la duración diurna de la radiación solar y la inclinación de los rayos solares al penetrar en la atmósfera terrestre*¹⁷.

Pero si a nuestro país tropical le ha correspondido un singular régimen climático por efecto de su original sistema de montañas, en donde estaciones como las de la zona templada se han hecho presentes en forma aparentemente inamovible, no hay razón para que las desconozcamos, sino, antes bien, nos dediquemos a estudiarlas con empeño, ya que sus modalidades son el verdadero yunque de nuestra economía, de nuestra raza y de nuestra civilización.

Pero podría considerarse con todo rigor, que alguna porción del globo terrestre, así quede sobre el mismo ecuador, ¿podría estar libre de mudanzas ante las respectivas posiciones astronómicas del sol? La inclinación de los rayos solares sobre el anillo tropical, es insignificante; pero seguramente de importancia sobre esos pliegues con pendientes de todas las inclinaciones

(15) "Las Confusiones de don Agustín", Marta Traba ("El Espectador", Diciembre 31 de 1955).

(16) "Cantar de los Cantares", Luis María Murillo.

(17) "Condiciones Climáticas del País", Jorge Alvarez Lleras (Revista "Colombia", Contraloría General de la República).

que ofrece el complicado sistema orográfico de nuestro Archipiélago. Y en cuanto al paso del sol por los puntos solsticiales, es posible que la ciencia descubra que pueden tener importancia trascendental para nuestro ambiente, como ya se deduce de las investigaciones sobre las heladas de la Sabana de Bogotá, llevadas a cabo por el doctor Antonio María Barriga Villalba, una de las más aquilatadas figuras de la ciencia colombiana. Según este distinguido científico, somos unos habitantes temporarios del trópico de Cáncer en diciembre, y del Capricornio en junio.

Por otra parte, nuestros climas no son una creación de la imaginación, sino que están determinados por una fisonomía vegetal inconfundible, de la cual se han ocupado dos eximios botánicos: mis amigos Armando Dugand y José Cuatrecasas.

Dice el doctor Dugand¹⁸, que las especies vegetales habitan según necesidades fisiológicas peculiares, en aquellas condiciones de medio que le son indispensables, de donde resulta que las plantas que tienen idénticas o muy parecidas exigencias y tolerancias se presentan reunidas en los sitios donde existen esas condiciones. Así, por ejemplo, el tipo ecológico determinado por las higrofitias y subhigrofitias corresponde, según Dugand, al de las selvas del Chocó, de la costa del Pacífico, y en ciertas comarcas de la hoya amazónica y del valle central del Magdalena, regiones de temperaturas elevadas y de lluvias frecuentísimas. Los tipos xerofítico y subxerofítico, más o menos tropofíticos (de condición variable por la temperatura o la humedad, etc.), son propios de algunas regiones planas, como los Llanos Orientales, las sabanas de la Costa del Caribe y la Guajira. El tipo psicofítico corresponde a regiones de frío perenne como el de las tierras nevadas y los páramos, y está caracterizado en Colombia, entre otras especies, por las *Espeletia* o frailejones y las *Puya* o piñuelas. Y como estos tipos ecológicos hay muchísimos, que representan el aspecto de cada sección de nuestro Archipiélago, y cuya investigación adelanta, con nobilísima consagración, José Cuatrecasas.

Si las distintas regiones del país deben deslindarse por los rasgos especiales de sus sinecias, no es posible considerar sin importancia las razones de esas diferencias, o sean las estaciones climáticas que, a pesar de todo, surgen por efecto de nuestro relieve especial andino, dentro de los círculos tropicales.

PRIMUM VIVERE

Si la subsistencia es la primera preocupación de la humanidad, su primer contacto, su primera ocupación y la inmediata orientación de sus proyectos, han de ser los recursos naturales de su ambiente. Románticamente, desde la expedición botánica de Mutis, se ha creado un mito que sólo ha fructificado en la imaginación: COLOMBIA, TIERRA DE AGRICULTURA, sentencia y motivo obligado de los tribunos políticos y de los programas de casi todos los gobernantes. Pero estas cosas que se debaten fuera de laboratorio y de los campos de experimentación, suelen venir al suelo por las mismas razones que las han mantenido en el pináculo. Así mató al mito el doctor Laureano Gómez, con sus célebres conferencias que llamó interrogantes sobre el progreso de Colombia¹⁹, viniendo desde entonces a menos esa alharaca de nuestro porvenir agrícola, aunque, de otro modo, los presupuestos para este objeto han sido siempre, antes y después, modestos, y humilde el criterio que sobre él se ha tenido, compendiado en el aforismo: *quien no tiene dedos para organista, que se vaya a sembrar papas*.

Sin embargo, las afirmaciones del doctor Gómez son ciertas de igual manera que las de su inspirador Pierre Denis, pero es una certidumbre como esa de la *hacha* del viejo cuento de Grimm, divulgado por Calleja, conocido con el nombre de *Juana la Lista*, en donde llegó a llorar toda una familia porque una hacha prendida a la pared de una cueva, podría matar al hijo que llegara a *Juana la Lista* cuando se casara con su novio *Manolito*. El doctor Gómez descubrió ante un sapientísimo auditorio congregado en el Teatro Municipal de Bogotá, con pruebas irrefutables, que Colombia no podía ser una tierra propicia para la cultura, porque sus regiones eran, o eriales, o tremedales, o selvas inhóspites o mansión de mosquitos vectores de fiebres malignas... Por todo el país se propagó la cruel revelación, cundió la histeria, nos convertimos en plañideras, y a nadie le ocurrió que la *hacha* podía quitarse... Y ese ha sido el eterno conflicto colombiano: señalar nuestros males con dramatismo y tramoya, al margen de la ciencia y de la experimentación, y por políticos que, por otra parte, suelen desconocer estas cosas...

Y de que la *hacha* podía quitarse, son evidentes pruebas, entre otras, los siguientes hechos: la lucha eficaz que el Ministerio de Salud Pública adelanta contra los insectos transmisores de las más graves epidemias tropicales; el vencimiento definitivo de la fiebre amarilla, llevada a cabo por investigadores colombianos, fundadores del Instituto Finley, con la colaboración de la fundación Rockefeller, y quienes obtuvieron y perfeccionaron la vacuna contra dicha peste; la transformación de los eriales del Tolima y de otras regiones antes desérticas -por medio de magníficas obras de irrigación prospectadas y realizadas por ingenieros colombianos-, en ricas comarcas aldoneras y arroceras, al punto de que ya no volverán a ocurrir esas importaciones de arroz como las que hubo de hacer el doctor Gómez a los Estados Unidos, para mantener las peonadas que trabajaban en el ferrocarril de Bolombolo a Cañafístula que él organizara; las malezas que acabaron con la floreciente producción ganadera del Valle del Patía y persiguen a los buenos pastos de las vegas del Alto Magdalena, como el pelá, el ambucá, el payadé, etc., ya no seguirán siendo una amenaza para los ganaderos, ni para nadie que sufra de las malas yerbas, pues la química moderna ha descubierto y perfecciona cada día los medios para erradicar esas perniciosas plantas que hoy ya se pueden reprimir en grandes extensiones y en pocas horas, por gracia de la aviación y de esas substancias que no eran conocidas por la época en que se escribía la aciaga embestida contra Colombia, enjuiciada entonces con crudeza semejante a la que es de uso contra los hombres públicos... Tampoco podría ser realmente desconsoladora para el futuro la ganadería llanera, en efecto: piensa el doctor José Vicente Pacheco, veterinario de reconocida autoridad, que si en los Llanos Orientales se ha sostenido y multiplicado en proporción significativa por más de cuatrocientos años el ganado lanzado allí desde la conquista española, a pesar de la carencia de toda contribución humana, es porque esa tierra es hábitat propicio y feraz para la industria ganadera. Las obras de forestación, oficial o particularmente emprendidas, son de larga espera, pero su desarrollo, por la bondad de los suelos propicios, anuncia óptimos frutos que darán con generosidad, a las futuras generaciones, las traviesas para los ferrocarriles, los pilotes para las estacadas, o los elementos maderables para otras empresas, y de cuya falta, con tanta razón se condolía el autor de los interrogantes sobre el progreso colombiano. De igual manera podemos contar para el presente y en mejor forma para un futuro muy próximo, con estructuras de acero que no vendrán del exterior, sino de los altos hornos de nuestras propias siderúrgicas. Tengamos confianza mientras Dios y la ciencia nos ofrezcan su ayuda.

Pero tampoco es impropia nuestra raza. Rómulo Roza creó en Méjico una figura que se hizo pronto popular, y que llamó melancolía de la raza indígena; y Luis Fernando Rivera creó otra semejante en Bogotá, que llamó infortunio. Tal *melancolía* y tal *infortunio*, a pesar de su innegable belleza, no son en realidad otra cosa, que la consagración artística al pulque y a la chicha. Esas tristes figuras antes de ser talladas en piedra y arcilla, las había visto yo, esculpidas en carne viva. Si el *estado cantinero* desapareciera, y el Catecismo del Padre Astete y la Cartilla Cívica pudieran ser

(18) "Apuntaciones sobre el Medio en general y la Vegetación en Colombia", Armando Dugand (Revista "Universidad Nacional de Colombia").

(19) "Interrogantes sobre el Progreso de Colombia", (1928) Laureano Gómez.

enseñadas al niño, ejemplar y experimentalmente, con sentido de responsabilidad y de amor hacia lo bello, no habría raza mala, y serían buena arcilla para la cultura, el blanco y el negro, el indio, el mestizo y el mulato...

INVESTIGACION Y EXPERIMENTACION

El mayor error cometido en nuestro precario desarrollo agrícola, ha sido el de tomar como orientación el de las zonas templadas. Hay principios universales que reglan la vida de las plantas, sin duda alguna, pero el comportamiento metabólico de éstas no puede ser igual bajo la acción del paso del sol por los puntos equinociales y solsticiales, que sometidas a la acción relativamente perenne de cualquiera de nuestras estaciones. Así requerimos de una original investigación de todos los fenómenos naturales de nuestro ambiente, para lo cual son, apenas, modestísima ayuda, los conocimientos exóticos.

El hombre ha dado poderosas pruebas de su poder sobre la orientación de la vida vegetal, como lo atestiguan las mutaciones alcanzadas por el portentoso descubrimiento del Padre Gregorio Mendel, o las investigaciones genético-citológicas de Thomas Hunt Morgan, realizadas inicialmente sobre la *Drosophila melanogaster*, mosquita de la cual se ha dicho que parece como si hubiera sido creada por Dios para mostrar el milagro prodigioso de la herencia. Pero también debemos reconocer como una gran contribución, en este sentido, las renovaciones de la naturaleza de Iván Vladimirovich Michurin y los trabajos sobre la herencia y la variabilidad de Trofim D. Lysenko. Las teorías pueden ser falsas y pueden discutirse, pero los hechos son incontrovertibles. Por esta razón, además de la investigación, debemos dar mucha, muchísima importancia a la experimentación. Así fueron empíricas las aclimataciones del maíz, la papa y el tabaco de nuestra flora, en las zonas templadas, en donde se las convirtió en verdaderos emporios de riqueza. Y el café y los cítricos, el trigo, la cebada y la caña de azúcar, de ascendencia foránea, también empíricamente han sido domeñados para que sirvan a nuestra economía.

Las leyes que rigen la vida fuera de los trópicos, suelen no tener que ver nada con la de nuestro Archipiélago; tal sucede, por ejemplo, con la ley bioclimática expresada por el insigne entomólogo Andrew Delmar Hopkins así: la que impone que, a través de los continentes y con iguales condiciones fisiográficas, los fenómenos de las estaciones, del clima y de la vida, deben ser iguales al mismo nivel y a todo lo largo de las líneas señaladas como isophanas, que se desvían de los paralelos de latitud en la razón de un grado de latitud por cinco de longitud; y que, a partir de cada línea en grados de latitud de los polos y del ecuador, o en pies de altura sobre o bajo el nivel dado, los efectos impuestos deberán variar en una uniforme, constante proporción, que pueden medirse en unidades de tiempo o de temperatura²⁰. Para desecharse absolutamente esta ley de cualquier consideración que atañe a nuestro ambiente, bastaría tener presente la enorme desigualdad fisiográfica del territorio colombiano.

Consideremos ahora este otro ejemplo, que he tomado de la obra *Equilibrio de Materia Orgánica en Plantaciones de café*, de los agrónomos Suárez de Castro y Alvaro Rodríguez, quienes dicen en su capítulo *Revisión Bibliográfica*, que el contenido de la materia orgánica en función del clima ha sido bastante estudiado en la zona templada; que varios investigadores han encontrado correlaciones entre algunos factores climáticos (especialmente lluvia y temperatura) y el contenido de la materia orgánica; y que otros han objetado la validez de tales teorías para áreas fuera de la zona templada. Es decir: que tampoco en este caso nos sirve la investigación foránea, y que si algo queremos saber

de nuestros suelos, debemos investigarlo originalmente, como, con ejemplar consagración, lo están haciendo en la Estación de Investigación y Experimentación Cafetera de Colombia, con científicos como el agrónomo Fernando Suárez de Castro, quien es, además, escritor y expositor magnífico.

Pero veamos como, por otros campos de la actividad biológica, encontramos, también, aspectos nuevos para la investigación:

Fuera de las islas biológicas de Myers²¹, formadas por barreras vegetales que impiden el acceso de ciertas faunas entomológicas de unas zonas a otras, nuestro Archipiélago tiene las de origen climático, en donde la vida está circunscrita para los insectos en relación con el carácter estenoico o eruoico de las especies.

Este carácter puede explicarse por esa sensibilidad combinada, y más o menos aparente en todos los insectos, ante las variaciones de la temperatura y de la humedad, y de la cual es hermoso ejemplo el de la pulga *Xenopsylla cheopis*, traído por Charles Elton en su *Ecología Animal*, y cuya representación es la siguiente: punto letal de 22° centígrados con una humedad de 0%; de 27° con humedad relativa de 30%; de 32° si la humedad es de 60%; y, finalmente, de 36°, cuando la humedad relativa es de 90%.

Por circunstancias de esta calidad, puede estar constreñida una plaga dentro de un área limitada; o determinadas sus cualidades migratorias; o dispuestas sus alternativas de sedentarismo y actividad; o, también, regido el comportamiento de determinados parásitos o predadores que están enfrentados a una represión biológica.

El *Eriosoma lanigerum*, introducido a los huertos de manzano de Duitama (Boyacá), sólo pudo difundirse por las distantes regiones de Antioquia, Santander y Valle del Cauca, etc., por la mano del hombre, que de otra manera jamás hubiera podido atravesar el mar tropical que separa las zonas frías propias del manzano, a donde fue llevado. El *Pectinophora gossypiella* y el *Anthonomus grandis*, plagas del algodón introducidas a la costa colombiana del Caribe en 1936 y 1942, respectivamente, sólo hasta ahora están invadiendo los campos de algodón del Tolima, pero puede asegurarse que la inmigración no la hicieron los insectos por su propia cuenta, porque para ello tenían que vencer murallas inexpugnables, como los linderos de las islas de nuestro Archipiélago y las barreras vegetales de Myers. La plaga de *Tomaspis*, conocida con los nombres de "mión", "juanita", etc., tiene varias especies en Colombia, que viven separadamente en regiones diferentes. Así el "mión" de Cundinamarca es diferente de las "juanitas" del litoral Caribe, y estas especies distintas de las que habitan en el Valle del Cauca y Santander del Norte, cosa que no ocurriría si las barreras biológicas no estuvieran presentes, porque entonces todas aquellas especies se esparcerían por el país, sin sujeción geográfica de ninguna clase. Los ganaderos y cultivadores de caña de azúcar saben las alternativas a que están sometidos sus pastos y cañaduzales por la intempestiva presencia de las *Tomaspis*, que causan gravísimas depredaciones en sus industrias, y luego desaparecen por largo tiempo. A los cultivadores de papa, de trigo y de arroz, ocurre cosa semejante con las plagas conocidas con el nombre de muque (especies *Euxoa spp.* y *Feltia spp.* etc.) que se presentan de sorpresa, en forma intensamente gregaria, y en una sola noche aniquilan totalmente grandes extensiones de plantíos. En este caso, como en los anteriores, obra el factor humedad-temperatura dentro de las islas biológicas y de acuerdo con la sensibilidad o tropismos que ofrecen los insectos.

(21) "A Preliminary Report on an Investigation in the Biological Control of West Indian Insect Pests", J. G. Myers.

(20) "Bioclimatics", A. D. Hopkins.

Finalmente, aludo al problema de la represión biológica de las plagas, cuya importancia ha desaparecido ante el magnífico mercado de insecticidas, aunque la experiencia en varias ocasiones se haya encargado de mostrarnos sus incalculables servicios, tanto más dignos de confianza, cuanto deben cumplirse en nuestro Archipiélago todas las ventajosas condiciones que la lucha contra los insectos depredadores ha encontrado en las islas marítimas, cuando se realiza por medio de entomófagos.

LA INVESTIGACION AGROPECUARIA EN COLOMBIA Y LA FUNDACION ROCKEFELLER

Ha existido un *modus faciendi* en el país para todo cuanto atañe al desarrollo agropecuario: ministros del ramo generalmente excelentes pero fugaces; profesionales siempre eficientes, pero removidos con frecuencia; discontinuidad de funciones y de programas de trabajo; presupuestos modestísimos... y esto para una gran empresa que requiere tradición y generosos aportes de capital.

A pesar de la importancia del dinero, las más graves fallas han sido motivadas por la falta de tradición. De aquí la trascendencia de ese programa de cooperación iniciado entre el Gobierno Colombiano y la Fundación Rockefeller en 1950, y que ha culminado con la creación del Departamento de Investigación Agropecuaria, que dará firmeza a los proyectos y será garantía de todas las realizaciones.

Las negociaciones fueron llevadas a término -con la colaboración inteligente del secretario técnico del ministerio de agricultura, doctor Alfredo Vélez Arango-, por el ministro Juan Guillermo Restrepo Jaramillo, hombre querido popularmente por sus elevadas virtudes, entre las cuales resulta edificante la de su concepción filosófica de la alegría. Restrepo Jaramillo pertenece a la estirpe de los grandes ministros y directores de la agricultura nacional, como Francisco José Chaux, Jorge Gartner y otros, que dieron incremento a la investigación y al desarrollo de las industrias, asesorándose, con toda confianza, de técnicos y científicos colombianos. Por parte de la Fundación Rockefeller actuó el doctor Lewis M. Roberts, Director para Colombia de la división de ciencias naturales y agricultura de esa institución, y científico digno de compartir con el doctor Restrepo Jaramillo esa gran tarea, por su sabiduría, eficiencia y gentil personalidad, reconocida y apreciada por todos sus colaboradores.

Se ha dicho de este convenio, que es una cooperación internacional, juicio a mi parecer equivocado, pues jamás deberíamos tomar como extranjera a esa noble institución creada por John D. Rockefeller para el bienestar universal del hombre, sin distinciones de credos, razas o discriminaciones geográficas, ni propósito alguno de retribución distinta, a la de ver cumplidas las obras proyectadas con fines exclusivamente filantrópicos.

El Departamento de Investigación Agropecuaria es una realidad que ya ha dado sus frutos a la economía nacional, con resultados que se difunden desde la magnífica Estación Agrícola Experimental de Tibayatá en Cundinamarca, de la *Tilio Ospina* en Medellín, de la de Palmira en el Valle del Cauca, etc., por todas las regiones agrícolas y ganaderas del país. Es una organización dirigida por Roberts y el agrónomo Mesa Bernal, que actualmente cuenta con sesenta y cinco técnicos, de los cuales ocho pertenecen a la Fundación. Todos trabajan en equipo, por grupos especializados en suelos, genética, fitopatología, entomología, administración, etc.

Así se adelantan muchas importantes investigaciones como el reconocimiento de los suelos, obra de colaboración entre el Departamento de Investigación, el Instituto de Fomento Algodonero y el Geográfico, y que nos está revelando, contra todo prejuicio, que Colombia sí es tierra de

humanidad. Y al mismo tiempo que esos estudios se adelantan, se crean variedades de semillas aptas para las distintas tierras, buenas para su beneficiación, resistentes a los distintos climas de nuestro Archipiélago, y refractarios a muchas enfermedades que antes aniquilaban nuestras sementeras.

Ejemplos de estas empresas podrían ser las del mejoramiento de la producción triguera, iniciado hace muchos años por Antonio Miranda, el gran agrónomo prematuramente desaparecido, y proseguido ahora con investigaciones que han logrado la conquista de variedades resistentes a las royas, y de excelente calidad para su beneficio. También quiero citar la del mejoramiento de la semilla del maíz para tierra fría, que se lleva a cabo mediante un laborioso estudio que comprende toda la gama de la experimentación genética, y que es dirigida, con sin igual apostolado, por el agrónomo Emilio Yepes. Y es éste, a propósito, un ejemplo de otra virtud de la Fundación Rockefeller: la formación de gente apasionada desinteresadamente para la investigación.

Multitud de hechos, como los de la creación de variedades de papa resistentes a las heladas y a la gotera (*Phytophthora infestans*); la selección de semillas de frijol; el estudio de enfermedades y de plagas, la experimentación de herbicidas, etc., podrían citarse como paradigma al reconocimiento de los colombianos.

Pero fuera de estas investigaciones y experimentaciones, muchas otras serán necesarias, como las de selección y control de zonas de cultivo; las que traten de encontrar un vehículo para la creación de una poderosa industria cacaotera; o las que sirvan para descifrar la verdadera importancia de los insecticidas.

SELECCION Y CONTROL DE ZONAS DE CULTIVO

Aún sigo encontrando importantes las siguientes observaciones que escribí para la memoria del Ministerio de Agricultura y Comercio en 1934:

...Hay una promiscuidad de cultivos debida a que cada pequeña agrupación humana trata de abastecerse con toda independencia.

Este criterio, encerrado dentro de los límites patrios, es sabio y justo; limitado a nuestras pequeñas secciones, es egoísta y antieconómico.

¿Por qué luchar por producir arroz de secano en malas condiciones, donde crece y se desarrolla bien la hoja de tabaco?

En Cundinamarca existe una plaga en la papa (los Trypopermon spp.); la cuarentena requiere el abandono del cultivo durante algún tiempo; ¿no sería bien que Boyacá se dedicara de preferencia, a la producción de papa, y Cundinamarca a la de cereales, con el fin de buscar un equilibrio económico?

¿Por qué invadir con café, las zonas excepcionalmente cacaoteras, siendo contraproducente, de acuerdo con la técnica, el cultivo de café a menos de mil doscientos metros sobre el nivel del mar?

La selección de las zonas de cultivo es una de las tareas más importantes de la investigación y experimentación agrícolas, y una de las más complejas y difíciles, porque a su estudio han de concurrir ciencias de modalidad nueva y diferente de esas cuyas leyes gobiernan la vida más allá de los trópicos; tales son: la meteorología y la climatología, que serán un misterio mientras no dotemos sus servicios de una densa red de adecuadas estaciones; la geobotánica dirigida hacia el estudio de todas las sinecias o tipo de agrupaciones vegetales; el análisis químico y edafológico de

los suelos complementado con un estudio de plantas indicadoras, más el examen experimental comprendido por un riguroso proceso de pruebas de cultivo, etc. Es bien sabido, por ejemplo, que la caña y el tabaco pueden vivir en todos los climas, pero su cultivo va sufriendo restricciones, ya sea por el carácter del suelo, o por la inclemencia insomitable del clima, o por el desequilibrio entre la defensa de las plantas y la generosa proliferación de las plagas, o por la competencia entre varias plantas de cultivo para un suelo y un clima que se pueden mostrar más aptos para una que para otras, etc.

En realidad la selección de las zonas de cultivo, no es otra cosa que la determinación científica de cada una de las islas o provincias biológicas de nuestro Archipiélago. Pero si al reconocimiento de estos territorios de calidad diferente para la vida de las plantas, se puede agregar el de la llamada zonificación del país para el mejoramiento de la industria pecuaria, es evidente que la tesis del Archipiélago Biológico llega a alcanzar un contenido universal.

El doctor Emigdio Pinzón, destacado veterinario, miembro del Departamento de Investigación, ha venido estudiando el problema de la ganadería colombiana desde un ángulo tan nuevo como lleno de excelente juicio, al cual pertenecen algunas consideraciones de su cartera de apuntes, escritas hace algunos años, y que trataré de interpretar como sigue:

Dice el doctor Pinzón, que los problemas bioclimáticos de la industria pecuaria en nuestro ambiente, deben seguirse no sólo con pruebas de campo, sino con amplias investigaciones en laboratorios de fisioclimatología. Supone que del estudio sistemático de los elementos de la sangre en relación con los factores ambientales, pueden resultar valiosos descubrimientos que servirían, especialmente, para distinguir, en una misma raza, los individuos *meteoestables* de los *meteorolábiles*, con vía a eliminar estos últimos.

Dice que las razas que siempre han vivido y producido en un medio dado, están en coordinación con él. El medio, en este caso, no les es hostil porque su organismo está en capacidad de convivir con el hábitat ofrecido. En esta situación la mediocridad económica que ofrezcan los animales, no se debe a la influencia del clima, sino a alimentación deficiente o a la falta de selección. Así sucede con las razas criollas colombianas, dentro de las cuales hay grupos sobresalientes a pesar del abandono en que suele tenerse.

Opina el doctor Pinzón, que las razas criollas de los climas medio y cálido de Colombia gozan de una cualidad que difícilmente exhiben los animales de la zona templada: su capacidad para asimilar los alimentos de mala calidad, condición que unida a su resistencia al calor y a las enfermedades, es de inestimable valor que debe tenerse en cuenta por quienes se dedican a la selección de la industria ganadera.

Según el distinguido investigador, Colombia debe dirigir su conducta ganadera según ciertas normas que él considera esenciales, como las siguientes: a obrar con prudencia en la importación de nuevas razas, sabiendo que toda acción selectora debe considerarse a largo plazo, y que, entre tanto, las razas importadas tienden a ser víctimas del medio; a no cambiar totalmente las razas criollas, sobre todo cuando pertenecen a regiones inclementes como las del Blanco-Orejinegro, del Romo-Sinuano, o del San Martiniano, etc., y a comprender que sólo deben intentarse cambios, cuando el ganado criollo es realmente mediocre, y la región benigna o semejante a la de la raza importada, como es el caso de la Sabana de Bogotá y de otras zonas en donde, sin duda alguna, las razas foráneas prosperan a pesar de su imperfecta explotación; y, finalmente, el doctor Pinzón señala, como norma importante, la de la zonificación del país, que debe llevarse a cabo teniendo en cuenta el carácter topográfico y climatológico del suelo, para garantizar al animal un medio propicio a su máxima produc-

ción inmediata y para el futuro, porque el animal rinde mejor cuando no gasta sus energías en luchar contra el ambiente.

Así, pues, desde el punto de vista agrícola como del pecuario, parece que sólo seremos dueños de nuestro porvenir, cuando hayamos edificado ese mapa ecológico que, por sus bases científicas, contendrá el destino fundamental de nuestra economía.

LA INDUSTRIA CACAOTERA

Es extraño que la médula de nuestra existencia económica -el café-, sea una planta foránea, estimulante más que alimenticia; y la del cacao con títulos indiscutibles de ascendencia criolla, no sólo no la produzcamos con eficiencia, sino que su producto está incluido con grandes cifras desconsoladoras en los renglones de importación.

Los importadores de café en el mundo, buscan substitutos que tarde o temprano causarán la ruina de los productores. Para el cacao nadie busca substitutos, y los horizontes de su aprovechamiento son amplísimos y sin discriminaciones. Hernán Cortés lo apreciaba como un alimento fortalecedor que podía *sostener las fuerzas de un soldado durante todo un día de marcha*²², y los ejércitos de estas últimas contiendas mundiales reforzaron esa apreciación, cuando consumieron cantidades enormes de chocolate.

El cacao es alimento universal; no hay país que no lo consuma, y sólo cambian las formas de su presentación, que pueden ser, o en una humilde jícara, o en un estuche de laca lujosamente decorado. Es manjar para el modesto ciudadano, o bebida de los dioses, *Theobroma cacao*.

Pero tal tesoro de planta requiere dedicaciones y sacrificios permanentes; así la competencia entre ésta y la del café, corresponde no sólo al esfuerzo físico del cultivador, sino a su dotación técnica, porque el árbol de cacao es un organismo que encierra muchos misterios que hasta ahora principian a desentrañarse en una serie de investigaciones y experimentaciones, a las cuales ha contribuido en forma eficaz el personal científico de agrónomos de la Estación Agrícola de Palmira.

Las regiones naturales de esta planta en el país son bastísimas, y se extienden principalmente por los Departamentos del Cauca, del Huila, de Boyacá, de Santander y de las llanuras orientales... Pero la industria requiere de una ayuda oficial intensa y bien organizada, que podría hacerse, como lo sugería yo en un viejo informe de 1936, *si el Estado pudiera emprender por su propia cuenta la fundación de los nuevos cultivos bajo normas estrictamente técnicas para ofrecerlos después al mejor postor en subastas públicas*. En efecto: la escogencia de terrenos apropiados, la destrucción de cultivos viejos, la selección de semilla, la preparación del suelo, el establecimiento de sombrero, el mantenimiento de la plantación durante cinco o seis años -durante los cuales no produce cosechas pero sí gastos y cuidados-, no es empresa que pueda hacer cualquier particular, pero sí el gobierno, para entregarla luego a los interesados que sufraguen su costo y se comprometan a mantenerla en las mismas condiciones técnicas. En esta forma se fortalecería la industria cacaotera como una rica fuente de riqueza nacional, y sería seguro el éxito definitivo de los sistemas rutinarios que hoy se emplean en su precaria producción.

(22) "Las Riquezas de la Tierra", J. Semjonow.

¿CONOCEMOS EL VALOR DE LOS INSECTICIDAS?

Refiriéndome al más importante empleo de insecticidas que exista actualmente en el país, puedo decir que sólo esas primeras experiencias realizadas al estudiar al gusano rosado (*Sacadoles pyralis*) del algodón, tienen algún valor. También lo tiene la observación de ese fenómeno ocurrido en 1949²³, como consecuencia del uso generalizado de los insecticidas orgánicos en todas las zonas algodonerías del Tolima, y que dio por resultado la desaparición de la avispa *Apanteles thurberiae*, parásita específica del gusano rosado, con la subsiguiente invasión, nunca vista antes de esta plaga, y de la ruina de toda la rica cosecha esperada para ese año.

Se hizo caso omiso de este hecho a pesar de su importancia, y se continuaron usando los insecticidas orgánicos en forma exorbitante e indiscriminada, muchas veces con la única guía de los agentes vendedores de los mismos productos, y por todas las zonas algodonerías del país, con excepción de las de Santander. Esta actividad, como es obvio, quitó todo su valor a las experiencias y observaciones que pudieran haberse hecho posteriormente en los mismos lugares, con el fin de buscar la verdadera utilidad de los novísimos productos, pues no podían tomarse como testigos para las estadísticas comparativas, zonas comprendidas en las extensiones cubiertas por los venenos orgánicos, substancias modificadoras, por su especial naturaleza, de la estructura de las distintas biocenosis.

Así se dejaron de realizar adecuadamente, investigaciones que debían dar al agricultor la clave justa para defenderse de las plagas, con respuestas a interrogantes como los siguientes:

¿Qué relación existe entre el costo de un cultivo de algodón, en un ambiente desprovisto de soca y plantas silvestres de esa malvácea, con otro sometido a estas afecciones, pero exentos los dos del uso de insecticidas?

¿Cuál es la relación de costo entre cada una de las cosechas de los cultivos anteriores, respectivamente, con otros de las mismas condiciones, pero en donde se aplicaron arsenicales?

¿Qué relación existe entre la cosecha de los cultivos considerados, respectivamente, con otros de las mismas condiciones, pero sometidos separadamente a las distintas mezclas de insecticidas orgánicos?

Estas investigaciones son necesarias, y habrá de buscarse un medio propicio que sirva de laboratorio para su realización. Entre tanto sigo encontrando motivos para rechazar el uso indiscriminado de los peligrosos insecticidas orgánicos, como ocurre al examinar las producciones algodonerías del Tolima, del Litoral Caribe y de Santander. Siguiendo la gráfica que he construido con los datos del Instituto de Fomento Algodonero, se observan tres clases de curvas correspondientes a las producciones de fibra y semilla de las tres regiones citadas, con las circunstancias ambientales y promedio de producción por hectárea, que se expresan a continuación:

Tolima: Cultivos dirigidos técnicamente; realizados uniformemente dentro de un solo período anual; destrucción de soca y malváceas silvestres; aplicación sistematizada y copiosa de insecticidas. Producción de 0.98 toneladas por hectárea.

Litoral Caribe: Cultivos sin técnica uniforme; con socas y algodón silvestre; aplicación copiosa de insecticidas. Producción de 0.31 toneladas por hectárea.

Santander: Cultivo sin técnica, con socas y árboles silvestres; no se aplican insecticidas. Producción de 0.44 toneladas por hectárea.

La producción del Tolima, a pesar de los servicios del Instituto de Fomento Algodonero, son inferiores a otras producciones del mundo. Quizá podría elevarse buscando en la experimentación apropiada de los insecticidas, los medios de mejorarla. Es la única falla que podría señalarse a la obra admirable del Instituto.

La diferente producción del Tolima y la de la zona del Caribe, no reside en la aplicación de insecticidas, ya que éstas se realizan con abundante frecuencia en ambas regiones. En cambio se destaca el ambiente opuesto de los dos cultivos: sin socas ni algodón silvestre en el Tolima, y el de todo el Litoral Caribe, blanco de todas las plagas que se difunden desde ese foco inaceptable de los algodones silvestres del Departamento del Atlántico.

La producción de Santander, aunque desarrollada en un ambiente impropicio de plantas silvestres, de socas y de falta de técnica, ofrece una producción más alta que la del Caribe, debida, sin duda alguna, a la acción libre de los entomófagos, no inhibida todavía por los insecticidas. Y bien vale la pena de expresar aquí, que nadie podría asegurar hoy, que ha reprimido la *Sacadoles pyralis*, la plaga más grave del algodón, por medio de los flamantes productos orgánicos.

Sin la naturaleza, por medio de nuestro Archipiélago, nos ha dado zonas circunscritas biológicamente, con biocenosis que no pueden saltar libremente las barreras, al punto de que no es fácil imponer cuarentenas anuales de cultivo en épocas diferentes para cada región según los climas; y si, por otra parte, las islas biológicas ofrecen las mismas ventajas que las marítimas para la represión biológica de ciertas plagas parasitarias, creo que estamos obligados a entrar en conocimiento con esos hechos naturales, para averiguar científicamente el coeficiente de su ayuda en relación con los medios artificiales que nos da la técnica, y, por otra parte, a investigar el valor de esa técnica.

EL AGRONOMO, ESENCIAL FACTOR DEL PROGRESO NACIONAL

No podría dar término a este esbozo, sin referirme al ingeniero agrónomo, vinculado por su ciencia, al desenvolvimiento de nuestra cultura; menos aún, si estas páginas están destinadas a todo cuanto en el campo científico puede servir al desarrollo cultural y económico de la nacionalidad colombiana.

A pesar de su importancia, la joven profesión agronómica ha topado, entre nosotros, con innumerables vicisitudes, que van desde la docencia hasta el ejercicio de la profesión. Así se creó y desapareció, sin dejar huella aparente, un instituto nacional de agricultura fundado en 1880 por el gran patricio, médico y naturalista, doctor Juan de Dios Carrasquilla. Después transcurrieron los años con indiferencia para esta ciencia hasta 1914, cuando el congreso nacional facultó al gobierno para contratar una misión extranjera, que organizara la enseñanza agropecuaria en el país. De tal disposición surgió en 1916 una escuela superior de agronomía, fundada y dirigida por el excelente agrónomo de Gembloux, Carlos Denemoustier. Pero también fue breve la vida de esta admirable institución, que apenas alcanzó a formar un pequeño grupo de magníficos ingenieros agrónomos, que no pudieron ejercer, pues todavía en aquella época, para sembrar papa o hacer agricultura, no eran necesarios los sabios. Luego vino la trashumancia de los institutos agronómicos, que fueron unas veces nacionales y otras departamentales, pero todos de vida efímera, hasta cuando se tuvo el acierto, nunca suficientemente ponderado, de llevarlos a la Universidad Nacional. Infortunadamente, aún no se ha cumplido en toda su esencia la Ley 75 de 1915, que considera que el estudio de la agronomía debe acomodarse a las tres características más salientes de nuestro

(23) "Informes sobre Plagas del Algodón, IFA, 1950" (2º, Luis María Murillo).

clima: la tórrida, la templada y la fría. Tenemos la Estación Agrícola y la Facultad de Palmira, la Estación *Tulio Ospina* y la facultad de Medellín, y la mejor estación de ciencias agropecuarias en la Sabana de Bogotá, la de *Tibaytatá*, pero falta, por inexplicable mora, la facultad agronómica de tierra fría. También es notoriamente lamentable la ausencia de la Universidad Nacional, con sus facultades de agronomía y su Instituto de Ciencias Naturales, de las actividades del Departamento de Investigación Agropecuaria.

Más no son esas las únicas vicisitudes de la profesión. Otras de diferente calidad, más graves aún, entorpecen el tránsito hacia su destino, como la de esa inestabilidad de los altos estudios universitarios, provocada por quienes pretenden su cambio por otros más fáciles, en la creencia de que el valor de la carrera está determinado por la afluencia mayor de estudiantes, sin pensar que tan lamentable reforma desvirtuaría necesariamente el espíritu de la facultad agronómica, que debe ser, a pesar de todo, inmutable matriz de investigadores, de estadistas y de técnicos.

Pero ocurre, por otra parte, la subestimación del ingeniero agrónomo, a quien infundada y frecuentemente se le considera como un experto administrador de granjas, hechura de artesanía, especializado en artes y oficios relacionados con la botánica y la química. Esta errada apreciación sería inofensiva si no contáramos con un ambiente displicente e irresponsable, en donde la educación y enseñanza privadas se suelen convertir fácilmente en halagüeñas industrias, más prósperas que las hoteleras, y en donde mañana podrían establecerse escuelas y facultades de técnicos para la agricultura, sin profesorado idóneo, ni laboratorios, ni campos de experimentación..., pero con programas tan prometedores como esa propaganda de los vendedores de curalotodo. Tan grave es esta posibilidad, y tan posible, que sin duda alguna las correspondientes instituciones oficiales ya han reglamentado la prevención para estos males. La simulación de la enseñanza en esas tres etapas de la cultura del pueblo: la primaria, la secundaria y la universitaria, ha sido más funesta para el país que el crudo analfabetismo; en efecto: el analfabeta suele ser respetuoso por la reconocida aceptación de su ignorancia; el simulador de cultura, en cambio, es audaz, temerario, peligroso... Quizá es el causante de todas las crisis morales y económicas que nos han afligido...

A la obra desarrollada por nuestros agrónomos debe Colombia la creación e incrementación de varias de nuestras fuentes económicas, en labor tanto más meritoria, como humildes fueron los presupuestos que se invirtieron para su realización. Y es que estos profesionales de nuestra Universidad suelen venir equipados no sólo de un bagaje de conocimientos científicos de vasta extensión y profundidad, sino de sentido apostólico y cultura humanística, de cuya sabiduría han necesidad, ya que del laboratorio y del campo experimental, deben seguir luego a esa tarea de extensión, dura, penosa e ingrata, por las labranzas de todas las regiones del país, contra la rutina y superstición de los campesinos...

Así ocurre, por ejemplo, en la industria cafetera, cuyo progreso es obra exclusiva del ingeniero agrónomo. Y, sin embargo, cuando él ha logrado mejorarla a fuerza de arduas tareas en el campo experimental, y ha luchado por inculcar, con agotadora perseverancia, la nueva enseñanza que aumentará las ganancias del campesino, éste olvidará a su bienhechor, y más tarde dirá al político o al cronista, que los adelantos de su empresa, abandonada por los organismos oficiales -a los cuales sirve casi excepcionalmente el agrónomo-, fue obra de su iniciativa privada...

Claro que no pretendería que ese tipo que evoco, se haga presente en todos los ingenieros agrónomos, menos en esta época anti-espiritual y utilitarista de la universidad moderna, cuyas ventanas ya no se abren sobre esa *llanura de la Mancha*, por donde nuestro señor Don Quijote se lanzaba contra los molinos de viento, pleno el espíritu de idealismo y de generosidad y desinterés el corazón.

Y al aludir a los sistemas anti-espirituales, quiero señalar especialmente el abandono de los medios analíticos y de duro razonamiento, que se vienen reemplazando por reglas de cálculo, fórmulas y métodos, admirables para dar solución inmediata a muchos de los problemas rutinarios de la vida diaria, pero ineficaces para resolver los interrogantes que, a cada momento, reclama la desconocida naturaleza de nuestro medio. Y si la especialización puede ser tomada como un síntoma de decadencia para cualquier vieja cultura, para una tan incipiente como la nuestra, podría ser la frustración.

Así que nuestros agrónomos deben tener en cuenta esa ley fatal de Deperet, porque si es cierto que la especialización, con sus fórmulas estereotipadas y sus sistemas de plantillas, obvia los obstáculos que se oponen a la reflexión, es igualmente cierto que hay verdades que sólo alcanza la inteligencia, qué ironía, cuando es conducida por la ruta de Rocinante! El más grande de los investigadores modernos, Alberto Einstein, decía que la primera exploración hacia la verdad científica, debía emprenderse con la imaginación.

EPILOGO

He expuesto una teoría sobre la conformación biológica de Colombia, y mostrado, paralelamente, la trascendental posición de las ciencias agronómicas ante el estudio de este singular problema, con la ponderación correspondiente de nuestros ingenieros agrónomos. Aunque apenas se trataba de un esbozo, la vastedad del tema hizo necesaria la larga disertación referente al Archipiélago Biológico. En relación con la agronomía, pienso que nunca ningún discurso en defensa de su utilidad podría ser excesivo, ya que por su mocedad entre nosotros, ha tenido que iniciar sus servicios en un ambiente cerril, rutinario, lleno de prejuicios y desconfiado e insatisfecho con la mal entendida obra de sus profesionales, quienes, sin embargo, continúan concibiendo, con estoica perseverancia, grandiosas empresas que parecen utopías, pero que sólo son irrealizables por causas extrañas.

Insistiendo, pues, en este último objetivo, voy a dar término a la disertación, mostrando, aunque sea someramente, tres paradigmas edificantes de la agronomía colombiana:

Emiliano Pereañez es mi primer ejemplo por su vocación apostólica y consagración desinteresada. En realidad no tiene par en el país la vida de este nobilísimo ingeniero agrónomo, prisionero ahora entre las garras de una enfermedad cruel, y a quien debemos, en primer lugar, la tecnificación de la agricultura de las regiones tórridas.

Agrónomo de 1921, fue el doctor Pereañez el zapador que abrió la brecha en esa virgen y trabajosa carrera, transformando cultivos rústicos en empresas agrícolas y campesinos incrédulos en inteligentes agricultores. Así principió a nacer la industria del tabaco, mejorada con las variedades *Palmira* y *Doce*, creadas por él, y la del algodón, con las variedades *Vergara* y *T. 27*, igualmente por él mismo producidas. Aclimató la variedad de arroz *Fortuna*, mejoró e intensificó el cultivo de la caña de azúcar, e inició la obra cultural del cultivo del cacao.

En su obra ininterrumpida de más de treinta y tres años, sirvió a la Compañía Colombiana de Tabaco, a los gobiernos seccionales del Valle del Cauca, del Magdalena y del Tolima, al gobierno nacional y a la universidad, unas veces como agrónomo de extensión o asesor técnico, o director de laboratorio, o gerente de cooperativas agrícolas, o director de estaciones experimentales; otras como escritor de memorias y cartillas que sirvieron para exponer sus proyectos o difundir sus conocimientos. La Asociación de Ingenieros Agrónomos debe mucho a su consagración. Además el doctor Emiliano Pereañez nos dio a conocer otros atributos de su hermosa personalidad, como

ese de su vocación de maestro que llevó su mística y su sabiduría a varias generaciones de estudiantes, inculcándoles la pasión abnegada por las ciencias y el amor a la tierra. Cuando lo recuerdo, me doy cuenta de que Emiliano es uno de mis personajes inolvidables.

Carlos Garcés me sirve como representante de mi segundo ejemplo; en efecto: este sabio agrónomo de la Universidad Nacional y de la de Cornell, en los Estados Unidos, es modelo de vocación irrevocable por la investigación científica.

La dedicación a la ciencia como la hermandad de Francisco de Asís, no sólo demanda afición; impone, además, en nuestro ambiente, el voto de desprendimiento y de pobreza. Por tan dura prueba se han torcido muchas inclinaciones científicas hacia carreras que requieren menos conocimientos, esfuerzos y responsabilidades, como la de la política, y que prodigan con largueza, riqueza y honores.

La cultura atesorada por el doctor Garcés, quien ha representado al país en varios congresos científicos internacionales, unida a su clarísima personalidad, hubieran podido conducirlo a fáciles posiciones de brillante relieve, pero él escogió esa discreta de la investigación, a la cual ha consagrado su vida, como conviene en muchos momentos de la vida de un científico, cuando necesita, pongo por caso común, proseguir en una tierra malsana una laboriosa exploración microscópica, con cultivos de virus o de hongos -a veces peligrosos para la salud humana como algunos del cacao-, y alojado en algún rancho miserable, afligido por insoportable sudor y perseguido por las plagas...

Carlos Garcés ha alcanzado una posición destacada en el campo de la micetología mundial, por sus estudios, casi exhaustivos, de la parasitología del cacaotero, y que se hallan dispersos en publicaciones que abarcan un espacio aproximado de siete años. Además, ha publicado un enjundioso volumen sobre las enfermedades de las plantas, que por su extensión y calidad se ha convertido en el obligado libro de consulta de los fitopatólogos de las regiones intertropicales. De otro modo a él se debe la formación de la mayor parte de los técnicos que hoy prestan sus servicios en nuestros problemas fitosanitarios.

Jorge Ortiz Méndez es el representante de mi tercero y último ejemplo, que podría enunciarse esquemáticamente como la cristalización de un ideal, porque esa ha sido, en efecto, la carrera profesional de este ingeniero agrónomo que, desde la iniciación de sus estudios, se propuso investigar a fondo los problemas agrícolas del país para darles solución, no por el fácil e irresponsable optimismo de la lechera de la fábula, sino por lenta y trabajosa pendiente, que desde un modesto cargo de ayudante, ha escalado hasta llegar, por méritos propios, a los más elevados cargos que ofrece su profesión. Así pudo proyectar las organizaciones de la Secretaría de Agricultura de Santander en 1943, la del Departamento de Agricultura del Ministerio de la Economía en 1946, la del Ministerio de Agricultura en 1950 y, ahora, la de la industria algodonera.

Ortiz Méndez ha enaltecido, por su diligencia, honestidad e inteligencia, todas las empresas que se han colocado bajo su dirección. De esta manera ha hecho de la industria algodonera una sincronizada y compleja maquinaria, llamada, con toda justicia, la INDUSTRIA PILOTO, que comprende desde el estudio preliminar de los suelos, la selección de las semillas, la utilización de los abonos, el fitomejoramiento, la regulación temporaria de los cultivos, la recolección, el transporte, el desmote, el estudio tecnológico de la fibra y la producción certificada de las semillas, hasta el control estadístico de la producción de la industria textil nacional, el balance de la producción internacional y el estudio de las nuevas formas que se ofrecen para la beneficiación del algodón.

Esta industria ha conquistado, para la economía nacional, extensas regiones cubiertas antes de malezas inútiles, como esas melancólicas sinecias del Litoral Caribe, convertidas hoy en riqueza para muchos agricultores, el pan seguro y amable de muchas familias obreras, y la despena de todas nuestras grandes empresas de hilados y tejidos, que ahora sí podrán afirmar que producen telas colombianas con materia prima colombiana.

Podría suponerse que esta obra iba a ser retribuida con la gratitud de todos; sin embargo, se la desprecia y se la critica porque hay excedentes de algodón en el mundo, que podrían evitarnos el trabajo de producirlo, y por poco precio! Estas críticas sólo alcanzan a ser verdad, cuando la economía es considerada como un simplísimo problema doméstico, no así cuando el país se contempla como un organismo en permanente evolución, del cual depende el destino de una gran pueblo.

Si estamos produciendo materias primas que otras naciones podrían ofrecernos a precio más bajo, creo que aún en esas condiciones precarias deberíamos insistir en la competencia, obligándolas a utilizar sus brazos, así sea en pequeñísima proporción, en la elaboración de otros productos o manufacturas para las cuales sí requiriéramos imprescindiblemente de su colaboración y más barata.

Pero aún sin considerar este aspecto aparentemente romántico, surge otro que en forma alguna podría despreciarse, y que va desarrollándose paralelamente a la producción de la materia prima, con una preponderancia gigantesca en el presente siglo; me refiero al incremento de las industrias manufactureras, que por gracia de cualquier insólito invento, podrían requerir mañana de una producción algodonera que rebasara, en millones de toneladas, el rendimiento actual.

Esta condición incierta de nuestras riquezas naturales conocidas o ignoradas, debe imponer, en mi concepto, la tutela absoluta de nuestra nacionalidad por lo que hace al fomento de sus programas de extensión y de explotación, cosa jamás reñida, por otra parte, con las preciosas cooperaciones técnicas extranjeras que se nos puedan ofrecer.

Si consideramos que la fisonomía de la patria se modela con el modo de utilización de sus recursos, como una criatura con la leche materna, nos daríamos cuenta de que el destino de nuestras riquezas naturales es algo sagrado que no debe oficiarse por manos extrañas, menos aún si contamos con ingenieros siderúrgicos, químicos y agrónomos de las virtudes de Ortiz Méndez, Garcés o Pereañez, capaces de estudiar nuestros problemas económicos, proyectar sus soluciones y cristalizarlas.

UN VISTAZO A LA LABOR DE COLOMBIA EN EL CAMPO DE LA ENTOMOLOGIA¹

EDWARD A. CHAPIN

ENTOMÓLOGO JEFE DEL MUSEO NACIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS,
MIEMBRO HONORARIO DE LA ACADEMIA.

Sobre el fondo de las centenarias montañas que hoy, como en los días de la antigua Santa Fe, forman el silencioso marco de la bulliciosa Bogotá, se perfila la silueta de un elegante edificio blanco que constituye una sede adecuada para el Instituto de Ciencias Naturales, nuevo y vigoroso vástago del reconocido e inveterado amor de Colombia por la cultura. En febrero y marzo pasados tuve el privilegio de participar por espacio de unas cuantas semanas, en calidad de invitado, en la labor que realiza la sección de entomología de dicho Instituto, colaborando con el competente director de ese departamento, señor Luis María Murillo.

Esta sección no es todavía un departamento grande, ni tampoco rico, pero a pesar de ello, entusiasma a un hombre de ciencia. Su jefe posee una visión que trasciende las tareas inmediatas; su personal está muy interesado en su labor, y los ejemplares de la pequeña colección de insectos están excelentemente preparados. Cada ejemplar ha sido cuidadosamente tratado y está clasificado con exactitud, con los datos completos sobre fecha, lugar y medio ambiente de su origen que deben ofrecerse siempre, si una colección ha de servir de base para estudios científicos serios y provechosos.

El Instituto está situado en la moderna Ciudad Universitaria en las afueras de Bogotá, a la que la Universidad Nacional ha trasladado algunas de sus facultades. Establecida en 1938, en ocasión del cuarto centenario de la fundación de Bogotá, la Ciudad Universitaria ha sido uno de los elementos propulsores del amplio programa de logros literarios y educativos que arrancan de esa memorable fecha.

Aquí hay espacio, una gran porción de terreno listo para el embellecimiento a medida que cada lote se desarrolla y se utiliza para sus fines peculiares; y aquí el Instituto ha podido rodearse de material viviente para el estudio de las ciencias naturales. Hay jaulas al aire libre, arbustos y árboles florecidos donde se presentan los insectos para ser capturados; plantíos y macizos de brillantes flores, todos ellos nuevos y alegres bajo las densas nubes blancas como las que han flotado sobre cuatro siglos de esfuerzo humano en esta elevada sabana de los Andes.

El edificio está dedicado a la memoria de José Celestino Mutis, eminente hombre de ciencia cuya Expedición Botánica, celebrada a fines del siglo XVIII, dio a Colombia el honor de contribuir de modo tan preeminente a que el nuevo mundo adquiriera conocimiento de sus propias ciencias naturales, no sólo en el campo de la botánica, sino en el de la zoología, la astronomía y la geología. Un busto y una inscripción en la pared del patio dan fe de esta dedicación. Una enredadera de flores rojo-anaranjadas en forma de campana domina las otras flores y los arbustos que se encuentran alrededor de la amplia alberca en el centro del patio; es la Mutisia, nombrada en honor del famoso naturalista.

¹ Este capítulo fue publicado en el BOLETIN DE LA UNION PANAMERICANA, (número de septiembre de 1942). Hoy el Dr. Chapin pertenece al cuerpo de investigadores de la Universidad de Harvard.

A la salida del claustro aparecen las oficinas y laboratorios dedicados al trabajo en las ciencias naturales. Ya hay laboratorios de entomología y ornitología, botánica y fitopatología y el Instituto espera establecer pronto sus propios departamentos de geología y mineralogía.

A la derecha de la entrada está el departamento de entomología. La oficina del director está en una esquina soleada, donde tiene mesas de trabajo y criaderos, así como escritorios y estantes de libros, junto a ella está el laboratorio, con mesas de trabajo para el personal y cajas para la recolección de insectos. La colección contiene ya ejemplares de las principales familias de insectos de Colombia, incluyendo una buena selección de *Coccinellidae*² o vaquitas de la virgen. Estas son importantes para el bienestar de muchos productos y árboles forestales colombianos debido a que varios miembros de esta familia de insectos se nutren de otros insectos que de otro modo estarían atacando las plantas y árboles. Hay también colecciones para estudio de los escarabajos que ocasionan daños a valiosas plantas de Colombia, de las *Tachinidae*, que protegen las cosechas, puesto que viven parasíticamente de insectos dañinos, y de varios otros grupos de insectos estrechamente vinculados a la economía del país.

Utilizando esta oficina y laboratorio como centro de operaciones, el señor Murillo y yo hicimos un estudio de los recursos científicos y de las posibilidades a disposición de los entomólogos que trabajan actualmente en varias partes de Colombia. También echamos las bases para una investigación completa de la taxonomía y la bionomía de las *Coccinellidae* o vaquitas de la virgen; y con la ayuda de otros dos miembros del cuerpo de entomólogos del Instituto, llevamos a cabo investigaciones prácticas en varias partes de Cundinamarca, departamento donde radica Bogotá.

Se escogieron ejemplares de *Coccinellidae* para hacer estudios especiales debido a que esta familia de escarabajos ejerce gran influencia en la vida económica de Colombia. La familia contiene unas cuantas especies que comen plantas y que son especialmente peligrosas para ciertas plantas del grupo de las patatas y los tomates. Por otro lado, esta misma familia contiene también una gran variedad de especies insectívoras; los insectos que ellas devoran son fitófagos y por consiguiente son capaces de hacerle mucho daño a los jardines y huertos, a menos que sean mantenidos bajo control por los ataques de las vaquitas de la virgen. Varios de estos *Coccinellidae* comedores de insectos constituyen algunas de las mejores defensas conocidas para las frutas cítricas y son de gran valor potencial en la protección de muchos de los árboles forestales y sembrados de Colombia, tales como el café y los plátanos.

Nuestras expediciones entomológicas en Cundinamarca fueron organizadas de modo que se aprovecharan de la ubicación de Bogotá, situada al alcance, rápido y fácil, de una gran variedad de climas. En unas cuantas horas pudimos dirigirnos a los pintorescos huertos frutales de tierra caliente, o ascender hasta el frío brumoso del páramo andino, en cuyas colinas florecen las rosetas del frailejón. Hicimos varios de estos viajes de todo un día desde Bogotá y coleccionamos para los estudios de nuestro laboratorio ejemplares de insectos de Pacho, Zipaquirá, Río Negro, Machetá, Guayeté y Gacheté, del Páramo de Guasca y del Páramo del Diablo.

² Ese grupo, el más importante de la colección, se debió a la colaboración eficaz de Dña. Isabelita Pulido de Murillo (R.I.P.), esposa del jefe del departamento de entomología. (Notas de la D.)

Capítulo V

El sentido de una lucha biológica

NOTAS PRELIMINARES

Una de las características del renacimiento colombiano de esta hora es la vuelta de los hombres de estudio a las ciencias naturales. Para nosotros es indudable que de la crisis que siguió a la artificiosa inflación de la prosperidad a debe, ha venido desprendiéndose, como reacción, un vehemente deseo por valorar las cosas de Colombia y un acto de fe en nuestros propios recursos. El interés apasionado por las cuestiones universitarias que duraron abandonadas por espacio de medio siglo; la vehemente exigencia del pueblo que reclama escuelas; la tendencia a mirar hacia otras ramas de la ciencia distintas de las que se cultivaban en las Escuelas de Medicina, Derecho e Ingeniería, son hechos que expresan un mismo espíritu de nuestro tiempo, y que bien pueden agruparse bajo el calificativo de un renacimiento nacional. Y no podía ser extraña sino esencial a este renacimiento, claro está, la preocupación estrictamente científica, especialmente en el campo de las ciencias naturales.

Hay numerosos hechos que comprueban nuestra afirmación. Hechos que alcanzan ya un inmenso volumen social, pero que ha faltado destacar como demostraciones del conjunto, para que el país se de cuenta de cómo se está haciendo ciencia en Colombia. La misma circunstancia de que la desaparición de un investigador, como Lleras Acosta, constituya un cataclismo nacional, es un síntoma bien significativo. Otro, lo hallamos en el hecho de que el primer edificio que se ha concluido y equipado en la Ciudad Universitaria sea el del Instituto de Botánica. Pero ahondando un poco más, irá descubriendo fácilmente el observador manifestaciones muy numerosas de este nuevo camino que se abre al ejercicio de la inteligencia, en cierto modo como protesta contra las épocas en que las facultades mentales sólo tuvieron aplicación en el ejercicio de las empresas políticas.

Si la Academia de Medicina, por ejemplo, recogiera en un volumen la serie de memorias que se han presentado a su consideración en los últimos dos años, se tendría un material excelente para exhibir como contribución de Colombia a problemas que son del dominio de la ciencia universal. En las publicaciones universitarias de las distintas ciudades del país se encontrarán igualmente ensayos que, aunque mezclados entre la hojarasca que siempre arrojan las academias, tienen su valor propio y su indiscutible importancia. Pero donde nos parece que empieza a brillar

mejor esta disposición del ánimo nacional, es en el campo de las ciencias naturales, cuya tradición, por otra parte, tan cara nos es a los colombianos que heredamos de la misión botánica no sólo un caudal de contribuciones científicas, sino de consecuencias políticas y sociales.

La revista que ha venido publicando el Ministerio de Educación, bajo la dirección muy acertada de Jorge Alvarez Lleras, y que aparece como el órgano de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, es un periódico que honra al país y que presentaría con legítimo orgullo cualquier nación. Decimos que en esta revista adquiere el sentido de un renacimiento el actual amor por las ciencias, porque, a nuestro modo de ver, como ya tuvimos oportunidad de exponerlo hace algún tiempo, tal publicación constituye algo así como la segunda salida de *El Semanario de Caldas*, y es la continuación lógica de los trabajos de la Misión Botánica, a que constantemente se alude allí por natural e ineludible solidaridad de ideas. Más aún: por primera vez empiezan a conocerse de la mayoría del público, por esa revista, algunos trabajos ejecutados por los discípulos de Mutis, reanudados luego por sabios desconocidos como Santiago Cortés y trasplantados a nuestro tiempo por jóvenes maestros como Luis María Murillo.

No deja de ser profundamente significativo, desde el punto de vista político y social, el hecho de que la primera gran revolución del país, la revolución de independencia, que tan profundas consecuencias debía tener para nuestra liberación espiritual, hubiera empezado justamente por una simple incursión en el mundo de la historia natural. Esta República empezó a nacer cuando se internaron nuestros primeros sabios en el mundo biológico que había permanecido fuera de toda observación durante dos siglos y medio. Es incuestionable la íntima relación que existió entre la revolución universitaria de entonces y la revolución política que en seguida ocurrió. Tan formidables son las consecuencias que se derivan de pulsar las potencias interiores en que se afirma una nacionalidad.

Hacemos todas estas consideraciones con el ánimo, nada más, de llamar la atención del público hacia una obra, que acaba de aparecer, de uno de los miembros de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Nos referimos al *Sentido de una lucha biológica*, que en un volumen admirablemente editado por la Imprenta Nacional acaba de publicar Luis María Murillo. El tema de este trabajo es uno de esos temas subterráneos, que no pueden despertar entusiasmo sino en un individuo que tenga la vocación y el afán de la sabiduría. Se reduce a exponer cómo se puede combatir una plaga biológicamente. En las plantaciones de algodón, se ha presentado en Colombia, un insecto, el gusano rosado, que puede constituir con el tiempo la más seria amenaza para un renglón de explotación agrícola en que el país ha fincado ya muy legítimas esperanzas. Murillo, después de un estudio de varios años, ha podido localizar una avispa que destruye el gusano rosado y que, en su sentir, será el instrumento más apropiado para combatir la plaga en cuestión. Como se ve, el tema de lo que él llama una lucha biológica, no puede ser más ajustado a los cuadros de una seria investigación científica. Murillo la ha realizado con todo el ardor, la paciencia, el entusiasmo, la esrepulosidad, el buen sentido y el buen criterio de un Fabre. Y como resultado de sus investigaciones publica ahora esta obra en donde no se sabe que es más admirable: si la exposición de la materia, hecha en una literatura sobria y clarísima, o los admirables dibujos en colores hechos por su propia mano, o los estudios microfotográficos, en donde puede decirse que agota la materia, presentando hasta en sus más escondidos repliegues los órganos vitales de los dos insectos que están destinados a trabarse en una lucha mortal, de donde ha de venir la campaña en defensa de las plantaciones de algodón. Murillo resume todo su trabajo en esta frase, que tiene la más seductora significación para nosotros: La investigación biológica al servicio de la economía nacional.

A nuestro modo de ver, es fundamental la variación de criterio que trae el estudio de Murillo en materia de economía agraria. El plantea un tema de la más honda importancia nacio-

nal, en términos de naturalista. No actúa en la forma un tanto simplista de quienes acuden desesperadamente a los "insecticidas" como panacea para todos los males que afectan a la agricultura. Pide desde un punto de vista de hecho, al país, que se interne por el mismo camino que han seguido las grandes naciones del mundo. Hace una defensa de la ciencia, objetivando su importancia. Por eso su trabajo no sólo vale la pena de leerse y mirarse, por cuanto en él se describe e ilustra la lucha biológica que lo fundamenta, sino porque es un alegato inteligente y sencillo en favor de los principios científicos, y una historia breve de cómo en el mundo entero se ha trabajado por los caminos que él sugiere. Además, está allí la referencia al problema colombiano, hecha con una precisión admirable.

Sorprenderá a muchos que en las líneas editoriales de un periódico, que vulgarmente se considera no han de servir sino para tratar la materia política, se extienda el comentar en términos inusitados para tratar de algo tan distante del afán cotidiano de los partidos. Pero no está de más advertir que para la vida política de un país tienen, a nuestro modo de ver, más importancia estas cosas que otras muchas sobreestimadas por la costumbre de reducirlo todo al común denominador de las cosas partidistas.

GERMAN ARCINIEGAS

(Editorial de *El Tiempo*, del 20 de marzo de 1938)



"México, D.F. julio 4 de 1938

"Señor Luis María Murillo. Entomólogo del Ministerio de Agricultura.

"Estimado colega y fino amigo:

"Tuve hoy la grata sorpresa de recibir su última magnífica obra *Sentido de una lucha biológica*, en la que usted de una manera admirable diserta sobre la biología de la mariposa *Sacadodes pyralis Dyar*, y las avispas que la atacan, en la República de Colombia. Me permito felicitar a usted de la manera más calurosa por esta excelente contribución a la entomología agrícola americana y sus valiosas aportaciones al tema de la lucha biológica, uno de los más importantes problemas de la entomología aplicada.

"Estoy completamente de acuerdo con usted en que la investigación biológica al servicio de la economía nacional aportará enormes beneficios al pueblo que sepa instalarla, y creo que en el caso concreto del gusano rosado de algodón, sus sugerencias son muy acertadas. Ojalá que el Gobierno de Colombia que con la edición de su hermoso trabajo ya ha demostrado el interés que está tomando en semejantes estudios, proporcione a usted todas las facilidades para continuar sus trascendentales estudios.

"Lo saluda con muchísimo afecto su atento, seguro servidor y amigo,

"Doctor ALFONSO DAMPE,

Profesor de Entomología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas: Jefe del Laboratorio Entomológico del Departamento de Salubridad Pública".

"Sentido de una lucha biológica está informado en los más elevados principios de las ciencias de la vida, y es destacado exponente del avance científico en Colombia".

De una nota escrita en 1939 por el gran biólogo peruano, doctor Carlos Morales Macedo. Director del Museo de Historia Natural "Javier Prado" en el número 4 del Boletín del mencionado Museo.

PROLOGO (*)

SENTIDO DE UNA LUCHA BIOLÓGICA revaloriza en su tercera edición el concepto que la señala como modelo de un problema experimental, animosamente planteado, desarrollado con maestría y elevado por el fervor del pensamiento de Luis María Murillo, a esa esfera superior donde se debaten las inquietudes ideológicas de los cultores de la ciencia de la vida.

• La investigación biológica sobre el gusano rosado de algodón, proseguida en los laboratorios a favor de pacientes y delicadas técnicas, revela un hecho concreto, cuyos alcances prácticos se vivifican con luminosas proyecciones doctrinarias. Murillo estudia primorosamente la vida de la APANTELES TURBERIAE MUES, avispa parásita de las rosadas larvas de la SACADODES PYRALIS DYAR, y establece los fundamentos experimentales de la campaña contra esta funesta plaga. La multiplicación y difusión de la avispa puede derivarse en ingentes beneficios para la industria algodonera.

No se ha limitado el autor a hacer un recuento objetivo de los resultados experimentales, como es la tendencia harto generalizada entre los modernos investigadores, cuyo espíritu dominado por intereses específicos y técnicos permanece ajeno a las inefables enseñanzas de la vida universal.

El espectáculo de una planta cuyos nectarios atraen a un insecto que la daña, es el punto de partida de sucesivas intervenciones de parásitos y predadores, que actúan en determinadas condiciones ambientales, poniendo en relieve la intensa lucha biológica que se libra en torno a un solo problema de sanidad vegetal.

Las numerosas observaciones, pacientemente recogidas en campos de experimentación, están hábilmente interpretadas, lo que equivale a incorporarlas a un sistema de causas y de fines, que se enlaza con todo lo que hay de orgánico, original y creador en la vida. No es la vida un inconnexo agregado de actividades sino una unidad sinfónica, en donde la multiplicidad y variedad de los fenómenos se combina y sintetiza en una entidad integral y armoniosa. Lo mismo si se la estudia en lo interior de un solo ser viviente o en toda su especie, en un solo proceso biológico como el de la citada plaga del algodón o en la diversidad de plantas y animales que conviven en un mismo medio, la vida aparece siempre como un todo armónico en conexión con los solemnes ritmos del Universo. Las poderosas corrientes del pensamiento que señalan las orientaciones filosóficas de la Biología, sólo divergen al interpretar la esencia y el mecanismo de tal armonía, que se ofrece al hombre de ciencia como un hecho real y tangible, invitándole a concebir la magna obra de la creación como uniforme en su composición material, en su estructura y en sus leyes. El cosmos, tan dilatado, elevado y profundo, es una gran unidad de vida.

(*) El autor del presente prólogo fue uno de los científicos más salientes de América; escribió la magistral obra *Biología Fundamental*; fue profesor de Biología de la Universidad mayor de San Marcos, de Lima, y Director del Museo de Ciencias Naturales "Javier Prado".

Al desarrollo general de la vida en el planeta concurren las especies actuales, exhibiendo el resultado de penosas adaptaciones sucedidas en el curso del milenarísimo camino de su evolución. La riqueza y variedad de la vida sólo pueden mantenerse a condición de una activa lucha biológica entre las especies y de la ingente destrucción producida por la hostilidad del ambiente. Cuando se considera la inmensa proporción de gérmenes que no encuentran condiciones propicias para desarrollarse, los seres nacidos que no alcanzan a madurar y los que a cada instante son destruidos, se está autorizado para afirmar que la naturaleza no favorece a la vida. Frente a tantas y tan eficaces causales de muerte, la vida subsiste a pesar de la oposición de la naturaleza. Es evidente que un ser viviente, sea planta o animal, abandonado en su natural escenario geográfico, no encuentra todas las posibilidades de evolución que el hombre puede ofrecerle; tampoco tropieza con todos los obstáculos que podemos poner en práctica para evitar su propagación en determinada comarca.

El hombre, exponente sublime de la creación, dominador de la naturaleza, tiene poderío bastante para intervenir en las luchas biológicas, favoreciendo o perturbando la vida de algunas de las especies que pretenden disfrutar de un mismo ambiente. La acción humana en el anchuroso campo de las ciencias biológicas aplicadas, se reduce, en último análisis, a una modificación del equilibrio de las totalidades ecológicas. Tal es el concepto primordial, pocas veces enunciado y casi siempre mal comprendido, que preside los notables avances de la Agricultura y de la Zootecnia, que da valor a los procedimientos de sanidad vegetal y que explica los sonados triunfos de las ciencias médicas con sus modernas normas terapéuticas.

Que estas razones sirvan para dar merecido realce a la obra de Luis María Murillo, quien ofrece los fundamentos experimentales para la represión de la plaga del gusano rosado del algodón, empleando esos medios genuinamente biológicos que son discreta imitación de la propia naturaleza, estudiando la acción de los bienhechores entomófagos, oponiéndose al ciego empleo de insecticidas y desentrañando el sentido filosófico de esa lucha biológica. El libro está saturado de reflexiones teóricas, con amables excursiones doctrinarias; y, por encima de la enumeración de observaciones o de la elaborada descripción de fenómenos, se advierte el agitado aleteo del pensamiento del autor, siempre preocupado por relacionar sus hallazgos analíticos con las grandes síntesis de la ciencia.

Singular posición ocupa esta finísima obra en el concierto de la producción biológica contemporánea, caracterizada por la ausencia de todo concepto generalizador, a causa de la hipertrofia de la especialización y de la técnica. El trabajo de los investigadores actuales consiste en acumular datos, en rectificar detalles de hechos conocidos, en experimentar con el auxilio de artificiosas técnicas que suelen deformar la verdad; esa verdad que surge de una observación natural y espontánea, percibida con amor, meditada con hondura e interpretada de acuerdo con los principios, normas e ideales que son la expresión de nuestra cultura.

Más de un siglo de positivismo objetivado y de fenomenología inducida, ha provocado la crisis en que hoy se debate la Biología. Se estudian analíticamente los detalles de las partes más recónditas, sin pensar en que cualquiera organización viviente es una entidad integral y unitaria, que se caracteriza por el hecho de que las propiedades del todo son diferentes de lo que resultaría de la suma de las propiedades de las partes.

Señalar la falta de rumbos de la Biología, no significa desconocer los éxitos extraordinarios obtenidos por la investigación científica en los últimos tiempos. La observación penetrante de la naturaleza, la experimentación precisa en los laboratorios y la ajustada descripción de los fenómenos, son y serán siempre las bases graníticas en que se asienta el edificio de la ciencia, levantado por la acción pensante del hombre; constituyen el abonado terreno en que hunde sus raíces el árbol de la sabiduría, de donde extrae los materiales nutritivos que lo mantienen y le dan vigor; pero no son el árbol mismo; y es el árbol el que nos ofrece sus flores y sus frutos.

En el estado crítico de la Biología tiene parte ese vasto, denso e inconexo cúmulo de observaciones, que da al estudiante la sensación de encontrarse perdido en intrincada selva; a ello se agrega la mala orientación del especialista, quien para serlo mejor hubo de dejarse atrofiar las alas del pensamiento; también intervienen la preferencia concedida a la apreciación cuantitativa en mengua de la variedad cualitativa, y cierta orgía matemática que es expresión del ingenio humano más que de la realidad en el mundo.

Estas desviaciones de la indagación científica corresponden a una evolución general de la cultura, que pretende reemplazar la obra de la creación por la del hombre mismo, quien es víctima de una progresiva mecanización de la vida, excitada por imperativos económicos, y se siente forzado a vivir desconectado de la naturaleza, que es el ambiente para el que fue creado.

Aun en medio del descentrado período histórico que vivimos, ya se oyen aisladas voces que son augurio feliz del advenimiento de una etapa nueva para el pensamiento de los hombres. Mantengamos la esperanza de que la humanidad pueda salir del caos presente, encaminándose hacia horizontes de armonía, con el alma renacida al contacto con todo lo que hay de majestuoso, de profundo y de eterno. Así sentiremos la naturaleza como entidad viviente y no como máquina, y apreciaremos la conformidad de las leyes inmanentes del cosmos con las leyes generales de la vida y con las misteriosas leyes del alma. Los múltiples datos y observaciones biológicas de las últimas décadas, ingentes conocimientos acumulados con penoso trabajo de acarreo, servirán para cimentar una ciencia inspirada en la unidad fundamental de la vida, lo cual afianzará la posición de la Biología frente a una concepción general del Universo.

Al prologar con sincero entusiasmo el libro de Luis María Murillo, lucecilla que aparece en cielo de penumbra y que percibo en Lejanía, allá sobre los campos de algodón en el Tolima y en el hermoso Valle del Cauca, no puedo dejar de pensar en que podría estar reservada a nuestra América la misión trascendente de promover esa transmutación de la cultura humana, que ya parece anunciarse con fugaces destellos.

CARLOS MORALES MACEDO
Lima, diciembre de 1942.

OBJETIVO

Nuestros problemas agrícolas, especialmente los que a sanidad se refieren, tienen, a mi juicio, una fisonomía especial con un campo casi virgen a la investigación. Nos hemos dejado arrastrar, sin reparos, por las normas exóticas de cultivar la tierra en las zonas templadas, sin atender a la estructura de nuestro suelo, a nuestro ambiente climático ni a la idiosincrasia de nuestro pueblo.

Felizmente, en el Departamento de Agricultura, en la Facultad de Agronomía y en el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, hay inquietudes nuevas y respetables programas de investigación principados, que seguramente acabarán con las inconvenientes y tradicionales usanzas.

Quizá sea el momento de tener en cuenta las normas de los grandes maestros de la investigación, que han señalado la imaginación, la disquisición filosófica y aún la misma intuición, como uno de los medios para dar orientación preliminar a los trabajos de exploración científica.

Si *Sentido de una lucha biológica* fuera, apenas, la expresión de unas cuantas observaciones de ciertos fenómenos escuetos de la naturaleza, es verdad que mi estudio hubiera ganado en severidad técnica y no hubiera requerido de segunda ni, menos, de esta tercera edición.

Las páginas de este cuaderno las he proyectado como se levanta un andamio que contiene en forma tosca la arquitectura del edificio que va a realizarse.

He querido mostrar a los investigadores, algunos de los problemas heterogéneos, que forman el de nuestra sanidad vegetal.

Algunos de mis críticos, de los que dan sus juicios *sotto voce*, opinan que el estilo del presente trabajo no es el más apropiado para una serie expresión de las cuestiones científicas, pero ha de tenerse en cuenta que para fabricar andamios no se requieren *maestros de obra*, y que el autor sólo posee un estilo, el mismo que le ha servido para sostener su epistolario familiar, jamás enmendable por extrañas manos.

Al presentar a la Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura, como una ampliación de *Sentido de una lucha biológica*, la ponencia sobre entomología económica, que transcribo a continuación, traté solamente de definir con lealtad las ideas que, hace ya varios años, me asaltaron al recorrer con cariñoso interrogante el territorio patrio y al repasar las páginas sugerentes e intuitivas que Vergara y Velasco escribió sobre el relieve y la climatología de Colombia; dice así la ponencia, que la Conferencia aprobó, insertándola en el acta final con el número LXXII de las resoluciones.

Recomiéndase a los servicios de entomología de todas las naciones representadas en la Segunda Conferencia Interamericana de Agricultura, la investigación, separadamente y en colaboración, de los problemas siguientes:

- 1° Biología de los insectos, especialmente la correspondiente al estudio de las relaciones entre sus tropismos y las condiciones climáticas.
- 2° Estudio comparativo entre la frecuencia de los insectos migratorios y el régimen meteorológico de las zonas por ellos frecuentadas.
- 3° Investigaciones "in vitro" e "in situ" con el objeto de enriquecer los conocimientos relacionados con la teoría de Hopkins sobre la selección del huésped.
- 4° Experimentación en relación con el uso de trampas quimiótropicas y la utilización de variedades de cultivos refractarios a los insectos depredadores.
- 5° Estudio de las relaciones entre los insectos, la constitución de los cultivos y la vegetación selvática.

Dije, entonces, al sustentarla en la correspondiente Comisión de Entomología, que en Colombia se señalan solamente dos grupos de insectos que constituyen verdaderas plagas, a saber: los insectos depredadores introducidos y los insectos migratorios autóctonos. Los demás insectos depredadores naturales del país, manifesté, están equilibrados por sus parásitos y predadores específicos, posiblemente por razones similares a las que han hecho factible la represión natural de ciertas plagas de los cultivos isleños, porque Colombia, biológicamente considerada, no es un continente sino un archipiélago biológico.

El espíritu de *Sentido de una lucha biológica* contiene, pues, un objetivo más hondo que el particular de una investigación científica aislada; representa una inquietud hacia problemas den-

sos, heterogéneos y graves, que sólo pueden captar muchos investigadores trabajando solícitamente en inteligente y generosa cooperación.

LUIS MARÍA MURILLO
Bogotá, noviembre 19 de 1942.

PROLEGOMENOS

Los ensayos de investigación biológica ante el ambiente

El proceso de los estudios de la naturaleza en Colombia no sólo ha tenido la desgracia de ser interrumpido muchas veces, sino que se ha desarrollado con un criterio lamentable de unilateralidad.

Desde la creación de la *Expedición Botánica* se exaltó el amor a la naturaleza como un espectáculo de mera contemplación; de esa manera fueron surgiendo, cuidadosamente coloreadas, centenares y centenares de bellas estampas de la flora, como símbolos.

Verdad es que muchas veces se hicieron lujosas observaciones y descripciones científicas, pero que tenían la misma inmovilidad de los iconos.

Caldas, melancólico y apacible en apariencia, representaba la revolución dentro de ese cenáculo de naturalistas dirigido por Mutis, y sus estudios de carácter social, astronómico, botánico y físico, tenían, por encima de toda otra virtud, la ductilidad de la vida.

Había, pues, dos tendencias en la célebre *Expedición*: la contemplativa, descriptiva y apacible, que cada día agregaba una estrella refulgente al firmamento científico, y la biológica, plena de inquietudes, revolucionaria.

La una daba a beber las ciencias aristotélica y francesa vertidas con censuras al lenguaje santafereño, y la otra trataba de alcanzar a los labios sedientos los propios pezones de la naturaleza autóctona.

Quien repase, siquiera sea superficialmente, la obra de Caldas, ha de sentirse conmovido por toda esa suerte de ideas y descubrimientos, que eran como lenguas de fuego de la primera forja prendida para la realización de nuestra cultura.

No para vanagloria, no por un sentido vulgar de codicia, quiso Caldas suceder al maestro: apenas trataba de dirigir al rumbo de sus pensamientos un laboratorio que era base nutricia de civilización. Así se explican los amargos reproches que lanzara al conocer la postrera voluntad de Mutis (16), que faltaba a las promesas y hería las nobilísimas aspiraciones del sabio.

El lamentable testamento de José Celestino Mutis, y la temprana y cruel desaparición de Caldas, imprimieron al desarrollo de nuestra cultura, en embrión apenas, una especie de sentido hemipléjico que nos ha llevado siempre hacia la apreciación de los seres de la naturaleza, pero de manera imperfecta, privándonos de la razón de su propia existencia.

De esta manera se han producido obras nacionales de gran valor científico, pero descriptivas, taxonómicas, sin vida, unilaterales.

Así, no es raro que el androceo y el gineceo en el silabario de nuestros conocimientos signifiquen: para los párvulos, dos apéndices menos bellos que las corolas y los sépalos; para los estudiantes de la escuela secundaria, dos palabras con derivación griega, y para los doctos señores, un misterio que debe mantenerse oculto.....

Y si tal es el ambiente y la tradición, ¿qué podrá esperarse de quienes con manos inexpertas van a dilucidar un problema biológico, entre nosotros intocado, de parasitología económica, que no debiera acometerse sino por profesionales experimentados y con mesura y tino?

¿A quién llamaremos para que saque sus luces a nuestro camino, si algunos vigías que conocíamos apagaron sus lámparas?

Permítaseme, pues, por esta desgracia, que solo, sin más escuela que el contacto con la naturaleza, y sin más lazarillo que mis sentidos, trate de estudiar e interpretar un tema que me he propuesto sobre la represión de las larvas de la *Sacadodes pyralis Dyar* por medio de sus parásitos.

Evolucion del estudio de la lucha biológica contra las plagas

Ulyse Aldrovandi, célebre profesor de la Universidad de Bolonia, fue el primero en llamar la atención sobre los parásitos de los insectos; pero a quien por vez primera cupo la suerte de estudiar la naturaleza de los fenómenos parasitarios y de hacer algunas experiencias, fue Antonio Vallisnieri, hacia 1700. También Réaumur y De Geer trabajaron en este sentido (10) (21).

En 1800, Erasmo Darwin, abuelo del autor de *El Origen de las Especies*, anunció la posibilidad de emprender la lucha biológica contra las plagas de los cultivos, en su obra *Philosophy of agriculture and gardening* (21).

C. V. Riley propuso en 1870 la traslación de parásitos de unas regiones a otras con el fin de contrarrestar las afecciones de los depredadores, y Alberto Koebele, de acuerdo con estas ideas, llevó en 1888 la *Novius cardinalis* y otros parásitos a los Estados Unidos, con el objeto de combatir la peligrosa peste conocida con el nombre de *Icerya purchasi* (11) (21).

En 1906, F. Muir, científico y apóstol de gran valor personal, buscó por todo el mundo, hasta descubrirlos, los parásitos de varias plagas que en Hawaii hacían de la caña de azúcar una industria imposible, y después de grandes penalidades logró cultivos que hizo llegar, al fin, a su destino (11) (21).

Hoy la represión biológica de plagas es materia que ocupa un puesto de primera magnitud en el estudio de los problemas de la industria agrícola, e intervienen en su interpretación sabios biólogos y matemáticos.

Conveniencia de estos estudios en Colombia

El estudio de la lucha biológica contra las plagas en Colombia, y su conveniencia, puede ser contemplado según tres aspectos: el técnico, el económico y el social.

El aspecto técnico se presenta de relieve al observar el desenvolvimiento del problema sanitario vegetal de los cultivos del algodón.

Esta planta, conocida entre los chibchas con el nombre de "quihisa", y objeto de cultivo y de comercio entre muchas de las tribus primitivas, está difundida, igual que sus depredadores

naturales, la *Sacadodes pyralis* Dyar, la *Alabama argillacea* Hbn. y la *Aphis gossypii* Glover, por todas las zonas templadas y calientes del territorio.

En Santander, Boyacá y el Atlántico, donde el cultivo del algodón se hace siguiendo próximamente el curso del desarrollo silvestre, estos insectos se han mostrado más o menos tolerables, sin ofrecer estragos que hayan ocasionado pánico.

Por el contrario, en el Tolima y en el Valle del Cauca, que han dado un prodigioso y técnico desarrollo a las plantaciones, se muestra, como un contrasentido, la concurrencia de los mismos insectos, pero con el carácter de plagas verdaderamente deplorables.

En Suaita, de clima templado, es casi inocua la *Alabama argillacea*; en Armero, de la zona cálida, constituye un delicado problema (15).

¿Cómo podrían conciliarse estos opuestos fenómenos?

Si los achacáramos a diferencias de clima, resultaría inversamente incomprensible que el mismo insecto sea apenas nocivo en el litoral atlántico y en la hoya del Suárez, y se manifieste como un grave flagelo en el Valle del Cauca y en las llanuras del Tolima.

Al hacer en 1935 un reconocimiento de los parásitos de las plagas del algodón, encontré que unos mismos entomófagos atacan a la *Alabama argillacea* en Suaita y en Armero; son éstos: algunas *Brachymeria*, varias *Sarcophagidae*, *Polistes* spp. etc.

Concediendo a estos parásitos una acción interventora en la suerte del cortador de las hojas, me explico las fluctuaciones que marcan actualmente en las distintas secciones del país, por la destrucción de muchas plantas agrestes y del ambiente selvático, apropiados quizá para la vida de los entomófagos.

También me las explico como el resultado de una precipitada aplicación de arsenicales, al iniciarse los cultivos técnicos del Tolima y del Valle, que causó y sigue ocasionando el envenenamiento de muchos insectos útiles.

Debo señalar como un hecho que parece confirmar estas ideas, las declaraciones que en 1926, cuando aún no se habían iniciado los cultivos técnicos, hacia el señor Arno S. Pearse, comisionado entonces por la Federación de Hilanderos de Manchester para estudiar nuestra industria algodona: "Las plagas no son numerosas en Colombia", "en pocas partes se encuentra gusano rosado", etc. (17).

Los insecticidas resuelven problemas por un lado, y los crean por otro.

En el caso de las plagas del algodón, esta afirmación está bien respaldada; en efecto:

La *Aphis gossypii*, que hasta hace poco no tenía importancia económica en el Tolima, se viene incrementando en forma alarmante; yo he demostrado, experimentalmente, que ese hecho es debido a la desaparición paulatina, pero segura, de una *Coccinellidne* -la *Cycloneda sanguinea* L.- gran predador, por causa de las espolvoreaciones arsenicales que se aplican contra la *Alabama argillacea*.

J.W. Folsom señala también los arsenicales como causantes de las invasiones de *Aphidae*, pero no como consecuencia del envenenamiento de los predadores, sino como una atracción de carácter fototrópico que obra sobre los pulgones alados (8).

Muy posiblemente, los mismos insecticidas, que parecen causar hoy un beneficio, están diezmando a los enemigos de la plaga que puede considerarse más grave, y rompiendo el equilibrio que la ha mantenido hasta ahora un poco limitada; me refiero a la *Sacadodes pyralis*.

El aspecto económico de la lucha biológica tiene relaciones con el área del país y la densidad de población.

Las grandes extensiones de tierra cultivable, baldías en gran parte, hacen inconveniente, en la mayor parte de los casos, el cultivo intensivo; en cuatro hectáreas, por ejemplo, que pueden ser tomadas a discreción por la abundancia de tierra, se puede obtener muchas veces lo que con trabajo impropio y gastos extraordinarios se logra en una hectárea de cultivo intensivo.

Sin embargo, cuando en las plantaciones intervienen las plagas, el problema se complica, porque la defensa de las cosechas se hace a base de insecticidas que se gastan en proporción de la extensión del terreno, y, en este caso, el cultivo intensivo se muestra como un factor favorable de economía, ineludiblemente.

Pero si en la lucha sanitaria pueden hacerse intervenir los parásitos, será más aconsejable el cultivo extensivo en muchas circunstancias críticas de la vida campesina.

Sugiero esta idea, teniendo en cuenta que la sanidad vegetal no es cosa que pueda llevarse fácilmente de una nación a otra, y que el factor ecológico, idiosincrático y social es determinante en esta materia.

El aspecto social que pareceme se relaciona con la lucha contra las plagas, corresponde a múltiples anormalidades de la vida campesina, que a fuer de viejas parecen normales y justas; son la ignorancia, la rutina, el prejuicio, la servidumbre.

Muchos de estos atributos se pueden ir destruyendo mediante una acción cultural emprendida exclusivamente, para que no se pierda, dentro de la escuela primaria.

Otros, como los que a la servidumbre se refieren, no podrían acabarse sino por la acción depuradora de leyes sabiamente concebidas.

¿Qué importancia puede dar el campesino a los procedimientos modernos de cultivar y de combatir las plagas que destruyen sus sementeras, si una tenaza que le arranca como arrendamiento de la tierra cultivada hasta la mitad de la cosecha -canon que en veces supera el valor del suelo- le achica el alma y vuelve un trapo todas sus iniciativas? (15).

¿Cómo puede ocuparse del cortador de las hojas, o del perforador de las cápsulas del algodón, el labrador que tomó la tierra enmalezada para sembrarla con ese cultivo, y devolverla al cabo de dos años convertida en campos hermosos de pastoreo como deuda de arrendamiento, si en el desarraigue de troncos, en las rudimentarias labranzas, y en la siembra de dos gravosas plantaciones se va todo su dinero, accidente que le obliga muchas veces a vender anticipadamente y con escandalosos descuentos la cosecha?

Todas estas fallas, obvias más o menos pronto, por la acción del Gobierno, son tan hondas, que el higienista dedicado al ramo de la industria agrícola está obligado a buscar, todavía y por mucho tiempo, la manera de hacer menos dura la lucha del campesino con la tierra, procurándole la defensa contra las plagas que destruyen sus cosechas, por medio de la lucha biológica, lucha eficiente, aunque no se haga sensible de manera espectacular para atraer la retribución y el aplauso.

SENTIDO DE UNA LUCHA BIOLÓGICA CONTRA LAS LARVAS DE LA "SACADODES PYRALIS"

Juicio sobre las actividades de los insectos en relación con la vida vegetal

Los fenómenos de la naturaleza apreciados por nuestros sentidos parecen ratificar siempre esta idea:

A todo estímulo corresponde un determinado fenómeno; a una serie dada de estímulos sucede una determinada serie de fenómenos; pero no debe pensarse por estos hechos que en la naturaleza exista, necesariamente, un plan predeterminado de estímulos.

Christian Konrad Sprengel fue quien primero supuso una relación entre la forma y color de las flores y los insectos como consecuencia de la intervención de una "inteligencia superior" que fijó la colaboración de los últimos en la polinización y fecundación de las plantas (12) (18).

Se conoce con el nombre de "teoría finalista de Sprengel" a esta hipótesis de un sistema predeterminado de estímulos (18).

Si echamos a volar nuestra imaginación, si contemplamos en un día de sol un retazo de la exuberante naturaleza, veremos cómo los insectos son atraídos por el color, por el néctar y por la forma de las flores, y, a cambio de ese placer, que fatalmente se les ofrece, descargan sobre los pistilos ansiosos el germen fecundo llevado sobre las erizaciones de su cuerpo, de los estambres lejanos.

Pero, desafortunadamente, esta bella contemplación se nos esfumaría si comprobásemos de pronto, como lo confirmó Bouvier (2), que muchas veces los abejones, las abejas y algunas xilopas, aun cuando lleven carga de polen, hacen perforaciones brutales en las corolas, al nivel de los nectarios, se roban la miel y huyen con el mensaje de amor que a los gineceos debían llevar, defraudando así a las candorosas flores que guardaban llenas de dulzura su cáliz, para darlo a beber al generoso insecto que provocara su fecundación.

Otro hecho importante, citado por Leclerc du Sablon (12), es el siguiente: las flores comunes de las violetas, provistas de néctar abundante y de pétalos atrayentes, jamás son fecundadas; en cambio, las flores cleistógamas de la misma planta, desprovistas de néctar y de corolas brillantes, producen semillas fértiles.

También Gaston Bonnier (18) dejó demostrado que ni el color ni la forma de las flores intervienen en la atracción de los insectos.

Conviene señalar, además, que los nectarios son considerados actualmente por la ciencia, sólo como reservas azucaradas (12); yo me atrevería a observar, como válvulas de las reservas de la planta; en efecto: en las flores de algunas plantas se secan los nectarios apenas se inicia la fecundación, y en otras, como en el algodón, parecen desempeñar el papel de reguladoras que mantienen la planta en equilibrio durante las transiciones climatéricas.

Estas observaciones descartan la posibilidad de un plan definido de estímulos, y abocan el problema hacia el estudio de las acciones de aparición fortuita, pero de consecuencias o reacciones definidas y necesarias.

Fabre, maestro por excelencia de la observación, dejó interpretada en sus geniales "Souvenirs" la *inteligencia* de los insectos, cuando en su capítulo de los necróforos manifiesta que

toda la habilidad de estos enterradores se inicia en el momento en que los cadáveres descansan sobre sus espaldas (7).

Pero quien creó un plan general de interpretación de las actividades de la vida animal, fue Jacques Loeb con su teoría de los tropismos (13), a la cual están ligados Pouchet, con sus experimentos de la influencia de la luz sobre larvas de dípteros; Lubbock, con sus investigaciones sobre el sentido e instinto en los animales; Bouvier, con sus concepciones sobre la vida psíquica de los insectos; Abbott, McIndoo, Uvarov y muchos otros sabios, con no menos admirables estudios.

Según tal teoría, respaldada por la observación y la experiencia, el complejo de la vida animal está en función de los estímulos ambientales, como los de la luz, el calor, la electricidad, la gravedad, la dirección de los vientos, de las aguas; en fin: de los estímulos físico-químicos que producen, respectivamente, los heliotropismos, los termotropismos, electrotropismos, geotropismos, anemotropismos, reotropismos, etc.

Así se explica el trágico fin que relata en su "Historia Natural" Plinio el Viejo (19), de las pyrales en las fogatas de Chipre; el interminable girar de las procesionarias en un circuito cerrado; la marcha indeclinable hacia la luz de las larvas de la *Porthesia crysorrhoea*, aún cuando mueran de hambre, si el alimento sólo lo pueden encontrar en dirección opuesta a la luz (2) (13).

Por esta fatal acción de los estímulos sobre los seres vivientes, fue posible la creación de una importante especialidad en el campo de la medicina legal: el estudio de la fauna de los cadáveres, de los trabajadores de la muerte, que aparecen en ocho embajadas bien diferenciadas, desde las moscas verdes de la carne fresca; las *Dermestes* de las fermentaciones butíricas de las materias grasas; las *Corynetinae* de las fermentaciones caseicas de las materias albuminoideas; las moscas de los géneros *Lonchee*, *Ophyra* y *Phora* de las fermentaciones amoniacaes, etc., hasta la aparición final de las embajadas de los ácaros y de los insectos del grupo de las *Tenebrionidae*; así le fue posible al admirable investigador Megnin fijar las bases de un diagnóstico científico en muchos casos graves de criminología (14).

Dentro de este grupo de fenómenos fisiológicos pienso que deben señalarse, también, los cambios de dimorfismo sexual que algunos insectos sufren cuando son afectados por parásitos que hieren sus órganos genitales, y las inversiones sexuales efectuadas por Stenach al cambiar los testículos por ovarios; es decir: al someter bajo un concierto diametralmente opuesto de estímulos, las actividades de la vida animal (1).

Posibles razones de la atracción específica de la Sacadodes pyralis por el algodón

El anterior exordio, que parecía alejarse del tema principal, tiene por objeto fijar las posibles causas de la invasión exclusiva, específica, de la *Sacadodes pyralis* en los cultivos de algodón.

Si mis ideas fueran finalistas como las de Sprengel (18), tendría que reconocer que la *Sacadodes* interviene en la fecundación de las flores del algodón, cosa imposible, ya que ésta se efectúa en las horas subsiguientes a la apertura de los pétalos, que se realiza poco después de la salida del sol (4); y la actividad del polen como la receptibilidad de los estigmas, cesan antes de acabarse el día, sin dar ninguna tregua a las polillas de esta plaga, que salen de sus capullos entre las seis y las ocho de la noche, para vivir una vida máxima de nueve días, guardándose de la luz solar y pasando en vigilia las noches.

Y si hay alguna relación entre la *Sacadodes* y el algodón sobre un plan de inteligencia superior, ¿cómo justificar la destrucción que sus larvas realizan en los frutos?

El algodónero tiene cuatro grupos de nectarios, a saber: tres florales y uno folicular (4).

Los florales se encuentran así: los primeros, en el interior del cáliz; los segundos, en el exterior y base del mismo órgano; y los terceros, en el pedicelo floral, cerca al punto de unión de las brácteas; éstos se hacen patentes por ser muy visitados por los insectos.

El folicular se encuentra en el envés de las hojas, sobre las nervaduras más prominentes.

Por las observaciones hasta ahora obtenidas, sospecho que los nectarios florales son, principalmente, la causa inmediata de la aparición de la *Sacadodes* en los algodones, al presentarle un quimiotropismo marcadamente positivo y único.

Sería conveniente saber, a propósito de esta hipótesis, si fuera de los nectarios florales, los foliculares y algunos otros órganos de secreción, existe alguna otra causa de atracción decisiva, ya que los primeros huevos de la plaga, aunque raros, suelen presentarse en los cultivos cuando no hay aún flores ni cápsulas. En estos casos las larvas minan las yemas y los tallos tiernos, para pasar una vida posiblemente transitoria.

Señalo la observación siguiente, efectuada en los insectarios del laboratorio:

Las polillas no buscan las hojas, ni los tallos, ni las flores, ni las cápsulas del algodónero para hacer la postura de los huevos, si éstos órganos están secos o tienen varias horas de haber sido recortados; entonces los abandonan en cualquier parte, ya sea entre la arena húmeda del fondo, o sobre las paredes de muselina del insectario.

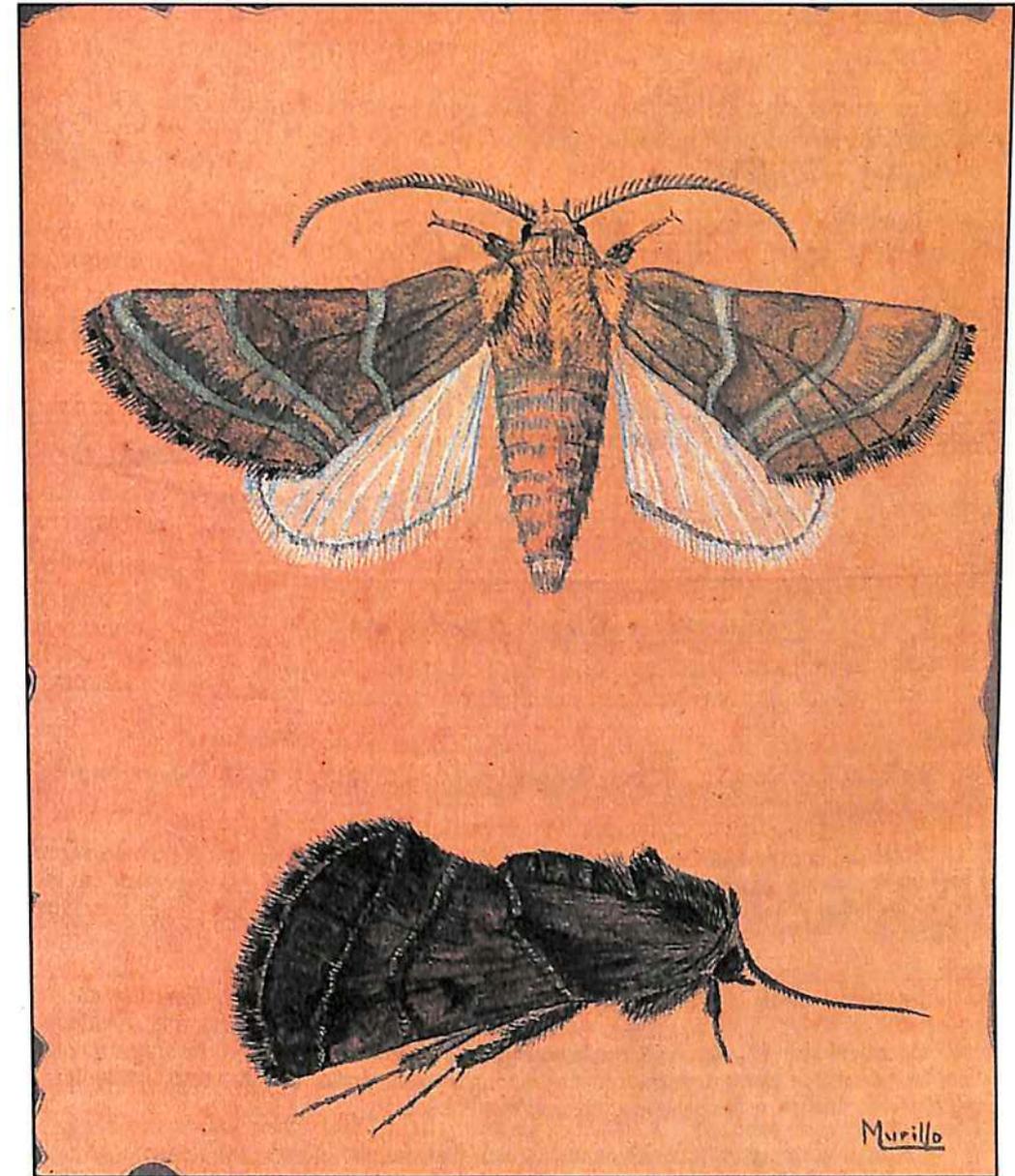
Aparato genital de la hembra y multiplicación de la Sacadodes pyralis

El aparato genital de la *Sacadodes* está formado por dos ovarios, cada uno de los cuales está constituido por cuatro tubos.

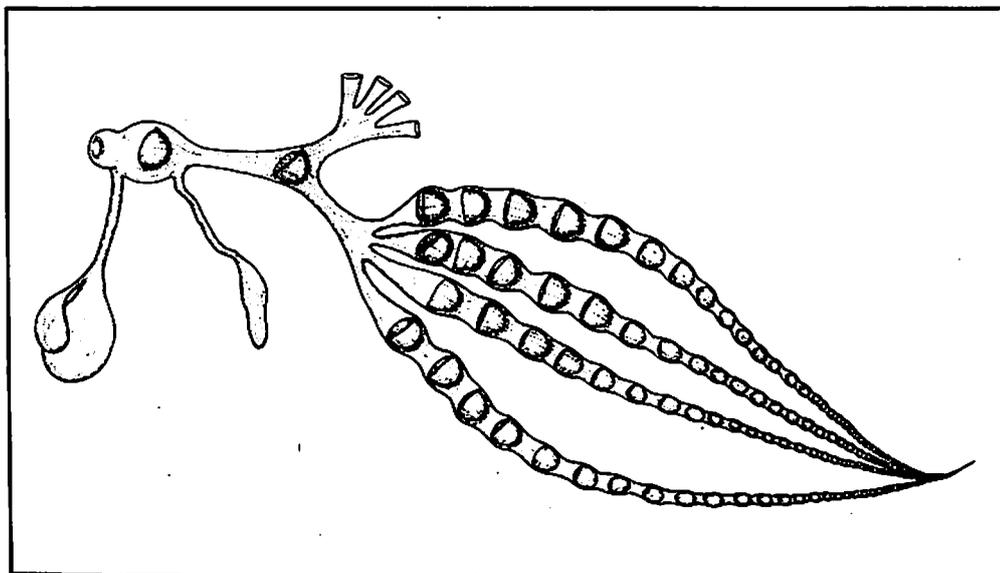
Los ovarios se reúnen en un canal impar o vagina que conduce al orificio genital; casi al borde de este orificio desemboca un delgado tubo que proviene de un par de glándulas *colleteriales*. Un poco antes llega al mismo canal otro tubo que nace en un pequeño saco que posiblemente desempeña el carácter de receptáculo seminal.

Los ejemplares disectados doce horas después del nacimiento, dieron el promedio siguiente de óvulos por tubo ovárico, así: diez y siete de color ocre claro seguidos de sus células nodrizas, tanto más aparentes cuanto más alejadas se encuentran del *germarium*, dispuestas en forma de cuatro granulaciones oscuras en la base de cada óvulo; después, ocho de color verde esmeralda, seguidos también de sus células nodrizas, dispuestas en este caso en forma de un casquete de color ocre con tonalidades verdes; y, por último, al final del *vitellarium*, siete huevos perfectamente desarrollados, de color verde esmeralda subido, de forma semiesférica, cóncavos y desnudos en su base y cubiertos de cerdas en el resto de su periferia. Es decir: treinta y dos huevos por *ovariolo*, o sea un promedio total de ciento veintiocho por ovario y doscientos cincuenta y seis por hembra.

Tanto en los *ovariolos* como en la vagina, los huevos se conducen simétricamente, con la base dirigida hacia la salida, siendo desalojados lentamente por la acción de sus cerdas y los movimientos peristálticos de los tubos.



La *Sacadodes pyralis* arriba, el macho abajo. La hembra en reposo y vista lateralmente (Acuarela original del autor).



Aparato genital de una hembra de *Sacadodes pyralis* Dyar.

Probablemente los óvulos son fecundados al pasar por frente a la desembocadura del receptáculo seminal.

Antes de ser expulsados por el orificio genital, las glándulas *colleteriales* derraman sobre su base un líquido aglutinante que facilita a la hembra el dejarlos soldados a la superficie de las hojas, de los tallos y yemas tiernos, de los botones y de las cápsulas sobre los cuales hace sus oviposiciones.

La oviposición de la Sacadodes pyralis en relación con la naturaleza de los cultivos

De acuerdo con mis observaciones, parece que la *Sacadodes* no suele invadir zonas que se extiendan más allá de cien a doscientos metros del lugar donde nació, sino por causas fortuitas, como el viento intenso, o de cualquiera otra acción mecánica.

La oviposición no es, aparentemente, regular: unas veces la hembra deja un huevo en cada cápsula o botón floral, y otras aglomera hasta más de cinco, muy especialmente sobre las brácteas florales, cerca de los nectarios adyacentes al pedicelo, y rara vez sobre las hojas.

Cuando se encuentran huevos o larvas en una planta, puede tenerse la seguridad de que las plantas inmediatamente contiguas se encuentran, también, parasitadas.

Las sementeras de algodón suelen ser más afectadas en las orillas que en el centro, y también en éste cuando el follaje es pobre o el cultivo muy escueto.

Desenvolvimiento del gusano rosado; naturaleza de los perjuicios que ocasiona y algunas consideraciones sobre otros parásitos

La incubación de los huevos dura cinco días; las larvas salen por la parte superior del huevo, pero no es raro el caso de las que lo hacen por la base, introduciéndose directamente dentro de las cápsulas.

Unas veces hacen galerías en la corteza, paralelas a la superficie de las cápsulas y produciendo tumefacciones hacia adentro, contra la placenta; otras siguen una dirección perpendicular a la superficie; éstas casi siempre son las primeras en llegar a las semillas.

Las larvas no tardan mucho en penetrar, aguzadas por el hambre, pues no son para ellas alimento apropiado los primeros mordiscos tomados de la corteza y que van arrojando a la entrada.

Cuando han abierto un albergue completo, principian a comer observando una cuidadosa limpieza; al frente de las mandíbulas, sin mácula, el alimento; atrás, los perdigones característicos de sus deyecciones.

De vez en cuando las larvas se devuelven para acarrear los desperdicios hacia la puerta de la galería, que amurallan con éstos y los primeros trozos excavados.

Entre la primera y la segunda muda, la larva pierde su inicial aspecto cabezón y rechoncho y su tono amarillento, para convertirse en un delgado *gusano* de tatuajes rosados muy débiles al principio, pero que en el curso y final del desarrollo serán de gran brillo y apariencia sobre un fondo diáfano de tonalidades verdosas. Las máculas rojas se encuentran visibles, sobre todo, en círculos que rodean los espiráculos, y en forma de una M sobre el dorso de los anillos.

Aun cuando suelen ser varios los huevos abandonados sobre las cápsulas por la *Sacadodes pyralis*, es muy raro el caso de que dos o más larvas ataquen, a la vez, un solo fruto; sin embargo, cuando así sucede, todo anda bien mientras sus galerías van por rumbos distintos, pero en cuanto se encuentran, se atacan a mordiscos hasta que la más fuerte o mejor protegida queda sola y dueña del dominio.

En su defensa, los gusanos rosados usan, además de sus mandíbulas, ciertas secreciones bucales de color verdoso, que lanzan con violencia cuando son atacados por sus distintos enemigos.

La larva vive dentro de la cápsula confortablemente y a puertas cerradas, dividida siempre su mansión en dos departamentos: el de la despensa fresca de semillas, adelante; y el del estercolero, infaliblemente en su extremidad caudal. No puede alojarse dentro de las semillas por largo tiempo como lo hacen las larvas de la *P. gossypiella*, y comúnmente las ataca, descortezando y devorando por parejo las de cada carpelo.

Los estragos producidos en cada fruto van aumentando con la edad de las larvas, pero en muchas ocasiones se intensifican, también, con afecciones criptogámicas que se inyectan por las heridas que al exterior dejaron los *rosados*.

Esas afecciones suelen atraer y provocar la oviposición de varias moscas cuyas larvas saprófagas limpian y detienen, en ocasiones, las putrefacciones iniciadas.

Cuando por entrar una cápsula en putrefacción se hace impropicia para la vida de la larva, ésta termina por buscar otra, valiéndose para su transporte y protección de los cables que construye con sus secreciones de seda; igual cosa sucede cuando el motivo del abandono fue el

encuentro desgraciado con un colega. Tampoco en estos casos las larvas devoran los primeros pedazos que arrancan de sus excavaciones.

La alimentación de las larvas no es continua; durante cada muda transcurre un período de inactividad y de abstinencia, hasta que a los trece o quince días de su desarrollo se dejan caer, para enterrarse a una profundidad que está en relación con la permeabilidad y naturaleza del suelo.

Precrialidación

Ha terminado la vida larvaria y ha principiado el período precrialidal, el más corto, pero no el de menor trascendencia.

Las primeras actividades del *rosado* en esta nueva época lo presentan como un hábil albañil; recoge granos de arena de tamaño homogéneo, los une con cemento que hace fluir de sus órganos bucales, y va construyendo una pared elipsoidal que barniza interiormente y dentro de la cual queda finalmente encerrado.

Normalmente a su trabajo va perdiendo volumen y empalideciéndose; entonces hace su postrera deyección y se deshace de su última muda, para aparecer convertido en *crisálida* de color ocre y de brillante presentación. Los desechos quedan abandonados hacia la extremidad caudal, en un rincón del capullo.

La duración de este período es de cuatro días.

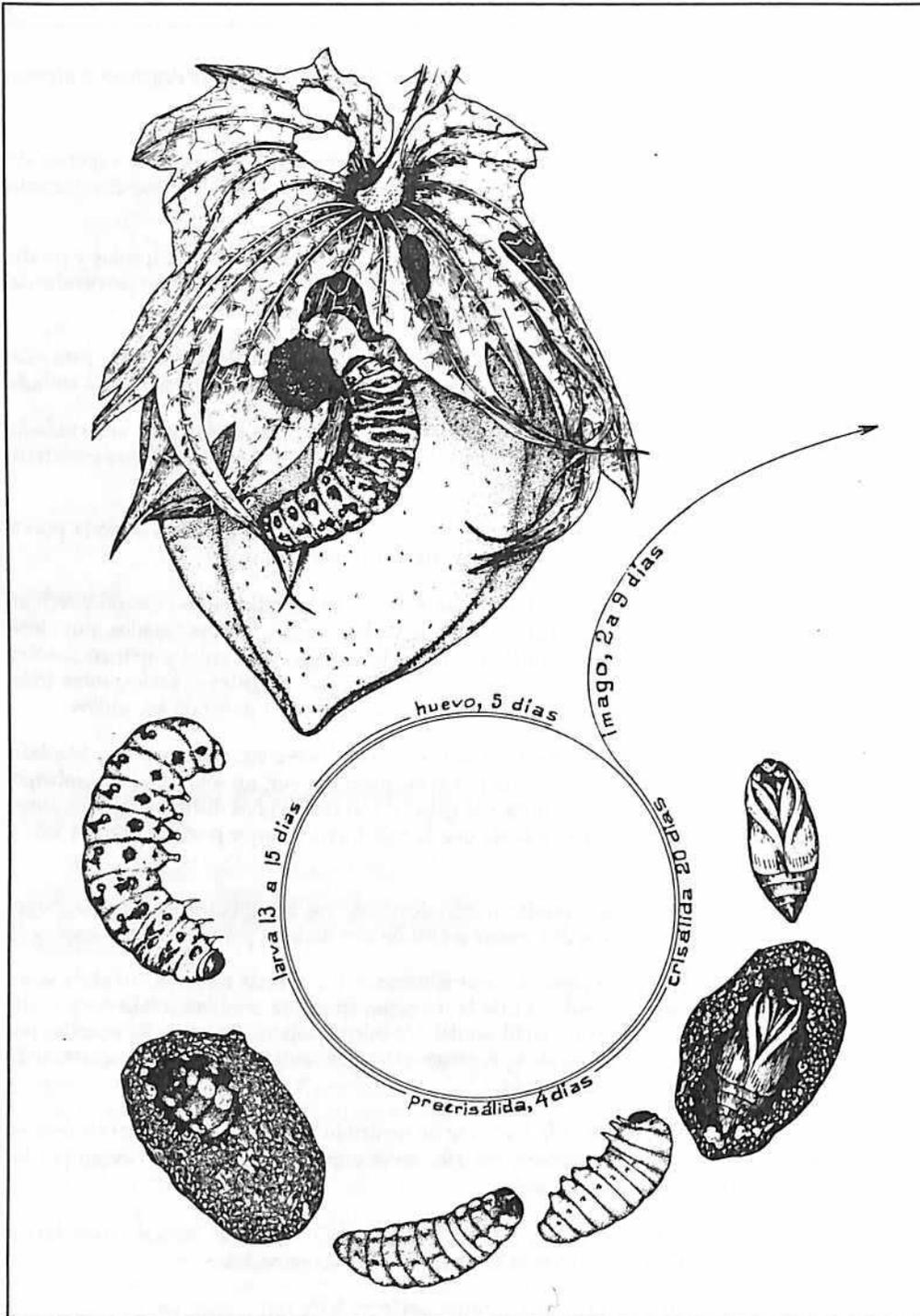
Crisalidación

La *crisálida* es el paso más significativo de la transformación. Los discos imaginales de la *larva* exteriorizaron su carácter al final de la *precrialidación*, pero es ahora, en la *crisálida*, cuando se va a realizar el desarrollo de todos los nuevos órganos y la destrucción de cuantos el insecto adulto no necesita; es decir: la *histogenesis* y la *histolysis*. Contribuyen a la realización de la primera las adiposidades almacenadas por la *larva*, y a la de la segunda, las *células ameboides errantes que, a imitación de los leucocitos de la sangre de los vertebrados, tienen la misión de disolver todos aquellos tejidos larvales que son innecesarios para la vida del adulto* (3).

En este caso, el de todas las *Lepidoptera*, la transformación es de profundas apariencias: todos los aparatos orgánicos de la *larva*, reducidos casi siempre a simplísimos sistemas tubulares, corresponden, en el *imago*, a un conjunto de vasos y de órganos glandulares complicados, siendo al exterior tan grande la diferencia, que nadie, sin previa observación, podría hallar las relaciones entre un *gusano* armado de patas y seudópodos y con piezas bucales adaptadas para morder y desgarrar, de una polilla de alas escamosas y bronceadas, armada, por todo órgano bucal, de una delgada trompa chupadora que envuelve en espiral.

A los diez y seis días el *imago* principia a desprenderse del tegumento *crisalidal*, que se muestra más y más oscuro, hasta tornarse negro al vigésimo día; entonces la polilla lo abre a presión, por la línea de las antenas, aguarda luego una hora, que oscila alrededor de las siete de la noche, para disolver el cemento que sujeta las areniscas de su capullo, y sale.

La vida del adulto dura alrededor de dos a nueve días.....



Ciclo biológico de la *Sacadodes pyralis* Dyar, en la Estación Algodonera del Tolima.

Cómo podría reprimirse la plaga

La represión de una plaga puede lograrse por medios físico-químicos o por medios biológicos.

En el primer grupo pueden incluirse la preparación mecánica de la tierra, las trampas con atrayentes luminosos o químicos, los insecticidas de contacto y los digestivos, etc.

Al segundo grupo corresponden aquellos procedimientos que signifiquen un esfuerzo para fortificar o destruir cualquier equilibrio de la naturaleza que tienda, respectivamente, a aniquilar o hacer vigorosas las posibilidades bióticas de las plagas, como son: la suspensión temporal o la rotación de cultivos, la aclimatación de variedades que les ofrezcan quimiotropismos negativos, la cría y multiplicación o la introducción y difusión de sus entomófagos, etc.

Medios físico-químicos

Los gusanos rosados podrían ingerir accidentalmente -en el breve tránsito que hacen de los huevos a las cápsulas, al iniciar su vida, o cuando salen de sus alojamientos para atacar otras cápsulas- cualquier veneno que se riegue en los cultivos con el propósito de combatirlos, sin que tal medida pueda tomarse en serio como eficiente.

La ignorancia y quizá el oportunismo han dado un falso valor al perjuicio que algunos insectos causan a los cultivos en el país, por la manera irresponsable o maliciosa de señalar los porcentajes de infestación, supuestos unas veces, y tomados otras, "a ojo de buen cubero".

Tales mixtificaciones conducen, por el pánico injustificado que causan, al abuso de ciertas medidas que, como la aplicación de insecticidas, terminan por destruir ciertos agentes que mantienen en equilibrio a la naturaleza.

A propósito de esta importante alusión, conviene indicar que la *Sacadodes pyralis* podría ser una plaga mortal para la industria algodonera, si no estuviera regulada por sus enemigos naturales.

Tampoco puede pensarse, por el momento, en exterminar las polillas de la plaga por medio de trampas luminosas, y menos aún por las quimiotrópicas, empleando éteres de virtudes semejantes a los usados en los Estados Unidos para luchar contra la *Popillia japonica*, que causa muchos destrozos.

En fin: en este grupo sólo estimo aprovechables las labranzas iniciadas con una preparación mecánica del suelo. Con rastrillos y arados empleados inteligentemente pueden destruirse, casi en su totalidad, las crisálidas de la *S. pyralis* y muchos insectos perjudiciales que se alojan en el suelo.

Medios biológicos

Entre los medios de este grupo que intervienen en la represión de la plaga, fijo por su importancia los siguientes:

La suspensión temporal de los cultivos, que podría lograrse para la zona de Armero, adoptando variedades de desarrollo precoz que puedan ajustarse, dejando un intervalo de treinta días, a los períodos de lluvias anuales que tienen su culminación hacia los meses de mayo y noviembre.

Dado el ciclo máximo de la *S. pyralis*, sería innecesaria la suspensión por un espacio mayor, pero si, como parece, la zona está dividida en circuitos pluviométricos distintos, será preciso ampliar el intervalo hasta la rotación, si así conviene a la sanidad de la industria.

La adopción de variedades quimiotrópicas negativas al gusano rosado, es una utopía; si fuera posible encontrarlas, como algunos suponen, para la *A. argillacea*, podría abandonarse la aplicación de arsenicales, que viene causando una seria destrucción de predadores y parásitos eficacísimos contra éstas y otras muchas plagas.

Esta mención, que no tiene base seria, ya que ha venido a propósito de varias observaciones ligeras que se han hecho en la estación algodonera del Tolima sobre alguna variedad que parece no ser afectada por el cortador de las hojas, la señalo, apenas, como una cuestión encaminada a poner nuevamente de relieve los peligros de romper, con la aplicación de insecticidas, ciertos equilibrios de la naturaleza benéficos para la economía agrícola.

Entre los predadores del gusano rosado, existen varias especies de *Polistes* que viven a la caza de larvas de *Lepidoptera*, entre cuyas víctimas se cuentan muchas veces los gusanos rosados que se dejan pillar cuando salen de las cápsulas, cuando se dejan caer al suelo para crisalidar o, en veces, cuando estas preciosas avispas los atacan en sus propios alojamientos.

Cooperan en esta labor varias especies de hormigas carnívoras, como la *Ectatomma ruidum*, *Roger*, que andan en ronda por las plantaciones, devorando cuantos animales o desperdicios animales encuentran.

Finalmente, señalo entre los parásitos de la *Sacadodes* tres grupos, así: las *Braconidae* que parasitan las larvitas rosadas jóvenes, las *Chalcidoiden* que parasitan los huevos, y las *Tachinidae* que diezman las crisálidas y las larvas en su última etapa.

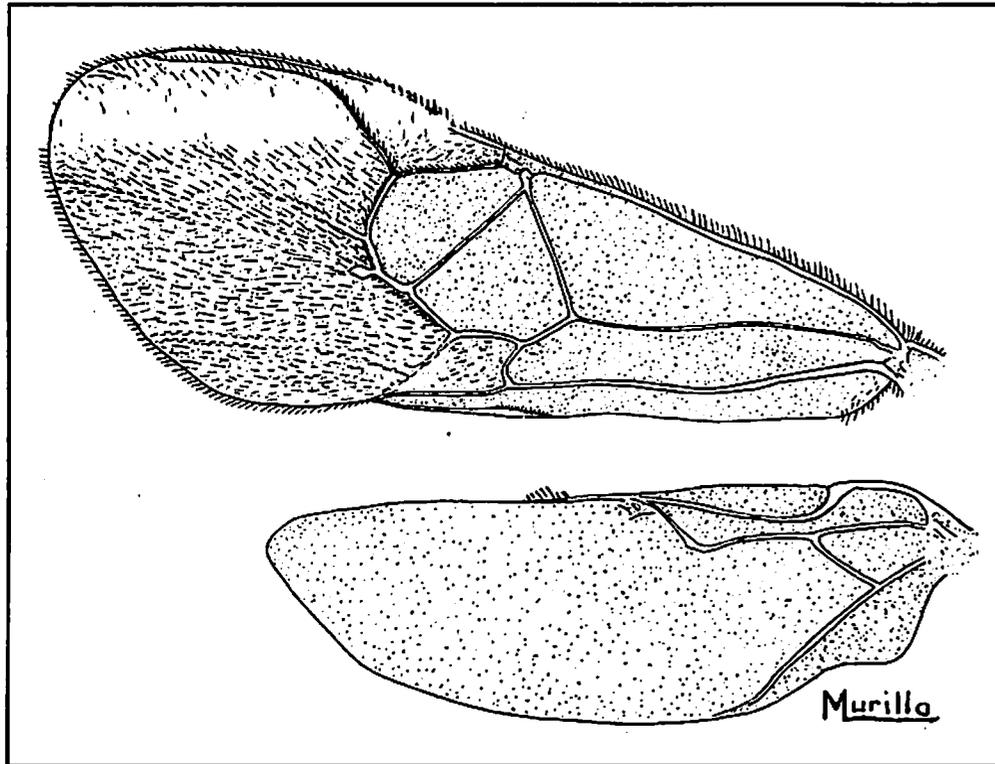
Aunque todos estos entomófagos merecen atención especial, sólo me ocuparé de una *Braconidae*, la *Apanteles thurberiae* Mues., por la señalada intervención que tiene, y por ser viable su cría y multiplicación por el hombre.

Ciclo biológico de los parásitos del gusano rosado y algunas consideraciones graves sobre este motivo

El gusano rosado es parasitado por las larvas de unas diminutas avispas negras y de patas amarillentas, las *Apanteles thurberiae* Mues., que, obedeciendo a un heliotropismo fuertemente positivo, aparecen sobre los algodones en las primeras horas del amanecer de los días luminosos, y un poco más tarde, en los nublados.

Se las ve raras veces, momentos fugaces, cuando se posan sobre las cápsulas de algodón con las alas superpuestas y extendidas sobre las espaldas; cuando beben, palpándolas golosamente con los ápices de las antenas, las gotas de los nectarios o de las mil fuentes mellíferas que encuentran por todas partes en la naturaleza. También cuando los machos se disputan las hembras a golpes de mandíbula, o cuando batiendo las alas, desligadas de sus *hamuli*, libres, como si fuesen coquetísimos pañuelos, parecen invitarlas, o cuando, más ávidos, las pretenden tomar en una caza de asaltos, que en veces contestan las hembras batiendo las alas con afectivas manifestaciones, cruzando sus antenas con las de macho, o aguardándolos con las alas reposadas, en inactividad, para entregarse como un hecho fatal, o para evadirlos de manera agresiva.

Su vida, sorprendida en los insectarios que construi con tal fin, transcurre, más o menos, de la manera que a continuación se relata:



Alas de una hembra de *Apanteles thurberiae* Mues. (22 aumentos).

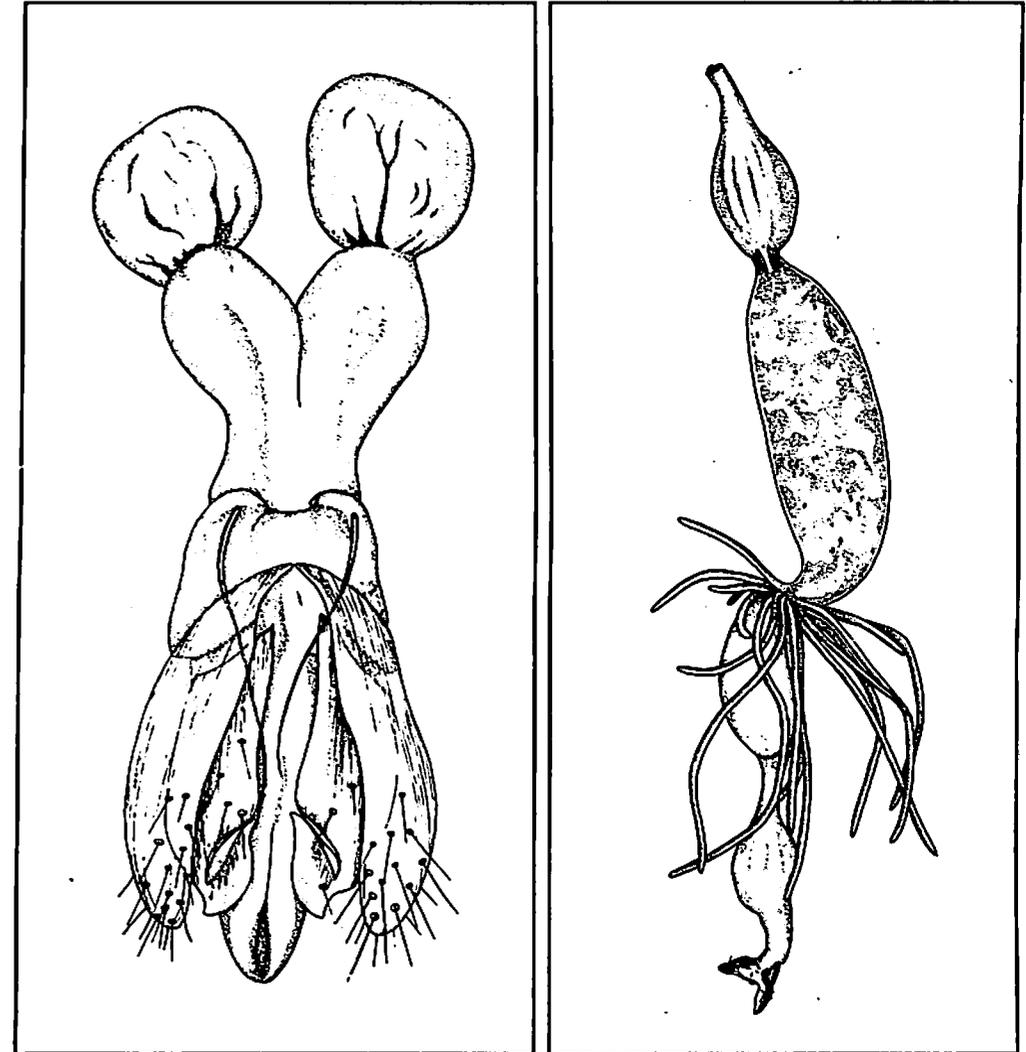
Todos los días coloco cápsulas seleccionadas bajo un riguroso control, para que sirvan de alojamiento y despensa a las larvitas de la *Sacnoides*, que son aisladas desde antes de hacer su salida de los huevos, a fin de disponer así de un número considerable de ejemplares de edades distintas para cada día, propicias para cuanto ocurra en el proceso de las observaciones relacionadas con el parasitismo causado por las *A. thurberiae*.

Como alimento de las avispa, empleo miel de abejas que les sirvo en goticas sobre verdes hojas de cítricos, o sobre las mismas cápsulas, y que les renuevo todos los días.

En unos insectarios pongo machos y hembras; en otros, hembras solamente, y todos recogidos, cazados, a la salida de sus propios capullos.

La primera preocupación de las avispa es la comida; van directamente hacia los punticos de miel, sin rodeos, con seguridad, como si hubieran recibido previo aviso. Con la extremidad de las antenas palpan la miel y la sorben con embeleso, permaneciendo en esta tarea, la primera vez, hasta más de tres minutos; suelen hacer otras nuevas visitas, pero más breves.

Cuando se las mantiene sin alimento, apenas alcanzan una vida que no suele pasar de unas cuarenta horas; normalmente, entre seis y quince días.

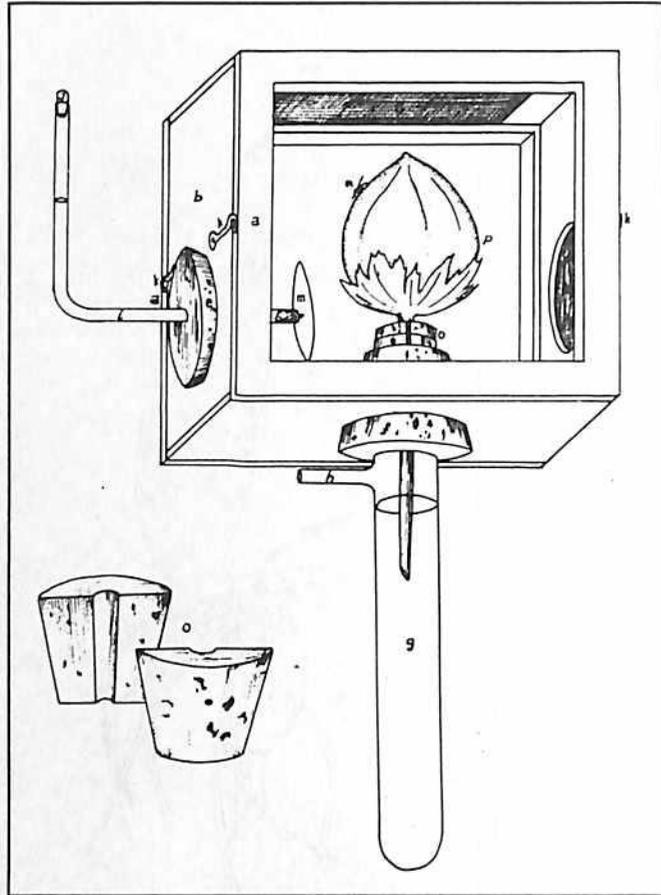


A. thurberiae. Tubo digestivo de un macho.

A. thurberiae. Gonapophysis de un macho.

Después de nutrirse, viene el amor; es ésta una preocupación excepcional de los machos, en los cuales se presenta con características de emocionado delirio, en contraste de la pasión casi siempre apagada de las hembras, que parece tener alguna relación con su carácter partenogénético.

La cópula dura aproximadamente medio minuto; la hembra con el abdomen levantado y las alas cruzadas sobre sus espaldas, y el macho tras de ella, con las alas libres y levantadas, y en contacto juntos por las *gonapophyses* solamente.



Insectario perfeccionado para el estudio de la *A. thurberiae*. ($\frac{1}{2}$ del tamaño natural).

a, dos bastidores laterales en forma de ventanilla y armados con láminas transparentes de celuloide; b, bastidor central con tres orificios circulares y, por encima, con una ventanilla rectangular; c, ventanilla rectangular cubierta con muselina; d, tapón horadado y cubierto con muselina; e, tapón, soporte de un delgado tubo de vidrio; f, tapón, soporte de un recipiente cilíndrico de vidrio; g, recipiente para una solución nutritiva; h, brazo lateral del recipiente, por el cual se sostiene el nivel de la solución; i, tubo acodado, con una solución de miel de abejas para el sostenimiento de la *A. thurberiae*; j, tapón para regular las salidas de la solución; k, cuatro albadillas para ajustar los bastidores; m, disco de papel de filtro sostenido por medio de una mecha de algodón a la extremidad del tubo; n, una avispa; o, tapón de corcho dividido por la mitad y con un canal central para el sostenimiento de la cápsula. Este insectario sirve muy bien, en

general, para el estudio de varios pequeños insectos de los cultivos, como los minadores de las hojas y de sus correspondientes parásitos.

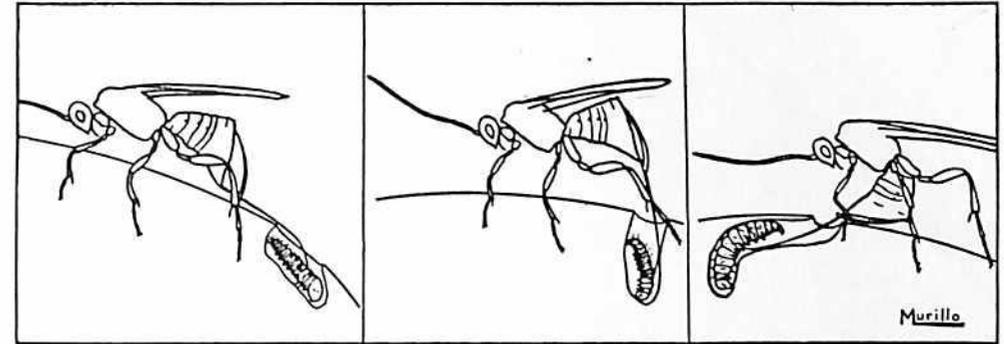
El parasitismo

Fecundadas o no las hembras, buscan, auscultando con los ápices de las antenas, a los *gusanos rosados* que se encuentran metidos más o menos dentro de sus perforaciones, arman y disponen en forma adecuada el *ovipositor*, y por medio de tanteos dirigidos por los *cerci caudales*, tratan de inyectarles los huevos bajo la piel, a razón de uno por cada rosado.

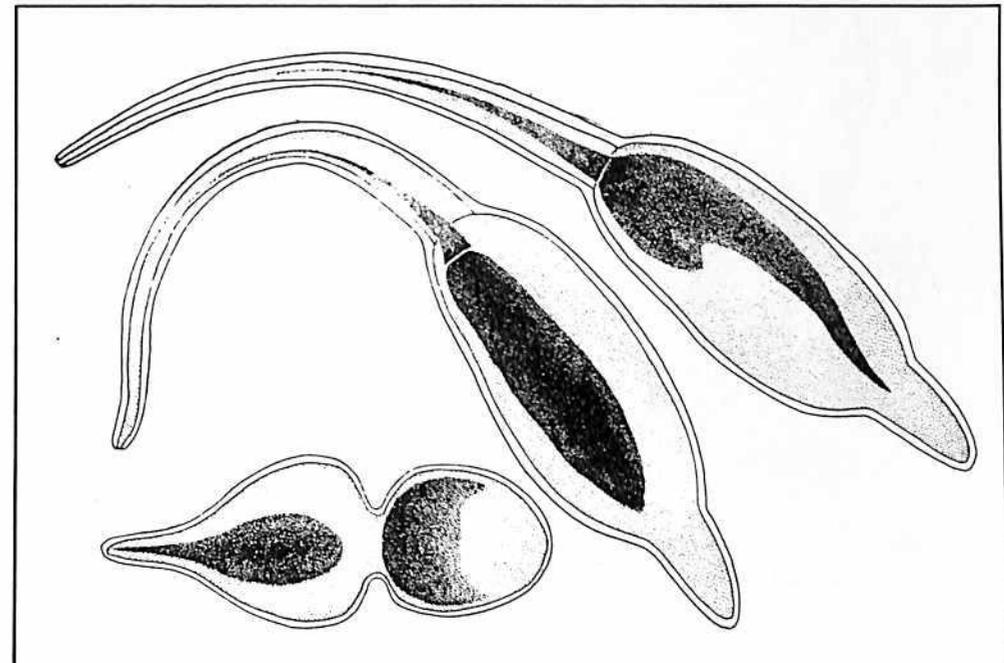
Posiblemente responden a la oviposición estimuladas por alguna secreción de las larvas de la *Sacadodes*, pues muchas veces trataron de hacerla por perforaciones o lugares donde un poco antes se alojaron o por donde transcurrieron los *gusanitos* rosados.

Quizá por esta causa tampoco logré observarla en larvas de otras especies.

Las avispas no suelen ovipositar en *rosados* que pasen de cuatro o cinco días, ni lo hacen nunca en los ya parasitados. Si así no sucediera, en el primer caso la larva de la avispa podría no



La posición del *ovipositor* de la *Apanteles thurberiae* *nues.*, durante la postura, depende de la colocación de las larvas huéspedes, así: hacia atrás, cuando las larvas están en la superficie; perpendicular al eje del cuerpo, cuando las galerías de las larvas son perpendiculares a la superficie de las cápsulas; y dirigido hacia adelante, cuando las galerías son más o menos paralelas a la misma superficie. En todos los casos los *cerci caudales* orientan y dirigen el *ovipositor*.



Huevos de la *A. thurberiae*: uno en vías de desarrollo; los otros dos, completamente formados.



Una hembra de *Bracanidae* trata de parasitar la larva rosada que posiblemente se aloja en la perforación por la cual introduce su oviscapta (Acuarela original del autor).

tener alojamiento y comida hasta el término de su desarrollo; y en el segundo, se expondrían dos o más larvas a que se destruyeran mutuamente, o a que, por causa de nutrición incompleta, no alcanzaran a realizar su metamorfosis... y, sin embargo, pude comprobar que en ocasiones, aunque muy raras, sobreviven estos percances.

Sigamos ahora, conjuntamente, al *gusano rosado* y a su parásito:

La reacción del gusano rosado a la oviposición es violenta; se contrae con espasmos horribles, echa afuera el recto y permanece luego algunos segundos en completa inanición.

La larva reacciona a los tanteos ovipositoriales, extendiendo redes de seda cuyos hilos constituyen una trampa en veces peligrosa. También su muralla de perdigones de estiércol suele dificultar el acceso de la avispa.

Parece que la *A. thurberiae* no inyecta los huevos en un sitio especializado, pero en cambio, éstos se orientan y sitúan convenientemente dentro del *rosado* por medio del flagelo que, una vez cumplida esta función, se convierte en un conducto que pondrá en comunicación la futura larvita parásita con el aparato traqueal de su huésped (22).

Período larval

Por oscurecerse rápidamente la piel de la larva y por ser muy difíciles de lograr estas observaciones, no me cupo, hasta ahora, la oportunidad de sorprender lo que dentro de la larva rosada sucede.

De los siete a los diez días de haber sido inyectado el huevo, sale la larvita haciendo una perforación que comúnmente se encuentra sobre el flanco y al nivel de los últimos pseudópodos de la víctima.

Ectoparasitismo

No termina aquí su *entomofagia*, apenas cambia de forma; de *endoparásito* se torna en *ectoparásito*, para continuar el aniquilamiento de la presa por varias horas más, con las piezas bucales fijas a la perforación, prieto y curvado el cuerpo contra el del *rosado*, al cual magulla y exprime hurgándolo con su extremidad caudal, hasta aniquilarlo.

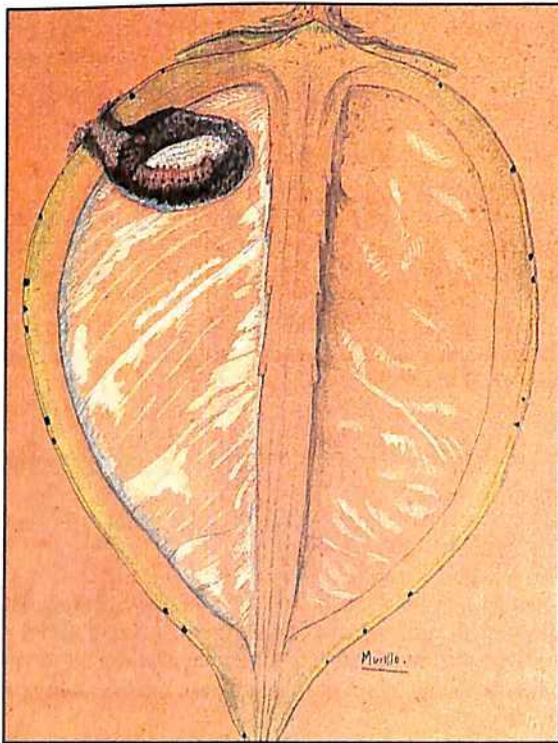
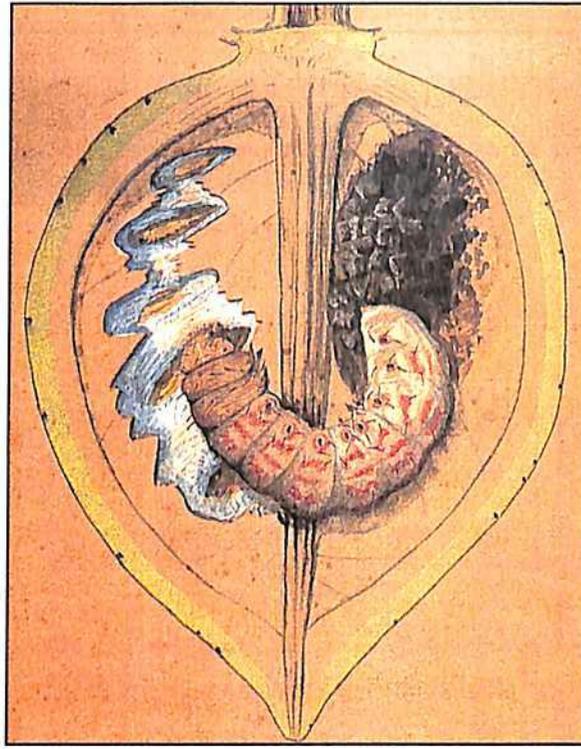
En esta tarea suelen ocurrir reacciones inesperadas que ponen a la larva de la *A. thurberiae* en grave peligro de morir entre las mandíbulas de su víctima.

*Principales diferencias entre las larvas normales y las parasitadas de la *Sacadodes pyralis**

Entre las larvas normales y las parasitadas de la *Sacadodes* existen las siguientes diferencias bien aparentes:

Hacia los diez días, las normales tienen una longitud de tres centímetros, aproximadamente, y las parasitadas cerca de centímetro y medio. Las máculas de las normales son rosadas y brillantes sobre un tegumento verde-azul, de gran transparencia, que permite observar los órganos interiores. En las parasitadas, por el contrario, las máculas son cárdenas, mates, sobre una piel opaca, ligeramente amarillenta y muy arrugada.

Gusano rosado normal de diez días.
(Acuarela original del autor).

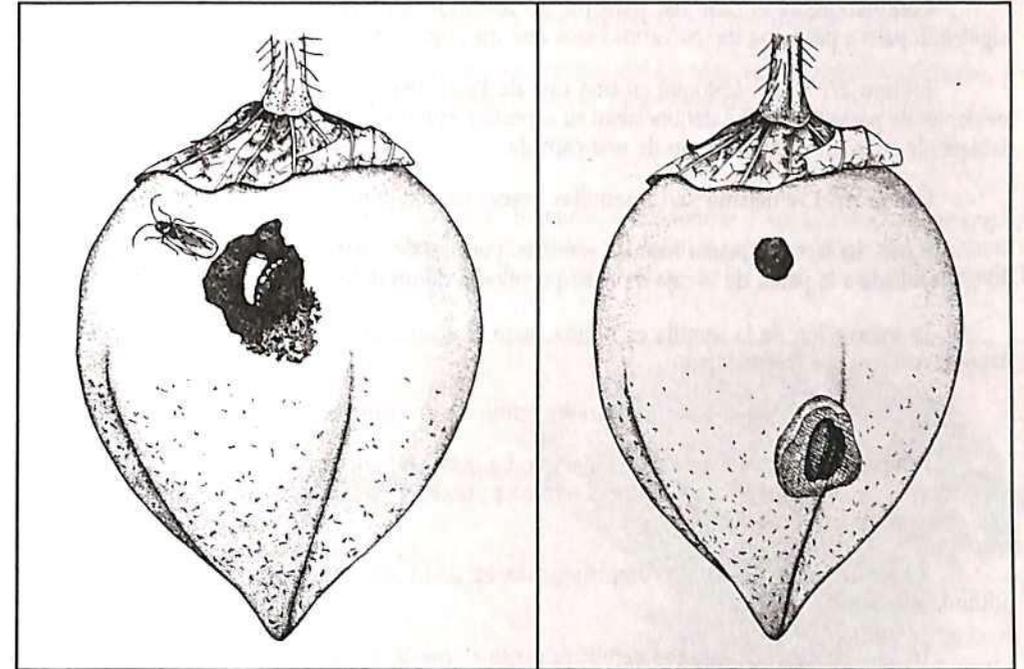


Gusano rosado parasitado de diez días y capullo recién construido por la larva parasitada (Acuarela original del autor).

Las larvas normales atacan las cápsulas del algodón a discreción, sin volver nunca sobre el alimento envejecido; las parasitadas, en cambio, se tornan perezosas, dan vueltas y revueltas por el mismo sitio, repasan a menudo las semillas oxidadas que antes han mordisqueado, aun cuando puedan estar atacadas por hongos, y se acomodan dentro de un solo carpelo, sin atacar de lleno la doble pared apergamada de las placetas de los lóculos contiguos, de tal manera que la afección queda limitada, casi siempre, a uno solo.

Al final de su desarrollo, las larvas normales abandonan las cápsulas para construir su capullo entre la tierra, con piedrecitas menudas que unen y barnizan como antes dije. Solamente cuando las cápsulas caen al suelo, permanecen dentro y se transforman sin construir capullo; tampoco lo hacen y crisalidan desnudas, cuando caen en un terreno impropicio para conseguir el material necesario.

Las parasitadas no alcanzan al final de su desarrollo, y aunque hacen un capullo poco antes de que surja la larvita entomófaga, nunca se entierran para construirlo; en su factura emplean solamente los sedosos hilos que segregan de sus glándulas bucales, y que tejen en forma de tabique, para cerrar las puertas de sus galerías, o de tambor, cuando irritadas por los pinchazos del parásito o por cualquiera otra acción fortuita, resultan desalojadas de las cápsulas.



Capullo en forma de tambor fabricado por una larva parasitada de *S. pyralis*; dentro de este capullo se ve el correspondiente de la *Apanteles thurberiae*.

La avispa se echa afuera, humedecido su cuerpo todavía con el fluido crisalidal.

Un fenómeno y una Interpretación

Estos capullos, carentes de un objetivo por parte de sus autores, si se tiene en cuenta su trágico e inminente fallecimiento, y que apenas podría considerárseles como sudarios, serían muy difíciles de explicar como un resultado del instinto o de cualquier plan finalista de la creación.

He tratado de interpretar este fenómeno suponiendo que, durante su parasitismo, el *gusano rosado* participa, en gran parte, de las secreciones glandulares del parásito, de vida más breve, produciéndose en él, por consecuencia, las orientaciones fisiológicas correspondientes; es decir: el *gusano rosado* anticipa la construcción del capullo según un plan especial impuesto probablemente por los *hormones* directores de la transformación en el parásito.

Esta idea, tímidamente concebida, viene a robustecerse con una sugerencia que acabo de conocer de los biólogos Aron y Grassé, quienes citan el caso muy interesante, de larvas que han apresurado su transformación cuando se les inyecta sangre de crisálida (1).

Si los anatomistas no hubieran encontrado las glándulas hormonales (22) en los insectos, éstas, en cambio, parecerían revelársenos por sus funciones.

Continuación del proceso biológico de la *Apanteles thurberiae* Mues

Continúo ahora el ciclo del parásito, no tomando un término medio de su vida, sino siguiendo paso a paso uno de los varios casos que me cupo observar:

Febrero 27, 5 p.m. Coloqué en una caja de Petri una larva de *Sacnoides* con síntomas evidentes de parasitismo, que denunciaban su aspecto y el hecho de haber sido hallada tras de un tabique de seda, en su alojamiento de una cápsula.

Con la larva se dejaron varias semillas frescas de algodón.

6 p.m. La larva se oculta bajo las semillas, perforando una, dentro de la cual se mete, y luego la suelda a la pared de la caja de Petri por medio de un delgado tabique de seda.

La excavación de la semilla es rápida, pero el acomodo de la larva y construcción del tabique son lentos e interrumpidos.

10 p.m. Parece que la larva ha entrado dentro de un completo reposo,

Febrero 28, 6 a.m. La larvita parásita, que ha perforado al *gusano rosado*, en el lado derecho, sobre el espacio comprendido entre el tercero y cuarto pseudópodo, se echa afuera, ayudada por sus contracciones vermiculares.

7 a.m. La larvita ha salido completamente, ha dado algunas vueltas y se ha fijado, por último, a la herida.

10 a.m. La larvita abandona definitivamente al *rosado*, trata de ambular en distintas direcciones y, al encontrar algunas asperezas o relieves, fija contra ellos un andamiaje de seda sobre el cual principia a hilvanar su capullo.

12 m. Como es natural, la larvita trabaja de fuera hacia adentro, dejando al exterior el andamio y extendiendo hilos e hilos en una extremidad y volviéndose luego, para hacer lo mis-

mo en la opuesta. Cinco veces hace este doble tránsito, encorvándose y volviéndose y palpando todos los puntos de la obra, sin dejar de segregar y sin cortar nunca el hilo de seda, en un trabajo lento, sencillo y monótono, y, a pesar de esto, inexplicable, cuando va surgiendo como un milagro, blanco, ovoidal y amable, como un vestido de novia, el capullo.

1 p.m. La observación la he principiado y seguido por medio de un microscopio binocular de Greenough, que ahora adquiere inestimable valor porque me permite seguir la evolución de la *precrisálida* a través de las paredes, todavía transparentes, del capullo.

3 p.m. El capullo principia a perder la transparencia engrosado por las últimas capas de seda; y la *precrisálida*, que aún trabaja, se ha acortado considerablemente.

10 p.m. Los movimientos de la *precrisálida* se han suspendido por completo. Principia el período *crisálidal*, pero la observación es imposible por las paredes opacas del capullo, al cual tampoco podría abrirse una ventana, porque sobrevendría el resecaimiento y la muerte del insecto.

Marzo 7, 6 a.m. Al abrir las ventanas del laboratorio, observo cuidadosamente el capullo como en los días anteriores. Con corte de tijera, las mandíbulas de la avispa ya madura, principian a abrirlo en forma circular, y por uno de los extremos.

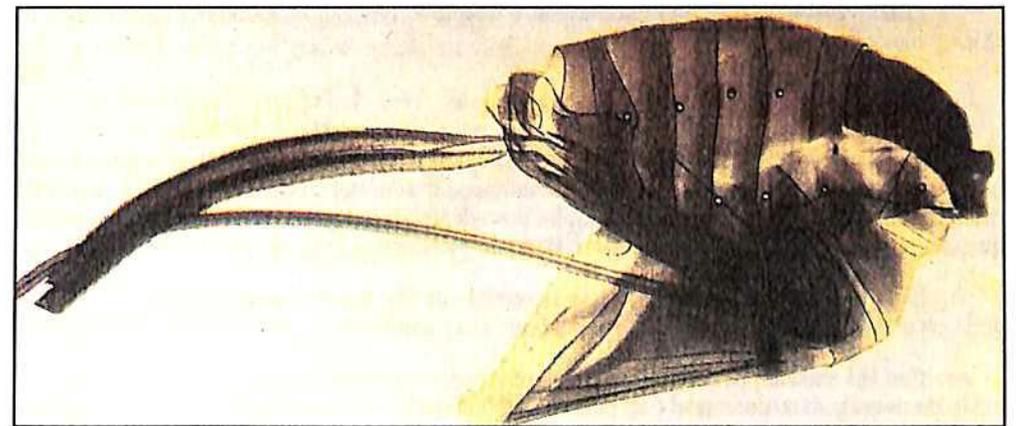
8 a.m. Para observar mejor, doy media vuelta a la cápsula de Petri; la avispa suspende su trabajo y queda inmóvil hasta las 9 a.m.

9 a.m. En este momento lo renueva, pero siguiendo un nuevo corte.

10 a.m. La avispa empuja el casco recortado del capullo con las antenas combadas, y se echa afuera, humedecido su cuerpo todavía con el *fluido crisálidal*.

Partogénesis

En los insectarios de las avispietas hembras, sin fecundar y sin machos, que he seguido bajo un severo control, transcurren las actividades parasitarias según un itinerario semejante al de las fecundadas, por la suma de detalles y por el valor de los períodos de cada fase de la



Abdomen de una hembra de *A. thurberiae*; se presenta en el momento de la oviposición.

transformación, pero diferentes por ser de origen *partenogenético* los huevos, y por haberse presentado en estos casos las poquísimas manifestaciones de superparasitismo que pude observar.

Las hembras infecundadas ovipositan, por regla general, a razón de un huevo por larva rosada, como es de usanza en las otras, pero en algunas ocasiones ponen dos, cuyas larvas no siempre llegan hasta la *crisalidación*.

Debo confesar que las pocas observaciones hechas son insuficientes para asegurar que el superparasitismo no se verifica, en algunos casos, en las fecundadas.

Las generaciones *partenogenéticas* son *arrenóticas*, es decir, formadas por machos solamente.

Significación del parasitismo del gusano rosado por las avispas

El parasitismo que acabo de describir no es un hecho importante exclusivamente de la biología pura, sino que, observado dentro del campo económico, representa el seguro contra una de las plagas más graves de los cultivos de algodón en Colombia; así lo muestran los porcentajes del diez al cuarenta por ciento de las cápsulas protegidas por la *A. thurberiae* hallados en mis investigaciones sobre las plantaciones del Tolima (15).

Puede explicarse, de esta manera, el fenómeno aparentemente contradictorio en una plantación de algodón sostenida por razones de experimentación, desde septiembre de 1936 a abril de 1937, y que dio para el *gusano rosado* los porcentajes de infestación siguientes: diciembre, ocho por ciento; febrero, diez por ciento; marzo, diez y siete por ciento, y abril, veinticinco por ciento, a pesar de la ovipotencialidad inicial de la *Sacadodes*, que he mencionado ya, y que corresponde alrededor de doscientos cincuenta y seis huevos con un porcentaje sexual del cincuenta por ciento, aproximadamente.

Sobre este tema trascendental voy a hacer objeciones que trataré de llevar hasta los umbrales de la biometría, y no más allá, por ser flacos mis conocimientos en esta nueva ciencia, y porque este estudio que ahora expongo es, apenas, el primer trazo para un complicado camino.

La multiplicación de los parásitos del *gusano rosado* puede considerarse en función de su potencial biótico y de la resistencia ambiental que se les presenta (21).

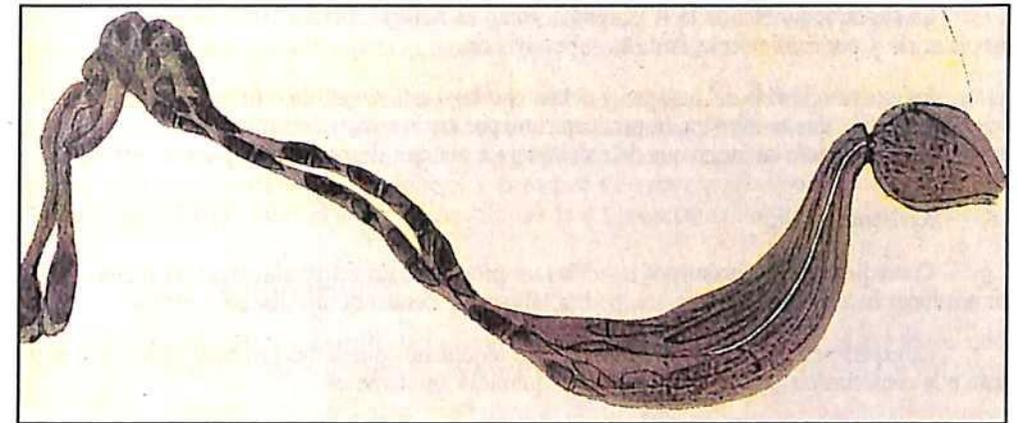
El potencial biótico es de reproducción y de supervivencia; la resistencia ambiental es física y biológica.

Potencial de reproducción

El potencial de reproducción es de una capacidad inicial de sesenta y cuatro huevos por hembra, y con una proporción sexual media, averiguada *in situ*, del cuarenta y dos por ciento de machos, contándose dentro de este porcentaje los procedentes de las generaciones partenogenéticas, que comprenden, como *arrenóticas* que son, el ciento por ciento.

Estas generaciones significan, como es obvio, una asechanza contra el potencial biótico de la especie, y representan para nuestra economía el agotamiento de un cooperador invaluable.

Con la variedad "Acala", un algodonal ofrece, en la zona de Armero, un período aproximado de noventa días, durante el cual pueden cumplir su desarrollo dos generaciones procedentes de las hembras de *Sacadodes pyralis* que alcanzaron a arribar a la formación inicial de las primeras cápsulas; las invasiones posteriores apenas logran dejar una generación en el cultivo.



Ovarios de la *A. thurberiae*

Aprovechando todo ese lapso, pueden sucederse de tres a seis generaciones del parásito, aproximadamente.

Sospecho que la ovipotencialidad inicial sea la definitiva, pero no tengo razones para descartar la posibilidad de que el *germarium* provea posteriormente los ovarios, ya como función regular, o activado por determinados estímulos.

La capacidad ovular inicial es más activa en la *Sacadodes*, pero, comparada dentro de un ciclo de vida media, podremos observar que el parásito tiene sobre su huésped una favorable ventaja.

Potencial de supervivencia

Su potencial de supervivencia, en lo que conviene a su vida larvaria, fluctúa con la densidad o enrarecimiento del *gusano rosado*, su víctima específica.

Siguiendo el desarrollo del algodonal y de su afección por la plaga, que se irá intensificando como consecuencia de la multiplicación y de las sucesivas invasiones, veremos como el parásito, escaso en un principio, alcanza su apogeo durante el mayor desarrollo de las cápsulas *agusanadas*, disminuye luego, con la maduración de la cosecha, precisamente cuando la población más nutrida de avispas iba a ofrecer su mejor sucesión; y termina, por último, cortada su suerte de un tajo, por efecto de la suspensión temporal de los cultivos y de las nuevas labranzas.

Este fenómeno nos muestra cómo, por efecto de la técnica agrícola, el hombre puede romper un equilibrio útil en la naturaleza.

La *Sacadodes pyralis*, durante las rotaciones o la suspensión temporal de los cultivos, puede emigrar hacia las plantas silvestres de algodón o a las plantaciones abandonadas. Los parásitos, claro está, siguen los rumbos de la plaga, pero echados a la suerte de un doble azar de estímulos y coincidencias que pueden menguar su supervivencia.

La superproducción de la *A. thurberiae*, como es natural, tiende también a provocar su propia crisis y, por consiguiente, la de su supervivencia.

En este caso la vida del huésped y del entomófago está sometida a una especie de equilibrio, de balanceo, que se muestra, respectivamente, por crisis o recrudescimientos ya de la plaga, ya de su parásito, pero en forma que deja siempre, un margen de protección para el agricultor.

Resistencia física

Concediendo a los fenómenos insectiles un propósito, un acto voluntario, el rechazo que en ocasiones hace al macho la hembra, podría hilvanarse dentro de un discurso moral.

La experiencia, empero, ha podido fijar los fenómenos que antes enuncié, como el resultado o la consecuencia de las reacciones físico-químicas ambientales.

De tal manera, William C. Cook logró fijar la ecología de las *Noctuidae* (5), estableciendo sus relaciones con la humedad del suelo, la temperatura y los demás factores meteorológicos, y C.H. Richardson, hacer un inteligente esbozo sobre los estímulos que dirigen la oviposición en los insectos (20).

De acuerdo con estos principios, sugerí antes que la larva rosada debía segregarse algunas sustancias dentro de los cuatro primeros días de su vida, que determinarían la oviposición específica de la avispa, cuando el huésped es aún muy joven.

Ahora quiero lanzar la hipótesis de que el rechazo de los machos por las hembras de las avispas está determinado, aunque no haya un *record* de observaciones que permitan confirmarlo, por ciertas variaciones de temperatura, o quizá, con mayor certidumbre, por las condiciones luminosas.

Debo aclarar, a propósito de esto, que una avispa infecundada y partenogénica puede ser fecundada más tarde y vivir de una manera normal.

A la temperatura ambiental, las avispas de los capullos mejor iluminados salen primero; algunas de los mantenidos en la oscuridad suelen abrirlos al primer golpe de luz, cuando se hacen las observaciones de control; y otras muchas, menos afortunadas, mueren a veces antes de terminar su transformación, lo que demuestra que la luz es benéfica de igual manera para la crisálida.

Otro fenómeno interesante es el lento desarrollo de la crisálida del parásito por la disminución de la temperatura; bajando la media de veintiocho grados centígrados a doce, fue posible elevar el período crisalidal a seis días más.

Desde mi descubrimiento de la *A. thurberiae*, parásita del *gusano rosado*, en los cultivos de Suaita, en 1935 (15), he podido comprobar que tales insectos son comunes, como la *Sacadodes*, en todas las zonas algodoneras del país.

Si se concede al parásito, como es juicioso, un papel de regulador de su huésped, resulta difícil explicar por qué en unas zonas, como en las del Atlántico, la represión de la plaga es un hecho más evidente que en otras, como las del Suárez, donde también es eficiente pero menos notorio.

Este fenómeno, de análisis complicado, puede englobarse, por su naturaleza, dentro de los de resistencia física, por provenir la diferencia, de dos climas de naturaleza distinta. El ambiente más frío, por ejemplo, podría alargar considerablemente el ciclo de las avispas, al punto de

no permitirles sino una sucesión esporádica y poco densa, que dificultara sus relaciones sexuales y las condujera, consecuentemente, a una superproducción inútil de machos.

Y como una última cita de los fenómenos de resistencia físico-química, señalo los que se refieren a la alimentación del adulto -constituida por sustancias almibaradas que se encuentran principalmente en la naturaleza, como producto de secreciones vegetales- cuando topa, como es natural, con los nectarios del algodonero, y éstos han sido envenenados por medio de las sales arsenicales aplicadas sobre el follaje, como artificio de la técnica para combatir la *Alabama argillacea*.

Resistencia biológica

En el curso de las investigaciones encontré un parásito secundario del *gusano rosado*, que afecta las crisálidas de los primarios en un porcentaje muy débil que fluctúa entre el dos y el cinco por ciento.

Se trata de una *Chalcidoidea* poco abundante en Armero, y que posiblemente tiene una mayor incrementación en las zonas en donde la plaga del *rosado* se presenta con mayor gravedad.

Esta suposición debe servir de base para llevar a cabo un estudio en todas las secciones algodoneras, con el objeto de determinar la fauna que pueda contrarrestar la acción de la *A. thurberiae* y de evitar su multiplicación.

Las *Chalcidoidea* ofrecen, en ocasiones, una biología incierta como parásitos, del tipo de la descubierta por S.E. Flanders (9), quien halló en las del género *Coccophagus* un fenómeno de diferenciación sexual consistente en que las hembras fecundadas parasitan las *Lecaninae*, sus huéspedes naturales, produciendo hembras, y las no fecundadas son hiperparásitas, dan machos exclusivamente, y suelen afectar su propia especie.

Al terminar su crisalidación, la *A. thurberiae* es amenazada por tumefacciones fungosas, brácteas, hojas, etc., que obstruyen a veces las salidas de las galerías en las cápsulas donde se alojan los capullos.

Cría y multiplicación de la *A. thurberiae* y varias observaciones en relación con este tema

Económicamente sería injustificado el estudio de los entomófagos de las plagas, si no se tuviera como finalidad el buscar los medios de criarlos, aclimatarlos, protegerlos de sus enemigos naturales y dispersarlos por las plantaciones donde su acción es necesaria y benéfica.

En tal sentido voy a tratar de hacer un esbozo en lo que conviene con los parásitos del *gusano rosado*.

Al rotar o suspender temporalmente los cultivos, el agricultor logra provocar una crisis contra las plagas específicas, por carencia de alimentación.

Las plantaciones abandonadas, silvestres, o de las zonas contiguas que por circunstancias meteorológicas quedan incluidas bajo una rotación cruzada con la anterior, destruyen hasta cierto punto los efectos de la veda, ofreciendo su hospitalidad a las *Sacadodes* exiladas.

Esta dispersión de la plaga por distintos radios aminora su intensidad, pero forma focos de infestación para los próximos cultivos, no dando asiento, sin embargo, para el sostenimiento intensivo de los entomófagos.

Para obviar este delicado problema se pueden establecer grupos de insectarios para la cría y multiplicación de la *A. thurberiae*, más o menos del estilo del ideado para el estudio del mismo parásito.

Es necesario mantener un pequeño cultivo de algodón en cada zona, que sirva para la producción de las cápsulas necesarias para el sostenimiento de los insectarios durante las épocas de rotación o cuarentena.

Estas pequeñas plantaciones no deben considerarse como peligrosas, pues quedarán, naturalmente, bajo la vigilancia de los respectivos directores de cada criadero de avispas, que evitarán la formación de focos de infestación de cualesquiera de las plagas del cultivo. Los capullos pueden distribuirse en dos grupos: el de las hembras, los mayores, y el de los más pequeños, que corresponden a los machos, con el objeto de provocar, inmediatamente después del nacimiento de los adultos, la fecundación de las hembras para distribuirlos luego, metódicamente, en los algodones, en el período comprendido entre la florecencia y la fructificación, o para llevarlos a los criaderos.

Los capullos que, a la temperatura del ambiente, no hayan sido abiertos en el curso de los primeros doce días, deberán quemarse, por ser víctimas, con grandes probabilidades, de hiperparásitos cuya difusión es necesario evitar.

Debe tenerse en cuenta, sin embargo, como ya se dijo, que cuando la temperatura disminuye, se alarga el período crisalidal, y que convendría, por tanto, determinar cuál sería la que correspondiera a una máxima longevidad, experimentando con capullos de distintas edades y a distintas temperaturas, especialmente alrededor de cero centígrados. La conservación artificial de los capullos más allá del ciclo normal, facilitaría la multiplicación y distribución del parásito.

Confirmación de una lucha biológica dirigida

Hacia mediados de julio no existía el *gusano rosado* en un algodonal de experimentación, aislado varios kilómetros de los demás cultivos de la región, y dependiente del servicio de entomología de la Estación Algodonera del Tolima.

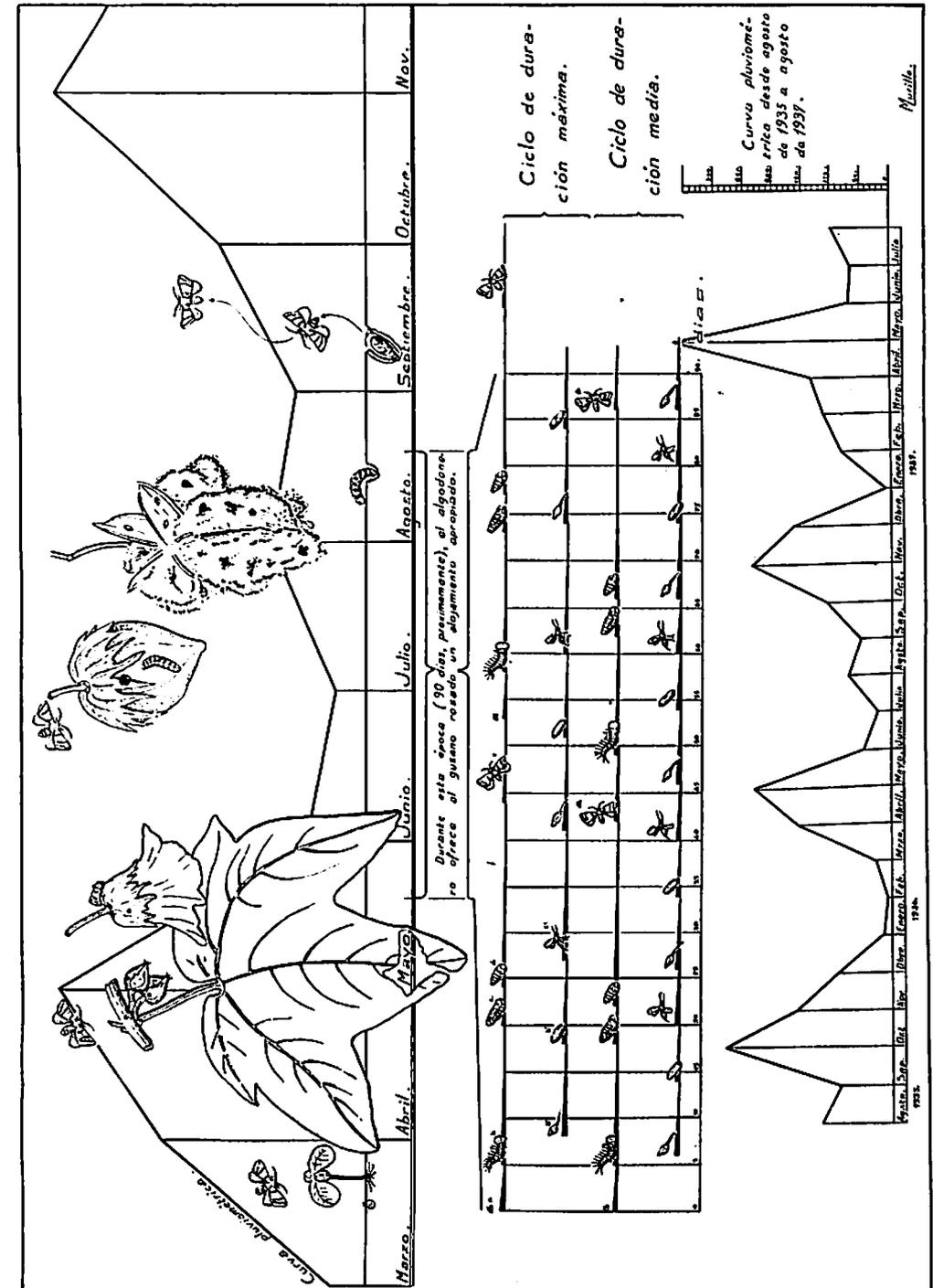
El 24 del mismo mes dejé salir de los insectarios varias hembras y machos de *Sacnoides pyralis*, que encontraron refugio en el algodonal, situado frente al laboratorio.

El 1º de septiembre principiaron a hacerse notorias las perforaciones de las cápsulas y se mostraron en abundancia los huevos de la plaga;

Del 1º al 5 arrojé al cultivo, en las horas de la mañana, nueve avispas hembras fecundadas; y

El 15 recolecté las cápsulas picadas, que me dieron un porcentaje de larvas rosadas parasitadas próximo al noventa por ciento, contados los capullos de la *A. thurberiae* y las larvas marcadas con los estigmas del parasitismo.

Es decir: como consecuencia de la primera generación de las avispas, y en el breve espacio de quince días, se habían librado las cuatro quintas partes del noventa por ciento de la cosecha afectada por la plaga y que, sin la intervención del bienhechor entomólogo, debía considerarse irremediablemente perdida.



Dije cuatro quintas partes, porque he considerado un promedio de cinco carpelos por cápsula, y cada *gusano* parasitado alcanza a dañar parcialmente uno.

EPILOGO

Esta experiencia pobre, desnuda de toda apreciación biométrica, aislada en Colombia, representa, a pesar de todo, una muestra de las fluctuaciones a que podríamos someter el equilibrio de nuestra naturaleza tropical; puede servir de acicate para que no se abandone este trabajo, y de ejemplo para que se emprendan muchos otros semejantes e igualmente necesarios; y fija, en fin, una orientación que debe aceptarse en toda su amplitud: la investigación biológica al servicio de la economía nacional.

Interpretación de la figura (Curva pluviométrica)

En la parte superior se muestran superpuestos, parte de un gráfico del ciclo pluviométrico de la estación Algodonera de Armero, y dos diagramas, correspondientes, respectivamente, al desarrollo de la variedad de algodón "Acala" y a una representación de las posibles invasiones efectuadas por la *Sacadodes pyralis*.

Las siembras, sujetas a períodos de lluvia, se hacen alrededor de marzo y de octubre.

Con la variedad "Acala" un algodónal ofrece, en la Estación Algodonera, un período aproximado de noventa días, durante el cual pueden cumplir su desarrollo dos generaciones procedentes de las hembras de la *Sacadodes pyralis* que alcanzaron a arribar a la formación inicial de las primeras cápsulas; las invasiones posteriores apenas alcanzan a dejar una generación en el cultivo.

La suspensión temporal de los cultivos puede considerarse como uno de los medios eficaces para destruir esta plaga. De acuerdo con el ciclo biológico que presenta, bastaría un intervalo máximo de treinta días, pero si, como parece, toda la zona de Armero a Mariquita está dividida en circuitos pluviométricos distintos, será preciso ampliar el intervalo hasta la rotación, si es necesario.

Durante la rotación o la suspensión temporal de los cultivos, sin embargo, las polillas de la *Sacadodes* podrían emigrar hacia las plantas silvestres de algodón, a las sementeras abandonadas o hacia los cultivos que llevan, dentro de la misma zona, un ciclo cruzado, ya sea por efecto de la diferencia de lluvias o del uso de variedades tardías.

El número de generaciones de la *Sacadodes* y de los parásitos de sus larvas durante los noventa días ofrecidos por la hospitalidad ya mencionada de la variedad "Acala", puede seguirse en el diagrama de las cuatro líneas serradas del centro de la figura. (a y a', señalan la oviposición; b, la iniciación de la vida larvaria; c, la precrisalidación; d y b', la de la crisalidación, y e y c', la iniciación de la vida de los *imagos*).

El ciclo de duración mínima es de cuarenta y tres días para la *Sacadodes* y diez y siete para sus parásitos, lo cual corresponde a dos generaciones para la plaga, y a seis para la *A. thurberiae* durante los noventa días.

La gráfica de la parte inferior de la plancha representa la curva pluviométrica levantada de acuerdo con los datos suministrados por la Estación Algodonera del Tolima, y no corresponde con seguridad sino al área de esa Estación y a las inmediatamente adyacentes.

CONCLUSIONES

1° La lucha biológica contra las plagas es conveniente para el país desde los puntos de vista técnico, económico y social.

2° La atracción específica de la *Sacadodes pyralis* es debida a la influencia quimiotrópica positiva de los nectarios del algodónero.

3° La incubación de los huevos de esta plaga dura cinco días, la larva de trece a quince, la precrisalida cuatro días, la crisalida veinte y el adulto de dos a nueve, promediadamente.

4° Entre los medios físico-químicos aconsejables para destruirla, puede señalarse la preparación mecánica del suelo como el único verdaderamente eficiente y sin consecuencias funestas.

Los insecticidas no serían aconsejables si se tratara sólo de combatir la *Sacadodes*, porque aunque sus larvas pueden limitarse en alguna ínfima proporción, ya sea porque accidentalmente los devoran o los ingieren por la piel, son grandes los problemas que se crean al destruir innumerables bienhechores entomófagos (parásitos o predadores), por medio de las sustancias venenosas que se esparcen en los cultivos.

Es preferible, en muchos casos, tolerar un pequeño porcentaje de perjuicios causados por las plagas, a romper, con artificios químicos, ciertos equilibrios necesarios de la naturaleza.

5° Entre los medios biológicos apropiados para la represión de la *S. pyralis*, pueden citarse especialmente: la suspensión temporal o la rotación de los cultivos, la destrucción de los algodónales selváticos y la acción de los insectos predadores y de los parásitos.

6° Entre estos últimos insectos merece especial mención la *Apanteles thurberiae* Mues., parásita del *gusano rosado*, que puede ser multiplicada y difundida artificialmente.

7° El ciclo biológico de esta interesante avispa es de ocho a diez días para su incubación ovular y vida larvaria, hasta de unas doce horas para el período precrisalidal, seis a nueve para el de crisalidación, y de seis a quince para el del adulto.

8° Estas avispas son partenogénicas. Las hembras fecundadas producen machos y hembras, y las infecundadas, machos solamente.

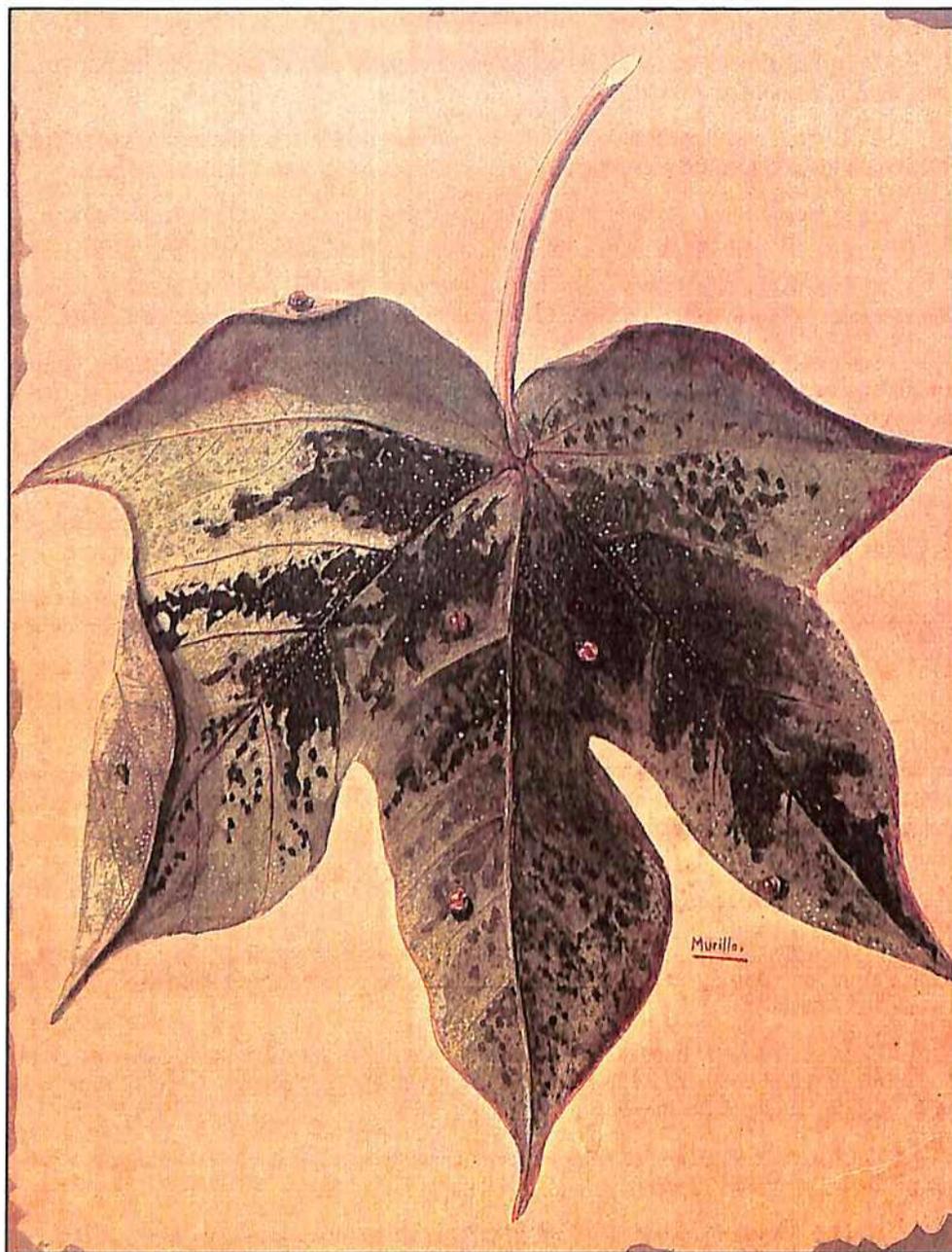
9° La *S. pyralis* tiene una ovipotencialidad inicial de doscientos cincuenta y seis huevos, y alcanza a producir dos generaciones en los noventa días que ofrece de hospitalidad el cultivo de la variedad "Acala".

10. La *A. thurberiae* tiene una ovipotencialidad inicial de sesenta y cuatro huevos y alcanza a producir, en el curso de los noventa días, de tres a seis generaciones. Generalmente cada *rosado* es parasitado por un solo huevo.

11. Los *gusanos rosados* normales afectan totalmente las cápsulas en que se alojan, y cada uno puede atacar varias cápsulas.

12. Los *gusanos* parasitados apenas alcanzan a afectar una cápsula, y de ésta, solamente uno de los carpelos.

13. Las avispas solamente parasitan las larvas jóvenes de la *Sacadodes*; este hecho y algunas observaciones de otro orden demuestran que los *gusanos rosados* en sus primeros cuatro días segregan alguna sustancia que estimula a las avispas hacia una oviposición específica, tanto por la singularidad del huésped como por la edad de la larva requerida para la oviposición.



Hoja del algodón atacada por las *Aphis Gossypii* y por la fumagina. Sobre la hoja se ven además, una larva de *Cycloneda sanguinea* y varios adultos. (Acuarela original del autor).

14. Entre los enemigos de la *A. thurberiae* se encuentra una especie de la superfamilia de las *Chalcidoidea* que las parasita en un porcentaje del cuatro al cinco por ciento.

15. La *A. thurberiae* puede criarse artificialmente. Este problema sólo es de experimentación y perfeccionamiento de los sistemas.

16. La observación y la experiencia demuestran que la acción de la *A. thurberiae* contra la *S. pyralis* es de beneficios muy grandes para la industria algodonera.

COMENTARIOS

1° Todas las observaciones expuestas en el estudio, sin cita especial, se refieren solamente a la Estación Experimental algodonera del Tolima.

2° Si se desarrollan plantas de algodón cuidadosamente encerradas bajo una cubierta fina de gasa, y se mantienen con otras sin cubierta, pero criadas en condiciones semejantes, en una plantación de algodón, podrá observarse pronto cómo las plantas cubiertas se llenan de pulgones y fumagina. Las plantas testigos son visitadas también por los pulgones, pero su presencia carece de importancia económica.

Tal fenómeno es debido, especialmente, a la presencia de la *Cycloneda sanguinea* L., que causa la represión de los pulgones de las plantas libres, pero no así los de las cubiertas, por la gasa que impide su acceso, pero deja, en cambio, penetrar las infestaciones de *Aphidae*.

3° Breve reseña sobre las *Polistes*: Bajo los techos, especialmente cerca de los lugares donde hay agua, construyen sus nidos unas simpáticas y bienhechoras avispas que se alimentan tanto en el estado larvario como en el adulto, de cuantas larvas de *Lepidoptera* se les presentan.

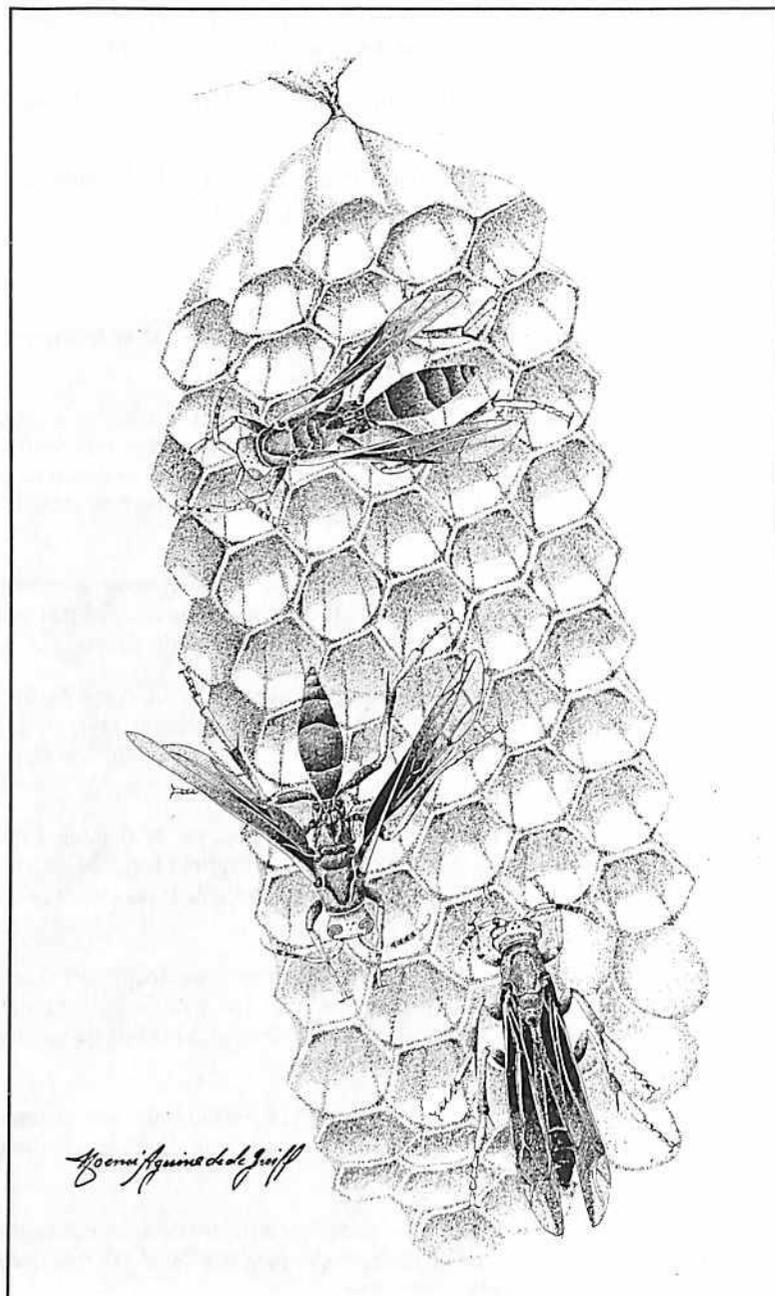
Se las ve con frecuencia y en gran número, entre las sementeras de algodón. Cuando una avispa caza una larva, la mata a tizeretazos de mandíbula, la exprime luego hasta vaciarle las vísceras, bota la piel, se come parte de la presa, y vuela con la restante hacia el nido, donde unas cuantas larvas hambrientas la esperan.

Los nidos, que recuerdan la forma de una copa, tienen un pedicelo que sirve de soporte a muchas celdillas apergaminadas, vueltas hacia abajo, de color gris y de forma exagonal, y cuyo número va creciendo a medida que aumentan las posturas. También, a medida que se desarrollan las larvas, las avispas aumentan el tamaño de sus celdillas.

Cuando las larvas han llegado a los umbrales de la crisalidación, son abandonadas y tienen que emprender solas la terminación de su celda, obra que realizan construyendo un tejido de seda blanca.

La abundancia de los nidos a inmediaciones de las corrientes de agua es explicable si se tiene en cuenta que es mucha la que necesitan estas avispas para fabricar el material que emplean en sus construcciones, y para dar de beber a las larvas.

Los nidos son edificados al abrigo del sol y con las celdillas vueltas hacia un solo lado. Cuando, accidentalmente, a alguna hora del día, los rayos directos del sol caen sobre un nido y lo recalientan, una de las avispas se le prende fuertemente y bate las alas con energía y por largos espacios, para refrescarlo.



Nido de *Polistes canadiensis* var. *constaricensis* Bequaert. (Dibujo de Noemí Aguirre de De Greiff)
 Las polistes canadiensis son nobilísimas auxiliares de los agricultores en la lucha contra las plagas, y las costumbres inofensivas de estas avispas para el hombre, les dan una presentación casi doméstica. Hacen sus nidos bajo los techos, las escaleras y los aleros.

Los algodones contiguos a la casa de una hacienda, en Armero, invadida por varios millares de estos avisperos, quedaron libres del cortador de las hojas (*Alabama argillacea*), y, en alguna proporción, del gusano rosado.

En Armero y en las demás zonas aldoneras del país son más o menos abundantes dos especies: una negra, de cabeza y patas amarillentas, con una envergadura aproximada de veinticuatro milímetros -la *Polistes canadiensis* var. *constaricensis* Bequaert- y la otra, ligeramente más pequeña y de color amarillo, con franjas carmelitas- la *Polistes versicolor* var. *vulgaris* Bequaert.

Todos estos útiles insectos se disminuyen notablemente por el uso de insecticidas arsenicales.

4º Alguna de las opiniones que sobre insecticidas he defendido, parece confirmarse por el hecho siguiente: las importantes plantaciones de "yuca" sostenidas hace muchos años en el Tolima y que han sido visitadas, siempre, por ciertas larvas de *Sphingidae* (la *Erinnys elow* Meriam) familiares a los cultivadores y que nunca, antes de 1939, causaron ningún daño de consideración, han sido azotados después por los mismos insectos, que se han presentado con carácter de una plaga sin precedentes.

Al relacionar algunos hechos se encuentra posible que tal fenómeno sea debido a que determinadas *Braconidae*, parásitas específicas de las *Sphingidae*, fueron reducidas por los arsenicales aplicados a los cultivos de algodón, y que no se usaron en ese Departamento antes de 1935.

Afortunadamente, algunos micro-parásitos de los huevos de la plaga (una raza de *Trichogramma minutum*), vienen interviniendo felizmente en el restablecimiento del equilibrio biológico.

5º En su obra *Un reconocimiento agropecuario del Valle del Cauca* (6), publicada en 1930, transcribe Carlos E. Chardón los conceptos siguientes de Guy A. K. Marshal, Director del Departamento de Entomología del Museo Británico:

"El nombre científico del insecto es *Sacadodes pyralis* Dyar, y fue estudiado por primera vez en 1912, en que se le encontró en borras de algodón procedente de Trinidad. En 1914 se le halló atacando en grande escala una variedad de algodón silvestre (*Thurbergia thespesioides*) en la región de Arizona. Después de esa época no se encuentra que persona alguna haya estudiado, o, al menos, publicado estudio alguno sobre esta plaga, ya que el algodón no ha vuelto a cultivarse en Trinidad, y por tanto se sabe muy poco al respecto del mejor método de combatir la plaga.

"El insecto que se estudia es seguramente de una especie aliada de las que se encuentran en Africa, conocidas con el nombre de "red boll worn" (*Disparopsis castanea*), para combatir la cual aún no se han encontrado medios satisfactorios. Siento no poder hacer alguna otra recomendación; pero el trabajo práctico para la destrucción de las plagas que atacan el algodón en los trópicos está aún en su infancia".

6º G.N. Wolcott, en su *An economic entomology of the West Indies* (23) dice así:

"La producción de algodón en Trinidad no es extensa debido, en parte, a una plaga que sólo se presenta en esta isla y en algunas secciones del Continente, la *Sacadodes pyralis* Dyar. Es un poco más pequeña que la *Chloridea* y limita sus ataques al algodón. Las orugas viven, exclusivamente, en las cápsulas, y, por esta causa, no se encuentran al alcance de los arsenicales que se utilizan contra los comedores de hojas. Los huevos están cubiertos de espinas y no se les ha encontrado ningún parásito; tampoco se les conocen parásitos a las orugas. No existe ningún método de control artificial, posiblemente porque en Trinidad el algodón no es un artículo comercial".

7º La primera contribución interamericana prestada por Colombia en relación con la represión biológica de plagas, fue la del envío, en julio de 1939, a Venezuela, y a petición del Gobierno de esa nación hermana, de ciento cincuenta capullos de *Apanteles thurberiae* Mues., para combatir la *S. pyralis* en las plantaciones de algodón de Lago de Valencia.

Sugirieron la aclimatación de este parásito el distinguido entomólogo C. H. Ballou y el conocido investigador C.E. Chardón, funcionarios, los dos, del Ministerio de Agricultura y Cría de Venezuela*.

8º Posiblemente, *errare humanum est*, hay en mi estudio yerros de observación o de concepto; tales inexactitudes podrán evitarlas los entomólogos que revisen este estudio preliminar. Lo que si no podrá destruirse es la orientación del trabajo y toda esa armazón de sugerencias y de interrogantes que someto al análisis dilatado de quienes la vocación encamine por esta clase de disciplinas en el país.

BIBLIOGRAFIA

1. ARON M., GRASSÉ P. "Biologie animale".
2. BOUVIER E. L. "La vie psychique des insectes".
3. CARPENTER J. H. "La vida de los insectos".
4. COLLINGS G. H. "The production of cotton".
5. COOK W. C. "Studies in the physical ecology of the *Noctuidae*".
6. CHARDÓN CARLOS E. "Reconocimiento agropecuario del Valle del Cauca".
7. FABRE J. H. "Souvenirs entomologiques".
8. FOLSOM J. W. "Calcium arsenate as a cause of *Aphis* infestation" (journal of Economic Entomology).
9. FLANDERS S.E. "Estudios varios sobre parasitismo".
10. HOULBERT C. "Les insectes".
11. HOWARD L. O. "A history of applied entomology".
12. LECLERC DU SABLON. "Les incertitudes de la biologie".
13. LOEB JACQUES. "El organismo vivo en la biología moderna".
14. MEGNIN P. "La faune des cadavres".
15. MURILLO L. M. "El gusano rosado del algodón en la hoya alta del Suárez" (revista Pan).
16. NÚÑEZ URICOECHA J. M. "Don José Celestino Mutis".
17. PEARSE ARNO S. "El desarrollo de la industria del algodón en Colombia" (Revista de Industrias).
18. PÉCHOUTRE E "Biologie florale".
19. PLINIO. "Histoire des animaux".
20. RICHARDSON CH. H. "The ovoposition response of insects".
21. SWEETMAN H. L. "The biological control of insects".
22. WIGGLESWORTH V. B. "The principles of insect physiology".
23. WOLCOTT G. N. "An economic entomology of the West Indies".

* El doctor Ballou, entomólogo de la Estación Agrícola y Profesor de esa materia en la Escuela Superior de Agricultura de Venezuela, dijo en una carta dirigida a la Dirección de Agricultura de Colombia, lo siguiente: "El año pasado, (1940) el doctor Luis María Murillo cooperó con nosotros, enviándonos material del braconido *Apanteles thurberiae* para el control de la oruga rosada grande del algodón. Este año le volveremos a pedir material cuando llegue el tiempo, pues la plaga causa estragos en las siembras del Gobierno. En los Estados Unidos de Norteamérica aprecian mucho los trabajos del doctor Murillo".

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

COLECCION JORGE ALVAREZ LLERAS

- Volumen 1 - Mora-Osejo, L.E. 1987. Estudios morfológicos, autoecológicos y sistemáticos en Angiospermas. 1/16. 196 pp, 75 figs.
- Volumen 2 - Murillo, M.T. & M.A. Harker. 1990. Helechos y plantas afines de Colombia. 1/16. 326 pp, 145 figs.
- Volumen 3 - Lozano Contreras, G. 1994. Las Magnoliaceae del Neotrópico 1/16 148 pp, 57 figs.
- Volumen 4 - Eslava, J. Aspectos relacionados con la erupción del volcán Nevado del Ruiz. 1/16 174 pp, 46 figs.
- Volumen 5 - Rocha Campos Marta. Diversidad en Colombia de los Cangrejos del género *Neostrengeria*. 1/16 IV + 144 pp, 47 figs.
- Volumen 6 - Mora-Osejo, L. E. & Sturm Helmut. 1994. Estudios Ecológicos del Páramo y del bosque altoandino. Cordillera Oriental de Colombia. Tomos I y II. 716 pp, 190 figs.
- Volumen 7 - Díaz, J. M.; Garzón-Ferreira J. & Zea Sven. 1995. Los arrecifes coralinos de la Isla de San Andrés, Colombia: estado actual y perspectivas para su conservación. 1/16. 152 pp, 15 figs, 27 tablas y 15 láminas a color.
- Volumen 8 - Eslava Ramirez, J.A. 1995. Régimen de la presión atmosférica en Colombia. 1/16. 152 pp, 94 figs, 59 tablas.
- Volumen 9 - John Ch. Donato Rondón, Luz Estela González G. & Claudia Liliana Rodríguez M. Ecología de dos Sistemas Acuáticos de Páramo. 1/16. 168 pp, 53 figs, 14 tablas, 9 fotografías.
- Volumen 10 - Andrade-C. M.G., G. Amat & F. Fernández (Eds.). Insectos de Colombia - Estudios Escogidos. 1/16. 544 pp.

COLECCION ENRIQUE PEREZ ARBELAEZ

- Volumen 1 - Memorias del Seminario en conmemoración del Centenario de Erwin Schrödinger. 1/16. 221 pp.
- Volumen 2 - Díaz, S. & A. Lourteig. 1989. Génesis de una Flora. 1/16. xii. + 362 pp, 35 figs.
- Volumen 3 - Cubillos, G., F.M. Poveda & J.L. Villaveces. 1989. Historia Epistemológica de la Química. 1/16. 128 pp.
- Volumen 4 - Hernández de Alba, G. & A. Espinosa. 1991. Tratados de Minería y Estudios Geológicos de la época Colonial, 1616-1803. 1/16 xii + 92 pp, 1 fig.
- Volumen 5 - Díaz-Piedrahita, S. (Editor) 1991. José Triana, su vida, su obra y su época. 1/16 VIII + 188 pp, 73 figs.
- Volumen 6 - Díaz-Piedrahita, S. 1991. La Botánica en Colombia, hechos notables en su desarrollo. 1/16 x + 126 pp, 30 figs.
- Volumen 7 - Mantilla, L.C. & S. Díaz-Piedrahita. 1992. Fray Diego García, su vida y su obra científica en la Expedición Botánica. 1/16 xv + 284, 14 figs.
- Volumen 8 - Arias de Greiff, J. 1993. Historia de la Astronomía en Colombia. 1/16 200 pp, 23 figs.
- Volumen 9 - Lértora Mendoza, C. A. 1995. Fuentes para el estudio de las ciencias exactas en Colombia. 1/16. 316 pp.

Volumen 10 - Gauss, C. F. 1995. Disquisitiones Arithmeticae. Traductores: Hugo Barrantes Campos, Michael Josephy, Angel Ruiz Zúñiga. 1/16. 540 pp.

Volumen 11 - Luis María Murillo Quinche, obra selecta. 1997. 1/16. XX + 188 pp.

COLECCION JULIO CARRIZOSA VALENZUELA

Volumen 1 - Castillo, G. 1992. Física Cuántica, teoría y aplicaciones. Tomo primero. 1/16 xxxii + 410, 77 figs.

Volumen 2 - Bernal de Ramírez, I. 1993. Análisis de Alimentos. 1/16 XVIII + 314 pp, 28 figs.

Volumen 3 - Castillo, G. 1994. Física Cuántica, teoría y aplicaciones. 1/16. Tomo segundo.

Volumen 4 - Cáceres, D. (Editor). 1995. Creando ciencia Crean docencia. 1/16.

Volumen 5 - Romero, G. M. & L. H. Blanco. 1996. Tópicos en Química Básica. 1/16. 240 pp, 56 figs.

Volumen 6 - Peña G. & M. Pinto, 1996. Mamíferos más comunes en sitios precerámicos de la sabana de Bogotá. 1/16 98 pp, 1 mapa, 6 dibujos a color, 18 láminas y 48 gráficas.

COLECCION MEMORIAS

Volumen 1 - Memorias del Seminario Nacional "El quehacer teórico y las perspectivas holista y reduccionista 1/16. VIII + 184 pp.

Volumen 2 - Memorias del Seminario Konrad Lorenz sobre Etología. 1/16 IV + 38 pp.

Volumen 3 - Memorias del Seminario Taller sobre Alta Montaña Colombiana. 1/16. 116 pp.

Volumen 4 - Memorias del Primer Congreso Nacional de Neurocomputación. 1/16. XIV + 184 pp.

Volumen 5 - Memorias del Primer Congreso Nacional sobre Cambio Climático. 1/16. 138 pp., 9 figs.

Volumen 6 - Memorias del Primer Coloquio "Ciencia, Tecnología y Cultura". 1/16. XII + 198 pp.

Volumen 7 - Memorias Tercera Escuela de Verano en Geometría Diferencial, Ecuaciones Diferenciales Parciales y Análisis Numérico. 1/16. XV + 108 pp.

Volumen 8 - Memorias del Seminario de Ciencia Teórica. 1/16. XV + 170 pp.

Volumen 9 - Memorias del Seminario en conmemoración de los 400 años del nacimiento de René Descartes. 1/16. XII + 226 pp.

Las anteriores publicaciones pueden ser solicitadas directamente a la Academia,
Apartado 44763, Santafé de Bogotá, D.C., o Fax (571) 2838552.

E.Mail acefyn@colciencias.gov.co

Se ofrecen en venta o mediante intercambio por publicaciones similares.

Mayor información a través de Internet: <http://www.acefyn.org>

